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 2021-2022

Presidente: - Ing. Agr. Adriana N. ANDRÉS (UNNOBA Pergamino, Buenos Aires); **Vicepresidente 1º**: Ing. Agr. Gabriela L. GONZÁLEZ (Fac. Cs. Agr., UNLZ – Buenos Aires); **Vicepresidente 2º:** Ing. Agr. Luis GÁNDARA (INTA EEA Corrientes); **Secretaria**: Ing. Agr. Alejo RÉ (INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos); **Tesorero**: Lic.Bioq. María Laura TESTA (INTA EEA Balcarce, Buenos Aires); **Vocales Titulares**: Lic.Gen. Valeria BORELLI (INTA EEA Las Breñas, Chaco – Univ. Chaco Austral); 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); Med. Vet. Sandra ROMERO (INTA IPAF NOA – Jujuy); Med. Vet. Victor H. MEDINA (Fac. Cs. Agr., UNComahue – Neuquén); **Revisores de Cuentas Titulares**: Ing. Agr. Demian CEBALLOS (INTA EEA Esquel – Chubut); Lic Cs. Biol. Claudia FAVERIN (INTA EEA Balcarce-UNMdP – Buenos Aires); **Revisores de Cuentas Suplentes**: Ing. Agr. Rodrigo BRAVO (Depto. Agron., UNS – Buenos Aires); Ing. Agr. María Paz TIERI (INTA EEA Rafaela-UTNFRRa – Santa Fe).

COMISIÓN ORGANIZADORA 45° Congreso Argentino de Producción Animal

Presidente: Med.Vet. Víctor MEDINA (Fac. Cs. Agr., UNComahue – Neuquén); **Equipo Académico:** Ing. Agr. Sebastián MUNILLA (Fac. Agron., UBA); Med.Vet. Víctor MEDINA (Fac. Cs. Agr., UNComahue – Neuquén); Ing.Agr. Alejandro PALLADINO (FCA UNLZ – CONICET); Med.Vet. Andrea Karina CANCINO (INTA Bariloche); Med.Vet. Macarena BRUNO GALARRAGA (INTA Bariloche); Ing. Agr. Agustín GRIMOLDI (Fac. Agronomía, UBA – CONICET). **Equipo de Finanzas:** Ing. Agr. Gabriela GONZÁLEZ (FCA UNLZ); Ing.Agr. Demian CEBALLOS (INTA Trelew); Med.Vet. Martín BONAMY. **Equipo de Logística:** Lic. Alim. Eduardo FERNÁNDEZ (INTA Balcarce); Ing.Agr. Esteban JOCKERS (FCA UNComahue); Ing. Agr. Santiago DOMINI (INTA Alto Valle). **Equipo Comunicación:** Lic. Alim. Eduardo FERNÁNDEZ (INTA Balcarce); Med.Vet. Natalia AGUILAR (INTA Colonia Benítez – FCV UNNE). **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: Juan Mauricio ALVAREZ
Co-Editor: Nicolás GIOVANNINI
Árbitros: SEBASTIÁN MUNILLA - DANIEL MAIZON - ALEJANDRO VOZZI

Reproducción y Fertilidad

Editor: Federico HOZBOR
Co-Editor: Marcela CUETO
Árbitros: GABRIELA BRUNELLO - GUSTAVO ROSATTI - JUAN ALLER ATTUCHA - HUGO NIGRO - JULIO BURGES - GUADALUPE CONTINANZZA - MARTÍN ARGAÑARAZ - ALEJANDRO GIBBONS - JIMENA FERNANDEZ - RODOLFO STAHRINGER

Salud Animal

Editor: Alejandro RODRÍGUEZ
Co-Editor: Germán CANTÓN

Nutrición y Alimentación Animal

Editor: María Gabriela VOLPI LAGRECA
Co-Editor: Agustín LOPÉZ
Árbitros: RODRIGO ALBORNOZ - ANDREA PASINATO - DANIEL MÉNDEZ - DELFINA MONTIEL - ELOY SALADO - JOSÉ ARROQUY FLORENCIA MICCOLI - GUSTAVO DEPETRIS – ANDREA BOLLETTA - IRENE CECONI - JORGE MARTINEZ FERRER - JORGELINA FLORES - JORGE CALVO - JUAN INSUA - LAURA BERNALDEZ - LUCAS GONZÁLEZ - MARCELA MARTINEZ – FRANCISCO DEL PINO - SEBASTIÁN LAGRANGE - MARISA WAWRZKIEWICZ - MARTÍN RUIZ-MORENO - NICOLÁS DILORENZO - MANUEL MARTÍNEZ – DANIELA ORTIZ - SEBASTIÁN MARESCA - FERNANDO PORTA SIOTA - VIRGINIA FAIN BINDA - FRANCISCO FEDERICO

Mejoramiento Genético y Producción de Semillas de Forrajeras

Editor: María Andrea TOMÁS
Co-Editor: Alejo RE
Árbitros: ANDREA BRUGNOLI - EZEQUIEL GRASSI - SABRINA GRIFFA - LUCAS PETIGROSSO - JUAN PABLO RENZI - CELINA BORRAJO PAULA MARCHELLI - FEDERICO MOLLARD - LISANDRO ENTIO- VALERIA AROLFO - SILVANA FERRARI

Producción y Utilización de Pasturas

Editor: Juan MATTERA
Co-Editor: Agustín GRIMOLDI
Árbitros: GERMÁN BERONE - PABLO CICORE - MARTA COLABELLI CARLA DI BELLA - MARTÍN DURANTE - PEDRO ERRECART - JUAN INSUA - NICOLAS BERTRAM - MARÍA ALEJANDRA MARINO - MARCELO PISANI - EMILIANO QUIROGA - GUSTAVO STRIKER - MIRIAM PORTA - FERNANDA SPARA - MAGDALENA DRUILLE - FEDERICO MOLLARD - CECILIA CASAS - CLAUDINA HACK - MERCEDES VASSALLO - MARÍA CASTELÁN - MARÍA GABRIELA FERNÁNDEZ PEPI - MÓNICA CORNACHIONE

Sistemas de Producción

Editor: Santiago FARIÑA

Co-Editor: Alejandro PALLADINO

Arbitros: JAVIER ZUBIZARRETA - MARIELA PECE - SEBASTIÁN LÓPEZ VALIENTE - WALTER MANCUSO - JULIO GALLI - CRISTIAN FELDKAMP - DEMIAN CEBALLOS - PATRICIA SILVA - BELEN LAZZARINI - CLAUDIO MACHADO - JAVIER BAUDRACCO - JOSÉ JÁUREGUI - FRANCISCO DIEGUEZ - GABRIEL MENEGAZZI

Enseñanza Extensión y Vinculación

Editor: Paulo RECAVARREN

Co-Editor: Carlos ROSSI

Bienestar Animal y Etología

Editor: Gabriela Marcela MARTÍNEZ

Co-Editor: Alejandra ROMERA

Árbitros: JAVIER CAPPUCCIO - MARÍA EMILIA FERNÁNDEZ - DEMIAN CEBALLOS - VÍCTOR SUÁREZ MARÍA EUGENIA MUNILLA - MERCEDES ODEÓN - SEBASTIÁN VITTONE CECILIA OLGUÍN - GONZALO TENTOR

Tecnología de Productos Pecuarios

Editor: Gabriela GRIGIONI

Co-Editor: María ZIMERMAN

Árbitros: MANUELA MERAYO - DARÍO GABRIEL PIGHIN - INGRID BAIN - MARÍA LAURA TESTA - LAURA BEATRIZ POUZO - ADRIANA PAZOS - ADRIANA DE CARO - MARIA CRISTINA CIAPPINI - MARÍA EUGENIA CAFFARO - ALEJANDRA PICALLO - GERARDO LEOTTA - LUCIANA ROSSETTI - HUGO LAMAS - OSVALDO ARCE

Ambiente y Producción Animal

Editor: Claudia FAVERIN

Co-Editor: María Alejandra HERRERO

Árbitros: CAROLINA ALVAREZ - JOAQUÍN ARMENDANO - SEBASTIÁN CAMBARERI - ESTEBAN CIARLO - VANINA COSENTINO - GUSTAVO DEPETRIS - EDUARDO FUENTES - SEBASTIÁN GALBUSERA - MARTÍN GARBULSKY - FLORENCIA GARCIA - JOSÉ GERE - SUSANA GIL - AGUSTÍN GRIMOLDI - OLEGARIO HERNANDEZ - MARÍA LORENA IACOPINI - ALEJANDRO LAMANNA - JORGE MARTINEZ FERRER - MARÍA ISABEL NIETO - ALEJANDRA PALACIO - PABLO PERI - JUAN POO - MARCELA REBUELTO - PAULO RECAVARREN - PATRICIA RICCI - MARÍA CRISTINA SAUCEDE MARÍA PAZ TIERI - DAVID YAÑEZ-RUIZ

RAPA Revista Argentina de Producción Animal

Volumen 42 2022 Suplemento 1

45° Congreso Argentino de Producción Animal Virtual
16 al 18 de noviembre de 2022

Resúmenes

ENSEÑANZA EXTENSIÓN Y VINCULACIÓN..... 1

EEV 1 Enfoque pedagógico del diseño de instalaciones para ganado vacuno en el curso de Construcciones Rurales UNLP. Agnelli L. y Ardenghi D.

EEV 2 Jornada con prácticas a campo para la revinculación post Pandemia de estudiantes de Agronomía. Rodríguez Guiñazú A., Fernández F.E., Agnelli M.L. y Delgado Caffé J.L.

EEV 3 Jornada ganadera como propuesta de integración curricular post pandemia para estudiantes de Agronomía. Rodríguez Guiñazú A., Fernández F.E., Agnelli M.L., Bonamy M., Balvi M., Heguy B. y Delgado Caffé J.

EEV 4 Lotes demostradores como estrategia de extensión de prácticas ganaderas. Iturralde Elortegui M.R., Lezaeta M.E., Masson D., Rossetti N. y Recavarren P.

EEV 5 Vinculación entre docentes, estudiantes de escuelas agrotécnicas, FCV-UNLPam y pequeños productores de La Pampa. Gómez M.B., Castillo M., Cerutti D.A., Palermo P., Marrón Y.M., Infante G., Beláustegui F., Cancina J., Pisacco G., Ferreira F., Pereyra M., Young C. y Alvarez, S.

EEV 6 Quantification of dairy production research in Argentina during the last 10 years (2012-2021). Córdoba, M., Rey L., Di Bert S., Demarchi E., Baudracco J. y Lazzarini B.

EEV 7 Animal welfare in the teaching curricula of Argentine universities. Córdoba M., Di Bert S., Rey L., Demarchi E., Baudracco J. y Lazzarini B.

EEV 8 Caracterización sociocultural de productores de cría bovina en las islas del Paraná medio. Castro C.G., Regonat A.J., Dimundo C. y Menichelli M.

EEV 9 Talleres de capacitación en producción y salud animal con productores de Obispo Trejo en la provincia de Córdoba. Misiunas S., Navarro S., Arrigoni A., Gudiño L.M., Akasha E., Boetto M., Hidalgo M., Simonovich P., Videla M., Vesprini, M. y Peralta, M.

EEV 10 Servicio de entrenamiento en técnicas reproductivas en rumiantes menores: una experiencia de 30 años que continúa. Comunicación. Cueto M., Bruno-Galarraga M., Fernandez J., López P., Giovannini N. y Gibbons A.

EEV 11 "Primavera en la estepa, de la esquila a la parición": Una forma de comunicar ciencia. Comunicación. Fernandez J., Cueto M., Bruno Galarraga M.M., Gonzalez E., Odeón M., Hernandez L., Maurino J. y Lagorio P.

EEV 12 ¿Dónde investigamos? Hacer ciencia en ambientes de producción privados, ventajas y desventajas. Comunicación. Santander T., Ferrari H.R., Galarza M., Antonini A.G. y Arroyo P.

SALUD ANIMAL..... 13

SA 1 Efecto inhibitorio de combinaciones binarias de aceites esenciales sobre *Ascosphaera apis* causante de la cría yesificada de abejas melíferas. Albo G., Della Vedova R., Amor V. y Córdoba S.B.

SA 2 Toxicidad oral aguda de aceites esenciales con los diluyentes propilenglicol y alcohol sobre abeja adulta. Albo G.N., Leniz D., Grattoni A. y Córdoba S.B.

SA 3 Efecto de la inclusión de propóleos en el agua de bebida de conejos en engorde. Ogas Castells M.L., Meroni J.M., Antonini A.G., Arias R.O. y Trigo M.S.

SA 4 Paresis del tren posterior en bovinos por traumatismo lumbar o sacro-iliaco: reporte de tres episodios. Sosa E., Tessi T., Vaz S., Diab S. y Cantón G.

SA 5 Análisis retrospectivo de fetos bovinos abortados y examinados en el INTA Balcarce durante el período 2017-2021. Sosa E., García J.A., Fiorentino M.A., Louge Uriarte E.L., Verna A., Lazaro F., Scioli M.V., Paolicchi F., Morrell E.L., Moore D.P., Hecker Y. y Cantón G.

SA 6 Análisis retrospectivo de abortos, natimortos y muertes perinatales por causas no infecciosas en INTA Balcarce desde 1994 a 2021. Sosa E., Lázaro F., Fiorentino M.A., Fernández E., Poo J., Louge Uriarte E.L., García J., Verna A., Scioli M.V., Paolicchi F., Morrell E.L., Moore D.P., Hecker Y. y Cantón G.

SA 7 Análisis retrospectivo de casos de salmonelosis septicémica en bovinos en INTA Balcarce desde 2001 a 2022. Sosa E., Fiorentino M.A., Casamayouret N., Lázaro F., Cruz M., García O., Mujica A., Malena R., Mendez A., Scioli M.V., Morrell E.L. y Cantón G.

SA 8 Inmunopatogenia de *Neospora caninum*: estudios en el calostro de vacas naturalmente infectadas y en sus neonatos. Gual I., Campero L.M., Hecker Y.P., Torioni de Echaide S., Echaide I.E. y Moore D.P.

SA 9 Eliminación de L-canavanina durante el ensilado de *Vicia villosa*. ¿Se podría evitar la toxicidad producida en pastoreo? Poo J., Sosa E., Cantón G., Urtizbiría F., Buffarini M., Castelli V. y Lopez S.

SA 10 Respuesta inmune en bovinos de las razas Criollo y Holando Argentino frente a una prueba intradérmica de hipersensibilidad retardada para neosporosis. Fiorani F., Cheuquepan F.A., Quintana S., Cirone K.M., Campero L.M., Pardo A.M., Burucúa M.M., Hecker Y.P., Marín M.S., Corva P.M. y Moore D.P.

SA 11 Septicemia neonatal por *Mannheimia haemolityca* e infección concomitante con virus de la diarrea viral bovina en una ternera de producción de carne. Cruz M.S., Scioli M.V., Morrell E.L., Lázaro F., Sosa E., García O.E., Mujica A.I., Casamayouret N., Cantón G., Louge Uriarte E.L. y Fiorentino M.A.

SA 12 Efecto del grado de recambio del pelo y el consumo de festuca infectada con *Epichloë coenophiala* sobre el riesgo de hipertermia en vaquillonas Angus. Acuña Y., Poo J., Rodríguez A., Scioli N., Moore D., Cantón G., Scioli A., Fiorani F., López Valiente S., Montiel D., Maresca S., Armendano J. y Callejas S.

SA 13 Dinámica de la temperatura vaginal en vaquillonas Angus durante un movimiento estandarizado: efecto del grado de recambio del pelo y consumo de festuca infectada con *Epichloë coenophiala*. Acuña Y., Poo J., Rodríguez A., Scioli N., Moore D., Cantón G., Scioli A., Fiorani F., López Valiente S., Montiel D., Maresca S., Armendano J. y Callejas S.

SA 14 Caracterización de las fuentes de agua de bebida con destino a consumo animal en tres establecimientos agropecuarios. Cerdá C.C., Mediavilla M.C. y Fernández E.L.

SA 15 Concentración de ácidos grasos no esterificados en vacas lecheras preparto en establecimientos de la provincia de La Pampa y Buenos Aires. Moran K.D., Bilbao M.G., Franco G., Leavi De Asis V.E. y Bartolomé, J.A.

SA 16 Prevalencia de enfermedades podales en un tambo de la provincia de Córdoba: estudio de caso. Keilty H.E.

SA 17 Porcentajes de descarte y muerte de vacas en rodeos lecheros de Pampa Húmeda, Argentina. Abdala A. y Molineri A.

SA 18 Evaluación de la eficacia antihelmíntica en invernadas bovinas de la región pampeana central, Argentina. Manzi L., Darico G., Anomale V., Di Niro M., Lovera H., Motta C., Rossanigo C., Descarga C. y Bogni S.

SA 19 Métodos de conteo de *Hematobia irritans* en novillos de feedlot. Comunicación. Bruno M., Wolyniec, G., Mació M., Macor, L. y Sagardoy V.

SA 20 Brote de dermatitis digital en terneros al destete: reporte de caso. Sambuceti N.G., Fissore, F.N. y Raviolo J.M.

SA 21 Calidad de calostros y transferencia de inmunidad pasiva en terneros de la cuenca lechera de Villa María. Sodero S., Frossasco G., Sambuceti N., Guendulain A. y Porporatto C.

SA 22 Efecto de la alimentación con calostro hiperinmune bovino en terneros neonatos. Sodero S., Frossasco G., Sambuceti N., Guandulain A., Periotti L., Rampone A., Bellingeri R. y Porporatto, C.

SA 23 Deficiencia de cobre asociada a cuadros de ataxia enzoótica tardía en corderos de la región semiárida central Argentina. Carosio A.J., Bengolea A., Sager R.L., Page W.P., Martínez M.

SA 24 Control y diagnóstico estratégico de campilobacteriosis genital bovina. Zimmer P.A., Gait J.J., Viola N. y Etchepare P.

SA 25 Evaluación de la eficacia de drogas antihelmínticas en ovinos y caprinos de la Provincia de Misiones. Díaz A.R., Díaz Alarcón R., Miño C., Da Luz M., Liotta D.J. y Miño S.

SA 26 Estudio preliminar del potencial hemolítico de malezas identificadas en campos ganaderos del Valle Medio de Río Negro. Beker M.P. y Peralta P.F.

SA 27 Resistencia de *Fasciola hepatica* al triclabendazol en bovinos al noroeste de Chubut. Apóstolo R., Morales J., Martínez Stanziola J.P., Ceballos D., Villa M., Villa G. y Larroza M.

SA 28 Suplementación con cobre: efectos en indicadores reproductivos y productivos en un rodeo de cría bovina en el noroeste de Chubut. Apostolo R., Turcato A., Martínez Stanziola J.P., Ceballos D. y Fernandez E.

SA 29 Evaluación preliminar del efecto de la administración del antihelmíntico ricobendazol en el microbioma de heces de bovinos mediante la secuenciación del gen ribosomal 16S ARN. Rovira P. y Lorenzo P.

SA 30 Análisis de metabolitos en el periparto de cerdas en una granja comercial de Entre Ríos. Luna M.L., Roldán V.R., Agosto M., Storani J., Varaldo J., Eluk D., Bellezze, J. y Campá M.

REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD 43

RF 1 Comportamiento sexual en ovejas genotipo lechero según el tamaño de camada**.** Simonetti L., Lynch G.M. y Ghibaudi M.

RF 2 Servicio de contraestación reproductiva en cabras Anglo-Nubian tratadas con progestágeno y eCG. Simonetti L., Ghibaudi M., Flor S., López C., Ponce V. y Fernández M.B.

RF 3 El pastoreo de Festuca tóxica altera el desarrollo folicular en vacas de cría sometidas a un protocolo de IATF. Balbi M., Rodríguez D.M., Fernandez F., Boyezuk D., Fernadez M.E., Farnetano N.A., Furnus C., Anchordoquy, J.M. y Anchordoquy, J.P.

RF 4 Modulación de lípidos de membrana en la vitrificación de ovocitos bovinos: patrón de Oct4 y estado apoptótico. Ríos G.L., Manrique R., Suqueli García M.F., Buendía Arellano M. y Buschiazzo J.

RF 5 Relación entre el test de endosmosis y parámetros de calidad seminal en semen congelado de bovinos. Lobo J.I., Maiorano J., Papaleo Mazzucco J. y Hozbor F.

RF 6 Uso de GnRH o estradiol en protocolos de sincronización de la ovulación e IATF en vacas lactantes con baja condición corporal. Rodríguez A.M., Maresca S., López Valiente S., Ezcurdia P., Quintana J., Moran K.D., Bilbao M.G. y Bartolome J.A.

RF 7 Pérdida de gestación en relación al protocolo de sincronización de celo y ovulación utilizado y la condición corporal en vaquillonas y vacas Angus. Rodríguez A., López Valiente S., Ezcurdia P., Quintana J., Aguado D. y Maresca S.

RF 8 Calidad y criotolerancia de semen en toros de la suplementados con vitamina B4 colina rumen protegida. Dellavalle F.A., Ynsaurralde-Rivolta A.E., Aguilar D.E., Benítez J.M., Rogberg A. y Fernández y Martin R.

RF 9 Evaluación de tres marcas comerciales de packs reproductivos para IATF en ganado de carne cruza cebú. Prieto P.N., Etchepare P.B., Bordón, A., Vispo P.E., Helguero S.P. y Stahringer R.C.

RF 10 Relación del sexo de la cría originada de la ovulación de los ovarios izquierdo y derecho en llamas (*Lama glama*). Abalos M.C., Acuña F., Cancino K. y Aller J.F.

RF 11 Inmunolocalización de fibrinógeno y osteopontina en placentas caprinas bajo restricción nutricional prepuberal. Cristofolini A.L., Fiorimanti M.R., Gómez K.P., Sitto A.P., Murialdo C.R., Benzoni A., Lujan M., Diaz T., Turiello M.P., Lujan O.E. y Merkis C.I.

RF 12 Desempeño reproductivo de vacas lecheras primíparas con metritis puerperal pos parto. Scandolo D.E., Lopez del Cerro P., Ortega E., Casas M., Picca M., Camisasso D., Camisasso J., Cuatrin A. y Maciel M.

RF 13 Comparación de dos gonadotrofinas coriónicas en la sincronización de celos en ovejas Poll Dorset. Villa M., Ceballos D., Buffoni A., Cattaneo L., Bo G. y Tracaman J.

RF 14 Evaluación de un protocolo de superovulación con el uso de eCG recombinante en ovejas Dohne Merino. Buffoni A., Salas L. y Ceballos D.

RF 15 Eficiencia reproductiva de la eCG recombinante para inducir la ovulación múltiple en ovinos. Bruno-Galarraga M., Fernandez J., Cattaneo L., Bo G., Gibbons A. y Cueto M.

RF 16 Adición de la pulpa de café en la dieta de ovinos y su efecto en las características seminales. Nieto A.R., Hernández R.B., Jiménez S.R., Cordero M.J.L., Salinas R.T., Hernández B.J., Rodríguez M.H. y Cadena V.S.

RF 17 Sincronización del estro durante un periodo corto con dosis baja de gonadotropina coriónica equina (eCG) en ovejas primalas y multíparas. Nieto A.R., Hernández R.B., Jiménez S.R., Cordero M.J.L., Salinas R.T., Hernández B.J., Rodríguez M.H. y Cadena V.S.

RF 18 Efecto del recambio de pelo y el consumo de festuca infectada con Epichloë coenophiala sobre la funcionalidad ovárica en vaquillonas Angus. Acuña Y., Poo J., Rodríguez A., Scioli N., Moore D., Cantón G., Scioli A., Fiorani F., López Valiente S., Montiel D., Maresca S., Armendano J., Callejas S.

BIENESTAR ANIMAL Y ETOLOGÍA..... 61

BAE 1 Segunda etapa de prueba a campo de una planilla práctica para la evaluación de bienestar porcino. Comunicación. Bianchi, M.I. y Bassanetti, A.F.

BAE 2 Comparación de métodos de castración y su efecto sobre peso vivo de terneros: resultados preliminares. Pared, V.E., Borelli. V., Pereira, M.M., Jara, M.L., Chávez, A., Castillo, L., Gandara, L. y Aguilar, N.M.A.

BAE 3 Efecto de la sombra sobre el bienestar de novillitos terminados a corral durante periodos de estrés por calor. Menichelli, M., Bottegal, D., Aguilar, N., Zimerman, M., Cancino, K., Sancho, A., Racciatti, D., Apa, F. y Langman, L.

BAE 4 Efecto de la incorporación de agua en la pastura sobre el comportamiento animal en un sistema de ordeño voluntario. Costamagna, D., Toffoli, G., Mendez, L., Taverna, M. y Leva, P.

BAE 5 ¿Cuánto tiempo descansan las vacas lecheras en un tambo pastoril de Santa Fe, Argentina? Demarchi E., Baudracco J., Alesso A., Córdoba M., Lazzarini, B., Braida, D. y Berhongaray, G.

BAE 6 Detección de comportamiento reproductivo en machos de codorniz japonesa utilizando aprendizaje automático. Bosch M.C., Fonseca R.G., Flesia A.G., Barberis L. y Kembro J.M.

BAE 7 Niveles de cortisol en fibra de Mohair: una evaluación retrospectiva de estrés en cabras Angora. Odeon M.M., Gonzalez E., Bruno-Galarraga M., Castillo D., Fernandez J., Cancino K., Giovannini N., Villagra S. y Villar L.

BAE 8 Efectos del tipo de alojamiento sobre indicadores de estrés y variables productivas en corderos merino. Odeon M.M., Cancino K., Castillo D., Villar L., Caballero V., Ferrari J. y Villagra S.

BAE 9 Efecto del uso de reparo sobre indicadores productivos durante la época invernal en la recría bovina en Chubut. Apóstolo R., Martínez Stanziola J.P. y Ceballos D.

BAE 10 Efecto de condiciones climáticas invernales sobre bioindicadores de estrés en bovinos de recría. Apóstolo R., Martínez Stanziola J.P., Villa M., Raso M. y Ceballos D.

BAE 11 Evaluación de diferentes métodos de descole y el uso de analgesia en corderas de raza Texel mediante el análisis de bioindicadores de estrés. Apóstolo R., Ceballos D., Villa M. y Tracaman J.

BAE 12 Efecto del destete de chivitos Angoras sobre bioindicadores sanguíneos de estrés. Ceballos D., Apóstolo R. y Villa M.

BAE 13 Uso de Termografía infrarroja para monitorear el confort térmico de vacas Angus con ergotismo distérmico. Comunicación. Balbi M., Anchordoquy J.M., Rodríguez D.M., Fernandez F., Fernadez M.E., Farnetano N.A. y Anchordoquy J.P.

GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL..... 74

GM 1 Estimación de parámetros poblacionales de la raza Brangus argentina mediante un análisis de genealogía. Fassa V.B. y Munilla S.

GM 2 Uso de modelos de ecuaciones estructurales en modelos multicarácter y su impacto en la respuesta a la selección. Bonamy M., Giovambattista G. y Munilla S.

GM 3 Desempeño productivo de la progenie de un cruzamiento entre Limangus y Angus. Comunicación. López Valiente S., Perazzo V., Rodríguez A. Ferrario J., Domingo Montes A., Vara Solana G. y Maresca S.

GM 4 Validación de diferencias esperadas en la progenie en la evaluación genética panamericana de la raza Hereford. López Valiente S., Rodríguez A.M., Domingo Montes A., Vara Solana, G. y Maresca S.

GM 5 Análisis de la duración de la gestación y de los loci que influyen sobre ella en bovinos Holando y cruzas. Raschia M.A., Maizon D.O. y Poli M.A.

GM 6 ¿Podemos beneficiarnos de la importación de semen sin tener un programa nacional de evaluación genética? Maizon D.O. y Gigli I.

GM 7 Fenotipado de hembras Brahman de Argentina y su análisis usando técnicas de minería de datos. Martinez D.E., Royo O.M., Kolbenheuyer M. y Ragazzi A.P.

GM 8 Componentes de varianza, tendencias genéticas y consanguinidad en ovinos manchegos manejados en familias. Herrera V.G., Álvarez Ocampo S.V., González M.F., Quinteros Dupraz M.J., Ojeda Fermoselle P.M. y Maizon D.O.

GM 9 Parámetros genéticos estimados para los caracteres de producción en Holando Argentino. Vera M., Rubio N., Pardo A., Rodríguez E., Tejedo M.E., Corva P. y Casanova D.

GM 10 Asignación automática de la genealogía materna. Comunicación. Álvarez J.M., Zapata R.R.1, Traverso J.M., Antenao, J., Saber C., Koenig M., Rivera E. y Vozzi A.P.

GM 11 Expresiones genéticas descontadas de capones para majadas orientadas a la producción de lana 1. Majadas terminales. Álvarez J.M., Mueller J.P., Giovannini N., Maizón D.O. y Vozzi, A.P.

GM 12 Expresiones genéticas descontadas de capones para majadas orientadas a la producción de lana 2. Majadas con reposición propia. Álvarez J.M., Mueller J.P., Giovannini N., Maizon D.O. y Vozzi A.P.

MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE FORRAJERAS.....86

GSF 1 Control genético de la evasión a *Claviceps paspali* y avances en el mejoramiento molecular de su resistencia. Schrauf G.E., Zelada A., Rush P., Voda L., Cossio L., Moyano L., Galizia L., Schrauf M. y Ghio S.

GSF 2 Rol de la porosidad radical en la tolerancia al anegamiento y al anegamiento salino en festuca alta. Di Bella C.E., Menon-Martínez F.E., Calvete A.I., Augé A., Striker G.G. y Grimoldi A.A.

GSF 3 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre caracteres reproductivos en plantas de dos poblaciones espontáneas de *Stapfochloa berroi*. Porto N., Entio L.J. y Bezus, R.

GSF 4 Producción de semillas de germoplasma mejorado de *Pappophorum vaginatum*: efecto de la fertilización nitrogenada. Delpratto E., Ciarrochi G., Podestá S., Porto N., Andrade N., Entio L.J. y Bezus R.

GSF 5 ¿Los isotopos de C y N son útiles para seleccionar por tolerancia al estrés abiótico en agropiro alargado? Borrajo C.I., Reigosa M.J. y Sánchez-Moreiras A.M.

GSF 6 Tolerancia a la sequía y la salinidad en agropiro alargado: concentración de nutrientes y heredabilidad. Borrajo C.I., Reigosa M.J. y Sánchez-Moreiras A.M.

GSF 7 Aptitud doble propósito en distintos cultivares de verdeos de invierno. Bravo R.D., Duarte N., Cerda C., Matone L., Labarthe F., Cárdenas P., De Lucía M. y Chamadoira, D.

GSF 8 Estudio de la tolerancia a la salinidad e inundación en familias de medios hermanos de *Lotus tenuis*. Affinito M.A., Maciel M.A., Varea I., Monsalvo A.V. y Andrés A.

GSF 9 Producción de germoplasma de festuca alta en pasturas mezclas con alfalfa. Mattera J., Martínez E., Lavarello Herbín A., Fioravantti N. y Lavandera J.

GSF 10 Recolección de poblaciones naturalizadas de *Trifolium repens L.* en el norte de la Provincia de Buenos Aires. Comunicación. Lapalma A., Varea I., Arozamena N. y Andrés A.

GSF 11 Estimación de parámetros genéticos y producción de semilla de familias de *Melilotus albus* Medik. Mosca J., Varea I. y Andrés A.

GSF 12 Comportamiento de una población de raigrás anual tetraploide con y sin endófito creciendo en condiciones de sequía. Sánchez R., Da Silva L.R., Ré A. y Acuña M.

GSF 13 Estrategias adaptativas de *Cenchrus ciliaris* L. frente al estrés hídrico y su impacto en la calidad forrajera. Carrizo I.M., López Colomba E., Bollati G., Ortíz D. y Grunberg K.

GSF 14 Producción de biomasa y caracteres asociados en dos cultivares de centeno (*Secale cereale*). Lentz B.C., Ferrari E.D., Gómez Waigel M.S., Vigna C.M. y Quiriban A.E.

GSF 15 Producción de forraje en líneas experimentales de triticale (x *Triticosecale* w.) y tricepiro (x *Triticosecale* w. x *Agrotriticum ciferri & giacom*). Ferrari E., Grassi E., Formiglia G., Gareis G., Picca A. y Lentz B.C.

GSF 16 Producción de forraje en once variedades de pasto llorón en la región semiárida. Blain G. y Ruiz M.A.

GSF 17 Evaluación multiambiental de cultivares y líneas experimentales de raigrás anual del programa de mejoramiento genético INTA. Ré A., Mattera J., Méndez D., Romero L., Barbera P., Fontana L., Gallego J. y Otondo J.

GSF 18 Evaluación multiambiental de población tetraploide de raigrás anual infectada y libre de endófito. Ré A., Mattera J., Méndez D., Romero L., Barbera P., Fontana L., Gallego J. y Otondo J.

GSF 19 Hongos endófitos y su efecto en la producción de semillas de especies de *Paspalum*. Marcón F., Depetris M.B., Skuletich V., Zandona D., Gutiérrez S.A., Acuña C.A. y Felitti S.

GSF 20 Evaluación agronómica de un grupo de especies forrajeras estivales en el este de la provincia del Chaco. Marcón F., Siburu C. y Acuña C.A.

GSF 21 Evaluación morfológica y agronómica de una nueva línea de leguminosa (*Stylosanthes guianenesis*) para el subtrópico húmedo. Brugnoli E.A., Ciotti E., Quintana Valor M. y Acuña C.A.

GSF 22 Efecto del fotoperiodo en la floración de *Acroceras macrum*. Ferrari Usandizaga S.C., Brugnoli E.A., Gándara L., Fernández López C., Vonka T.B., López G.A. y Acuña, C.A.

GSF 23 Evaluación de cultivares y poblaciones mejoradas de *Setaria sphacelata* (Schumach.). McLean G.D. y Tamborelli M.R.

GSF 24 Desempeño invernal de cultivares y poblaciones de *Setaria sphacelata* en la región central de Corrientes. McLean G.D., Tamborelli M.R. y Ramírez, R.R.

GSF 25 Evaluación del crecimiento de *Trichloris crinita* en su primer año de implantación, en la provincia de Salta. Chilo G.N., Lopez Spahr D., Ochoa M.E., Cruz, M., Alarcón J., Miranda N., Barrojo M., Fernandez G. y Araoz M.

GSF 26 Caracterización de la variación morfotípica de *Galactia texana* en los Llanos de La Rioja. Aguirre M.M.A. y Namur P.R.

GSF 27 Variabilidad en la respuesta germinativa a la salinidad entre poblaciones de la gramínea forrajera nativa *Trichloris crinita*. Quiroga R.E. y Griffa S.M.

GSF 28 Evaluación de rendimiento en materiales de buffel grass y su relación con las precipitaciones. Cavallero M.I., Pinto J.J., Rigonatto G.M., Bono G. y Griffa S.

GSF 29 Evaluación de producción de biomasa de cinco gramíneas megatérmicas en el Centro de Argentina. Blanco E.M. y Frigerio K.L.

GSF 30 Efecto de las auxinas sobre la dehiscencia y producción de semillas en *Panicum coloratum* var. m*akarikariense*. Umbriago L., Garrote N., Lifschitz M. y Tomás M.A.

GSF 31 Variabilidad en respuesta al estrés combinado salinidad - hipoxia en una colección de *Panicum coloratum* var. m*oloratum*. Umbriago L., Garrote N., Lifschitz M. y Tomás M.A.

GSF 32 Efecto del espaciamiento entre plantas sobre la producción de semillas y sus componentes en buffel grass. Griffa S.M., Cervetto J.J., Ruolo M.S., Tommasino E.A., Ribotta A.N. y Sánchez M.A.

GSF 33 Producción de semillas, fertilidad y su relación con variables bioclimáticas en buffel grass. Sánchez M.A., Bruno C.I., Grunberg K.A. y Griffa S.M.

GSF 34 Estrés combinado salinidad-hipoxia y pos recuperación en dos cultivares de grama rhodes. Ribotta A., López Colomba E., Griffa S. y Grunberg K.

GSF 35 Caracterización y evaluación productiva de especies de *brassicas* forrajeras en el noroeste del Chubut. Lexow G., Bobadilla S., Ceballos D., Villa M., Dellacanonica C., y Buratovich O.

GSF 36 Variación en la calidad nutricional entre poblaciones de *Festuca pallescens*, una forrajera nativa patagónica. Angeli J.P., Marchelli P., Lopez A., Guidalevich V., Azpilicueta M.M., Opazo W., Ugarte C.C., Ortiz, D., Juan N. y Nagahama N.

GSF 37 Rendimiento de grano de arveja de distintas variedades en Gobernador Gregores. Persoglia A.C. y Seeber G.A.

GSF 38 Evaluación del rendimiento de poblaciones pre-seleccionadas de *Festuca pallescens* en valles irrigados. López A., Guidalevich V., Azpilicueta M.M., Martin V., Easdale M.H., Pizzio, E., Reyes F., Cartez A., Forquera J.C., Garabito F. y Marchelli P.

GSF 39 Diferencias fenológicas en poblaciones seleccionadas de *Festuca pallescens,* pastura nativa Patagónica. Guidalevich V., Giana F., López A., Martin-Albarracin V.L., Aparicio A.G., Azpilicueta M.M. y Marchelli P.

GSF 40 ¿Puede el peletizado y el uso de hidrogel mejorar la implantación de *Festuca pallescens* en condiciones naturales? Comunicación. Martin-Albarracin V.L., Easdale M.H., Avanzini G., Azpilicueta M.M., Guidalevich V., López A. y Marchelli P.

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS..... 126

PP 1 Variación de la composición morfológica y productividad de dos morfotipos de especies megatérmicas en función del número de hojas totalmente expandidas. Fernández Pepi M.G., Gatti M.L., Martin A., Samoluk M.F. y Wawrzkiewicz M.

PP 2 Efecto del diseño de siembra y la frecuencia de defoliación sobre la productividad y calidad de pasturas base alfalfa. Cadaviz N.C. y Gatti M.L.

PP 3 Impacto de la inoculación con simbiontes radicales y la fertilización sobre los componentes del modelo radiativo en una pastura polifítica. Insua I.N., García Parisi P.A., Omacini M., Oesterheld M. y Druille M.

PP 4 Efecto de dos frecuencias de defoliación sobre la calidad y producción acumulada de *Chloris gayana*. Martin A., Samoluk M.F., Gatti M.L., Jaurena G. y Fernández Pepi M.G.

PP 5 Protección contra insectos y patógenos, emergente de la presencia simultánea de endófitos no tóxicos y micorrizas. Lanati M., Omacini M., Grimoldi A.A. y García-Parisi P.A.

PP 6 Influencia del pastoreo en la composición de las paredes celulares de *Lotus tenuis* y *Botriochloa laguroides*. Vago M.E., Koundukdjian J.M., Zavala J.A. y Ciancia M.

PP 7 Acumulación de materia seca de Teff Grass en respuesta a diferentes dosis de nitrógeno. Torrecillas M. y López L.

PP 8 Influencia de las precipitaciones de otoño en la producción de pastizales en la Depresión del Salado. Fernández F.E., Graciano C., Rodríguez G.A., Bonamy M., Bonfiglio F. y Heguy B.

PP 9 Diferencias estacionales en la calibración del pasturómetro en la pradera húmeda de mesófitas en el norte de la Depresión del Salado. Comunicación. Fernández F.E., Rodríguez G.A., Bonamy M., Sarandón P. y Heguy B.

PP 10 Efecto de la fertilización fosforada y nitrogenada en la población de macollos en *Festuca arundinacea*. Fernández F.E., Rodríguez G.A., Fuente J., Lardoueyt J.E., Marino M.A. y Heguy B.

PP 11 Versatilidad en el uso de cereales forrajeros de invierno. Arzadún M., Lázaro L., Dublan F., Thomas D., Montichelli T., Spara F., Arata A. y Arrigoni A.

PP 12 Efecto de la dosis de nitrógeno sobre la producción de biomasa acumulada de raigrás anual. Spara F., Dublan F. y Arzadún M.

PP 13 Evaluación de pasturas monofíticas cortamente perennes: eficiencia del uso del agua. Spara A.F. y Barneto S.J.

PP 14 Estrategias de uso de una promoción de raigrás anual en Azul: Comparación de la producción de biomasa. Spara F. y Dublan F.

PP 15 Estrategia de fertilización en promoción de raigrás anual en el centro bonaerense. Spara F. y Dublan F.

PP 16 Crecimiento de festuca alta infectada con distintas cepas del hongo *Epichloë coenophiala* en presencia de nematodos. Comunicación. Muñoz N.A., Petigrosso L.R., Thougnon Islas J., Vignolio O.R. y Mondino E.

PP 17 ¿Promueven los endófitos *Epichloë* la formación de aerénquima en raíces de plantas de festuca alta sometidas a sumersión? Petigrosso L.R., Vignolio O.R., Gundel P.E., Monterubbianesi M.G. y Assuero S.G.

PP 18 Distribución de biomasa en plantas de festuca alta libres e infectadas con endófitos sometidas a sumersión. Petigrosso L.R., Vignolio O.R., Gundel P.E., Monterubbianesi M.G. y Assuero S.G.

PP 19 Banco de semillas en suelos de diferentes ambientes de una reserva natural del Sistema de Tandilia, Buenos Aires. Vignolio O.R., Ispizúa V.N. y Angelini, H.

PP 20 Tolerancia a la salinidad de festuca alta libre e infectada con endófito silvestre o seguro, durante la implantación. Ciganda M., Petigrosso L.R., Eyherabide G., San Martino S. y Lúquez J.

PP 21 Producción de forraje y eficiencia de uso de nitrógeno en pasturas de festuca según el suministro de fósforo. Marino M.A., Errecart P.M., Cicore P.L., Borrajo C.I., Wyngaard N., Laplacette C., Insua J. y Berone G.D.

PP 22 Relación entre producción de forraje y propiedades edáficas en suelos ganaderos. Cicore P.L., Berone G.D., Errecart P.M., Insua J.R., Jaimes F.R. y Marino, M.A.

PP 23 Relación entre el índice de vegetación normalizada y la biomasa acumulada en pasturas templadas. Cicore P.L., Berone G.D., Errecart P.M., Insua J.R., Jaimes F.R. y Marino, M.A.

PP 24 Modelación del forraje acumulado de pasturas de agropiro alargado. Berone G.D., Andrioli R., Bertram N., Caldentey F., Cicore P.L., Marino M.A., Errecart P.M. y Fina F.

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

PP 26 Monitoreo de pasturas. 1: Calibración de distintos métodos de estimación de biomasa en festuca alta y agropiro alargado. Laplacette C., Berone G.D., Utsumi S.A., Cicore P.L., Marino M.A., Errecart P.M. e Insua J.R.

PP 27 Monitoreo de pasturas. 2: Evaluación de diferentes metodologías para la calibración de drones. Laplacette C., Berone G.D., Utsumi S.A., Cicore P.L., Marino M.A., Errecart P.M. e Insua, J.R.

PP 28 Evolución de la biomasa forrajera de alfalfa producida según la estrategia de defoliación durante el otoño. Vázquez R.J. y Berone G.D.

PP 29 Producción de forraje y eficiencia de uso de P y N en festuca fertilizadas con dosis combinadas de P y N. Borrajo C.I., López Valiente S., Marino M.A., Cicore P.L., Errecart P.M. y Berone G.D.

PP 30 Índice de nutrición nitrogenada de pasturas de alfalfa en el noroeste de Buenos Aires. Comunicación. Demateis Llera F., Lopez Seco E., Maekawa E., Otero A. y Berone G.D.

PP 31 La altura del forraje como herramienta para facilitar el manejo del pastoreo en pasturas templadas. Recavarren P., Lezaeta M.E., Masson D., Rossetti N. e Iturralde Elortegui M.R.

PP 32 El índice de vegetación normalizado como herramienta para facilitar el manejo del pastoreo en pasturas templadas. Iturralde Elortegui M.R., Lezaeta M.E., Masson D., Rossetti N. y Recavarren P.

PP 33 Uso forrajero de sorgo y maíz en siembras tardías de acuerdo a la densidad de siembra y el ambiente. Astiz V., Durañona J. y Arroquy J.

PP 34 Biomasa acumulada de *Eragrostis tef* sujeto a dos regímenes de defoliación. Comunicación. Arroquy J.I., Ducos I. y Dean S.

PP 35 Efecto del corte y fertilización en la acumulación de forraje de una pastura de agropiro longeva. Comunicación. Morris D., Aletto B.V., Vecchi G., Dean S., Astiz V. y Heiland N.

PP 36 Evaluación de mezclas de pasturas base alfalfa con gramíneas templadas. Morris D., Ducos I., Arroquy G., Holzmann A., Alonso A. y Astiz V.

PP 37 Evaluación de pasturas base alfalfa y especies puras con diferentes manejos de defoliación. Morris D., Ducos I., Alonso A., Hollsmann A., Astiz V. y Arroquy G.

PP 38 Evaluación de la cobertura total de pasturas puras y consociadas a través de la aplicación Canopeo®. Comunicación. Morris D., Ducos I., Arroquy G., Holzmann A., Alonso, A., Astiz V. y Mengoni A.

PP 39 Evaluación de verdeos de invierno puros y consociados con *Vicia villlosa* y *Vicia sativa*. Morris D., Ducos I., Astiz V., Holzmann A., Alonso A. y Arroquy G.

PP 40 Producción de forraje y eficiencia uso del agua en diferentes cultivares de verdeos de invierno en el SO Bonaerense. Cerdá C., Matone L., Ponciano C., Labarthe F., De Lucía M. y Bonjour N.

PP 41 Evaluación del efecto de la intersiembra primaveral de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) sobre pasturas degradadas de pasto llorón en el Sudoeste Bonaerense. Torres Carbonell C., Marinissen A., Lauric A., De Leo G., Baioni S., Armando L., Carrera A. y Fioretti M.

PP 42 Evaluación del efecto de prácticas agronómicas de rejuvenecimiento de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) en el Sudoeste Bonaerense. Torres Carbonell C., Marinissen A., Lauric A., De Leo G., Baioni S. y Fioretti M.

PP 43 Comparación de variables morfogenéticas de dos gramíneas forrajeras nativas del sur del Caldenal. Comunicación. Blazquez F.R., Peláez D.V., Ithurrart L.S., Andrioli R.J. y Vivas S.E.

PP 44 Evaluación de tres densidades de siembra de agropiro en suelos someros del SO bonaerense. Lauric A., De Leo G. y Torres Carbonell C.

PP 45 Estudio de Implantación de agropiro en suelos salinos-sódicos con diferentes subambientes. Comunicación. Lauric A., Cerda C., De Leo G., Torres Carbonell C. y Kruger H.

PP 46 Dinámica de emergencia de *Rhynchosia senna* var. senna en el sur de Buenos Aires. Quintana M., Reinoso O. y Renzi J.P.

PP 47 Efecto de la fertilización nitrogenada y del ambiente inicial en la producción de forraje de festuca alta. Lavarello Herbin, A., Blazevich E., Barletta P., Gallo S. y Mattera J.

PP 48 Efecto de la fecha de siembra en pasturas megatérmicas en un suelo *Natracualf* del norte de la provincia de Buenos Aires. Pacente E.M., Beribe M.J., Barletta P., Gallo S., Peman R., Bertucelli B. y Pérez H.

PP 49 Estimación de la producción de forraje de pasturas templadas mediante dron con cámara multispectral. Mattera J., Portillo J., Beribe M.J., Pacente E., Scheneiter O., Barletta P. y Gallo, S.

PP 50 Época de fertilización nitrogenada y régimen hídrico sobre la producción de forraje en festuca alta. Mattera J., Introna J., Yañez M., Lavarello Herbin A., Barletta P. y Gallo S.

PP 51 Aumento diario de peso vivo de novillos sobre pasturas de alfalfa pastoreadas frecuentemente durante fin de la primavera y verano. Sardiña C., Méndez D., Diez M. y Berone. G.

PP 52 Producción de forraje de pasturas puras y consociadas de alfalfa y festuca alta en la región semiarida pampeana. Blain G., Ruiz M.A. y Vica Dahir J.M.

PP 53 Productividad primaria neta aérea de un pastizal natural bajo manejo silvicultural en el Espinal correntino. Maurig M.V. y Calvi M.

PP 54 Uso de pasturas megatérmicas para diferidos en pie en el noroeste de Corrientes. Pereira, M.M., Gándara L. y Pueyo D.

PP 55 Valor nutritivo de *Pennisetum purpureum* (pasto elefante) en respuesta a la fertilización y la edad de rebrote en el noroeste de Corrientes. Gándara L., Pereira M.M. y Asselborn C.

PP 56 Efectos de la sequía sobre las características productivas de pasturas megatérmicas en el noroeste de Corrientes. Pereira M.M., Gándara L. y Pueyo D.

PP 57 Oferta de forraje y segado como herramientas de manejo para el control de la biomasa de forraje de un pastizal del Noroeste de Corrientes. Gándara L., Pereira M.M., Riva de Neyra L.A. y Carvalho P.C.F.

PP 58 Efectos de la carga animal sobre la estructura de un pastizal del norte de Corrientes. Gándara L., Pereira M.M., Riva de Neyra L.A. y Carvalho P.C.F.

PP 59 Efecto de la oferta de forraje y segado de un pastizal del norte de Corrientes sobre la abundancia y frecuencia de especies. Gándara L., Pereira M.M., Riva de Neyra L.A. y Carvalho P.C.F.

PP 60 Persistencia y producción de forraje de genotipos superiores de *Paspalum notatum* en dos frecuencias de pastoreo. Rolón Bessone P., Zilli A.L. y Acuña C.A.

PP 61 Preferencia animal y su relación con características anatómicas de la hoja en *Paspalum atratum*. Marcón F., Di Lorenzo E.L., Peichoto M.C. y Acuña C.A.

PP 62 Variables morfogenéticas y número máximo de hojas verdes en *Urochloa brizantha* cv. Marandú. Cavalieri J.M. y Ruolo S.

PP 63 Producción de biomasa de Gatton panic ante tres niveles lumínicos. Viana H.J.A., Lara J.E., Suarez A.F., Ballón M.E., Auat M., Rodríguez S. y Torres J.C.

PP 64 Modelo regional de aptitud para la implantación versus distribución actual de pasturas de buffel en el Chaco Árido. Blanco L., Murray F., Pereyra D., Pelliza E., Cortez D., Agüero J., Sancho A., Garay D., Agüero W. y Gaitán J.

PP 65 Rendimiento y calidad de Gatton panic diferido en el Chaco semiárido: momentos de clausura y utilización. Cavallero M.I., Pinto J.J., Bono G.R. y Rigonatto G.M.

PP 66 Acumulación de biomasa y variación de la calidad del pasto Tangola a distintas alturas del canopeo. Giuliani J.A., Gutkoski L.T., Gon L.R., Zurko V.S., Lezcano M., Schaefer P.G., Zigaran D.M., Isolini R.N., Leal B.R. y Luna A.M.

PP 67 Productividad forrajera a largo plazo en sitios del Chaco Árido con distinto estado de conservación sometidos a rolado y siembra de buffelgrass. Agüero W.D., Quiroga R.E. y Serrano M.A.

PP 68 Leguminosas megatérmicas *Aeschynomene americana* y *Macroptilium lathyroides*: rendimiento en pastura pura y consociadas con *Chloris gayana* en un ambiente del Chaco semiárido. Clausen, L.

PP 69 Leguminosas megatérmicas *Aeschynomene americana* y *Macroptilium lathyroides*: calidad nutricional. Clausen, L.

PP 70 Dinámica estacional de producción de forraje de *Panicum coloratum* bajo distintas disponibilidades de agua y nitrógeno. Lucero E.S., Frigerio K. y Berone G.

PP 71 Siembra aérea de forrajeras megatérmicas en el caldenal de San Luis. Comunicación. Becerra R., Panza A., Guzman M.L., Osses R., Sueldo R., Rosa S., Rodríguez M., Cozzarin G., López F. y Sager R.

PP 72 Pasto Cambá FCA: producción de forraje en dosis crecientes de nitrógeno, 2° año. Secanell E.R. y Castro C.G.

PP 73 Ensilaje de Pasto Cambá FCA: Inoculación con bacterias lácticas en tres períodos de almacenamiento, 2° año. Secanell E.R. y Castro C.G.

PP 74 Pasto Cambá FCA: respuesta productiva para conservación de forraje a dosis crecientes de nitrógeno, 2° año. Secanell E.R. y Castro C.G.

PP 75 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la calidad nutricional en Pasto Cambá FCA., 2° año. Secanell E.R. y Castro C.G.

PP 76 Distribución vertical de raíces finas en pasturas perennes. Brance Bonvini M.I., Banchio A., Nicolier J., Berhongaray G. y Álvarez R.

PP 77 Long term effects of fall dormancy and grazing frequency in lucerne (*Medicago sativa* L.) pastures: 1. Forage production and consumption. Jáuregui J.M., Berone G., Sciarreta F., López Tessore M., Garro L., Bigliardi M., Miri S. y Moot D.J.

PP 78 Long term effects of fall dormancy and grazing frequency in lucerne (*Medicago sativa* L.) pastures: 2. Root biomass. Jáuregui J.M., Berone G., Sciarreta F., López Tessore M., Garro L., Bigliardi M., Miri S. y Moot D.J.

PP 79 Calibration of Canopeo App to estimate pasture biomass: comparing linear regression vs random forest and MARS models. Jáuregui J.M. y Alesso A.

PP 80 Respuesta a la fertilización nitrogenada en maíces con destino a silo en la cuenca de Abasto de Buenos Aires. Comunicación. Berhongaray G., Belaunzaran M., Prager K., Borrelli N. y Brance Bonvini M.I.

PP 81 Respuesta a la fertilización nitrogenada invernal de agropiro alargado. Fina F., Bertram N., Fischer L., Vagni S. y Martin B.

PP 82 Calidad nutricional de *Cenchrus ciliaris* Lucero INTA-Pemán y Orión INTA en dos frecuencias de defoliación. Cervetto J., Tommasino E., Ruolo S., Brunetti A. y Pittaro G.

PP 83 Variación del contenido de materia seca de alfalfa cortada y premarchitada con uso de desecantes químicos. Bernáldez M.L., Cuatrin A.L., Lorenzón M.M. y Dumas A.

PP 84 Efectos de la aplicación de tratamiento mecánico y químico en una pastura de *Panicum coloratum* arbustizada. Valdez H.

PP 85 Receptividad de *Eragrostis curvula* rejuvenecido a través de laboreo mecánico, en el sur de la provincia de Córdoba. Comunicación. Bruno M., Canale A., Huerta I., Macor L., Ortiz M.E. y Coniglio V.

PP 86 Determinación de la tasa de desecación de sorgo para definir el momento óptimo de picado para silaje. Giménez R.A. y Despósito C.D.

PP 87 Validación de la tasa de desecación de sorgo para definir el momento óptimo de picado para silaje. Comunicación. Giménez R.A. y Despósito C.D.

PP 88 Efecto de la fertilización con P y S sobre la calidad de alfalfa bajo riego en el Noreste Patagónico. Gallego J.J., Miglierina A.M., Landriscini M.R., Barbarossa R.A., Miñón D.P., Neira Zilli F. y Zubillaga M.F.

PP 89 Consociación de verdeos de invierno con *Vicia villosa*, una alternativa en la producción invernal. Neira Zilli F., Zubillaga M.F., Gallego J.J., Barbarosa R. y Blanco F.

PP 90 Evaluación productiva de consociaciones de *Vicia sp* con gramíneas invernales bajo riego en el noroeste del Chubut. Lexow G. y Bobadilla S.

PP 91 Evolución del material vivo y muerto y la proteína bruta en pasturas de agropiros y pasto ovillo según el estado fenológico en la Patagonia Austral. Comunicación. Utrilla V.R., Chazarreta J., Grosso Bravo M. y Gil M.

PP 92 Producción de forraje estacional de mezclas de alfalfa con diferentes cultivares de festuca. Calistro E.G. y Gutiérrez F.

PP 93 Potencial productivo y nutricional del raigrás cv. Barjumbo en la región norte del estado de Rio Grande do Sul. Bordin T., Ferreira O.M.F., Dalacorte L., Mambrin R. y Moura D.S.

PP 94 Efecto de la composición botánica sobre la precisión de la estimación de la masa de forraje en pastos tropicales heterogéneos mediante la técnica de altura del pasto sin perturbar. Granja-Salcedo Y.T., Valencia-Echavarría D.M., Portilla-Pinzón D., Diaz-Trujillo F.A., Mayorga-Mogollón O.L. y Gualdrón-Duarte L.B.

PP 95 Técnicas para la predicción de la masa de forraje en pasturas heterogéneas tropicales. Granja-Salcedo Y.T., Valencia-Echavarría D.M., Nieto-Sierra D.F., Martínez-Oquendo P.Y., Restrepo-Castañeda G.J. y Cano-Gallego L.E.

PP 96 Evaluación de diferentes sustratos sobre parámetros productivos y minerales en hidroforraje de cebada. Riveros M.S., Duran M.C., Contreras J.L. y Curasma J.

TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PECUARIOS..... 222

TPP 1 Expresión de isoformas de calpastatina según tipo de fibra en dos músculos de novillos Aberdeen Angus y Brahman. Motter MM., Corva P.M., Krause M.F. y Soria L.A.

TPP 2 Expresión de calpastatina y proteólisis postmortem en músculos de novillos Aberdeen Angus y Brahman. Motter M.M., Corva P.M., Krause M.F. y Soria L.A.

TPP 3 Atributos de calidad física de carne de novillos en pasturas de *Lotus tenuis* con 2 niveles de suplementación energética. Schor A., Carnero M., Bailleres M. y Acosta, A.

TPP 4 Evaluación de la genuinidad de muestra comercial de Charqui equino mediante qPCR. Comunicación. Guidi S., Ambrosi V., Diaz G. y Nanni M.

TPP 5 Detección de trazas de ADN porcino en grasa bovina mediante qPCR. Comunicación. Guidi S., Ambrosi V., Diaz G. y Nanni M.

TPP 6 Desarrollo de una metodología rápida para la medición de humedad en carne. Grigioni G., Moreno K. y Chamorrro V.

TPP 7 Susceptibilidad al ozono de las esporas de *Aspergillus fumigatus* aisladas de embriones muertos de gallinas reproductoras pesadas. Marchessi N., Alonso D., Bravo D., Benavidez E. y Galian L.R.

TPP 8 Caracterización de la calidad físico-química de la carne porcina en la localidad de La Plata. Mouteira M.C., Perini D.F., Pastorelli V.R., Paradela M. y Tamburini V.C.

TPP 9 Calidad fisicoquímica y origen botánico de mieles de la provincia de Buenos Aires. Mouteira M.C., Dedomenici A.C., Alberto C. y Paradela M.

TPP 10 Valoración de los aspectos vinculados al consumo de carne ovina en la provincia de Buenos Aires. Mouteira M.C., Tamburini V.C., Basso I.M., Paradela M. y Pastorelli V.R.

TPP 11 Patrones de consumo de carne de cerdo en la provincia de Buenos Aires. Mouteira M.C., Pastorelli V.R., Perini D.F., Basso I.M. y Tamburini V.C.

TPP 12 Evaluación del consumo de miel como información previa para el diseño de políticas públicas. Mouteira M.C., Hang G., Dedomenici A.C. y Alberto C.

TPP 13 Efecto de la proporción de grano de maíz en dietas utilizadas al inicio de la recría de novillos sobre el nivel de engrasamiento. Alonso Ramos S., Maglietti C., Orionte S., Testa L., Depetris G., Pavan E. y Pouzo L.

TPP 14 Percepciones hacia la carne vacuna en el medio rural: un estudio exploratorio en jóvenes de Rauch. Comunicación. Unger N., Gauna D., Bifaretti A. y Brusca E.

TPP 15 Efecto de la dieta sobre la calidad sensorial de carne de llama (*Lama glama*). Labarta F.E., Maitia C., Carduza F., Zimerman M., Grigioni G. y Farfán N.

TPP 16 Análisis proximal de la carne de pacú de criadero con diferentes métodos de conservación. (Estudio preliminar). Rebak G.I., Obregón G.R.E. y Pino M.S.

TPP 17 Calidad de carne de novillos terminados con dietas con bagazo húmedo de limón en reemplazo del grano de maíz. Sleiman L., Nasca J., Lopez A., Hernandez O., Molina A., Martinez S., Lopez L., Cruz J., Prieto Rebottaro J.P., Ruiz S., García E.M., Nazareno M., Hernandez M.E. y Zimerman M.

TPP 18 Inmunocastración en hembras porcinas: su efecto sobre la producción y la calidad de las canales. Zimerman M., Contrera Jalil H., Cizek C., Arribillaga C.I. y Bottegal D.

TPP 19 Inmunocastración en hembras porcinas: su efecto sobre la calidad de la carne. Zimerman M., Contrera Jalil H., Cizek C., Martinez S., Lopez L., Cruz J., Prieto Rebottaro J.P., Ruiz S., García M. y Bottegal D.

TPP 20 Resistencia a la oxidación de carne congelada de novillos alimentados con bagazo húmedo de limón en reemplazo del maíz. Villarreal A.S., Sleiman L., Nasca J., López A., Hernández O., Zimerman M., Nazareno M.A. y García E.M.

TPP 21 Percepciones de consumidores sobre preparaciones ovinas con cordero pesado en Córdoba. Agüero D., Ponce Crivellaro M. y Sandoval G.

TPP 22 Evaluación del efecto de picazón en telas de fibra de Llama mediante panelistas no entrenados. Frank E.N., Castillo M.F., Flores Gutierrez A., Prieto A. y Hick M.V.H.

TPP 23 Comparación del perfil de ácidos grasos en carne de corderos livianos y pesados del sur Cordobés. Ronchi F.Y., Agüero D., Bonvillani A., Flores M.F. y Montoya O.

TPP 24 Evaluación de canales ovinas pesadas en el sur de Córdoba. Ronchi F.Y., Agüero D., Franz N. y Bayer W.

TPP 25 Producción individual de mohair e ingresos en sistemas caprinos de la provincia de Rio Negro. Sacchero D., Lopez M., Gonzalez E., Quilaleo M., Cortes M.V., Alvarez R. y Bidinost F.

TPP 26 Aceptabilidad de productos derivados de carne de guanaco en consumidores de la zona noroeste de Santa Cruz. Bain I., Ivars Y., Roa M., Lopez J.P. y Magaldi J.J.

TPP 27 Hábitos y preferencias en el consumo de carne de guanaco de pobladores del noroeste de la Provincia de Santa Cruz. Comunicación. Bain I., Ivars Y., Roa M., Lopez J.P. y Magaldi J.J.

TPP 28 Efecto de la caminata pre-faena sobre el peso de la canal caliente en novillos de razas británicas. Clariget J.M., Pérez E., Uzuca J., Batista E., Gonnet R. y Canozzi M.E.A.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN…….. 250

SP 1 Aptitud de agua de bebida para avicultura en Pampa Ondulada y Sudeste bonaerense. Sosa J.E., Perez S.M.L., Neu M.V., Orlando A.A., Carbó L.I. y Volpe S.M.

SP 2 Uso de la condición corporal objetivo en cría ovina: monitoreo en majadas de producción de carne en base a programas internacionales. Comunicación. Miccoli F.E., Madero M., García-Stepien E., Liberto D., Arioni J., Fenton R. y Juliano, N.

SP 3 Evolución de indicadores técnico-productivos de establecimientos lecheros de la región pampeana argentina. Maekawa M., Engler, P., Cuatrin A., Marino M. y Litwin G.

SP 4 Estudio de variables biológicas ante un desafío artificial de L3 de *H. contortus* en dos majadas de ovinos Corriedale. Donzelli M.V., Maizon D.O., Cetrá B., Medus P.D., Bonelli R., Raschia M.A., Caffaro M.E. y Poli M.A.

SP 5 Producción de carne en cultivos de servicio según la fecha de siembra y especies. Comunicación. Arroquy J.I., Coria M.L., Garcia A. y Espinosa C.

SP 6 Incidencia del precio de la leche e indicadores productivos en el margen bruto de sistemas lecheros. Lara R., Arguello V. y Vidales G.

SP 7 Estudio exploratorio de la composición mineral del agua de bebida en producciones porcinas pampeanas. Comunicación. Murcia V.N., Beneitez A., Cora Jofre F., Kloster N., Perez M. y Savio M.

SP 8 Recría de novillos bajo Sistemas Silvopastoriles tri-estrato en la provincia de Misiones. Loto M., Gonzalez P., Kimmich D., Kimmich G., Rossner M.B. y Colcombet L.

SP 9 Recría de vaquillas de reposición con encierre invernal para servicio a los 18 meses. Hug M.G., Barbera P., Flores A.J., Aguilar, D.E., Cetrá, B., Benitez D. y Gómez M.

SP 10 Análisis de modelos de curvas de crecimiento de vaquillas recriadas en diferentes sistemas de suplementación. Dellavalle F.A., Flores J., Ynsaurralde-Rivolta A.E., Aguilar D.E., Benitez J.M., Gomez E.M., Smahlij J.M., Navarro-Krilich L.M., Yostar E.J., Romero-Monteleone S.I. y Capellari, A.

SP 11 Prácticas de manejo para mejorar los resultados productivos de un destete precoz en bovinos. Pereira M.M., Gándara L., Aguilar N., Slukwa M. y Chifflets, A.

SP 12 La unidad de cría extensiva de la EEA Corrientes del INTA: resultados productivos. Comunicación. Pereira M.M., Gándara L., Verdoljak J.J., Ibarra R.F., Domínguez J.P., Slukwa M.A., Acosta, F.A., Quiroz O. y Casco J.F.

SP 13 Caracterización del consumo de ovejas dorper en un pastizal del norte de Corrientes. Riva de Neyra L.A., Gándara L., Slukwa M. y Pereira M.M.

SP 14 Estimación del peso vivo en bovinos de distintos biotipos del nordeste argentino. Comunicación. Navarro Krilich L.M., Yostar E.J., Romero Monteleone S.I., Smahlij J.M., Ondo Misi L.M. y Capellari, A.

SP 15 Obligaciones tributarias y su impacto en la competitividad de empresas tamberas en Entre Ríos. Mancuso W. y Saluzzo A.

SP 16 Riesgo económico en sistemas de producción de leche de Entre Ríos. Engler P.A.

SP 17 Tipos de tambos de la región pampeana de Argentina. Cuatrin A., Engler P., Marino M. y Maekawa M.

SP 18 Análisis de los tambos de la región pampeana según estrato de producción en el ejercicio 2020-2021. Litwin G., Moretto M., Cuatrin A., Engler P., Maekawa M., Marino M., Centeno A., Almada G. y Continelli N.

SP 19 Recría de corderos Manchegos y su cruza con Texel en pastoreo de *Panicum máximun*. Comunicación. Gonzalez M.F., Herrera V.G., Castro O.E., Quinteros Dupraz M.J. y Ojeda Fermoselle P.M.

SP 20 Comportamiento de pastoreo en vacas con distintos estados fisiológicos en el ambiente árido. Comunicación. Calandria S., Mas E.G., Sager R.L. y Guzmán M.L.

SP 21 Determinación de la edad por cronología dentaria en Camélidos Sudamericanos domésticos. Frank E.N., Prieto A. y Hick M.V.H.

SP 22 *PastorC*: modelo simplificado del balance de carbono en sistemas ganaderos de base pastoril. 1. Entradas y salidas. Galli J., Piazza A., Montico S. y Zurbriggen G.

SP 23 *PastorC*: modelo simplificado del balance de carbono en sistemas ganaderos de base pastoril. 2. Índice de compensación. Galli J., Piazza A., Montico S. y Zurbriggen G.

SP 24 Caracterización productiva de tres sistemas de cría bovina en islas del Paraná medio. Comunicación. Menichelli M., Hug O., Crudeli S. y Dimundo C.

SP 25 Caracterización económica de tres sistemas ganaderos de isla. Comunicación. Ybran R.G. y Lacelli G.A.

SP 26 Dinámica nutricional materna y crecimiento de corderos en una majada ovina sobre pasturas irrigadas. Comunicación. Gonzalez D., Jockers E., Ignacio D., Medina V., Bergamo N.S., Deluchi P., Escobar G. y Villagra E.S.

SP 27 Efecto de la criptorquidia inducida en recría y terminación de terneros. Comunicación. Antenao J.A., Garcilazo M.G., Eddy J., Gallego J.J. y Alvarez J.M.

SP 28 Impacto de la esquila y la suplementación preparto en la rentabilidad de la actividad ovina en Chubut. Guitart Fite E., Bottaro H. y Ceballos D.

SP 29 Efecto del destete de chivitos sobre parámetros productivos y reproductivos de la madre y su cría. 3° año. Ceballos D., Apostolo R. y Villa M.

SP 30 Conversión alimenticia de corderos pesados Poll Dorset y Texel en sistemas de confinamiento. Ceballos D., Villa M. y Tracaman J.

SP 31 Análisis histórico de indicadores ganaderos en provincias del norte argentino. Calvi M., Pellerano L. y Cabrini M.S.

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL…….. 281

NA 1 Emisión de metano entérico de bovinos alimentados con heno de pasto llorón solo o suplementados con fuentes nitrogenadas. Feksa Frasson M., Arroquy J.I., Wawrzkiewicz M., Gere J.I., Cerón-Cucchi M.E. y Jaurena G.

NA 2 Evaluación nutricional del fruto de algarrobo blanco entero o molido en dietas para cabras. Fernandez Pepi M.G., Arias R., Cordiviola C.A., Rodrigues L.M., Gonzalez S.F., Wawrzkiewicz M., Parra, S. y Cotroneo S.

NA 3 Evaluación nutricional del fruto de itín entero o molido en dietas para cabras. Arias R., Cordiviola C.A., Rodrigues L.M., Seco B., Fernandez Pepi M.G., Wawrzkiewicz M., Parra S. y Cotroneo S.

NA 4 Respuesta productivo-sanitaria de ovejas lecheras adultas suplementadas con proteína pasante en el preparto. Wawrzkiewicz M., Cicardo A., Lopasso A.M., Ramos M.L. y Álvarez Ugarte D.H.

NA 5 Respuesta productivo-sanitaria de ovejas lecheras en crecimiento suplementadas con proteína pasante en el preparto. Wawrzkiewicz M., Kairuz G., Lopasso A.M., Ramos M.L. y Álvarez Ugarte D.H.

NA 6 Efecto de la inclusión de Espina Corona en la dieta de conejos en engorde. Ogas Castells M.L., Meroni J.M., Cordiviola C.A., Muro M.G. y Trigo M.S.

NA 7 Efecto de la suplementación proteica materna en lactancia sobre el crecimiento y calidad de carcasa de la progenie. Maresca S., Lacentre E., Rodríguez A.M., Sterlich C. y López Valiente S.

NA 8 Consumo de alimento sólido y ganancia de peso en terneras de razas lecheras con diferente modalidad de desleche. Gatius S., Bilbao G.N., Alvarado P.I., Pared S., Rodríguez M., Paz L.E. y Schor A.

NA 9 Asociación entre consumo residual y ð15N en proteínas plasmáticas o digestibilidad *in vivo* en terneras Angus en pastoreo. Milano G.D., Bakker M.L., Spetter M.J., Quintana S., Giustina S., Hoffer L.W., Herrera R., Comerio A. y Nadin L.

NA 10 Potencial uso forrajero de la caña de Castilla. Lázaro L.* Torres A., Caldentey F., Portela G., Grosso J., Bongiorno C. y Ressia J.

NA 11 Raciones de mínimo costo para reducir la emisión de metano en vacas lecheras. Comunicación. Fernández H.H.

NA 12 Requerimientos de proteína degradable en rumen en dietas a base de grano de maíz seco entero. Comunicación. González L., Viano S., Méndez D., Jaurena G., Arroquy J.I., Elizalde J.C. y Ceconi I.

NA 13 Desaparición ruminal de materia seca y proteína de granos de maíz semi-dentado cosechado en dos estados de madurez y almacenado entero o partido. González L., Viano S., Méndez D., Jaurena G., Arroquy J.I., Elizalde J.C. y Ceconi I.

NA 14 Destete anticipado: efecto de diferentes métodos de suministro de concentrado. Comunicación. Coria M.L., Arroquy J.I. y Del Campo D.M.

NA 15 Efecto del plano nutricional pre- y pos-destete sobre la evolución del peso, el área de ojo de bife y el espesor de grasa dorsal en novillos. Coria M.L., Arroquy J.I., Gelid L., Pordomingo A. y Del Campo D.M.

NA 16 Efecto del destete anticipado con una mezcla concentrada en suministro autoconsumo sobre la ganancia de peso y el consumo del par vaca-ternero. Arroquy J.I., Coria M.L., Del Campo D. y Avalos A.

NA 17 Desarrollo de calibraciones para determinar el contenido de proteína en vicia mediante tecnología NIRS. Comunicación. Ortiz D.A., Porta Siota F., Baldome S. y Prost M.

NA 18 Tecnología NIRS para estimar el contenido de proteína en silajes de verdeos de invierno. Comunicación. Ortiz D.A., Porta Siota F., Gallace E., Baldome S. y Prost M.

NA 19 Ensilajes de recursos forrajeros perennes vs. maíz en la provincia de Misiones. Aspectos productivos y nutricionales. Weber D., Arenhardt M. y Loto M.

NA 20 Evaluación de la calidad química de silajes de *Pennisetum purpureum* y *Tithonia diversifolia*. Gonzalez P., Sosa H., Lopez A., Stoll A., Loto, M., Colcombet L., Barth S. y Picot J.

NA 21 Microsilos de caña de azúcar con hojas de mandioca y batata: una alternativa para pequeños productores del NEA. Hack C.M., Porta M., Burgos A.M., Gonzalez C. y Castelan M.E.

NA 22 Recría de vaquillas utilizando comederos de autoconsumo con regulación en la entrega. Flores A.J., Gomez M., Ynsaurralde A.E, Aguilar D.E., Dellavalle F. y Benítez J.M.

NA 23 Calidad de los silajes de maíz de planta entera en tambos de Crespo, Entre Ríos, en 2020-21. Comunicación. Litwin G., Behr E., Cian M. y Sánchez F.

NA 24 Efecto de un aditivo natural y de un antibiótico ionóforo en la terminación de novillos a corral. Ramírez C.A., Pueyo J.D., Rechimont R. y Paolella M.

NA 25 Efecto de la suplementación proteica y la fertilización nitrogenada de pasturas sobre la performance de novillitos en el Chaco Árido. Avila R., Blanco L., Brunello G., Vera C. y Castro A.

NA 26 Evaluación de especies leñosas nativas que pueden ser aprovechadas en la elaboración de suplementos para nutrición animal. Comunicación. Rojas M., Corbalán S.G., Ávila M.A., Nazareno M.A., Medina A.V. y García E.M.

NA 27 Suplementación con grasa protegida a vacas Holstein durante el verano: estado corporal y metabolitos plasmáticos. Roskopf P.M., Novelli C., Gotti G., Fernández I., Tieri M.P., Cuatrin A., Ceron Cucchi M.E., Gere J.I. y Salado E.E.

NA 28 Efecto del probiótico "PROBIO.SACCH®" solo o combinado con fitasa sobre variables productivas en pollos parrilleros. Magnoli A.P., Fernández C., Watson S., Coniglio M.V., Ortiz M.E., Bruno M., Wittouck P., Macor L., Parada J. y Cavaglieri L.

NA 29 Inclusión del probiótico *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* RC009 y respuesta animal de terneros post-destete. Comunicación. Coniglio M.V., Provensal P., Watson S., Fernández C., Ortiz M.E., Ludueña H., Magnoli A. y Cavaglieri L.R.

NA 30 Utilización del probiótico *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* RC009 en la recría de terneros. Comunicación. Coniglio M.V., Fernández C., Provensal P., Watson S., Ortiz M.E., Ludueña H., Cavaglieri L.R. y Magnoli A.

NA 31 Aportes nutricionales de *Aeschynomene americana* en equinos para trabajo, en la zona este de la provincia de Formosa. Comunicación. Romero A.G., Paz S. y Nenning F.

NA 32 Evaluación de dos tipos de suplementos para pasturas de baja calidad en Llamas. Bollati G.P., Contreras Paco J.L. yFrank E.N.

NA 33 Evaluación de la composición química de forraje verde hidropónico de maíz. Steinberg M., Misiunas S., Cazón S., Marchisio A., Gonzales J., Minuzzi P., Jovtis M.L., Llorens Caminotti V.M. y Gener M.

NA 34 Evaluación de ureas de liberación lenta mediante la determinación de su valor Brix en solución. Fernández Wallace T., Zenobi M.G., Bollatti J.M., Gianasi P., Boetto C., Giménez R., Cabanillas M.A., Bernáldez M.L., Luna G. y Salloum M.S.

NA 35 Efecto de la suplementación con heno de alfalfa durante el periodo de pre desleche y su impacto en post desleche. Frossasco G. y Echeverría A.

NA 36 Comparación de dos niveles de alimentación durante la recría invernal de caprinos Angora. Villar L., Bruno-Galarraga M., Castillo D., Fernandez J., Gonzalez E., Odeón M., Giovannini N. y Villagra S.

NA 37 Efecto de la restricción nutricional materna sobre el desarrollo fetal y post natal en crías de ovejas Merino. Bruno-Galarraga M., Fernandez J., Gibbons A., Cueto M., Cancino K., Villagra S. y Villar, L.

NA 38 Calidad de la leche de ovejas de "refugo" Merino a pastoreo en un valle irrigado de la norpatagonia. Comunicación. Medina V., Jockers E., Ignacio D., Villagra S., Bérgamo N., Cureti M. y Stazionati M.

NA 39 Utilización de remolacha forrajera en recría y terminación de vaquillonas. Comunicación. Garcilazo M.G., Eddy K., Arizcuren H., Antenao J.A., Gallego J.J. y Cariac, G.

NA 40 Calidad nutricional de microsilos de verdeos de invierno consociados con *Vicia villosa* en la Norpatagonia. Neira Zilli F., Zubillaga M.F., Gallego J.J., Barbarosa R. y Blanco F.

NA 41 Utilización de rábanos en engorde de corderos en el oeste del Chubut. Comunicación. Villa M., Ceballos D., Lexow G., Bobadilla S., Buratovich O. y Tracaman J.

NA 42 Impacto del uso suplementos proteicos sólido y líquido en la recría de terneras en el Valle 16 de Octubre Trevelin. Martinez Stanziola J., Raso M., Villa M. y Ceballos D.

NA 43 Impacto del uso de la arveja forrajera en la recría de terneros en el noroeste de Santa Cruz. Comunicación. Ceballos D., Roa M., Lexow G. y Mora J.

NA 44 Uso invernal de la remolacha forrajera en pastoreo con ovejas. Comunicación. Ceballos D., Villa M., Lexow G., Bobadilla S., Dellacanonica C. y Favere V.

NA 45 Suplementación de borregas Corriedale pre-servicio con bloques multi-nutricionales en Santa Cruz. Comunicación. Gallardo R., Utrilla V., Andrade M., Clifton G., Vargas P. y Núñez M.

NA 46 Uso de un suplemento nutricional casero en ovinos de campos de la Meseta Central Santacruceña. Aguilar M., Alvarez R., Andrade L., Andrade M., Schorr A., Ceccato D., Bonil R. y Ceballos D.

NA 47 Dosis creciente de proteasa en la alimentación de pollos de engorde. Vargas J.D., Duque C.F. y Diaz-Vargas M.

NA 48 Microbioma ruminal en vaca fresca bajo TMR con distintos niveles de almidón y tipo de carbohidratos: nivel *Phylum*. Miccoli F.E., Juliano N., Guerrero L., Wehrendt D., Erijman L., Colombatto D., Fernández-Martin R., Galarza R. y Palladino, R.A.

NA 49 Correlación entre microbioma ruminal de vacas frescas con variables productivas e indicadores de respuesta inflamatoria. Miccoli F.E., Juliano N., Guerrero L., Wehrendt D., Erijman L., Colombatto D., Fernández-Martin R., Galarza R. y Palladino, R.A.

AMBIENTE Y PRODUCCIÓN ANIMAL …...... 330

AP 1 Estimación de los cambios en la cobertura vegetal en la región árida del centro-Este de Río Negro con imágenes satelitales. Comunicación. Echevarria D.C., Zapata R.R., Olmedo G.A. y Cariac G.E.

AP 2 Vegetación del Paraná medio: Mapeo de unidades ambientales y sus comunidades forrajeras. Comunicación. Aiello F., Massa E.S., Bortoluzzi A.L., Navarro C.S. y Dimundo C.

AP 3 Vegetación del Paraná medio: Principales comunidades y su condición forrajera. Comunicación. Exner E., Cuffia C., Bortoluzzi A.L., Kern V., Pagliero N. y Dimundo C.

AP 4 Principales efectos del pastoreo Adaptativo en Múltiples Potreros: Una revisión sistemática. Velásquez C., Sepúlveda G., Velázquez L., Quiñones J. y Sepúlveda N.

AP 5 Efecto de los efluentes de la producción porcina intensiva sobre la calidad del suelo. Mouteira M.C., Fernández M., Millan G., Calvetty Ramos M. y Basso I.M.

AP 6 Mosca Soldado Negra como complemento proteico en monogástricos. Alternativa de revalorización de residuos. Comunicación. Picco R.P.A., Schwab L., Rinaudo K., Salvo A., Pascual A.N., Marin R.H. y Luna A.

AP 7 Enmienda orgánica (guano) sobre agropiro y comparado con la fuente nitrogenada química tradicional (urea). Lauric A., De Leo G., Torres Carbonell C. y Krüger H.

AP 8 Fertilizar con estiércol seco incrementa rendimientos en pasturas mixtas con permanencia de leguminosas. Oyharçabal E., Covacevich F., Bain I., Acuña C.S. y Berone G.

AP 9 Evaluación de variables fisiológicas y productivas en terneros de destete anticipado con y sin sombra. Genero G.A., Jaurena G., Pechin G.H., Boeris M.A., Gerena A., Manso A.D., Meglia G.E., Tobal C.F., Azaldegui I., Aristi M. y Lascalea G.M.

AP 10 Indicadores ambientales en tambos del noroeste bonaerense con diferentes manejos productivos. López Seco E., La Manna A., Maekawa M., Demateis F. y Ferro M.

AP 11 Impacto ambiental de rotaciones contrastantes del sudoeste Bonaerense. Astiz V., Ciccioli P.V., Arroquy G. y Morris D.

AP 12 Huella de carbono de sistemas de cría bovina con diferente manejo del destete. Filip I.D., Faverin C., Burges J.C., Errecart P.M. y Ricci, P.

AP 13 Utilización de indicadores edáficos para determinar efectos sobre el suelo de distintas secuencias de cultivos. Comunicación. Novillo B.V., Fernández F., Rodríguez A., Alconada Magliano M. y Baridón J.E.

AP 14 Indicadores ambientales del sector productivo primario bovino en la provincia de San Luis. Comunicación. Guzmán M.L., Colazo J.C. y Sager R.L.

AP 15 Percepción de estudiantes de Veterinaria sobre uso y efectos ambientales de antimicrobianos en producción animal. González Pereyra A.V., Pastorino F.L. y Gil S.B.

AP 16 Efecto del pastoreo con alto y bajo porcentaje de festuca infectada con *Epichloë coenophiala* en la temperatura rectal de vacas Angus. Rodríguez D.M., Anchordoquy J.M., Anchordoquy J.P., Fernández M.E., Farnetano N.A., Bonamy M., Balbi M. y Fernández F.

AP 17 Ensayos *in vitro* de toxicidad oral aguda sobre abejas melíferas: Lambdacialotrina y Deltametrina. Albo G.N., Genchi García M.L., Leniz D., Lisak G. y Altamirano R.

AP 18 Contribución de la forestación en pastizales pampeanos en el marco del Cambio Climático. 1- Secuestro de C. Gyenge J.E., Lupi A.M., Juliarena M.P. y Fernández M.E.

AP 19 Contribución de la forestación en pastizales pampeanos en el marco del Cambio Climático. 2- Consumo de metano. Gyenge J.E., De Bernardi M., Priano M.E., Terán E.J., Gatica M.G., Juliarena M.P. y Fernández M.E.

AP 20 Contribución de la forestación en pastizales en el marco del Cambio Climático. 3- Forraje y confort animal. Gyenge J.E. y Fernández M.E.

AP 21 Producción forestal y balance de carbono en un sistema lechero de la provincia de Santa Fe: caso de estudio. Tieri M.P., Durigon Figueroa D., Diaz Lezcano M.I., Faverin C., Camperi J.A., Moscatelli L.I., Bender A.G., Castro D.C., Cardozo F.V. y Araujo Vieira de Souza J.C.

AP 22 Efecto de la promoción de *Lotus tenuis* sobre la emisión de metano entérico en sistemas ganaderos en condiciones de pastoreo. González F.A., Cosentino V.N., Ceron Cucchi M.E., Williams K.E., Bualó R., Costantini A. y Gere J.I.

AP 23 Análisis de dos tests de recuperación para cámaras respirométricas en el monitoreo de emisiones de metano en ganadería de altura. Comunicación. Gere J.I., Antezana W., Loza C., Orellana Ligas G., Huanca Marca N., Estellés Barber F. y Velez Marroquin V.

AP 24 Determinación del factor de emisión de metano entérico en alpacas a nivel de mantenimiento en alta montaña. Lopez-Mendoza Y., Antezana-Julián W., Estellés-Barber F., Vélez-Marroquin V.M., Carrión G., Chávez J., Ceron-Cucchi M. y Gere J.

AP 25 Evaluación a campo del uso de un detector láser de metano entérico en vacas lecheras. Comunicación. Armand E., Gianasi P., Zenobi M.G., Giménez R., De León M. y Salloum M.S.

AP 26 The effect of cattle urine on soil mineral nitrogen (NH_4^+ and NO_3^-) and Nitrous oxide (N_2O) emissions. Muleta E., Alecrim F.B., Simón C., Mariotta J., Santander D. y Ciganda V.S.

AP 27 Nitrogen in beef cattle excreta as affected by the inclusion of high tannins legume on native grasslands. Alecrim F.B., Simón C., Santander D., Mariotta J., Muleta E., Marchelli J.P., Lattanzi F.A., Nóbrega G.N., Rodrigues R.A.R. y Ciganda V.S.

AP 28 Can the inclusion of high tannin forage legumes in native grasslands modify the N_2O emissions from cattle urine? Alecrim F.B., Simón C., Mariotta J., Santander D., Muleta E., Marchelli, J.P., Lattanzi, F.A., Alves B.J.R., Nóbrega G.N. y Ciganda V.S.

AP 29 Evaluación de propóleos para disminuir la producción de metano en la fermentación ruminal *in vitro* de sustratos con distinto nivel de fibra. Montiel M.D., Cerón Cucchi M., Maldonado L., Palacio M.A., Fasciglione C. y Depetris G.

AP 30 Emisiones de metano entérico de llamas en pastoreo con y sin suplemento en Jujuy, Argentina. Cerón-Cucchi M.E., Gere J.I., Ortiz-Chura A., Chavarría N., Ramos N., Takahashi L., Montiel M.D., Ochner E., Acuña F. y Lamas H.

Revista Argentina de Producción Animal Vol 42 Supl. 1 (2022). Suplemento ISSN 2362-3640 (impreso). Revista ISSN 0326-0550 (impreso). ISSN 2314-324X (en línea). Congreso ISSN 2362-4256. Editado por: Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA). Dirección de la Editorial: Ruta Nacional 226 Km 73,5 - Casilla de Correo 276 (7620) Balcarce, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina. **Propietario:** Asociación Argentina de Producción Animal. **Director:** Ing.Agr. 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.

EEV 1 Enfoque pedagógico del diseño de instalaciones para ganado vacuno en el curso de Construcciones Rurales UNLP

Agnelli L.[1]* y Ardenghi D.[1]
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata
*E-mail: agnelli@agro.unlp.edu.ar

Pedagogical approach to the design of facilities for cattle in Rural Facilities course UNLP

Introducción

El aprendizaje en el curso de Construcciones Rurales (CR) pretendemos se haga a través de la práctica de construir *ideas arquitectónicas*, pero no aquellas ajenas, pensadas y comprobadas que admiten soluciones previsibles, sino aquellas propuestas propias de cada alumno que permiten ejercitar el juego dialéctico de la verdadera vida profesional. Entendemos así a esta disposición como realmente motivadora y eficaz para la tarea de *diseño* y apuesta a que el alumno conozca todo lo posible, antes de comenzar a trabajar. El conocimiento de los contenidos de las materias vinculadas a la producción animal les puede dejar de ser una árida obligación para la aprobación y transformarse en una fundamental necesidad para poder elaborar seriamente el proyecto encomendado en el curso de CR. En este caso hacemos notar algunas fronteras comunes con otros cursos de la carrera y su forma de resolución, para no producir a los alumnos conflictos con la delimitación de la especificidad de cada área docente, teniendo en cuenta además que nuestro curso se dicta para estudiantes de 2do a 5to año de las carreras de Ingeniería Agronómica y Forestal y de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de La Plata.

Metodología

En el curso de CR implementamos un trabajo de intervención grupal. Para la concreción de las tareas solicitadas, los participantes se dividen en equipos que deben plantear en principio sus reglas operativas, con el fin de cumplir los objetivos de producción del proyecto. La elección de los *ejercicios de diseño* que se implementan se hace utilizando situaciones reales. El punto de partida es la identificación de un problema en relación con la organización y ordenamiento de un sector neurálgico de los establecimientos ganaderos: la *manga y los corrales de encierre y aparte*. El contenido y el programa de debate están determinados por la necesidad de resolver el problema: *el diseño y la construcción* (teórica) de dicha instalación para un establecimiento de existencia real de cría y recría ubicado en la cuenca del Salado (Pcia. Bs. As). La identificación pormenorizada de éste tiene que ser realizada conjuntamente por todos los integrantes del equipo. El fin sería, en cada caso, aprovechar todo el caudal de datos complejos y hasta contradictorios que solo una *situación real* consigue combinar. Así la profundidad de captación depende del esfuerzo y la agudeza de cada grupo de alumnos. El punto de partida es la identificación de un problema en relación con la funcionalidad de la instalación para el manejo del ganado. El contenido y el programa de debate están determinados por la necesidad de resolver el problema. La identificación pormenorizada de éste tiene que ser realizada de modo grupal para poder llevar adelante la tarea del taller, nuestra propuesta pedagógica, y construir un objeto de estudio que pueda ser sintetizado desde el conocimiento científico, la realidad y la práctica.

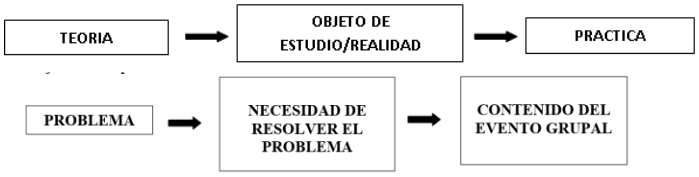


Figura. Enfoque esquemático del curso de CR.

Desarrollo de la experiencia. La propuesta pedagógica del curso de CR puede esquematizarse en siete pasos:

1. Elaboración del ejercicio por parte del equipo docente responsable y su presentación a los alumnos con una reseña de los datos básicos de arranque, condicionantes, limitaciones y grados de libertad, acompañado de la descripción de los materiales a usar, sus características, formas y razones de uso. 2. Debate en los equipos, aclaración y ampliación, a cargo de docentes. 3. Análisis, interpretación y diagnóstico del ejercicio. 4. Búsqueda de datos técnicos y comerciales que resumen valorativamente la etapa analítica. 5. Elaboración arquitectónica de alternativas por equipos y la toma de partido por alguna de ellas en forma de anteproyecto. Durante este período se desarrollan seminarios breves que aclaran las inquietudes y temas que va generando el propio trabajo. 6. Desarrollo del proyecto que culmina con la ejecución de aquellos detalles constructivos, que el equipo docente juzgue significativos. 7. Revisión de todo el proceso, tratado colectivamente y resumido en un informe final por equipo, de contenido autocrítico, con esbozos de otras soluciones posibles.

Resultados y Discusión

El saldo más importante de resolver con esta ejercitación es la experiencia acumulada en relación con la *mecánica de trabajo*, que permitió enfrentar con más idoneidad cualquier otro caso real. Las convenciones pedagógicas establecidas en el curso fueron mínimas y solo para destacar aquellos aspectos que se quieren incentivar. La estrategia pedagógica propuesta, permitió promover y desarrollar la capacidad de trabajo y reflexión en grupo, la participación y responsabilidad de la propia formación y la asignación de las tareas en la elaboración de un proyecto.

Conclusiones

La estrategia pedagógica académica propuesta creemos que promueve y desarrolla la capacidad de trabajo y reflexión en grupo, la asignación de las tareas en la elaboración de un proyecto y la participación activa y responsable del ser en formación.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de La Plata.

Bibliografía

Agnelli, L, Ardenghi, D. 2017. Revista Arg. De Prod. Animal. Vol. 37 Supl. 1: 2017. Pág.: 056. ISSN: 2362-3640.

EEV 2 Jornada con prácticas a campo para la revinculación post Pandemia de estudiantes de Agronomía

Rodríguez Guiñazú A.[1]*, Fernández F.E.[1], Agnelli M.L.[1] y Delgado Caffé J.L.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP.
*E-mail: rodriguezgadrian@yahoo.com.ar

Working Day field practices for the post-pandemic reconnection of Agronomy students

Introducción

En el establecimiento Don Joaquín, Pcia. de Bs. As. perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata, se desarrollan en el área de influencia de la institución, sistemas de producción representativos de la zona, sustentables y autofinanciados económicamente, que son administrados de manera conjunta por las Facultades de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF) y de Ciencias Veterinarias (FCV).

En el predio Don Joaquín se desarrollan los sistemas de producción agrícola, sistema mixto y ganadería. Así mismo, se realizan actividades de docencia, investigación y extensión, cumpliendo con las tres funciones de la Universidad.

La jornada se pensó para lograr que los estudiantes de los primeros años de la carrera de Ingeniería Agronómica vuelvan a concurrir presencialmente a las salidas a campo, y aquellos que no lo habían hecho debido a los protocolos de aislamiento en Pandemia por Covid-19, puedan tener su primer contacto con un sistema real de producción. Lograr la articulación horizontal y vertical del plan de estudios y fomentar la formación holística desde los inicios de la carrera. El objetivo del trabajo es evaluar la propuesta pedagógica diseñada en la jornada ganadera como modo de re vinculación práctica post Pandemia de los estudiantes de los primeros años de la Facultad de Agronomía.

Materiales y métodos

La Jornada Ganadera tuvo dos partes, la primera en aula y la segunda en el campo, y se llevaron adelante por docentes de la FCAyF y por los responsables de la administración del campo. De la misma participaron estudiantes de 1ro, 2do, 3er año de la carrera de Ingeniería Agronómica.

En el aula se realizaron dos presentaciones: Descripción de los sistemas productivos del establecimiento, los recursos forrajeros y su utilización y el manejo de los animales; e Introducción al bienestar animal. En la salida al campo, los estudiantes se dividieron en grupos que rotaron en 5 estaciones prácticas: Aspectos morfo anatómicos, sistemáticos y fisiológicos de la vegetación; Disponibilidad, utilización y remanente de recursos forrajeros; Estudio del suelo y agua para definir manejos; Bienestar animal; Nivelación topográfica para instalación de aguada.

A partir de las respuestas recibidas en una encuesta estructurada y abierta, se evaluó la propuesta pedagógica. Las preguntas fueron: ¿Tenías relación previa con los sistemas agropecuarios antes de asistir a esta jornada?; Mencione aspectos positivos y negativos de la jornada; Describa la importancia que presenta para Ud. la generación de estos encuentros como modo de recuperar las actividades prácticas que no se realizaron en el contexto del Covid-19. Además, los estudiantes presentaron un informe individual con el desarrollo de los temas abordados, descripción del sistema de producción y conclusión personal. La asistencia y la presentación del informe y encuesta, otorgan al alumno (1) crédito que contribuye al total de 24 necesarios para obtener el título de Ingeniero/a Agrónomo/a en esta casa de estudios.

Resultados y Discusión

De los estudiantes que participaron en la encuesta, el 40% están cursando 1er año; 30% 2do año y 30% 3er año. El 60% calificó a la jornada como excelente y el 40% muy buena. El 57% previo a la jornada no tuvo relación con sistemas agropecuarios, el 43% sí. En cuanto a los aspectos positivos los estudiantes manifestaron que “la jornada fue dinámica, organizada, con abordaje de temas de manera completa; integración de conceptos teóricos, participación interdisciplinaria; visión clara de las incumbencias del Ingeniero Agrónomo; Buena predisposición de los profesores, vínculo y contacto real con compañeros y docentes”. En cuanto a aspectos negativos manifestaron “falta de tiempo para una mejor observación de cada estación”.

En cuanto a la importancia que representan estos encuentros como modo de recuperar las actividades prácticas que no se realizaron en el contexto del Covid-19, respondieron: “Es muy importante, sobre todo para los que perdimos contacto con la facultad y compañeros”; “Es una buena forma de re incentivarnos a seguir estudiando, la calidad de aprendizaje en el campo es mucho mejor”; “Como modo de repaso de las materias cursadas en pandemia”; “Es muy importante prepararnos en la práctica para el día que nos toque desempeñarnos como profesionales”; “el contacto con docentes y compañeros”; “me motivó saber que mis compañeros están en igualdad de condición con las materias, me comentaron sus experiencias en el transcurso de las cursadas”; “llevar a cabo estas prácticas y la posibilidad de relacionarnos con otros sistemas agropecuarios”; “para entender cómo se aplica lo pedagógico”; ”me ayuda a entender algunos conceptos de materias que estoy cursando”; “Fue importante volver a estar con compañeros y profesores, poder escuchar presencialmente una "clase", y también poder hacer viajes”.

Conclusiones

La jornada resultó positiva desde una óptica práctica. Generó motivación e interés que, a partir del intercambio entre estudiantes y docentes, surgió la propuesta de incorporar nuevos eventos con la participación de otras cátedras para continuar con la integración curricular, ayudando en su formación como futuros profesionales.

Agradecimientos

A las autoridades de la FCAyF por permitir realizar este evento.

EEV 3 Jornada ganadera como propuesta de integración curricular post pandemia para estudiantes de Agronomía

Rodríguez Guiñazú A.[1]*, Fernández F.E.[1], Agnelli M.L.[1], Bonamy M.[2], Balvi M.[2], Heguy B.[1] y Delgado Caffé J.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP.
*E-mail: rodriguezgadrian@yahoo.com.ar

Livestock Working Days as a post-pandemic curricular integration proposal for Agronomy students

Introducción

En el establecimiento Don Joaquín, Pcia. de Bs. As., perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata, se desarrollan los sistemas de producción de agricultura, invernada y cría bovina que son administrados de manera conjunta por las Facultades de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF) y de Ciencias Veterinarias (FCV). Así mismo, se llevan a cabo las tres funciones de la Universidad que son la docencia, investigación y extensión.

Como consecuencia de las restricciones dictadas en la pandemia de Covid-19, los estudiantes han perdido las salidas a campo generadas por distintas materias del plan de estudio. Ante este contexto desde la Coordinación de Campos de la FCAyF organizó, junto a distintos docentes de ambas casas de estudios, una jornada ganadera destinada para estudiantes de cuarto, quinto año y aquellos que finalizaron sus cursos en la carrera de Ingeniería Agronómica. El objetivo de este trabajo fue evaluar la jornada ganadera como herramienta didáctica para recuperar distintas prácticas a campo que no se realizaron en el contexto del Covid-19, fomentar la integración curricular y la formación holística de los estudiantes.

Materiales y métodos

La Jornada Ganadera se desarrolló el 23 de abril de 2022. Por la mañana, en un primer momento en aula se describieron los distintos sistemas productivos desarrollados en el campo y se realizó una charla de Introducción al bienestar animal. A continuación, los estudiantes se dividieron en 3 grupos, constituidos por 16 estudiantes cada uno, que fueron rotando en las siguientes estaciones prácticas: 1) Dinámica del manejo de los animales en manga y aplicación de ecografía de carcasa para determinación de la composición de la res, 2) Utilización de pastura de alfalfa, 3) Utilización y fertilización de pasturas base festuca. Luego del almuerzo se realizaron dos nuevas estaciones prácticas que fueron: 1) Pradera de hidrófitas: estructura, funcionamiento y utilización, y 2) Festucosis y su efecto en la reproducción. En esta oportunidad los participantes no fueron divididos en pequeños grupos.

El encuentro otorgó un (1) crédito a los estudiantes que asistieron, completaron una encuesta que contenía preguntas estructuradas y abiertas, y presentaron un informe que incluye una introducción, desarrollo de los temas abordados, descripción del sistema de producción y conclusión personal. El crédito contribuye al total de 24 necesarios para obtener el título de Ingeniero/a Agrónomo/a en esta casa de estudios.

Para evaluar la jornada como herramienta didáctica y de formación holísticas se desarrollaron las siguientes preguntas abiertas: a) Menciona aspectos positivos y negativos de la jornada b) Describa la importancia que presenta para UD la generación de estos encuentros como modo de recuperar las actividades prácticas que no se realizaron en el contexto del Covid-19, c) Valoriza la interacción generada entre Agrónomas/os y Veterinarias/os. Podría explicar ¿por qué?

Resultados y Discusión

Un 29% de los estudiantes estaban cursando cuarto año, un 45,2% quinto y un 25,8% habían terminado de cursar. Los aspectos positivos fueron: *organización y visión sistémica* valorando las presentaciones en aula para comprender los distintos componentes de cada sistema y sus relaciones; las estaciones prácticas relacionadas para comprender la interacción temporal de los distintos sistemas. Asimismo, valoraron la división en pequeños grupos ya que les permitió conservar la atención, favorecer la interacción con los docentes y el intercambio entre los estudiantes de distintos años compartiendo diferentes experiencias y conocimientos. Como aspectos negativos se visualizó que los estudiantes que no habían cursado Forrajes presentaron dificultad para comprender la dinámica de pastoreo de los animales a lo largo del año.

Con respecto a la jornada para recuperar parte de las prácticas resaltaron que les permitió comprender, asociar y fijar los contenidos teóricos y prácticos de las distintas materias que cursaron de modo virtual, pudieron despejar dudas que tenían y darse cuenta de que algo habían aprendido en durante la pandemia. Asimismo, obtuvieron ciertas capacidades de deducción a la hora de enfrentar problemáticas y no repetir “como loros” lo escrito sobre un papel.

El 100% de los estudiantes manifestaron como positivo la interacción con Veterinarios porque contribuye a la visión global de los sistemas y comprender de mejor manera su complejidad, son profesiones afines y que se encuentran en el territorio, aportó nuevos conocimientos como la utilización de ecografías y los efectos de la festucosis. Por último, varios manifestaron que la articulación es obligatoria para acompañar los procesos de producción de manera más eficiente en un mundo con gran crecimiento poblacional y demandante de alimentos.

Conclusiones

La estrategia propuesta resulta positiva para contribuir a recuperar parte de las prácticas que no se realizaron en la pandemia Covid-19. Asimismo, la dinámica realizada permite abordar en un mismo encuentro los distintos componentes de los sistemas ganaderos articulando los contenidos teóricos y prácticos de distintas materias del plan de estudio de los últimos años de la carrera. El abordaje conjunto entre Ingenieros Agrónomos y Médicos Veterinarios en las Jornadas contribuye, sin duda, a ampliar, profundizar y a comprender el funcionamiento de los sistemas de ciclo completo. Se realizarán futuras jornadas como actividad optativa, en otras estaciones climáticas para que puedan visualizar la dinámica de producción forrajera y los requerimientos de los animales, como así también incorporar otras materias.

EEV 4 Lotes demostradores como estrategia de extensión de prácticas ganaderas

Iturralde Elortegui M.R.[1]*, Lezaeta M.E.[2], Masson D.[2], Rossetti N.[3] y Recavarren P.[1]

[1]Agencia de Extensión Rural INTA Olavarría.[2]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.[3]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina.

*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Demostrator plots as a strategy to stend livestock practices

Introducción

Los lotes demostradores son espacios para validar y difundir distintas tecnologías propuestas desde la investigación. Esta estrategia de extensión se basa en el trabajo conjunto de técnicos y productores en la adopción paulatina de prácticas y tecnologías agropecuarias a nivel de los sistemas reales de producción. El objetivo del trabajo fue fomentar la interacción entre extensionistas de INTA, estudiantes universitarios y distintos actores de la actividad ganadera (productores, empleados rurales), para facilitar redes de innovación y generar espacios para la experimentación, aprendizaje y gestión del conocimiento que aporten al desarrollo territorial.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó entre abril de 2020 y abril de 2022, en 2 lotes demostradores de Buenas Prácticas de Manejo de Pasturas Templadas en el Establecimiento "La Emilia", cuartel II, Pdo. de Olavarría, Pcia. Bs. As. Está comprendido en el Proyecto "Incremento sostenible de la producción y utilización de pasturas y forrajes conservados" y en la "Plataforma de Innovación Territorial (PIT) Mar y Sierras" del INTA. Uno de los lotes de 50 ha se encontraba con una pastura de alfalfa y festuca, y otro de 30 ha con una pastura de festuca y trébol blanco sembradas en 2019 y 2020 respectivamente. En ambas se estimó la oferta forrajera al ingreso y a la salida de los pastoreos, utilizando el método de la regla graduada. Otros métodos utilizados en la estimación de forraje fueron dos modelos determinísticos de predicción del crecimiento calibrados para la zona. Para el seguimiento de las pasturas se utilizaron imágenes provenientes de las misiones satelitales Sentinel 2 y Landsat 8 con las que se construyeron mapas de índice de vegetación normalizado utilizando la herramienta Google Earth Engine. La información obtenida fue empleada en la realización de distintas propuestas para mejorar el manejo del pastoreo, tanto en una presupuestación forrajera anual, como para períodos breves en los que se estimó la duración o el tamaño de una parcela o para definir la carga animal en pastoreo. Las experiencias obtenidas fueron compartidas en distintas actividades de extensión en territorio.

Resultados y discusión

El trabajo conjunto permitió integrar métodos de monitoreo y estimación de forraje para facilitar la toma de decisiones en el manejo de las pasturas. Los resultados obtenidos permitieron la realización de 3 trabajos finales de grado de la carrera ingeniería agronómica, jornadas a campo con profesionales asesores ganaderos y empleados rurales (restringidas por Covid-19) y material de divulgación (Tabla 1).

Conclusiones

La actividad, además de generar información local in situ, facilitó la interacción y la creación de numerosas articulaciones y redes de trabajo con universidades, estudiantes, profesionales asesores, productores, grupos de productores y personal de campo responsable del manejo del pastoreo. A través de los lotes demostradores se fortaleció y enriqueció la actividad de extensión del INTA en territorio, mejorando las capacidades de los extensionistas para la realización de sus tareas.

Agradecimientos

A los propietarios y personal de campo del establecimiento "La Emilia" por permitirnos realizar las actividades.

Tabla 1. Descripción de productos obtenidos de la actividad de extensión en los lotes demostradores.

Actividad	Descripción
Trabajo final de graduación	Alumna: Emilia Lezaeta. Tema: Lote demostrador festuca - trébol blanco: ¿Cómo contribuir al manejo de pasturas en sistemas ganaderos? Facultad de Agronomía, UNCPBA.
Trabajo final de graduación	Alumno: Diego Masson. Tema: Lote demostrador alfalfa - festuca: ¿Cómo contribuir al manejo de pasturas en sistemas ganaderos? Facultad de Agronomía UNCPBA.
Trabajo final de graduación	Alumno: Nahuel Rossetti. Tema: Evaluación de métodos de estimación de forraje aplicados al manejo de pasturas. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, UCA.
Artículo de divulgación	Masson, D.; Lezaeta, E.; Iturralde Elortegui, M.R.; Recavarren, P. 2022. Integración de métodos de monitoreo y estimación de forraje para la toma de decisiones en el manejo de pasturas. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, INTA. Visión Rural 29 (141): 17-21.
Jornada a campo	Experiencia en pasturas de loma. Grupo CREA Nuestra Señora de las Pampas. Establecimiento La Emilia, Olavarría. 21/09/2021. Participantes: 20.
Jornada a campo	Experiencias en pasturas de loma: Buscando Techos productivos. Establecimiento La Emilia, Olavarría. 5 de mayo de 2021. Participantes: 10.
Jornada virtual a campo	Manejo de pastoreo en pasturas con alfalfa. Jornada a campo virtual del IPCVA en Coronel Dorrego. 4 de Agosto de 2021. Participantes: 600.
Material audiovisual	https://www.youtube.com/watch?v=0_iiWflehfs, https://www.youtube.com/watch?v=IOu7WUwH-ME

EEV 5 Vinculación entre docentes, estudiantes de escuelas agrotécnicas, FCV-UNLPam y pequeños productores de La Pampa

Gómez M.B.[1]*, Castillo M.[1], Cerutti D.A.[1], Palermo P.[1], Marrón Y.M.[1], Infante G.[1], Beláustegui F.[1], Cancina J.[1], Pisacco G.[2], Ferreira F.[3], Pereyra M.[4], Young C.[4] y Alvarez, S.[4]

[1]Fac. de Cs. Veterinarias, UNLPam, [2]IAR, [3]ProARa, [4]Escuela Agrotécnica Florencio E. Peirone

*E-mail: mgomez@vet.unlpam.edu.ar

Link between teachers, students of agrotechnical schools, FCV-UNLPam and small producers in La Pampa

Introducción

Este trabajo aborda una experiencia que surge a partir de la devolución al sector productivo de resultados de un estudio de investigación sobre las propiedades emergentes de poblaciones ovinas del norte de La Pampa, llevado a cabo por un equipo de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam, Gómez (2017), actuando como disparador para enfocar acciones participativas entre estudiantes, docentes y productores. La investigación acción participativa, según Fals Borda y Rodrigues Brandao (1986), surge como una forma de profundizar el conocimiento en conjunto con la sociedad. Los estudiantes de escuelas agrotécnicas se encuentran en relación directa con el sector agropecuario, lo que permite hacer uso de esta actividad para favorecer la vinculación entre los diferentes actores. El problema identificado por el equipo de investigadores extensionistas de la FCV-UNLPam, basado en el desconocimiento de las propiedades emergentes referidas a la estructura poblacional de la majada propia, resulta funcional como una situación problema disparadora. El objetivo de este proyecto fue atender las temáticas demandadas por productores ovinos integrando docentes y estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria y de las escuelas agrotécnicas, con acciones que permitan diagramar soluciones a las problemáticas detectadas.

Materiales y métodos

Las acciones se diagramaron sobre la base de una situación problema referida al desconocimiento de la estructura poblacional ovina existente de su propia escuela y fundamentada en la metodología demográfica denominada "estructura poblacional", de acuerdo con los aportes de Hick y Frank (2013) y Gómez (2017).

Se utilizaron dos majadas ovinas, de las localidades de Victorica y Rancul con 100 y 60 animales respectivamente. Las acciones de intervención sobre las mismas, fueron realizadas por los estudiantes previamente entrenados en maniobras zootécnicas, que incluyeron utilización de caravanas para la identificación de los animales, pesaje con una balanza, determinación del estado físico nutricional a través del método de condición corporal y de proporción etaria por boqueo. Se utilizaron planillas de campo para el registro de información, que luego procesaron junto a sus respectivos docentes de las áreas de producción y tecnología, calculando medias y frecuencias relativas que fueron expuestas en una presentación.

Resultados y Discusión

La problemática planteada sobre una situación real, motivó a los estudiantes a la búsqueda y análisis de información a través de la vinculación con sus pares y tutores para proponer y exponer posibles soluciones a los productores. Esto generó intervenciones puntuales y estratégicas que permitieron a los estudiantes trasladar su aprendizaje al ámbito productivo-familiar, quienes, además, adquirieron destrezas en técnicas básicas y sencillas para una mejor visión productiva.



Figura 1. Exposicion de resultados

Conclusiones

La Universidad en el territorio, a través de la extensión universitaria, promueve posibilidades de mostrar la realidad a los que se están formando, permite socializar las experiencias, llevándolas a terreno logrando un enriquecimiento del aprendizaje. Fomentando la formación continua y entendiendo que a través de la enseñanza también es posible aprender. El desafío de este equipo de trabajo, en un futuro proyecto, será profundizar el vínculo con grupos de familias y productores de la comunidad en búsqueda de una sustentación y transformación social que favorezca la validación de un nuevo conocimiento logrado, a través del vínculo universidad/comunidad.

Bibliografía

Fals Borda O, Rodrigues Brandao C (1986). Investigación Participativa. Instituto del hombre. Ediciones de la Banda Oriental.

Hick MVH, Frank EN (2013). Descripción y alcances de la utilización de la metodología de Estructura Poblacional en Rumiantes Menores productores de fibra. En Memorias XXIII Reunión Latinoamericana de Producción Animal y IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical, 2622-2633.

Gómez MB (2017). Caracterización del potencial lanero y productivo de los biotipos ovinos presentes en la Región Central Argentina. Tesis Doctoral Universidad Católica de Córdoba.

EEV 6 Quantification of dairy production research in Argentina during the last 10 years (2012-2021)

Córdoba, M.[1]*, Rey L.[1], Di Bert S.[1], Demarchi E.[2], Baudracco J.[2] y Lazzarini B.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral. [2]IciagroLitoral.
*E-mail: macarenacordoba@hotmail.com

Cuantificación de la investigación en producción lechera en Argentina durante los últimos 10 años (2012-2021)

Introduction

The Argentine Association of Animal Production (AAPA), created in 1968, holds an annual conference and publishes a book of abstracts (http://www.aapa.org.ar).

A previous study (Lazzarini *et al*. 2012), quantified scientific publications of the book of abstracts of AAPA, from 2002 to 2011. They found 1,091 articles related to dairy production from a total of 3,519 articles published.

The objective of this work was to analyze the trend in research areas in animal production, in Argentina, with emphasis on dairy production during the last 10 years (2012-2021). This is a follow up study from Lazzarini *et al*. (2012).

Materials and methods

We quantified the number of published abstracts in the book of abstract of the AAPA conference from 2012 to 2021 for each of the following sections: reproduction and fertility, production system, animal health, agricultural education, nutrition and feeding, genetics, technology of livestock products, production and use of pastures, other disciplines, fauna, environment and production and animal welfare. Within each section, we quantified the number of articles related to dairy production.

Results and Discussion

We found 502 articles related to dairy production, which represented 14% of the total publications for the 10-year period analyzed. Figure 1 shows the proportion of each section within dairy production articles.

Table 1 compares the number of articles, related to dairy production, published during the periods 2002-2011 and 2012-2021 for each section. The total number of articles published during the past 10 years (3,579 articles) was similar to the number of articles published in the period 2002-2011 (3,519 articles). The number of articles related to dairy production decreased from 1,091 articles in 2002-2011 to 502 in 2012-2021.

The proportion of articles published in each section remained similar for both periods, except for animal health, nutrition and feeding and production and use of pasture sections.

The book of abstracts showed the following changes: i) in 2010, the agricultural education section was incorporated and ii) in 2019, the animal welfare and environment and production sections were included, given the growing importance, globally, of both topics (Alonso *et al*. 2020). Before 2019, articles that addressed these issues were presented in other sections.

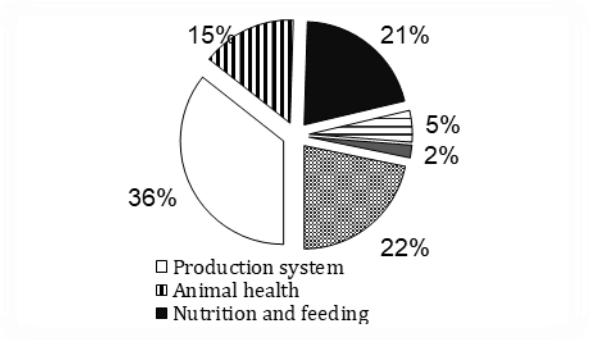


Figure 1. Percentage of abstracts, related to dairy production, in the different sections of the book of abstracts of the AAPA conference for the period 2012-2021. (Others: reproduction and fertility, agricultural education, genetics, technology of livestock products, production and use of pastures, other disciplines and fauna).

Table 1. Number (and percentage) of abstracts, published in the different sections of the book of abstracts of the AAPA conference, related to dairy production for the periods 2002-2011 and 2012-2021.

	2002-2011	2012-2021
Reproduction and fertility	43 (18%)	39 (18%)
Production system	112 (27%)	180 (30%)
Animal health	36 (19%)	75 (29%)
Agricultural education	0	12 (13%)
Nutrition and feeding	228 (29%)	103 (15%)
Genetics	18 (10%)	16 (11%)
Technology of livestock products	29 (3%)	9 (3%)
Production and use of pastures	441 (38%)	27 (3%)
Other disciplines	0	9 (12%)
Fauna	0	0
Environment and production	NA	23 (35%)
Animal welfare	NA	9 (18%)

In 2020, 41 articles were presented in the animal welfare section, 22% of those were related to dairy production. Since the Environment and production section was added in 2019, the number of articles submitted related to dairy production was 23 total articles, which still remains very low.

Conclusions

This review showed that the numbers of articles related to dairy production within the book of abstracts of AAPA was reduced dramatically from the period 2002-2011 to 2012-2021. The inclusion of the animal welfare and environment and production sections highlights the importance that these topics have gained in Argentine research in recent years. Even though, the articles published in the proceedings of the AAPA conference are only a sample of the country's scientific research, it could show the trend of research in dairy production in Argentina.

References

Alonso ME, González-Montaña JR y Lomillos JM 2020. *Animales*. 10(3): 385.

Lazzarini B, Baudracco J, Gabutti M y Angeli E. 2012. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 32(1): 119.

EEV 7 Animal welfare in the teaching curricula of Argentine universities

Córdoba M.[1]*, Di Bert S.[1], Rey L.[1], Demarchi E.[2], Baudracco J.[2] y Lazzarini B.[1]
[1]Universidad Nacional del Litoral (Facultad de Ciencias Agrarias), Argentina [2]IciAgro Litoral, Universidad Nacional del Litoral-CONICET, FCA, Argentina.
*E-mail: macarenacordoba@hotmail.com

Bienestar animal en el plan de estudio de carreras universitarias en Argentina

Introduction

Animal Welfare (AW) has gained interest in recent years, globally (von Keyserlingk and Weary, 2018). However, in Argentina there are few studies that address AW issue.

The Argentine educational system is facing a challenge to train future professionals with skills in AW in the field of agriculture and animal science (Jaurena, 2020). Currently, more than 50,000 university students are related to agriculture or animal science courses (Jaurena, 2020).

The objective of this work was to identify to what extent AW is included in the teaching curricula of university courses related to agriculture and animal science, in Argentina.

Materials and methods

The teaching curricula of university courses related to agriculture and animal science were reviewed to identify study programmes that address AW. We used the database of the university association of higher education in agriculture (AUDEAS, www.audeas.com.ar) and data from the national council of deans of veterinary science (CONADEV) which bring together public faculties, in Argentina, that offer university degrees in agriculture and animal science: agricultural engineering (AgEng), zootechnical engineering (ZooEng) and veterinary science (VetSci). We also retrieved data from private institutions offering these degrees. For each course, we reviewed the complete study programme by accessing the content available in the website of the faculty. Furthermore, we contacted (by email or social network) academic staff to confirm website information.

We surveyed whether AW was included in the study programme as: a specific course of AW (or similar name), either as a core subject or optional subject, or included as a topic in other subjects. We also recorded courses that didn't include AW in their study programmes.

Results and Discussion

The survey showed that there were 58 university courses related to agriculture and animal science, offered by 38 universities, comprising: 35 courses of AgEng, 17 courses of VetSci and 6 courses of ZooEng. Results presented in Figure 1 correspond only to those faculties that we could make contact with academic staff (51 courses).

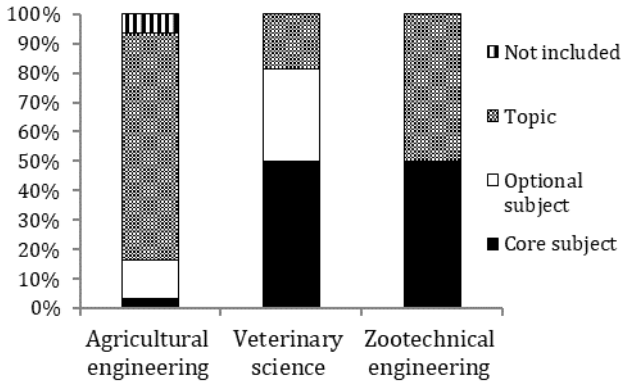


Figure 1. Percentage of university courses that address animal welfare (AW) in their study programmes as: a core subject, an optional subject, a topic within a subject and courses where AW is not included.

We found that 39% of the surveyed courses have a specific subject of AW in their study programmes. Furthermore, 21%, 18% and 57% of the courses teach AW as a core subject, an optional subject and a topic within a subject, respectively. We found that only in 4% of the courses, AW is not included in the teaching curricula.

Improving animal productivity and AW are compatible goals, as a general improvement in AW enhances animal productivity (Fraser y Broom, 2010). Gallo y Cajiao (2013) suggested, in the congress: "Professional Profile of the veterinarians/zootechnics in Latin America: Vision 2030", that by 2030 all institutions training professionals of VetSci and ZooEng should include one core subject on AW in their study programmes. In Argentina, according to our study, only 50% of the courses of VetSci and ZooEng teach AW as a core subject. While for AgEng the percentage is even lower (Figure 1), although VetSci and ZooEng courses are more related to animal production compared with AgEng.

Conclusions

We identified that the current approach in teaching AW, in agriculture and animal science courses, in Argentina, is mainly through not specific subjects of AW.

Given the relevance of the topic, courses related to agriculture and animal science should include a specific AW subject in the future that allow for the training of competent professionals in the field.

References

Fraser A, Broom D. 2010. Comportamento e bem-estar de animais domésticos. Manole, São Paulo (4ta. ed. p. 452).

Gallo C, Cajiao MN. 2013. Professional profile of the veterinarian in Latin America: Vision at 2030: Animal Welfare. In J.J. Taylor (Ed). Federación Panamericana de Ciencias Veterinarias. México (pp. 33–42).

Jaurena G, Boveri MB. 2020. Animal Frontiers, 10(3), 18–23.

von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2018. Journal of Dairy Science, 100, 10432–10444.

EEV 8 Caracterización sociocultural de productores de cría bovina en las islas del Paraná medio

Castro C.G.[1], Regonat A.J.[1], Dimundo C.[2] y Menichelli M.[3]
[1]EEA INTA Reconquista. [2]Facutad Ciencias Agrarias UNL. [3]Facultad Ciencias Agropecuarias UCSF
*E-mail: castro.cesargerman@inta.gob.ar

Sociocultural characterization of bovine breeding producers in the Middle Paraná Islands

Introducción

Los sistemas productivos ganaderos del Valle del Río Paraná y sus islas presentan una elevada complejidad ambiental y sociocultural. Han sido estudiados económicamente mediante modelos productivos representativos (Menichelli *et al.* 2012) y en sus principales actividades productivas, preponderantemente ganaderas. En este trabajo se presentan los resultados preliminares para avanzar en una caracterización sociocultural de las explotaciones agropecuarias, mediante el estudio de tres casos representativos.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló durante los años 2018 a 2021 en tres explotaciones ubicados en el Valle de inundación del Río Paraná y sus islas, en tres distritos del NE de Santa Fe, Florencia (caso uno), Las Garzas (caso dos) y Romang (caso tres). Mediante la metodología de estudio de casos y empleando el enfoque etnográfico (Guber, 2004), los instrumentos utilizados fueron la observación participante complementada con entrevistas en profundidad con los sujetos titulares de las explotaciones en un trabajo de campo. Se realizó una caracterización utilizando algunas variables categorizadas como estructurales e intervinientes (Gutman, 1988). Las primeras revelan la forma de inserción del productor en el proceso productivo a partir de la disponibilidad de recursos, y las segundas explican más específicamente el comportamiento del productor diferenciando las estrategias productivas planteadas. Además, dada la historicidad particular de la región, caracterizada por diversas corrientes migratorias, se introduce en la caracterización las categorías propuestas por Archetti y Stölen (1975).

Resultados y Discusión

La estrategia productiva en estos sistemas es el desarrollo de una ganadería extensiva. Se visualiza un proceso de capitalización sostenido, con relativa incorporación de tecnología, limitado fundamentalmente por la elevada variabilidad ambiental espacial y temporal, con ciclos de sequía e inundación, y por la inestabilidad de precios del mercado, en una actividad que requiere largos plazos de obtención de producto.

En los tres casos bajo estudio, sólo participa el productor de la explotación ganadera sin intervención de otros miembros de la unidad familiar, aunque en dos de los casos, éstos aportan ingresos extraprediales. De la misma manera, los sujetos analizados son originarios de familias vinculadas a la producción agropecuaria y han trabajado siempre en la misma. Se reconocen como "ganaderos" y como parte de una historia familiar atada a esa representación de sí mismos. El caso tres incluso, la producción ganadera no constituye la actividad económica principal de la unidad económica familiar, pero se constituye como un elemento central en la vida cotidiana de los integrantes. El oficio de ganadero es un saber y práctica que se busca trasmitir a los jóvenes y niños por parte de los integrantes adultos, incluso constituyendo un elemento de tensión entre los mismos.

Considerando la disponibilidad diferencial de recursos productivos y mano de obra, los casos coinciden en la centralidad que la actividad ganadera posee en sus sistemas, la obtención de resultados que permiten su continuidad, más allá de la informalidad, la inestabilidad ambiental y de mercado, y la incógnita que se entrevé en la trasmisión del oficio y la herencia en dichas unidades.

Conclusiones

La utilidad de profundizar en la comprensión de los sistemas ganaderos de esta región, abordando la complejidad social y cultural, permite la adecuación de los dominios de extensión que pueden ofrecer diversas instituciones. Se resalta la importancia en el abordaje de la caracterización mediante categorías preestablecidas, pero también incorporando categorías de análisis que surgen de los mismos sujetos. Resta indagar, entre otras cuestiones, la dinámica socioeconómica en el largo plazo de dichos sistemas, y nuevos aspectos que surgen como las representaciones que desarrollan otros sujetos sociales relacionados con la actividad, tales como empleados y familiares.

Bibliografía

Archetti E, Stölen K. 1975. Explotación familiar y acumulación de capital en el campo argentino. Siglo XXI Editores, 1975. Bs As.
Guber R. 2004. El salvaje metropolitano. Edit. Paidós. Bs As.
Gutman P. 1988. Centro Editor de América Latina. Bs As.

Tabla 1. Algunas variables estructurales e intervinientes de los sistemas estudiados.
(*) categorías propuestas por Archetti y Stolen (1975)

	Casos relevados		
Variables de análisis	Caso uno	Caso dos	Caso tres
Superficie	196 ha	2401 ha	1180 ha
Reg. Legal Ten. tierra	Propiedad y arrendamiento	Propiedad y arrendamiento	Propiedad y en préstamo
Capital	276.179 U$S	572.692 U$S	276.224 U$S
Mano de obra	Propia y contratada eventual	Propia y contrato permanente	Propia y contrato permanente
Mercado	Integración parcial	Integración total	Integración total
Racionalidad económica*	Colono	Capitalista	Capitalista
Educación	Primario incompleto	Secundario incompleto	Terciario completo
Ingresos extraprediales	No	Si	Si

EEV 9 Talleres de capacitación en producción y salud animal con productores de Obispo Trejo en la provincia de Córdoba

Misiunas S.[1, 2]*, Navarro S.[1], Arrigoni A.[3], Gudiño L.M.[4], Akasha E.[1], Boetto M.[2], Hidalgo M.[1], Simonovich P.[1], Videla M.[1], Vesprini, M.[1] y Peralta, M.[1]

[1] UNVM, [2] UNC, [3] SAFN, [4] M.O.T.

*E-mail: misiunas@agro.unc.edu.ar

Training workshops on animal production and health with farmers from Obispo Trejo in the province of Córdoba

Introducción

La región de Obispo Trejo se corresponde a la región agroecológica semiárida de Córdoba, de alta variabilidad climática y suelos salinos sódicos proclives a inundaciones. En ella, la producción familiar, por lo general se desarrolla en pequeñas extensiones, haciendo del manejo de los recursos naturales y medioambientales una cuestión fundamental para su persistencia.

La sanidad animal es de importancia para el desarrollo de las actividades productivas y, tomando el concepto de una sola salud, se hace necesario reconocer y tener presentes las enfermedades zoonóticas en los planteos productivos.

El objetivo del trabajo fue realizar talleres de capacitación con productores familiares de la zona rural aledaña a la localidad de Obispo Trejo, mediante los cuales se puedan identificar los problemas que afectan la producción y sanidad animal y diseñar las medidas adecuadas para su resolución.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el Departamento Río Primero, con dos grupos de productores familiares situados en un radio de 35 kilómetros de la localidad de Obispo Trejo. La población destinataria fueron productores de la zona y su grupo familiar, dedicados principalmente a la actividad caprina y ovina. Estos grupos, que en total nuclean a treinta productores, se encuentran organizados en torno al trabajo de los técnicos nucleados en la Subsecretaria de Agricultura Familiar (SAFN), en la municipalidad de Obispo Trejo (MOT) y en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC; y han sido contactados y visitados en el marco del proyecto PROTRI, Prácticas agroecológicas para la Agricultura Familiar y en el de Investigación de la UNVM: "Sistema de vigilancia epidemiológica de Brucella sp en rodeos caprinos de la provincia de Córdoba" para realizar los muestreos de sangre y cuentan con apoyo técnico productivo. Se utilizaron métodos de difusión como radio y videos en línea para la transmisión de técnicas productivas como hidroponía, visitas a los productores sobre terreno y revisión de animales para visualizar la problemática en cuestión y definir la temática de los talleres de capacitación. Al desarrollarse parte del proyecto en el contexto de pandemia, se incorporó la virtualidad, tanto para reuniones de extensionistas y consultas de productores.

Resultados y Discusión

Se realizaron en total cuatro talleres abarcando temáticas variadas que incluyeron parasitosis, brucelosis, hidatidosis y terapias antiparasitarias. La cantidad total de productores que se vincularon al proyecto fueron treinta y dos, a los que se le realizaron entre una y dos visitas. En el periodo de pandemia se mantuvo el contacto con los productores mediante el trabajo de los técnicos de terreno y se implementaron las consultas virtuales con productores que fueron en su mayoría para resolver casos particulares.

Se hizo hincapié en la importancia del uso de botiquines comunitarios que estaban implementando, realizando sugerencias y cambios en el sistema.

Las problemáticas comunes en todos los productores involucraron la alimentación y salud animal.

Los estudiantes participantes del proyecto tuvieron un acercamiento a una realidad productiva poco conocida.

A pesar de que la mayor parte del proyecto se desarrolló parte en pandemia tuvo un impacto mayor a lo esperado, permitió vincular a las Universidades a la región y lo que es más importante, generó la necesidad de continuar y fortalecer los vínculos logrados.

Conclusiones

La realización de talleres de diagnóstico y capacitación, así como la visita a las familias constituye una dinámica que promueve la construcción y apropiación de conocimientos, tanto para los productores como para los docentes y estudiantes involucrados.

Bibliografía

Catullo JA. 2020. https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/9648

FAO. 2008. Organización comunitaria. Folleto 1: http://www.fao.org/3/as496s/as496s.pdf

EEV 10 Servicio de entrenamiento en técnicas reproductivas en rumiantes menores: una experiencia de 30 años que continúa. Comunicación

Cueto M.*, Bruno-Galarraga M., Fernandez J., López P., Giovannini N. y Gibbons A.
INTA EEA Bariloche
*Email: cueto.marcela@inta.gob.ar

Training service in reproductive techniques in small ruminants: a 30-year experience that continues. Communication

Introducción

Desde el año 1990, el Grupo de Reproducción y Genética del INTA Bariloche ha realizado, en forma continua, cursos de entrenamiento en técnicas reproductivas para ovinos y caprinos en las temáticas de congelamiento seminal, sincronización de celos, inseminación artificial y transferencia y vitrificación de embriones. Estos cursos están destinados a estudiantes universitarios avanzados, profesionales del sector privado, personal idóneo de establecimientos agropecuarios, profesores universitarios y de escuelas agropecuarias, así como profesionales de organismos públicos (Ley Caprina, Ente de la Región Sur de Río Negro, Dirección de Agricultura y Ganadería del Neuquén, Programa Social Agropecuario, Cambio Rural de las diversas regiones del país y personal profesional de distintas Estaciones Experimentales del INTA).

La finalidad de la propuesta es brindar a los participantes un entrenamiento intensivo y personalizado en la utilización de las técnicas reproductivas, probadas en condiciones de campo, de fácil implementación y de reducido costo operativo**.** Debido al perfil práctico de los cursos, la asistencia se limita a 9 participantes por curso por año, los cuales son seleccionados sobre la base de ser potenciales usuarios o difusores de las técnicas reproductivas.

Materiales y métodos

Los cursos tienen una duración de cuatro días. Consisten en actividades demostrativas, y posteriormente, prácticas exhaustivas de las técnicas reproductivas en ovinos y caprinos. Se incluyen técnicas de sincronización de estros, recolección de semen, evaluación del semen, procesamiento para su congelamiento y valoración del semen post descongelado; recuperación embrionaria, búsqueda, clasificación, transferencia y vitrificación de embriones. Las prácticas comprenden alrededor del 90 % del tiempo del curso, brindando a cada participante un alto número de repeticiones.

Los participantes son divididos en grupos o equipos de tres integrantes, que “rotan” realizando los distintos procedimientos con un seguimiento personalizado de los docentes del curso.

Se les brinda información teórica y guía de procedimientos en forma de manuales. Se incluye una presentación sobre la importancia de utilizar las técnicas reproductivas como herramientas del mejoramiento genético. Además, se realizan mesas de discusión para facilitar el intercambio de información entre los participantes y los docentes.

Al final del curso, se evalúan los contenidos teóricos mediante una prueba objetiva (multiple choice) al mismo tiempo que se realiza una encuesta de satisfacción.

Resultados y Discusión

En los últimos 30 años, se han dictado 48 cursos de entrenamiento, capacitando aproximadamente 430 participantes de Argentina, Chile, Ecuador, Paraguay, Uruguay, Colombia, Brasil, Costa Rica, Venezuela, Bolivia, Panamá, México, Perú y España.

Se destaca una alta motivación de los participantes en todas las prácticas abordadas, remarcándose la eficacia de la metodología de trabajo en grupos o equipos, a su vez completando los procedimientos hasta su finalización y evaluación.

Los participantes muestran un alto grado de apropiación de los temas abordados (prueba objetiva) y manifiestan un alto grado de conformidad con el nivel profesional de los cursos y la integración con los docentes (encuestas).

A solicitud de los participantes, se brinda la posibilidad de que el grupo de Reproducción y Genética realice una asistencia técnica en los emprendimientos que ellos lleven a cabo, alcanzándose una amplia integración académica y de trabajo a nivel nacional e internacional. Se han llevado a cabo actividades conjuntas con otros países: Perú, Brasil, Venezuela, Costa Rica, Chile y España, tales como la elaboración de programas de mejoramiento genético y el dictado de cursos de entrenamiento en técnicas reproductivas. Los participantes capacitados han participado en varios programas y proyectos regionales y nacionales, tales como el Servicio Nacional de Evaluación Genética de Ovinos (PROVINO), Proyecto Regional Caprino (Programa Mohair) y proyectos provinciales de mejoramiento genético en ovinos y caprinos. A su vez, gran parte de ellos iniciaron emprendimientos privados o aplicaron las nuevas tecnologías en sus respectivos lugares de trabajo.

La implementación de estas tecnologías a campo genera nueva información que el Grupo de Reproducción va incorporando en forma continua en el dictado de sus cursos. Se han publicado a nivel nacional e internacional los manuales de procedimientos de las diversas técnicas reproductivas en español, inglés, portugués y por pedido internacional, en ruso.

Conclusiones

La estrategia de capacitación propuesta se considera adecuada para el entrenamiento en técnicas reproductivas a profesionales vinculados a la actividad agropecuaria. Constituye una propuesta pedagógica con continuidad en el tiempo, que satisface la demanda del sector privado y público por acceder al entrenamiento en técnicas de la reproducción. A su vez, brinda la posibilidad de una salida laboral para realizar un servicio profesional a la comunidad productiva, académica o científica. Se prevé continuar con este tipo de capacitaciones, como así también abordar otras temáticas de interés en el sector como por ejemplo cursos de ecografía para el diagnóstico de gestación.

Agradecimientos

A Fabián Jaque y personal de Campo Experimental Pilcaniyeu. A fundación ArgenINTA Patagonia Norte.

EEV 11 "Primavera en la estepa, de la esquila a la parición": Una forma de comunicar ciencia. Comunicación

Fernandez J.[1]*, Cueto M.[2], Bruno Galarraga M.M.[2], Gonzalez E.[2], Odeón M.[1], Hernandez L.[3], Maurino J.[2] y Lagorio P.[2]
[1]IFAB (INTA-CONICET Bariloche), [2]EEA Bariloche (INTA), [3]Campo Experimental Pilcaniyeu (INTA).
*Email: fernandez.jimena@inta.gob.ar

"Spring in the steppe from shearing to lambing": A way of communicating science. Communication

Introducción

La comunicación es esencial para la difusión de los conocimientos científicos y tecnológicos, siendo su fin último el de contribuir al desarrollo social. Desde hace muchos años, mejorar la "divulgación científica" es una estrategia y objetivo de las instituciones de ciencia y técnica para disminuir la "brecha" de conocimiento entre la comunidad científica y la sociedad (Lagorio, 2016). En el INTA Bariloche se desarrolla desde el año 2012 un proyecto dedicado a las escuelas primarias, denominado "PUERTAS ABIERTAS". Este proyecto busca satisfacer la demanda de conocimiento permanente de la sociedad a través de la comunidad educativa de la ciudad y sus alrededores, dando a conocer algunas de las actividades que se llevan a cabo en la Institución, sus objetivos de investigación y transferencia tecnológica. A su vez, intenta crear conciencia y acercar actividades que se realizan en sectores rurales al ámbito urbano. La jornada dura una semana con visitas guiadas por tres stands de las distintas líneas temáticas de la estación experimental. Los grupos de Reproducción, Fibras Textiles y Bienestar Animal, con la colaboración del Campo Experimental Pilcaniyeu, lleva a cabo un stand multidisciplinario con un abordaje metodológico acorde a los intereses de los niños. El objetivo de este trabajo es mostrar una forma de comunicar y acercar la ciencia y tecnología a los alumnos de escuelas primarias de San Carlos de Bariloche y la Línea Sur en las temáticas de reproducción, esquila y procesamiento de la fibra y bienestar animal en ovinos y caprinos.

Materiales y métodos

Desde el año 2016, se trabajó desde los grupos de Reproducción, Fibras Textiles y Bienestar Animal, en mostrar el proceso productivo desde la esquila a la parición de ovinos y caprinos con las distintas tecnologías aplicadas por el INTA en la Patagonia.

Mediante un espacio dentro de la semana Puertas Abiertas del INTA Bariloche, se recibieron alumnos de escuelas primarias de Bariloche y parajes/localidades de la región sur de Río Negro (Línea Sur).

El stand titulado "Primavera en la estepa" permite mostrar de una manera empírica los distintos pasos de la cadena productiva de la lana y carne de ovinos y caprinos y las distintas tecnologías aplicadas en el proceso. La duración del recorrido es de 20-30 min. Al ingresar al stand, los alumnos observan una demostración de esquila preparto (Mueller, 2015) en ovinos, se les explica la importancia de la metodología de esquila desde el bienestar animal (Odeón, 2020), las propiedades de la lana, cuántos kilogramos de vellón produce cada oveja y, los parámetros de calidad de la lana que se miden en el laboratorio y su finalidad. Desde la parte reproductiva se explica por qué es importante hacer la esquila preparto y qué beneficios presenta sobre los índices productivos y reproductivos, así como su efecto positivo en la sobrevida de las crías recién nacidas. En el año 2018, se realizaron demostraciones de perros de arreo y de protección, resaltando la finalidad de su trabajo a campo.

Resultados y Discusión

Desde el 2016 al 2019, se registró la participación de un total de 1861 alumnos, de 4to a 7mo grado. Estos alumnos representaron 34 escuelas de Bariloche (16 públicas y 18 privadas), y 8 escuelas de la Línea Sur (Dina Huapi, Pilcaniyeu, Comallo, Jacobacci, Corralito, Picún Leufú).

Como material complementario al stand, se presentan infografías de bienestar animal, características de la lana y su procesamiento en el laboratorio; asimismo se dispone de una presentación en Power Point sobre la reproducción en ovinos y caprinos. Todo el material está disponible online para que los alumnos lo vean antes o después del recorrido por la experimental (https://inta.gob.ar/documentos/material-puertas-abiertas-del-inta-a-las-escuelas).

El principal aprendizaje del grupo de trabajo, a través de los años, fue centrarse en actividades cortas, variadas y con acceso visual a distintas categorías y especies animales: ovejas, cabras, corderos, cabritos y perros de arreo y de protección.

El proyecto de difusión de la ciencia en las escuelas es una actividad organizada, sistemática, educativa, realizado en el marco de la educación no formal y focalizado en acercar el aprendizaje empírico a subgrupos particulares de la población. Además, permite acercar los niños a la ciencia a través de actividades pensadas de manera tal que resulten motivadoras, interesantes, relacionadas con la realidad y que cumplan con toda la secuencia de aprendizaje.

Conclusiones

La experiencia de "Primavera en la estepa" en Puertas Abiertas permite acercar la ciencia y la tecnología a los contenidos de la currícula educativa que se vinculan con nuestra actividad, satisfaciendo la demanda de los niveles educativos primarios, así como también promover la motivación por el aprendizaje mediante actividades especialmente diseñadas para responder a la curiosidad y los intereses de los niños.

Se prevé la continuidad de las jornadas de Puertas Abiertas de manera presencial a partir del año 2022, suspendidas durante los años 2020 y 2021 debido al COVID19.

Agradecimientos

A los proyectos FONTAGRO ATN-RF 16680 y de Cultura Científica 017. Al personal de Campo Experimental Pilcaniyeu.

Bibliografía

Lagorio P. 2016. Revista Redes.com N°14: 49-61.
Mueller JP. 2015. RIA. 41: 254-262.
Odeon M, Cancino AK, Garramuño JM, Romera SA. 2020. Presencia. 74: 5-7.

EEV 12 ¿Dónde investigamos? Hacer ciencia en ambientes de producción privados, ventajas y desventajas. Comunicación

Santander T.[1], Ferrari H.R.[2], Galarza M.[1], Antonini A.G.[1,3] y Arroyo P.[1,3]*
[1]Facultad de Ciencias veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. [2]Cátedra de etología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. [3]Instituto de Genética Veterinaria-IGEVET (UNLP-CONICET)
*E-mail: mv.arroyo.paula@gmail.com

Where do we do research? Doing science in private production environments, advantages and disadvantages. Communication

Introducción

Dentro de las investigaciones asociadas con la producción animal se presentan 2 metodologías de trabajo diferentes: 1) tareas experimentales en animales criados para investigación, en sistemas que persiguen objetivos científico-tecnológicos, con ambientes y manejos estandarizados; y 2) tareas en sistemas comerciales, que persiguen fines económicos, y por ende las decisiones a tomar se basan en objetivos rentables, en los cuales la persona que investiga es un complemento no participando en la toma de decisiones y control sobre algunas de las variables del sistema. Cabe preguntarse entonces: ¿Qué lleva a estos profesionales a realizar sus tareas en ámbitos netamente productivos? ¿sus investigaciones son de igual calidad que aquellas en las que se pueden controlar mayor cantidad de variables? Uno de los argumentos de mayor peso para la elección de estos animales es la "extrapolación de resultados". Investigar en los ambientes donde serán aplicados los conocimientos resultados de las experiencias es una de sus principales ventajas. De ser así, ¿por qué no todos los experimentos se realizan de esta manera? Sencillamente por la cantidad de dificultades que deben afrontar los investigadores en estos tipos de sistemas.

La dinámica del ambiente de producción con ajustes no dependientes del investigador y rutinas de trabajo que cambian el destino de los animales sin tener en cuenta la investigación, llevan frecuentemente a tener que decidir entre modificar el proceso, solicitar cambios en las rutinas, lo que estaría afectando seriamente el objeto de estudio, o adecuar la investigación al ambiente productivo, resignando la toma de ciertos datos. El objetivo de este trabajo fue relevar experiencias de colegas que realizan sus estudios en sistemas privados, y así relevar los aspectos específicos de esta modalidad.

Materiales y Métodos

Se realizó una encuesta anónima, mediante la herramienta Google form^{R}, cuyo enlace fue difundido por el mail institucional de la FCV-UNLP y redes sociales. La encuesta constó de 9 preguntas cerradas y 1 pregunta abierta en la cual debían detallar las modificaciones que sufrieron los ensayos debido a cambios no controlados por los investigadores. Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva (porcentajes)

Las personas encuestadas (n=33) se dedicaban, en su mayoría a bovinos de carne y ovinos, en un segundo lugar a porcinos y bovinos de leche, y en una menor medida a caprinos y aves, tanto ponedoras como parrilleras. El 52,6% de ellos trabajan en temas relacionados con sanidad, el 42,1% realizan ensayos orientados a la producción animal y el 5,3% al Bienestar Animal. La duración de los diferentes trabajos fue entre 3 meses y 5 años, la mayoría extendiéndose 24 y 48 meses. Los contextos de las investigaciones fueron en un 47,4% tesis.

Resultados y Discusión

El 68,4% de los encuestados tuvo inconvenientes en la toma de datos, el origen de esos inconvenientes fue 66,7% debido a la actividad productiva (venta de los animales, traslado, sacrificio, modificaciones en las instalaciones). El 26,7% se debió a circunstancias ambientales (inundaciones, brotes de enfermedades, otras) y 6,7% a malas prácticas en la producción (accidentes en las instalaciones o durante el manejo). Las soluciones que se implementaron fueron aumentar la cantidad de animales utilizados (40%), aumento del tiempo de la investigación (33,3%) y cambios en el diseño del trabajo (26,7%).

Al interrogar a los entrevistados sobre la actitud del encargado del establecimiento, respondieron que el mismo se presentaba entusiasta en el 63,2% de los casos, indiferente en el 21,1% y reticente en el 15,8%. Por otro lado, el personal se mostraba entusiasta en el 63,2% de los casos, indiferente en el 31,6% y reticente en el 5,3%.

De los que respondieron la pregunta abierta (n=20), el 27,3% hace referencia a la importancia del entusiasmo del productor, otro 27,3% a la pérdida de datos por problemas de manejo, 18% a la eliminación de animales de la muestra, en un caso su sacrifico, y otras respuestas hablan de que se tuvo menos tiempo para estudiar, que se debió prolongar la experiencia, lo que según otro investigador aparejaba pérdida de entusiasmo en los productores, y en otro 18% de los casos los cambios acabaron mejorando la investigación.

Conclusiones

Los diseños de investigación en establecimientos productivos no cumplen con las condiciones de laboratorio. Sufren la interferencia de manejo. La relevancia del entusiasmo de los productores nos sugiere la necesidad de incorporarlos en el diseño de los proyectos. Por otro lado, la evaluación de esos mismos proyectos debe tener en cuenta las restricciones impuestas por el lugar de trabajo. Por ejemplo, insistir en que se repita la experiencia para alcanzar el n o la duración no es la solución, porque puede ocurrir que esa repetición también sufra interferencias. Este tipo de experiencias se asemeja más a lo que en etologia se denomina experimento natural, o a campo, que a los experimentos extrictu sensu en laboratorio.

Esto último podría indicar la necesidad de aceptar niveles de significación menores, uso de tendencias, y restricción de los objetivos. Se planifica continuar con las encuestas en un ámbito mayor con el fin de profundizar el estudio.

SA 1 Efecto inhibitorio de combinaciones binarias de aceites esenciales sobre *Ascosphaera apis* causante de la cría yesificada de abejas melíferas

Albo G.[1]*, Della Vedova R.[2], Amor V.[2] y Córdoba S.B. [2,3]
[1]Fac. Cs. Agr. y Ftales, UNLP. [2]Fac. Cs. Vet. UNLP. [3]INEI ANLIS Dr. C.G. Malbrán.
*E-mail: albo.graciela@yahoo.com.ar

Inhibitory effect of binary combinations of essential oils on Ascosphaera apis causing chalkbrood disease in bees

Introducción

La cría yesificada es una micosis invasiva de las larvas de abejas melíferas (*Apis mellifera*., L) causada por el hongo *Ascosphaera apis.* Los aceites esenciales (AE) resultan una alternativa natural al empleo de fungicidas sintéticos para el control del hongo. El propósito del trabajo fue evaluar la actividad *in vitro* de AE en solo y en combinación, para determinar sinergia, indiferencia, adición o antagonismo en el tratamiento de *A. apis*.

Materiales y Métodos

Se evaluaron los AE de *Acantholippia seriphioides* (A. Grey) Moldenke "Tomillo andino" (Verbenaceae), *Lippia junelliana* (Mold.) Tronc. (Verbenaceae) y *Schinus molle* "Aguaribay" (Anacardiaceae) en solo y en combinación sobre 10 aislados de *A. apis* de Argentina y Chile. Al no existir un estándar para realizar estas determinaciones en *A. apis*, se tomó como base el método que se utiliza en bacterias, con modificaciones. Se utilizó el patrón de Tablero de ajedrez, utilizando placas formadas por múltiples diluciones de dos AE que son ensayadas a concentraciones iguales, mayores o menores que la concentración inhibitoria mínima (CIM) de los microorganismos estudiados (Córdoba, 2007). En el diseño del tablero se incluyó un rango de concentraciones variable, de acuerdo a la CIM_{50} y CIM_{90} (CIM Media $_{50}$ y $_{90}$, respectivamente) de cada AE, determinada en estudios previos (Albo, 2019) interviniente de la combinación. Para los AE con $CIM_{50} \leq 200$ µg/mL se incluyeron 4 diluciones inferiores y 1 dilución superior a la CIM_{50}. Para los AE con CIM_{50} 1600 o >1600 µg/mL se evaluó el rango de 5 o 6 concentraciones por debajo de la CIM_{50}. Se empleó el método de dilución en medio sólido. El inóculo se preparó a partir de cultivos de *A. apis* de 7-10 días a 35ºC en medio MY20 (0,4-5 x 10^4UFC/mL). Se evaluó la actividad *in vitro* de las combinaciones de los AE: a) *A. seriphioides-Lippia junelliana* en rango de concentraciones 12,5-400 y 25-800 µg/mL, respectivamente y, b) *A. seriphioides-S. molle* en rango 12,5 – 400 µg/mL en el primer AE y 50-1600 µg/mL en el segundo. Los AE fueron formulados en solución acuosa utilizando el diluyente propilenglicol (PG) 2,5 %. Luego, cada concentración se adicionó a 58,5 mL de medio de cultivo MY20 esterilizado, previamente atemperado a 40 ºC. Se prepararon y rotularon las placas de 150 mm de diámetro para todas las formulaciones AE/diluyente. Se efectuaron 2 repeticiones por tratamiento. Se empleó control crecimiento y control diluyente (PG 2,5 % en solución de sacarosa 50% p/v). Las lecturas de crecimiento se realizaron a 24, 48 y 72 horas. Se calculó el Índice de la Concentración Inhibitoria Fraccionaria (CIFI) a través del cociente de la CIM del aceite esencial A en combinación sobre la CIM del aceite esencial A en solitario sumado a la CIM del aceite esencial B en combinación sobre la CIM del aceite esencial B en solitario. De acuerdo al valor de CIFI se define: a) Sinergia: CIFI $\leq$ 0,5. Significa una interacción positiva. Es decir, que el efecto que produce la combinación de los AE es mayor que el que tiene cada AE por separado; b) Adición: CIFI es > 0.5 y < 1. La combinación de los AE es la suma de los efectos de cada agente por separado; c) Indiferencia: CIFI es $\geq$ 1 y $\leq$ 4. La combinación de AE produce el mismo resultado que el más activo de los 2 actuando en solitario; d) Antagonismo: CIFI > 4. Es la interacción negativa y consiste en que la combinación de los AE tiene un efecto menor que cuando se utilizan en solitario.

Resultados y Discusión

La asociación *A. seriphioides-L. junelliana* presentó actividad sinérgica sobre 10 aislados de *A. apis* (CIFI = 0,50) y aditiva (CIFI =1,01) con la concentración de CIM_{90} (400 µg/mL) y CIM_{50} (200 µg/mL), respectivamente. Si bien, *A. seriphioides* tuvo el mismo valor de CIM_{50} en la combinación que en solo, el AE de *L. junelliana* logró reducir 6 diluciones en la CIM_{50} de la combinación, de 1.600 a 25 µg/mL. Asimismo, la combinación *A. seriphioides-S. molle* exhibió efecto aditivo (CIFI = 0,51 y 1,01) con la CIM_{90} y $CIM_{50,}$ respectivamente. La concentración del AE *A. seriphioides* en combinación, tuvo el mismo valor de CIM_{50} que el AE puro y una dilución menor que la CIM_{90}. En cambio, *S. molle* en combinación logró disminuir 6 diluciones para los dos valores de CIM (CIM_{50} y CIM_{90} = 3.200 µg/mL), de tal forma que el hongo fue inhibido por 50 µg/mL en lugar de 3.200 µg/mL. En nuestro estudio se observó efecto sinérgico o aditivo con las combinaciones de AE estudiadas sobre 10 aislados de *A. apis*. Otros autores demostraron que los fenoles carvacrol y timol, componentes principales de *A. seriphioides* pueden potenciar la acción antimicrobiana de las cetonas e hidrocarburos presentes en *L. junelliana* y generar el efecto aditivo sobre los terpenos hidrocarbonados (sabineno y germacreno), constituyentes mayoritarios del AE de *S. molle*

Conclusión

Los resultados obtenidos con ambas combinaciones binarias con presencia de los fenoles carvacrol y timol son alentadores porque demuestran que, con menores concentraciones a las de uso habitual, es posible reducir el desarrollo de *A. apis.* Por otra parte, el uso de concentraciones más bajas de AE en combinación resulta en beneficio al minimizar los posibles efectos tóxicos cuando se usan en solo.

La combinación más efectiva fue la de los AE de *A. seriphioides-L. junelliana* que ocasionó efecto aditivo (CIFI = 1,01) y sinérgico (CIFI = 0,5) sobre *A. apis*, con la CIM_{50} y CIM_{90} de los AE puros y en combinación, respectivamente.

Bibliografía

Albo G (2019). Tesis Doctoral. www.sedici.unlp.edu.ar

SA 2 Toxicidad oral aguda de aceites esenciales con los diluyentes propilenglicol y alcohol sobre abeja adulta

Albo G.N.[1]*, Leniz D.[1], Grattoni A.[1] y Córdoba S.B.[2,3]
[1] Fac. Cs. Agr. y Ftales. UNLP. [2]INEI ANLIS ‘‘Dr. C.G. Malbrán. [3] Fac. Cs. Vet. UNLP.
*E-mail: albo.graciela@yahoo.com.ar

Acute oral toxicity of essential oils with propylene glycol and alcohol diluents on adult bees

Introducción

Los aceites esenciales (AE) son fitoquímicos derivados del metabolismo secundario de las plantas con propiedades antimicrobianas sobre patógenos de la abeja (*Apis mellifera*., L). A elevadas concentraciones pueden provocar efectos deletéreos. El objetivo del trabajo fue determinar la toxicidad oral aguda (DL_{50}) de cuatro AE con dos diluyentes para seleccionar el más inocuo para su empleo en colonias de abejas melíferas adultas.

Materiales y Métodos

Los ensayos se condujeron en la Cátedra Producción Animal I, FCAyF, UNLP, Buenos Aires, Argentina. Se evaluaron los AE de C*ymbopogon citratus* (DC.) Stapf (Familia Poaceae); *Elionorus muticus* (Spreng) Kuntze (Poaceae)*, Lippia junelliana* (DC.) Stapf (Fam. Poaceae) y *Schinus molle* (Fam. Anacardiaceae) diluídos en propilenglicol (PG) 2,5% y alcohol (ALC) 70° 2,5%. Se empleó la técnica propuesta por Medrzycki *et al*., (2013). El resultado fue expresado como DL_{50} en microgramos de principio activo por abeja (µg p.a./abeja). La clasificación de rangos de toxicidad utilizada en la determinación de DL_{50}, fue propuesta por la ICPPR ((*International Commission on Plant Pollinator Relations*), 1993). Se colectaron abejas pecoreadoras de colonias a campo, se anestesiaron con CO_2 e introdujeron 10 abejas/frasco “*unidad experimental”*. Luego de 2 horas de ayuno, se proporcionaron (en alimentador interno) 200 µL de solución de sacarosa (SAC) 50 % p/v en agua destilada estéril (ADE) más la concentración de AE y el diluyente. Cada abeja consumió 20 µL de la formulación “*ad-libitum”*. Los tratamientos se dejaron 5 h para garantizar su consumo. Posteriormente, se proporcionó solución de SAC 50% en ADE como alimento. Los frascos se ubicaron en oscuridad a 25°C ± 2 y 65% HR durante 72 horas (h). Se evaluaron 56 tratamientos con 10 repeticiones/tratamiento: a) 48 tratamientos de los AE de *C. citratus, E. muticus, L. junelliana* y *S. molle* en seis concentraciones de rango 1-32 µg p.a./abeja, 24 diluidos en PG 2,5% y 24 diluidos en ALC 70° 2,5%; b) control tóxico dimetoato en seis concentraciones de rango 0.02-0.64 µg p.a./abeja; c) control diluyente PG 2,5% en SAC 50% p/v en ADE; d) control diluyente ALC 70° en SAC 50% p/v en ADE. Se registró la mortalidad de abejas adultas a 24 h, 48 h y 72 h. Los datos fueron corregidos por la fórmula de Abbott´s. La DL_{50} se calculó por PROBIT Versión 1.5 (EPA PROBIT, 1994).

Resultados y Discusión

La DL_{50} de dimetoato fue 0,28; 0,20 y 0,13 µg p.a./abeja a 24 h, 48 h y 72 h, considerada normal para productos “*altamente tóxicos*”. Con el diluyente ALC 70° los AE de *C. citratus, E. muticus, L. junelliana* y *S. molle* se comportaron como productos *“virtualmente no tóxicos”* a las 24, 48 y 72 h con valores de DL_{50} > 1.220 µg p.a./abeja. Por el contrario, con el diluyente PG los AE de *C. citratus* y *E. muticus* se situaron como *“virtualmente no tóxicos”* a las 24 h (DL_{50} 660,44 y 879,70 µg p.a./abeja, respectivamente); *“levemente tóxicos”* a 48 h (84,97 y 51,62 µg p.a./abeja, respectivamente). A 72 h *E. muticus* se mostró como *“levemente tóxico”* (13,89 µg p.a./abeja) y *C. citratus* como *“moderadamente tóxico”* (8,77 µg p.a./abeja). Los AE de *L. junelliana* y *S. molle* se comportaron como *“virtualmente no tóxicos”* en los tres tiempos de evaluación (DL_{50} > 300 µg p.a./abeja). A pesar de que con el diluyente ALC 70° ninguno de los AE fue tóxico para abejas, se pudo observar que *E. muticus* y *C. citratus* presentaron un valor de DL_{50} más bajo a las 24 h (7492,11 y 3.689,39 µg p.a./abeja, respectivamente) que *L. junelliana* y *S. molle*, que a las 24 h y 48 h necesitan una altísima cantidad de droga para alcanzar el valor de DL_{50} (>20.000 µg p.a./abeja). A las 48 h y 72 h se observó un descenso muy marcado en la DL_{50} de *C. citratus* y *E. muticus*, llegando a 1.313,77 y 1.220,93 µg p.a./abeja a las 72 h, respectivamente. En *L. junelliana* y *S. molle* la caída se produjo a las 72 h, alcanzando una DL_{50} de 2.258,71 y 3.678,86, respectivamente.

Conclusión

El ALC 70° resultó el diluyente más seguro para abeja adulta porque la DL_{50} de los AE de *C. citratus, E. muticus, L. junelliana* y *S. molle* fue > 100 µg p.a./abeja, que corresponde a productos *“virtualmente no tóxicos”*. Sería necesario realizar estudios complementarios sobre larvas para asegurar su inocuidad antes de su empleo en colonias.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los Drs. Elder H. (CONICET, UNL), Dra. Vigna S. (FCAyF, UNLP) y el Tec. Juárez M. (INTA Castelar) por la provisión de los AE y, a la UNLP por el financiamiento proporcionado a través del Proy. 11A/268.

Bibliografía

ICPBR (1993) Wageningen, The Netherlans, 1993 ver. Appendix 22: EPPO G 170.

Medrzycki P. (2013). *J. Apic. Res*., ISSN:0021-8839, 52: 1-60, 10.3896/IBRA.1.52.4.14,2013.

EPA PROBIT. 1994. EPA/600/4-91/002

SA 3 Efecto de la inclusión de propóleos en el agua de bebida de conejos en engorde

Ogas Castells M.L.[1, 2]*, Meroni J.M.[3], Antonini A.G.[3], Arias R.O.[4] y Trigo M.S.[4]
[1]ICT Milstein – CONICET, [2]Farmacia y Bioquímica – Universidad Maimónides, [3]IGEVET – CONICET, [4]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata
*E-mail: lorenaogas@hotmail.com

Effect of the inclusion of propolis in the drinking water of fattening rabbits

Introducción

Dentro de las enfermedades parasitarias más comunes que causan alta morbilidad y mortalidad en la cría del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), se encuentra la coccidiosis causada por protozoarios del género Eimeria, que ocasiona pérdidas económicas importantes en la industria. Esta parasitosis afecta principalmente a individuos recién destetados; produce disminución en la ganancia de peso y alta mortalidad debido a que provoca, entre otras cosas, diarrea en los animales infestados. En los últimos años se han realizado investigaciones de productos naturales, que demuestran los beneficios del propóleo como bactericida, analgésico, fungicida, antiinflamatorio, cicatrizante, anticariogénico y coccidiostato. (Cabriales, 2013). El propóleo es un producto apícola de composición compleja. Las abejas, *Apis mellifera* L. lo obtienen por adición de cera y secreciones salivares al material resinoso, gomoso ó balsámico que recolectan de diversas plantas. El propóleo se ha utilizado tradicionalmente, por sus propiedades antisépticas y fungicidas, para tratar diversas infecciones en humanos. Un estudio realizado en conejos (Calvopiña, 2018) demostró que la adición del extracto etanólico del propóleo en la dieta previno en mayor medida la presentación de diarreas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la adición de propóleo al agua de bebida, sobre la aparición de diarreas en la etapa del engorde de conejos para carne.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la unidad experimental del Curso de Introducción a la Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Se utilizaron 32 conejos de ambos sexos (16 para cada tratamiento), destetados a los 28 días de edad con un peso promedio de 500 g. Luego del destete se distribuyeron al azar en jaulas individuales donde recibieron alimento *ad libitum* durante toda la etapa del engorde. Los conejos se dividieron en dos grupos, el grupo testigo recibió agua corriente de bebida y el grupo experimental recibió agua corriente de bebida con la adición de una solución de propóleo Aquasweet en una dosis de 3ml/litro. Se evaluaron diariamente durante toda la etapa de engorde (desde el destete hasta la faena) las deposiciones de los animales y se registraron los casos de diarrea. Los conejos fueron faenados cuando alcanzaron los 2,200 kg de peso.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (Tabla 1) fueron analizados mediante una prueba de Chi-Cuadrado utilizando el programa Statgraphics 5.1. Se observaron diferencias significativas (P=0,0325) en la aparición de diarreas de los animales durante la etapa de engorde con valores superiores en el grupo testigo (Gráfico 1). Estos resultados coinciden con lo estudiado por Calvopiña (2018) quién demostró que la adición de propóleo previno la aparición de diarreas de los conejos en engorde.

Tabla 1. Frecuencia de aparición de diarrea en los individuos según el tratamiento.

	Con Diarrea	Sin Diarrea	Total por Fila
Testigo	**4**	12	16
	12,50%	37,50%	50,00%
Propóleo	0	16	16
	0,00%	50,00%	50,00%
Total por Columna	4	28	32
	12,50%	87,50%	100,00%

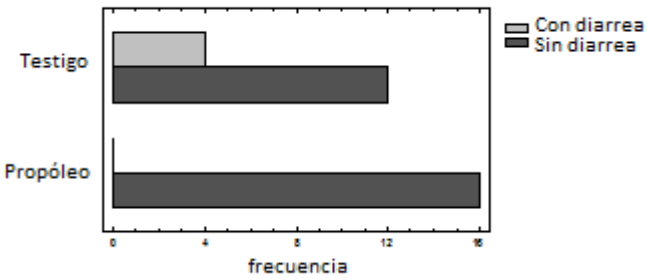


Figura 1. Diagrama de distribución de los individuos con y sin diarrea según el tratamiento.

Conclusiones

La adición de propóleo en el agua de bebida en la dosis utilizada previno la aparición de diarreas con respecto a los animales del grupo testigo.

Agradecimientos

Agradecemos a la empresa Bioaromas Latinoamericana por brindar el suplemento nutricional y a Orlando Gvozdriecki, no-docente del Curso de Introducción a la Producción Animal.

Bibliografía

Cabriales T.(2013). Rev. Odont. Mex, 17(3), 161–165.
Calvopiña Estrela, AD (2018). (Bachelor's thesis). Universidad técnica de Ambato. Ecuador.

SA 4 Paresis del tren posterior en bovinos por traumatismo lumbar o sacro-iliaco: reporte de tres episodios

Sosa E.[1,2], Tessi T.[3], Vaz S.[3], Diab S.[3] y Cantón G.[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]Veterinario de la actividad privada.

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

Posterior paresis in cattle due to lumbal and sacroiliac trauma: report of three episodes

Introducción

La paresis del tren posterior puede tener múltiples orígenes. En la práctica veterinaria, ante la ausencia de una anamnesis completa, la aparición de varios casos simultáneamente puede desorientar, e incluir como diagnóstico diferencial a patologías infecciosas (listeria, tétanos, rabia), metabólicas (deficiencias minerales), entre otros. Las traumáticas inicialmente no son incluidas. Se realiza el reporte de tres episodios de paresis de tren posterior en terneros, donde finalmente se confirmó traumatismo lumbo-sacra-iliaco.

Materiales y Métodos

El **caso A** ocurrió en septiembre del 2020, en dos rodeos compuestos en total por 370 terneros de 1 año de edad, en pastoreo y a corral, respectivamente, ubicado en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. El **caso B** ocurrió en julio-agosto del 2021, en un rodeo de 170 terneros en pastoreo, ubicado en el centro-este de la provincia de La Pampa. El **caso C** ocurrió en abril del 2022, en un rodeo de 400 terneros en corral, ubicado en el noreste de la provincia de La Pampa. Se revisaron clínicamente los animales afectados y se practicó eutanasia para realizar necropsia.

Resultados

En el **caso A**, dos días después de ser encerrados para vacunar, se observaron 3/370 terneros (2 de un lote y 1 de otro) con paresis del tren posterior: decúbito, imposibilidad de incorporarse (Figura 1.A), posición "antiálgica" y estado de alerta. Se realizó necropsia a una ternera, observando luxación (y hematoma) de la articulación sacro-ilíaca derecha; en la región ilíaca se observaron plexos nerviosos con hematomas circundantes. La vejiga se encontraba pletórica ("neurógena") (Figura 1.D). El **caso B** se registró en dos momentos. El primero en julio cuando luego de ser destetados y transportados a otro establecimiento, aparecieron 2/170 animales con ataxia e incoordinación del tren posterior (Figura 1.B). El segundo, en agosto, cuando otro ternero apareció con igual signología, luego de ser castrado. Se practicaron 2 necropsias observando en ambas, fracturas de cuerpos vértebras lumbares, con consiguientes hematomas circundantes (Figura 1.E). El **caso C** ocurrió en animales recién arribados (traslado de 60 km). El 3,0% de los animales llegaron débiles con signos de haber sido pisados, y 1 muerto. Hasta 1 semana después, en que aparecieron en total un 5,0% de terneros afectados, con paresis del tren posterior (Figura 1.C) y en alerta. Se realizaron dos necropsias, observando edema perirrenal y vejiga pletórica, lesiones en fosa acetabular y músculos circundantes con edema, y fracturas de vértebras lumbares (Figura 1.F).

Discusión

En base a la anamnesis, hallazgos clínicos y patológicos se confirmó que el cuadro clínico era producto de un trauma en la región lumbo-sacra-iliaca, seguramente producto de las maniobras realizadas previamente. Esta clínica es frecuente ante traumas de esta región: secundario a distocias en vacas, con la consiguiente compresión nerviosa (Poulton *et al.,* 2019) o por traumas lumbares con fracturas dañando la médula (Hwa 2004). Se menciona una mayor susceptibilidad en animales jóvenes debido a una menor concentración de Ca^{++} óseo (Fantner *et al.,* 2005). Estas lesiones óseas pueden generar daño de las raíces del plexo lumbosacro, que posteriormente da origen a los nervios ciático y obturador, que se correlaciona con la incapacidad del animal de mantenerse en estación (Poulton *et al.,* 2019), con un mal pronóstico (Kim *et al.,* 2019).



Figura 1. Hallazgos clínicos y patológicos en los animales afectados. **A, B** y **C:** Paresis del tren posterior en terneros del caso A, B y C, respectivamente. **D:** Vejiga pletórica (caso A). **E** y **F:** fracturas de cuerpo de vértebras lumbares (caso B y C, respectivamente).

Conclusiones

Si bien los cuadros de paresis con decúbito prolongado de origen traumático suelen ser casos individuales y ocasionales, la aparición simultánea de varios afectados suele confundir en la práctica veterinaria. Deberían tomarse todas las medidas necesarias para prevenir este tipo de episodios, siguiendo normas de manejo apropiadas, con instalaciones adecuadas con el objetivo final de no alterar el bienestar y el futuro productivo de estos animales.

Bibliografía

Poulton P, Fisher A, Mansell P, Pyman M (2019). NZVJ 67:214-218.

Kim D, Liu J, Macmanus P, Jennings P, Darcy K, Burke F, Slattery G, Rogers P (2006). J. Vet. Clin. 23:69-71.

Hwa H (2004). J. Eng. Med. 218:375-379.

Fantner G, Hassenkam T, Kindt J, Hansma P (2005). Nat. Mater. 4:612-616.

SA 5 Análisis retrospectivo de fetos bovinos abortados y examinados en el INTA Balcarce durante el período 2017-2021

Sosa E.[1,2], García J.A.[1], Fiorentino M.A.[1,3], Louge Uriarte E.L.[1], Verna A.[1], Lazaro F.[1], Scioli M.V.[1], Paolicchi F.[1,3], Morrell E.L.[1], Moore D.P.[1,3], Hecker Y.[1] y Cantón G.[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]Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, (7620), Argentina.

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

Retrospective analysis of aborted bovine fetuses examined in INTA Balcarce during the period 2017-2021

Introducción

El aborto bovino puede tener un origen multifactorial. Por ello, se han desarrollado distintas técnicas de diagnóstico para mejorar la eficacia en la detección de agentes abortigénicos. Sin embargo, la capacidad de confirmar una etiología sigue siendo limitada. Se realizó un análisis retrospectivo de los fetos bovinos abortados y examinados en el INTA Balcarce entre 2017-2021.

Materiales y Métodos

Durante un período de 5 años (2017-2021), se hizo investigación diagnóstica en 258 fetos bovinos abortados y remitidos al Grupo Sanidad Animal, EEA Balcarce, INTA. La investigación incluyó anamnesis, hallazgos anátomo-histopatológicos y estudios de laboratorio (bacteriología, virología, protozoos y toxicología), integrando los antecedentes, existencia de noxa y lesiones microscópicas compatibles (Morrell *et al*., 2019).

Resultados y Discusión

Los fetos bovinos provinieron de Buenos Aires (91,5%), Córdoba (3,1%), Santa Fe (1,9%) y otras provincias (3,5%) y se distribuyeron en sistemas de producción de carne (81,4%), leche (13,2%) o sin registro (5,4%). La edad gestacional en los fetos correspondió al tercer (60,8%), segundo (26,3%) y primer (2,3%) trimestre. Según el sexo, se registraron machos (43%), hembras (35,6%) y sin determinar (21,3%). El diagnóstico etiológico fue confirmado en aproximadamente la mitad de los fetos (45,3%), mientras que en los fetos restantes se observaron lesiones compatibles con un agente infeccioso sin identificar (31,4%) o no se observaron lesiones (22,5%), sugiriendo una causa no infecciosa. Estos resultados son similares a los trabajos publicados previamente por nuestro grupo de trabajo (Campero *et al*., 2003, Morrell *et al*., 2019) y en otros laboratorios de diagnóstico.

Las principales causas de aborto infeccioso fueron *Neospora caninum*, *Campylobacter fetus* spp. y *Leptospira* spp. (Fig. 1). En 4 fetos se identificaron co-infecciones por *N. caninum* + *C. fetus* (n=2), *N. caninum* + *Leptospira* spp. (n=1) y *N. caninum* + *Tritrichomonas foetus* (n=1). En 8 fetos se identificaron otras causas infecciosas: *Anaplasma marginale* (n=1), *Aspergillus* spp. (n=1), *Coxiella burnetti* (n=1), *Escherichia coli* (n=2), *Histophilus somni* (n=1), *Listeria monocytogenes* (n=1) y *Trueperella pyogenes* (n=1). También se detectaron causas no infecciosas: deficiencia de selenio (n=1) y neoplasia fetal (n=1).

N. caninum y *C. fetus* spp. fueron los principales patógenos identificados en sistemas de producción de carne. Históricamente, la campilobacteriosis representó una de las principales causas de aborto en sistemas de carne de la región. Sin embargo, en los últimos años, la neosporosis registró un aumento como causal de abortos en estos sistemas. Posiblemente, ello esté asociado a mejoras en las técnicas de diagnóstico de este protozoo o a una mayor intensificación de los sistemas, con la consiguiente mayor exposición a factores de riesgo para la transmisión de esta enfermedad. En sistemas de producción de leche, *N. caninum* y *Leptospira* spp. fueron los principales agentes identificados. Los casos de leptospirosis ocurrieron principalmente durante 2018 (54,5%), posiblemente asociado a condiciones climáticas durante este período.

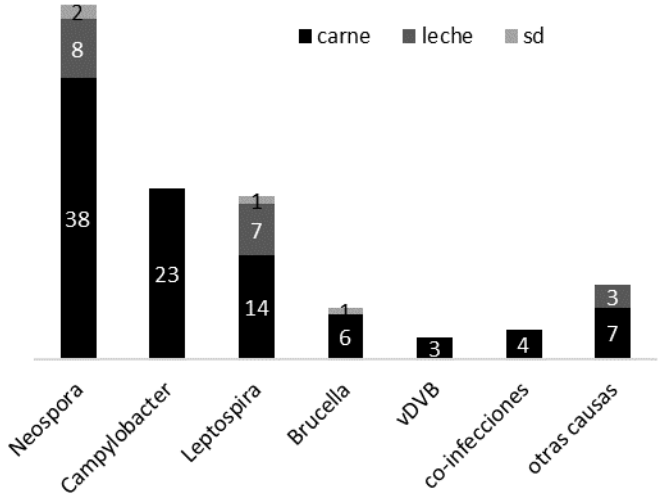


Figura 1. Principales etiologías diagnosticadas como causal de aborto bovino en el INTA Balcarce (2017-2021). sd: sin datos.

Conclusiones

El aborto bovino sigue representando un gran desafío para los veterinarios y laboratorios de diagnóstico, ya que en la mitad de los fetos no se pudo establecer su etiología. La alta frecuencia de neosporosis como causal de abortos en rodeos de cría merece especial atención. Sin embargo, a futuro es necesario implementar nuevos abordajes para el diagnóstico de las pérdidas reproductivas, incluyendo causas no infecciosas (deficiencias o desbalances minerales y ciertas medidas de manejo).

Bibliografía

Campero C, Moore D, Odeon A, Cipolla A, Odriozola E (2003). Vet. Res. Comm. 27:359-369.

Morrell E, Campero C, Cantón G, Odeón A, Moore D, Odriozola E, Paolicchi F, Fiorentino A. (2019). Pesq. Vet. Brasil. 39(1).

SA 6 Análisis retrospectivo de abortos, natimortos y muertes perinatales por causas no infecciosas en INTA Balcarce desde 1994 a 2021

Sosa E.[1,2], Lázaro F.[1], Fiorentino M.A.[1,3], Fernández E.[1], Poo J.[1], Louge Uriarte E.L.[1], García J.[1], Verna A.[1], Scioli M.V.[1], Paolicchi F.[1,3], Morrell E.L.[1], Moore D.P.[1,3], Hecker Y.[1] y Cantón G.[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]Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, (7620), Argentina.

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

Retrospective analysis of bovine non-infectious abortions, stillbirths and perinatal deaths in INTA Balcarce from 1994 to 2021

Introducción

Las causas de abortos, natimortos y muertes perinatales en bovinos son muy variadas. Frecuentemente múltiples agentes infecciosos están vinculados con estas pérdidas reproductivas, siendo las causas no infecciosas más difíciles de determinar. Estas se han asociado a causas tóxicas, deficiencias vitamínico-minerales, distocias, malformaciones e iatrogenia. Se realizó un análisis retrospectivo de los fetos, natimortos y muertes perinatales en bovinos remitidos al INTA Balcarce entre 1994-2021, en los cuales el diagnóstico final estuvo asociado a una causa no infecciosa.

Materiales y Métodos

Se incluyeron 1332 especímenes bovinos: fetos (≤ 8 meses de gestación), natimortos (9 meses de gestación hasta término) y muertes perinatales (muertos en las primeras horas de vida). En cada caso, se evaluó anamnesis, necropsia y análisis laboratorio (patología, bacteriología, virología, parasitología, bioquímica y toxicología). Se consideró causa no infecciosa cuando se identificó el origen de la pérdida reproductiva, no asociado a la acción de un agente infeccioso ni a lesiones microscópicas compatibles con las producidas por el mismo (Morrell *et al*., 2019).

Resultados y Discusión

Del total de especímenes analizados, 342 (25,6%) tuvieron un diagnóstico de aborto (16,6%), natimortos (70%) o muerte perinatal (7,7%) asociado a causas no infecciosas, confirmándose en 90 (6,7%) casos su etiología. Estos 90 especímenes provenían de las provincias de Buenos Aires (95,5%), Córdoba (3,3%) y Santa Fe (1,1%), distribuyéndose mayoritariamente en sistemas de producción para carne (86%) y en menor proporción para leche (14%). La edad gestacional de los fetos correspondió al primer (1,1%), segundo (3,3%) y tercer (91%) tercio de la gestación. Se registraron machos (59%), hembras (36%) y sin determinar (5%). Se detectaron anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (VDVB; 3%), alfaherpesvirus bovino 1 (HVB-1; 4%) y *Neospora caninum* (3%). Tres de estos fetos resultaron positivos a *Leptospira spp.* (IFD) y 1 a *N. caninum* (PCR); sin embargo, no se identificaron lesiones histológicas compatibles con estos microorganismos.

Las principales etiologías no infecciosas de abortos, natimortos y mortalidad perinatal fueron distocias (51,1%), malformaciones (38,1%), iatrogenia (3,3%), gestación múltiple (2,2%), hipovitaminosis A, deficiencia de Se, neoplasia fetal y diplodiosis (1,1%).

Las distocias se presentaron mayoritariamente en sistemas de producción para carne (91%), produciendo natimortos (82,6%), muertes perinatales (6,5%) y abortos de fetos con 8 meses de gestación (4,3%), afectando principalmente a machos (65%). Se vieron afectadas vacas (26%), vaquillonas (24%), vacas de segunda parición (9%) y vacas-vaquillonas (2%), no registrándose la categoría en el 39% de los casos. Habían recibido servicio natural (39%), IATF con repaso de toros (13%) y en otros casos no se pudo determinar (48%). En el 48,8% la alimentación era a base de pasturas y verdeos. Esta predisposición sexual y por sistema de producción es similar a lo mencionado previamente por otros autores (Zaborski *et al.,* 2009). En los terneros distócicos se observó congestión generalizada (39,1%), edema submandibular y subcutáneo (30,4%), petequias en epicardio (8,6%) y hematomas en subcutáneo (2,1%).

En el 28,7% de las malformaciones no se pudo establecer la etiología. En el 11,4% de los casos se las asoció al consumo de sorgo, con la posibilidad de contener elevada concentración de cianhídrico/nitratos; dentro de los cuales el 8,8% se dio en tres brotes. Las principales malformaciones fueron, hidrocefalia, artrogriposis, braquignatismo-prognatismo y alteraciones en columna vertebral (12,8%), palatosquisis e hipoplasia pulmonar (10,6%), hipoplasia cerebelar (6,4%), agenesia renal, hipoplasia renal, microftalmia y cardiomegalia (4,3%), acortamiento de miembros, fibrosis hepática congénita, bicefalia y *Schistosomus reflexus* (2,1%). En ninguno de los casos analizados se pudo asociar al consumo de cicuta o al vDVB con la malformación congénita.

Los casos de iatrogenia se observaron luego de la administración de complejos mineral-vitamínicos y vacunas en vacas gestantes (Cantón *et al.,* 2014). Se registró un caso con natimortos y mortalidad perinatal por hipovitaminosis A en tambo y otro por deficiencia de Se en terneros de carne. Se diagnosticó un caso de linfoma fetal y otro de natimortos y mortalidad perinatal por diplodiosis congénita.

Conclusiones

Las causas no infecciosas pueden ser variadas y representan un porcentaje importante de las pérdidas reproductivas en los bovinos, pero generalmente resulta difícil arribar al diagnóstico. Es importante tener en cuenta la alimentación de la vaca gestante para evitar algunas de las problemáticas registradas: teratógenos, hipovitaminosis A, deficiencia de Se, diplodiosis, entre otras.

Bibliografía

Cantón G, Morrell E, Campero C, Odriozola E. (2014). Reunión Científico Técnica de la AAVLD. 11:27-29

Morrell E, Campero C, Cantón G, Odeón A, Moore D, Odriozola E, Paolicchi F, Fiorentino A. (2019). Pesq. Vet. Brasil. 39(1).

Zaborski D, Grzesiak W, Szatkowska I, Jedrzeiczak M. (2009). Reproduction in domestic animals, 44(3):540-551.

SA 7 Análisis retrospectivo de casos de salmonelosis septicémica en bovinos en INTA Balcarce desde 2001 a 2022

Sosa E.[1,2], Fiorentino M.A.[1,3], Casamayouret N.[1], Lázaro F.[1], Cruz M.[1], García O.[1], Mujica A.[1], Malena R.[1], Mendez A.[1], Scioli M.V.[1], Morrell E.L.[1] y Cantón G.[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]Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, (7620), Argentina.

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

Retrospective analysis of cases of bovine septicemic salmonellosis in INTA Balcarce from 2001 to 2022

Introducción

La salmonelosis es una enfermedad zoonótica e infectocontagiosa causada por bacterias del género *Salmonella*. Aunque en los bovinos normalmente se la asocia a cuadros entéricos (Bilbao *et al.*, 2019), puede producir septicemia generando cuadros letales. Por otra parte, la existencia de cepas multirresistentes puede representar un serio desafío para el control de la enfermedad. Se realizó un análisis retrospectivo de casos de salmonelosis septicémica en bovinos registrados en el INTA Balcarce entre 2001-2022.

Materiales y Métodos

Se hizo investigación diagnóstica en un total de 28 casos registrados. Se analizó la anamnesis, hallazgos anatomo-patológicos y estudios de laboratorio (bacteriología y patología). Se eligieron los casos donde se aisló *Salmonella* spp. de al menos uno de los siguientes tejidos: bazo, corazón pulmón, cerebro, riñón, líquido cefalorraquídeo (LCR), líquido articular y orina; y en donde se evidenciaron lesiones macro y microscópicas compatibles con las generadas por este agente. Se analizaron los resultados de los antibiogramas para evaluar la resistencia de aislamientos a distintos antibióticos.

Resultados y Discusión

Los casos ocurrieron en su totalidad en sistemas de producción láctea de las provincias de Buenos Aires (86%) y Córdoba (14%). Las categorías afectadas fueron: terneros (89%), vacas (7%) y vaquillonas (4%). En los casos registrados, la mortalidad varió desde un 0,2% a un 72,7%, con una tasa de letalidad de hasta el 80%.

Los animales manifestaron diarrea (57,1%), depresión (32,1%), hipertermia (25,0%), deshidratación (21,4%), anorexia (14,2%), pérdida de peso (14,2%) y debilidad (14,2%). Los hallazgos de necropsia más relevantes incluyeron petequias y sufusiones en diversos tejidos (35,7%), neumonía (32,1%), esplenomegalia (25%), congestión intestinal (25%), turbidez en líquido articular y LCR (25%), linfonódulos mesentéricos reactivos (21,4%), ictericia (21,4%), hígado color ocre (21,4%), líquido en cavidades (21,4%) y bilis anaranjada (17,8%). A la histopatología, se evidenció hepatitis multifocal mixta (67,8%), enteritis no supurativa (60,7%), neumonía intersticial mixta (50,0%), nefritis no supurativa (46,4%), esplenitis multifocal mixta (42,8%), meningoencefalitis mixta (32,1%), linfadenitis (28,5%) y pericarditis-miocarditis-endocarditis (28,5%). Estos hallazgos clínico-patológicos concuerdan con los descriptos previamente en cuadros de salmonelosis septicémica (Guizelini *et al.,* 2019).

Salmonella enterica subsp *enterica* se aisló principalmente de bazo (50%) y pulmón (25%), siendo los serovares involucrados *S.* Dublín (50%), *S.* Typhimurium (32%) y *S.* Give (4%), quedando un remanente del 14% de los casos en los cuales la serovariedad no pudo ser determinada. Es esperable que el bazo haya sido el principal órgano donde se aisló *Salmonella* por el tropismo de la bacteria a tejidos linfoideos. Por otra parte, los resultados de la serotipificación coinciden con los de otros estudios donde se ha observado un aumento de los casos producidos por *S.* Dublín en sistemas de producción de leche (Holschbach y Peek, 2018).

El análisis de los antibiogramas realizados reveló que un 50% de las cepas eran resistentes de 1 a 6 antibióticos, un 19% eran resistentes de 7 a 11 antibióticos y el 31% eran resistentes de 12 a 16 antibióticos. Las cepas evidenciaron resistencia a antibióticos betalactámicos (88,4%), macrólidos (88,4%), tetraciclinas (73%), peptídicos (46,1%), sulfonamidas (38,4%), resistentes a betalactamasas (34,6%), ansamicinas (30,7%), aminoglucósidos (26,9%), quinolonas (26,9%) y anfenicoles (11,5%). La multirresistencia observada denota el riesgo implícito para la salud animal, sobre todo teniendo en cuenta que un 61% de los animales habían sido ya tratados con alguno de los grupos previamente descriptos, sin observar buena respuesta al tratamiento. Por otro lado, la resistencia a antibióticos resulta preocupante para la salud pública, al aumentar el riesgo de consumir productos animales contaminados con cepas multirresistentes o el pasaje de genes de resistencia a poblaciones bacterianas de la familia *Enterobacteriaceae* (Holschbach y Peek, 2018; Valenzuela *et al.*, 2017).

Conclusiones

Se ha observado que *S.* Dublín fue la serovariedad mayormente diagnosticada en procesos de salmonelosis septicémica en la especie bovina. Por otra parte, la mayoría de las cepas analizadas demostraron una importante resistencia a distintos grupos de antibióticos. El creciente aumento de resistencia antimicrobiana merece especial consideración, sobre todo al tratarse de una enfermedad que, ante ciertas circunstancias, puede desarrollar procesos septicémicos con alta tasa de mortandad en bovinos. Además, considerando que la salmonelosis es una enfermedad zoonótica, es menester para los veterinarios aplicar un tratamiento de manera criteriosa evitando de esta manera del desarrollo de resistencias antibacterianas en el ser humano.

Bibliografía

Bilbao G, Malena R, Passucci J, Pinto de Almeida castro A, Paolicchi F, Sot, P, Cantón J, Monteavaro C. (2019). Rev Argentina Microb. 51, 241-246.

Holschbach C, Peek S. (2018). Vet Clin: Food Animal Practice. 34(1), 133-154.

Guizelini C, Pupin R, Leal C, Lemos R. (2019). Pesq Vet Brasileira. 39, 580-586.

Valenzuela J, Sethi A, Aulik N, Poulsen K. (2017). J Dairy Sci. 100, 1319–1330.

SA 8 Inmunopatogenia de *Neospora caninum*: estudios en el calostro de vacas naturalmente infectadas y en sus neonatos

Gual I.[1], Campero L.M. [2], Hecker Y.P.[2], Torioni de Echaide S.[3], Echaide I.E.[3] y Moore D.P. [1,2]*
[1]Facultad de Ciencias Agrarias (UNMDP); [2]IPADS Balcarce (INTA-CONICET); [3]EEA Rafaela (INTA)
*E-mail: moore.dadin@inta.gob.ar

Immunopathogenesis of Neospora caninum: studies in the colostrum of naturally infected cows and their neonates

Introducción

La neosporosis bovina es una enfermedad parasitaria causada por el protozoo *Neospora caninum* y caracterizada por provocar abortos y elevadas pérdidas económicas. Actualmente, es considerada la principal causa de abortos de origen infeccioso en vacunos en Argentina (Morrell *et al*., 2019). El objetivo de este estudio fue caracterizar la inmunopatogenia de *N. caninum* en calostro de vacas naturalmente infectadas y en sus neonatos congénitamente infectados.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Reserva Ganadera 5 de INTA EEA Balcarce. Se utilizaron 2 grupos experimentales: grupo infectado naturalmente (+) (7 vacas multíparas) y grupo control negativo (-) (4 vacas multíparas). Luego del parto se tomaron muestras de calostro de las 11 vacas y sangre precalostral con y sin anticoagulante de los 11 neonatos. De la sangre entera se aislaron $5x10^6$ células mononucleares de sangre periférica (CMSP) para la posterior extracción de ADN mediante kit comercial (Wizard Genomic DNA Purification Kit, Promega) y detección molecular de *N. caninum* mediante PCR (Müller *et al*., 1996) y qPCR (Collantes-Fernández *et al*., 2002). A partir de los sueros de los neonatos se evaluó la concentración enzimática de GGT (indicadora de ingestión de calostro), de los títulos de anticuerpos de IgG total anti-*N. caninum* y de la avidez de estos anticuerpos, mediante kits comerciales (Wiener lab, Rosario, Argentina; ELISA indirecto CIVTEST® BOVIS *Neospora*, HIPRA y ELISA indirecto CIVTEST® BOVIS *Neospora* Suplemento de Avidez, HIPRA; respectivamente) y de los títulos de IgG1 e IgG2 mediante ELISA indirecto *in-house* (Moore *et al*., 2011). En calostro se cuantificaron los títulos de IgG total, IgG1 e IgG2 y se realizó la detección molecular de *N. caninum* mediante PCR y qPCR.

Resultados y Discusión

Los 11 terneros nacieron sanos; los 7 terneros del grupo (+) resultaron seropositivos mientras que los 4 del grupo (-) fueron seronegativos. La Tabla 1 resume los principales hallazgos serológicos en los neonatos del grupo (+). La actividad GGT fue < 50 UI/l, indicando la ausencia de ingestión de calostro. Todas las muestras de calostro del grupo (+) resultaron positivas al ELISAi para IgG total con un promedio de IRPC (índice relativo por cien) de 63,85 (valores extremos: 24,04 y 85,86); la subclase predominante fue la IgG1 con una densidad óptica (DO) promedio de 1,26 (valores extremos: 0,49 y 1,70), mientras que la DO promedio de la IgG2 fue de 0,11 (valores extremos: 0,05 y 0,17). Las muestras de calostro del grupo (-) resultaron negativas con un promedio de IRPC de 1,90 (valores extremos: 0,59 y 3,07).

Tabla 1. Valores de IgG1, IgG2, cociente IgG1/IgG2 y valores de avidez en neonatos nacidos de madres seropositivas a *N. caninum*.

RP	IgG1 (DO)	IgG2 (DO)	IgG1/IgG2 (cociente)	Avidez (valor Rz)	Interpretación de la avidez
1	0,80	0,72	1,12	4,75	Baja
2	0,90	0,14	6,53	1,62	Intermedia
3	0,56	0,71	0,79	1,49	Intermedia
4	0,39	0,08	4,77	3,12	Baja
5	0,61	0,04	13,28	2,63	Baja
6	0,98	0,15	6,22	0,19	Alta
7	0,47	0,24	1,92	1,53	Intermedia

Se detectó ADN de *N. caninum* en 2/7 muestras de CMSP (25,32 y 4,12 taquizoítos/10^6 CMSP) de los neonatos y en 1/7 muestras de calostro (1.48 taquizoítos/mg de sedimento de 50 ml calostro).

La tasa de transmisión vertical hallada (100%) refleja la eficiencia de *N. caninum* para mantenerse endémicamente en rodeos. Además, la detección de *N. caninum* en CMSP de los terneros confirma en forma directa la infección en el neonato; este es el primer reporte de detección de *N. caninum* en CMSP de terneros precalostrales. Los valores variables de avidez detectados podrían relacionarse con distintos momentos de infección en los fetos. De este modo, una baja avidez indicaría infecciones posteriores al día 220 de gestación, intermedia para infecciones entre los días 100 a 220 y alta para infecciones previas al día 100 de gestación. El hallazgo de una muestra de calostro positiva a *N. caninum* resulta insuficiente para realizar conclusiones sobre la posibilidad de transmisión lactogénica dado que el número de muestras evaluadas fue reducido y además, no es posible determinar la viabilidad de *N. caninum* porque no se intentó su aislamiento.

Conclusiones

La subclase predominante en calostro y suero de neonatos congénitamente infectados es la IgG1. La seropositividad de los neonatos y la detección molecular de ADN parasitario en CMSP confirman la infección transplacentaria. La avidez de la IgG en neonatos precalostrales sería variable según el momento de infección en su vida fetal.

Bibliografía

Collantes-Fernández E (2002). Journal of Clinical Microbiology 40, 1194-1198.

Morrell E (2019). Pesquisa Veterinária Brasileira. 39, 12-19.

Moore P (2011). Veterinary Parasitology 175, 245-251.

Müller J (1996). Journal of Clinical Microbiology 34, 2850-2852.

SA 9 Eliminación de L-canavanina durante el ensilado de *Vicia villosa*. ¿Se podría evitar la toxicidad producida en pastoreo?

Poo J.[1*], Sosa E.[1], Cantón G.[1], Urtizbiría F.[1], Buffarini M.[2], Castelli V.[3] y Lopez S.[3]
[1]IPADS (INTA Balcarce/CONICET). [2]INTA General Villegas. [3]CONICET-FCByF, UNR.
*E-mail: poo.juan@inta.gob.ar

Elimination of L-canavanine in Vicia villosa microsilos. Could the toxicity during grazing be avoided?

Introducción

La *Vicia* spp. es una leguminosa anual que se utiliza con fines agronómicos como "puente verde" para la fijación de nitrógeno y evitar la erosión del suelo, entre otros aspectos. También suele utilizarse para pastoreo en bovinos durante el invierno. Sin embargo, el consumo de *Vicia villosa* por bovinos puede provocar un cuadro tóxico, principalmente cuando la planta se encuentra en estado de floración o fructificación. Si bien no está completamente dilucidado cual es el principio tóxico, se cree que la L-canavanina, aminoácido no proteico podría estar involucrada. El objetivo de este trabajo es determinar si la concentración de L-canavanina disminuye en el ensilado de *V. villosa* para brindar una alternativa al pastoreo realizando reservas forrajeras.

Materiales y Métodos

El Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado del INTA Balcarce realizó una visita en diciembre de 2020 a un establecimiento ganadero ubicado en el departamento de Chapaleufú, provincia de La Pampa en donde se reportaron casos de intoxicación por consumo de *V. villosa*. Se tomaron muestras de partes aéreas en estado de floración de *V. villosa* de diferentes potreros (potrero problema y control). Las muestras se mantuvieron a 4ºC hasta su posterior procesamiento. Para el ensilado, se cortaron las plantas a un tamaño máximo de 5 cm y se incorporaron a microsilos de PVC, con un peso medio de 5 kg, se compactaron para generar un estado de anaerobiosis y se agregaron 5 mg de inoculante (Silobac 5®, CHR HANSEN) para generar un medio ácido. Luego de 2 años, se abrieron los microsilos para su análisis. Para el henificado, se dejaron secar las muestras a temperatura ambiente durante dos días. Se conservaron en un lugar seco a temperatura ambiente hasta su análisis. Para ambos potreros se utilizaron las partes aéreas y las semillas para su análisis individual.

La detección y cuantificación de L-canavanina se realizó por cromatografía en capa delgada en un equipo automatizado (CAMAG). Como control se usó una solución de 1mg/ml de L-canavanina (Sigma-Aldrich®). A partir de 2 g de cada una de las muestras vegetales, se realizaron extracciones sucesivas. Primero se agregaron 50 ml de una mezcla etanol:agua (80:20), se sonicó por 15min y se filtró. A los restos vegetales se le agregaron posteriormente 50 ml de HCL 0,1N siguiendo el mismo procedimiento descrito. Este último paso se repitió una segunda vez. Se utilizaron placas de Silica Gel 60 F254 (Merck) y se sembraron 5 µl de cada una de las muestras y cantidades variables de testigo (0,5-4 ug). La placa fue desarrollada bajo condiciones controladas de temperatura (24 ºC) y humedad (33%). Se utilizó como fase móvil butanaol:agua:acido acético (2:1:1). La placa fue revelada con ninhidrina (0,3%) y calor y se observó bajo luz visible y UV 365. Posteriormente la placa fue analizada densitometricamente a 500 nm. Se integraron las áreas bajo la curva para realizar la curva de calibración con testigo de L-canavanina y cuantificar su presencia en cada una de las muestras. Además, se realizó espectro de absorbancia de la banda de la L-canavanina posterior a la derivatización

Resultados y Discusión

Al analizar la placa de TLC luego del revelado con ninhidrina, se observó una banda naranja-marrón a un Rf=0,29 para L-canavanina testigo, y una banda coincidente en color y Rf en las muestras obtenidas de semillas henificada de *V. villosa* extraídas con HCl 0,1 N. La presencia de L-canavanina en semillas concuerda con lo reportado en la bibliografía (Rosental, 1990). Cuando se analizaron las muestras totales (partes aéreas+semillas) del henificado de ambos potreros, no se detectó L-canavanina bajo las condiciones descriptas. Esto podría deberse a un efecto de dilución en el total de la muestra. La cuantificación de L-canavanina en semillas de muestras henificadas fue de 1,55 y 2,3% P/P en muestras problema y control respectivamente. Por otro lado, no se detectó L-canavanina en las semillas ni en la muestra total (partes aereas+semillas) de *V. villosa* ensilada de los potreros problema y control. Sin embargo, se observa la aparición de otras bandas más polares, que podría estar evidenciando una degradación o modificación de L-canavanina o correspondiente a compuestos que no pudieron ser caracterizados aun y se encuentran en estudio.

Conclusiones

La eliminación de la L-canavanina en la *V. villosa* ensilada podría indicar una buena alternativa para la utilización de este forraje, ante la sospecha de una potencial intoxicación. No obstante, hay que seguir profundizando en el análisis de los compuestos encontrados y su toxicidad.

Este es el primer reporte donde se utiliza esta técnica para la detección de L-canavanina.

Bibliografía

Rosental L (1990) Plant Physiol. (1990) 94, 1-3.

SA 10 Respuesta inmune en bovinos de las razas Criollo y Holando Argentino frente a una prueba intradérmica de hipersensibilidad retardada para neosporosis

Fiorani F.[1], Cheuquepan F.A.[3], Quintana S.[2], Cirone K.M.[3], Campero L.M.[3], Pardo A.M.[3], Burucúa M.M.[3], Hecker Y.P.[3], Marín M.S.[3], Corva P.M.[1] y Moore D.P.[1,3] *

[1]Facultad de Ciencias Agrarias- Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP); [2]Instituto de Análisis Fares Taie, Mar del Plata, Argentina; [3]Instituto para la Producción Agropecuaria y el Desarrolla Sustentable, (IPADS) Inta-Conicet, Balcarce, Argentina.

*E-mail: moore.dadin@inta.gob.ar

Immune response in Argentinean Creole and Holstein cattle against a delayed type hypersensitivity (DTH) test of Neospora caninum

Introducción

La neosporosis bovina es una de las principales causas de aborto en bovinos para carne y leche. Sin embargo, diferentes estudios han demostrado un comportamiento diferencial entre razas ante la enfermedad, observándose mayores tasas de seroprevalencia y un mayor riesgo de aborto en razas lecheras. Si bien estas diferencias han sido atribuidas al grado de intensificación de los sistemas de producción, resultados experimentales indican que existiría también influencia de factores genéticos. La inmunidad mediada por células (IMC) del hospedador contribuye a controlar infecciones con patógenos intracelulares, como *N. caninum*. Un indicador in vivo de la IMC es la reacción desarrollada frente a pruebas intradérmicas (PID) de hipersensibilidad retardada. Una respuesta positiva a estas pruebas se manifiesta con induración e inflamación en el sitio de inoculación entre las 24 y 72 horas pos inoculación (hpi). Dicha reacción se desencadena por acción de linfocitos T (LT) junto a un ambiente inflamatorio de tipo Th1 con producción de IFNγ, TNFα, e IL12. Contrariamente, IL10 actuaría ejerciendo una regulación negativa para las reacciones de hipersensibilidad retardada (HR). El objetivo del presente trabajo fue comparar la respuesta inmune en hembras bovinas de raza Holando Argentino (HA) y Criollo Argentino (CA) experimentalmente infectadas con *N. caninum* y re expuestas al parásito mediante una PID formulada con antígenos de *N. caninum.*

Materiales y Métodos

Se utilizaron hembras bovinas pre púberes (13-15 meses de edad) y seronegativas a *N. caninum* (ELISA indirecto, CIVTEST Hypra®) de la raza HA (*n*: 10) y raza CA (*n*; 10). La mitad de los animales fueron infectados/sensibilizados con taquizoítos vivos de *N. caninum* por vía endovenosa. De esta forma, se conformaron 4 grupos experimentales: CA sensibilizados (*n*: 5); CA No sensibilizados (*n*: 5); HA sensibilizados (*n*: 5); HA No sensibilizados (*n*: 5). Luego de 60 días, todos los grupos experimentales fueron inoculados por vía intradérmica en la región cervical con un lisado de taquizoítos de *N. caninum* (NC-1). Se registró el crecimiento del pliegue cutáneo en el sitio de inoculación mediante un calibre a las 0, 24 y 48 hpi. Se extrajeron biopsias dérmicas del sitio de inoculación 48 hpi para la obtención de ARN (RNeasy Quiagen®) y determinación de expresión relativa mediante qPCR de IFNγ, TNFα, IL10, IL12. El crecimiento del pliegue cutáneo fue analizado mediante un modelo lineal generalizado para medidas repetidas. Los datos de expresión relativa fueron analizados utilizando valores de ΔΔCt y las comparaciones dentro de raza y entre razas fueron analizadas mediante test de ANOVA (Software R v.3.6.1) considerando un α=0,05.

Resultados y Discusión

Animales previamente expuestos a *N. caninum* desarrollaron un mayor crecimiento del pliegue cutáneo en el sitio de inoculación a las 24 y 48 hpi en relación con animales no sensibilizados. Sin embargo, las hembras sensibilizadas de la raza CA mostraron un mayor crecimiento del pliegue en comparación con hembras HA (Figura 1). Los resultados de expresión de citoquinas mostraron mayores niveles de ARNm para IFNγ e IL12 en la raza CA, indicando un perfil de respuesta celular de tipo Th1 característica para este tipo de reacciones. No se observaron diferencias entre razas en los niveles de expresión de TNFα e IL10 (Figura 2).

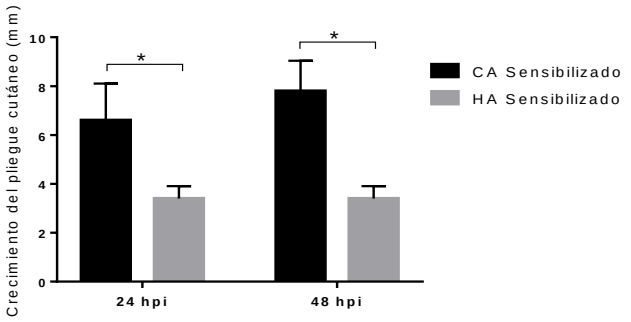


Figura 1. Crecimiento del pliegue cutáneo en CA y HA en el sitio de inoculación ID. (*) Indica diferencias estadísticas significativas (*P*<0,05).

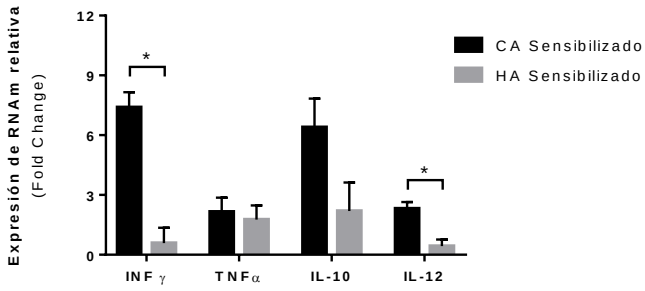


Figura 2. Expresión relativa de citoquinas en el sitio de inoculación intradérmica 48 hpi en CA y HA. (*) Indica diferencias estadísticas significativas (*P*<0,05).

Conclusiones

Los resultados sugieren la existencia de una respuesta inmune diferencial entre dos razas contrastantes en cuanto a aptitud e historial de selección. Los mismos podrían colaborar con la comprensión de las diferencias en la susceptibilidad racial frente a infecciones por *N. caninum* y el aparente antagonismo entre sanidad/adaptación y productividad.

SA 11 Septicemia neonatal por *Mannheimia haemolityca* e infección concomitante con virus de la diarrea viral bovina en una ternera de producción de carne

Cruz M.S.[1], Scioli M.V.[1], Morrell E.L.[1], Lázaro F.[1], Sosa E.[1,2], García O.E.[1], Mujica A.I.[1], Casamayouret N.[1], Cantón G.[1], Louge Uriarte E.L.[1] y Fiorentino M.A.[1,3]*

[1]Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (INTA Balcarce-CONICET), (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa, General Pico (L6360), Argentina. [3]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce (7000), Argentina.

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

Neonatal sepsis due to Mannheimia haemolityca and concomitant infection with bovine viral diarrhea virus in a beef calf

Introducción

La mayoría de las pérdidas de terneros en rodeos de cría ocurre durante el parto y los primeros 7 días de vida. En rodeos de carne, un estudio demostró que dichas pérdidas varían del 3 a 8% (Fernandez *et al*. 2007). Los terneros neonatos son vulnerables a diferentes agentes infecciosos, siendo la diarrea neonatal, septicemias y neumonías, las causas más relevantes en este periodo, asociado secundariamente a la falla de trasferencia de anticuerpos (calostrado). Las vaquillonas o vacas de segunda parición tienen un mayor riesgo de sufrir este tipo de problemas sanitarios debido a distocias, fallas en la aptitud materna, menor cantidad y calidad de calostro. En este trabajo se describe un caso de septicemia por *Mannheimia haemolityca* en una ternera de 15 días de vida, infectada con el virus de la diarrea viral bovina (VDVB).

Materiales y Métodos

El problema se presentó en un establecimiento de cría de la provincia de Bs. As. En el campo habían ocurrido otras muertes de similares características en un lote de 111 vaquillonas de compra. Una ternera de 15 días de vida que fue encontrada muerta, se remitió al SDVE de INTA Balcarce para su investigación diagnóstica. Durante la necropsia se recolectaron muestras estériles de pulmón, bazo y líquido cefalorraquídeo para el cultivo bacteriológico y antibiograma mediante la técnica de difusión en disco (según el CLSI). De igual manera se procesaron muestras de pulmón, bazo y cerebro para el aislamiento viral (herpesvirus bovino -HVB- y VDVB) en células MDBK, observación del efecto citopático e identificación por inmunofluorescencia directa. Se recolectaron tejidos en formol tamponado al 10% para el examen histopatológico, entre ellos, cerebro, corazón, pulmón, hígado, bazo, ganglios linfáticos mesentéricos, intestino delgado y riñón.

Resultados

El brote de mortandad perinatal afectó al 4,5% (5/111). En la necropsia se observó abundante líquido seroso y amarillento en cavidad abdominal y abundante y líquido serosanguinolento en cavidad pericárdica. Además, se observó peritonitis fibrinosa, severa y difusa, principalmente en omentos, con adherencias en intestino delgado, hígado, bazo y vesícula biliar. Se evidenció congestión en meninges y presencia de finas adherencias.

Se aisló *M. haemolytica* en pureza de pulmón, bazo y líquido cefalorraquídeo, resultando resistente a eritromicina y sensible a oxitetraciclina, tilmicosina, amoxicilina, ampicilina, enrofloxacina, gentamicina, ceftiofur, sulfametoxazol más trimetoprima y penicilina. También se aisló VDVB de pulmón y cerebro.

En la histopatología se observaron lesiones compatibles con una septicemia bacteriana, entre ellas: linfadenitis mixta severa con hemorragia multifocal, hepatitis periportal no supurativa moderada con áreas de necrosis, congestión esplénica y presencia multifocal de colonias, criptitis multifocal necrotizante en la mucosa intestinal, neumonía intersticial mixta moderada y nefritis intersticial no supurativa.

Discusión y Conclusiones

En base a los hallazgos anatomo-patológicos y el aislamiento bacteriológico se pudo confirmar que la ternera sufrió un proceso septicémico por *M. haemolityca.* Esta bacteria es habitante normal del tracto respiratorio superior en bovinos y patógeno oportunista, generalmente asociado a procesos neumónicos. Con menor frecuencia se asocia a cuadros septicémicos (Singh *et al*. 2011), aunque se han reportado casos de peritonitis en terneros durante el periodo neonatal, con lesiones similares a las descriptas en este caso (Harada *et al*. 2018).

Los factores de riesgos que permiten su multiplicación incluyen inmunosupresión por estrés e infecciones concomitantes con virus y/u otras bacterias (Mahu *et al.,* 2015). En esta ternera, se confirmó la infección concomitante con VDVB, que podría haber predispuesto a inmunosupresión y mayor susceptibilidad a un proceso septicémico. Esta infección, a edad tan temprana, podría sugerir la posibilidad de que haya nacido congénitamente infectada con VDVB, por lo que se recomendó evaluar a los demás terneros con el objetivo de identificar persistentemente infectados en el establecimiento.

La septicemia neonatal es una enfermedad multifactorial con baja tasa de supervivencia (<12%) y afecta terneros de edad temprana (Parrado *et al.* 2012). Por lo tanto, es importante la identificación temprana de estos episodios para instaurar una terapéutica acorde, y evitar cualquier factor que podría predisponer para su presentación.

Bibliografía

Fernandez M, Campero C, Morrell E, Cantón G, Moore P, Cano A, Odriozola E (2007). Rev Med Vet. 88, 246-254.

Harada N, Takizawa K, Matsuura T, Yokosawa N, Tosaki K, Katsuda K, Shibahara T (2018). J Vet Med Sc., 18,0625.

Mahu M, Valgaeren B, Pardon B, Deprez P, Haesebrouck P, Boyen P (2015). Vet Microbiol. 180,157-160.

Parrado J (2012). Rev Vet Zootec, 6, 89-111.

Singh K, Ritchey J, Confer A (2011). Vet Path. 48, 338-348.

SA 12 Efecto del grado de recambio del pelo y el consumo de festuca infectada con *Epichloë coenophiala* sobre el riesgo de hipertermia en vaquillonas Angus

Acuña Y.[1], Poo J.[2], Rodríguez A.[3], Scioli N.[4], Moore D.[5], Cantón G.[2], Scioli A.[4], Fiorani F.[5], López Valiente S.[3], Montiel D.[2], Maresca S.[3], Armendano J.[1] y Callejas S.[1]

[1]Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA). [2]INTA Balcarce. [3]INTA Cuenca del Salado. [4]Actividad privada. [5]CONICET.

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

Effect of hair shedding and consumption of Epichloë coenophiala-infected fescue on the risk of hyperthermia in Angus heifers

Introducción

El aumento del riesgo de hipertermia en animales consumiendo festuca infectada con *Epichloë coenophiala* (FT) ha sido atribuido al efecto vasoconstrictor de ergoalcaloides producidos por este hongo endófito (Poole y Poole, 2019). Sumado a esto, la retención de pelaje invernal asociada al consumo crónico de FT también podría aumentar el riesgo de hipertermia (Aiken *et al*., 2011). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del grado de recambio de pelo (RP), del consumo de FT y su potencial interacción sobre el riesgo de hipertermia (HT).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en Ramos Otero, partido de Balcarce. Se emplearon 40 vaquillonas Angus de 17 meses de edad que habían sido recriadas en pasturas naturalizadas con predominio de FT. Las vaquillonas fueron clasificadas como pelo de invierno (PI) o pelo de verano (PV) y aleatorizadas al consumo de una pastura de FT (95% de infección con *E. coenophiala*) o pasturas libres de FT (PL). Los detalles del diseño pueden encontrarse en Poo *et al*. (2021). En 7 animales por grupo (28 en total) se registró la temperatura vaginal empleando registradores de temperatura (*data loggers*) Thermochron iButton DS1921G (Resolución: 0,5 °C; Precisión ± 1 °C), los cuales tomaron registros de temperatura cada 10 minutos durante 7 días. Se analizó el riesgo de HT > 39,5 °C y HT ≥ 40,0 °C. Se calculó el índice de temperatura y humedad ajustado por radiación solar y velocidad del viento (ITH_{aj}), empleando información meteorológica registrada en cada potrero (estación meteorológica Fine Offset WH1081, China) y datos de radiación solar registrados en INTA EEA Balcarce. El análisis se realizó empleando modelos marginales estructurales estimados por el método de ponderación por la probabilidad inversa estabilizada (R v3.6.2).

Resultados y Discusión

El día de medición afectó el riesgo de HT > 39,5 °C y HT ≥ 40,0 °C, lo cual sería atribuible a las diferentes cargas calóricas ambientales registradas en cada día. Durante los días 1, 2 y 3 del estudio, ningún animal presentó HT. Los días 4, 5, 6 y 7 el riesgo de HT > 39,5 °C en las vaquillonas con PV se redujo, en promedio, 74,6%, 65,8%, 81,3 y 50,9%, respectivamente, en comparación con las vaquillonas con PI. En los días 4 y 6 el riesgo de HT ≥ 40,0 °C en las vaquillonas con PV se redujo (respecto a las con PI), en promedio, 74,6%, mientras que el día 5 la reducción del riesgo fue del 87,1%. En el caso del día 7, si bien no se observaron diferencias significativas, el riesgo de HT ≥ 40,0 °C fue numéricamente mayor en los animales con PI. Por otro lado, no se observó una interacción significativa entre el recambio de pelo y el consumo de FT, ni efecto significativo del consumo de FT sobre el riesgo HT > 39,5 °C y el riesgo de HT ≥ 40,0 °C. Los detalles del análisis del riesgo de HT se resumen en la Tabla 1.

Conclusiones

Se concluye que la mayor retención de pelaje invernal durante el verano afecta negativamente la capacidad de termorregulación, siendo más evidente, en la medida que la carga calórica ambiental es más elevada. En cambio, en animales con una exposición crónica previa al consumo de FT, esto último no parecería afectar los parámetros de termorregulación.

Bibliografía

Aiken GE (2011). Prof. Anim. Sci. 27: 336-343.

Poo J (2021). Rev. Arg. Prod. Anim. 41(Supl. 1): 153.

Poole RK, Poole DH (2019). Toxins (Basel). 11: 364.

Tabla 1. Efecto del grado de recambio del pelo y del consumo de festuca tóxica sobre el riesgo de hipertermia.

							Valor P		
	Día [*1]	**ITH_{aj} máximo**	**PI–FT**	**PI–PL**	**PV–FT**	**PV–PL**	RP	Pastura	Interacción
n	—	—	7	7	7	7	—	—	—
Riesgo HT > 39,5 °C	Día 4	73,5 (Disconfort)	14,3 (1)	14,3 (1)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,016	0,757	0,931
— % (n)	Día 5 [*2]	79,0 (Peligro)	57,1 (4)	57,1 (4)	14,3 (1)	14,3 (1)	0,048	0,719	0,690
	Día 6	75,4 (Alerta)	28,6 (2)	14,3 (1)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,001	0,801	0,616
	Día 7	84,6 (Emergencia)	100,0 (7)	85,7 (6)	42,5 (3)	71,4 (5)	0,016	0,138	0,086
Riesgo HT ≥ 40,0 °C	Dia 4	73,5 (Disconfort)	14,3 (1)	14,3 (1)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,016	0,757	0,931
— % (n)	Día 5 [*2]	79,0 (Peligro)	42,9 (3)	42,9 (3)	0,0 (0)	0,0 (0)	<0,001	0,952	0,807
	Dia 6	75,4 (Alerta)	14,3 (1)	14,3 (1)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,016	0,757	0,931
	Dia 7	84,6 (Emergencia)	57,1 (4)	42,9 (3)	14,3 (1)	28,6 (2)	0,109	0,566	0,245

PI: Pelo de invierno. **PV:** Pelo de verano. **PL:** Pasturas libres de FT. **FT:** Festuca infectada con *Epichloë coenophiala* (95% de infección). **RP**: Recambio de Pelo. **ITHaj:** Índice de temperatura y humedad ajustado por radiación solar y velocidad del viento (máximo diario registrado). **HT:** Hipertermia.

[*1] No se incluyen los días 1, 2 y 3 del estudio (condiciones ambientales termoneutrales; ITHaj máximo < 70) debido a que ningún animal presentó hipertermia. [*2] El día 5 del estudio se realizó un movimiento estandarizado con todos los animales entre las 10:10 AM y las 01:10 PM.

Riesgo HT > 39,5 °C: Día x RP (*P*=0,062); Día x Pastura (*P*=0,969); Día x RP x Pastura (*P*=0,955); Pastura (*P*=0,480). Pastura x RP (*P*=0,367).
Riesgo HT ≥ 40,0 °C: Día x RP (*P*=0,003); Día x Pastura (*P*>0,999); Día x RP x Pastura (*P*=0,982); Pastura (*P*=0,503). Pastura x RP (*P*=0,547).

SA 13 Dinámica de la temperatura vaginal en vaquillonas Angus durante un movimiento estandarizado: efecto del grado de recambio del pelo y consumo de festuca infectada con *Epichloë coenophiala*

Acuña Y.[1], Poo J.[2], Rodríguez A.[3], Scioli N.[4], Moore D.[5], Cantón G.[2], Scioli A.[4], Fiorani F.[5], López Valiente S.[3], Montiel D.[2], Maresca S.[3], Armendano J.[1] y Callejas S.[1]

[1]Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA). [2]INTA Balcarce. [3]INTA Cuenca del Salado. [4]Actividad privada. [5]CONICET.

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

Dynamics of vaginal temperature in Angus heifers during a standardized movement: effect of hair shedding and consumption of Epichloë coenophiala-infected fescue

Introducción

Los trabajos que se realizan en los campos de cría durante la época estival podrían modificar los parámetros de regulación de la temperatura de los animales, pudiendo tener un compromiso mayor si se encuentran pastoreando en festuca infectada con *Epichloë coenophiala* (FT). Por otro lado, el recambio de pelo en los bovinos también se ve modificado por el efecto de los ergoalcaloides producidos por FT. Mantener el pelo de invierno por un periodo más prolongado de tiempo puede afectar la regulación de la temperatura. El objetivo de este trabajo fue describir la respuesta termoregulatoria frente a un incremento en la producción de calor corporal inducido por el ejercicio bajo una carga calórica ambiental leve a moderada teniendo en cuenta el efecto del nivel de recambio de pelo, del consumo de FT y su potencial interacción.

Materiales y Métodos

Se emplearon 40 vaquillonas Angus de 17 meses de edad que habían sido recriadas en pasturas naturalizadas con predominio de FT. Las vaquillonas fueron clasificadas como pelo de invierno (PI) o pelo de verano (PV) y aleatorizadas al consumo de una pastura con FT (95% de infección con *E. coenophiala*) o pasturas libres de FT (PL). Los detalles del diseño pueden encontrarse en Poo *et al*., (2021).

Se imitó una maniobra zootécnica en las instalaciones de la manga, con un arreo de 15-20 min y dejando descansar a los animales 5-10 min. Se pasaron por la manga de a 4 animales permaneciendo en la casilla de operar 30 seg sin encepar y 60 seg encepados. El movimiento de los animales en la FT y los de la PL se realizó en el mismo momento del día (entre las 10:10 y las 13:10), pero en mangas separadas. Se registró la temperatura vaginal (TV) cada 10 min empleando registradores de temperatura (*data loggers*. resolución: 0,5 °C; precisión ± 1 °C). Se calculó el índice de temperatura y humedad ITH ajustado por radiación solar y velocidad del viento (ITH_{aj}) empleando información meteorológica registrada en cada manga (estación meteorológica Fine Offset WH1081, China) y datos de radiación solar registrados en INTA EEA Balcarce. La evolución horaria de la TV media se modeló empleando modelos aditivos generalizados (software R v3.6.2).

Resultados y Discusión

En ambas pasturas la dinámica horaria de la TV difirió significativamente en función del recambio de pelo (P<0,001). En la FT los animales con PI tuvieron una TV significativamente mayor entre las 8 y las 20 h (P<0,01). En la PL, los animales con PI tuvieron una TV significativamente mayor entre las 9 y las 17 h (P <= 0,01). Además, se observó que el patrón de TV fluctuó en relación con la variación horaria del ITH_{aj}. El aumento de la TV media se acentuó durante el movimiento, siendo este efecto mayor y más sostenido en el tiempo en los animales de la FT.

Conclusiones

La mayor retención de pelaje invernal afectó negativamente la capacidad de termorregulación. A su vez, la TV se vio influenciada por la carga calórica ambiental y la actividad física (movimiento), siendo esto más acentuado en las vaquillonas consumiendo FT.

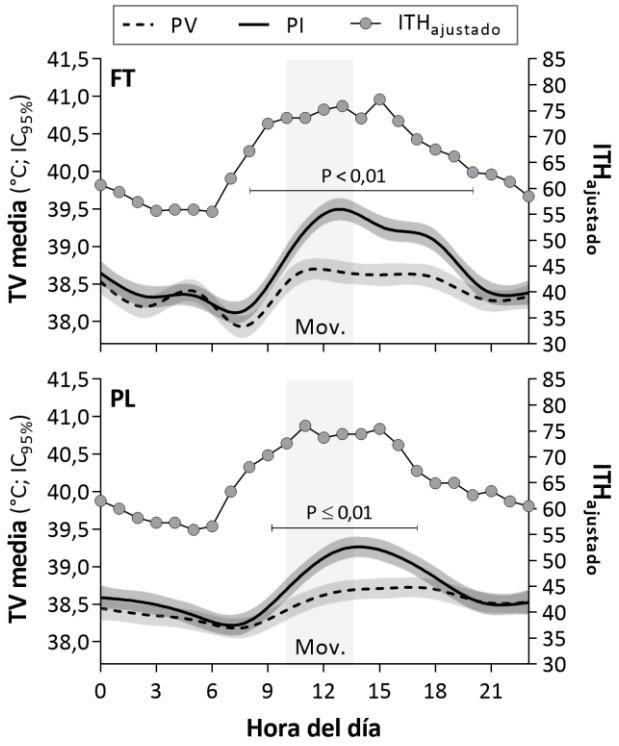


Figura 1. Dinámica horaria de temperatura vaginal (TV) bajo una carga calórica ambiental leve a moderada y con un movimiento estandarizado.

PV: Pelo de verano. **PI:** Pelo de invierno. **ITH:** Índice de temperatura y humedad. **FT:** Festuca infectada con *Epichloë coenophiala* (95% de infección). **PL:** Pasturas libres de FT. **Mov.:** Movimiento estandarizado realizado entre las 10:10 y 13:10 h). **$IC_{95\%}$:** Intervalo de confianza al 95% (representados por bandas de color gris).

Bibliografía

Poo JI (2021). Rev. Arg. Prod. Anim. 41(Supl. 1): 153.

SA 14 Caracterización de las fuentes de agua de bebida con destino a consumo animal en tres establecimientos agropecuarios

Cerdá C.C.[1]*, Mediavilla M.C.[1] y Fernández E.L.[2]
[1]INTA EEA Bordenave; [2]INTA EEA Balcarce.
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

Characterization of drinking water sources destined for animal consumption in four agricultural establishments

Introducción

El agua es un nutriente indispensable para la vida del animal que debería ser considerada como un alimento más desde el punto de vista de la nutrición. En los sistemas de producción el análisis de agua juega un rol preponderante, y que muchas veces no suele ser una práctica habitual dentro de estos mismos. Generalmente se realiza cuando se detecta un problema sanitario, productivo y/o en casos más extremos como la muerte de animales. Es por ello que resulta necesario caracterizar las distintas fuentes de agua que se disponen en cada sistema, debido a que podemos encontrarnos con distintas calidades de agua.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las distintas fuentes de agua de bebida con destino a consumo animal en tres establecimientos agropecuarios.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el 2019 en donde se relevaron tres establecimientos agropecuarios del distrito de Puan, en donde su actividad principal es la ganadería bovina.

Se recolectaron muestras de agua de todas las fuentes de abrevado disponibles de cada establecimiento. Para la recolección de las muestras de agua se utilizaron botellas plásticas de 500 cc previamente lavadas y se refrigeraron hasta su envío.

Las muestras fueron enviadas para su posterior análisis al laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA Balcarce. Se evaluó la aptitud química y toxicológica del agua teniendo en cuenta los siguientes parámetros: pH; sales totales (ST); sulfatos ($SO_4^{=}$); calcio (Ca^{+2}), magnesio (Mg^{+2}) y flúor (F^{-}).

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

Resultados y Discusión

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

Se puede observar que para el establecimiento 1, solo se halló una muestra de agua con concentración superior a los 1000 mg/l de ST (Máx.1980 mg/l). Sin embargo, todas las fuentes de bebidas resultaron ser no aptas debido a la presencia de F^{-}, con valores Mín: 2,3 ppm y Máx: 3,3 ppm.

En cuanto al establecimiento 2, todas las muestras analizadas presentaron bajos contenidos de ST (<1000 mg/l), lo que nos indicaría que el principal aporte a la dieta de los animales debe ser a través de alimento sólido. Asimismo, todas las fuentes disponibles en este establecimiento resultaron ser aptas para consumo animal.

Mientras que para el establecimiento 3, solo una única muestra presentó un valor inferior de ST (<1000 mg/l). Al igual que el establecimiento 1 todas las fuentes analizadas resultaron ser no aptas debido a los niveles hallados de F^{-}.

Los valores promedios hallados de pH, $SO_4^{=}$, Ca^{+2} y Mg^{+2} no superaron los umbrales límites en todas las muestras analizadas para los establecimientos evaluados.

Conclusiones

De acuerdo a estos resultados reafirman la importancia de conocer la calidad de las distintas fuentes de agua en los establecimientos, ya que nos permitiría tomar decisiones y definir estrategias de manejo en función a nuestros rodeos.

Tabla 1. Valores (media±desvío estándar), máximos (Máx) y mínimos (Mín) de los parámetros analizados sobre las muestras de agua en cada establecimiento.

Establecimiento agropecuario		pH	ST (mg/l)	$SO_4^{=}$ (mg/l)	Ca^{+2} (mg/l)	Mg^{+2} (mg/l)	F^{-} (ppm)
1 (n=5)	**Prom.**	8,6±0,3	865,3±683,2	82,9±90,1	12,0±5,1	12,8±8,3	2,8±0,4
	Mín.	8,2	227,0	7,1	8,0	6,0	2,3
	Máx.	9,1	1980,0	224,4	20,0	27,0	3,3
2 (n=5)	**Prom.**	7.7±0,3	720,9±160,4	176,6±83,4	31,2±15,5	13,4±3,5	0,9±0,4
	Mín.	7,3	492,0	57,5	18,0	10,0	0,5
	Máx.	8,3	892,0	266,6	56,0	17,0	1,7
3 (n=5)	**Prom.**	8,4±0,5	1339,8±373,6	192,2±78,8	22,4±7,1	33,0±11,9	3,19±0,2
	Mín.	7,7	764,0	132,0	12,0	17,0	2,9
	Máx.	9,3	1722,0	314,4	32,0	45,0	3,4
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 15 Concentración de ácidos grasos no esterificados en vacas lecheras preparto en establecimientos de la provincia de La Pampa y Buenos Aires

Moran K.D.[1, 2]*, Bilbao M.G.[1, 2], Franco G.[2], Leavi De Asis V.E.[1, 2] y Bartolomé, J.A.[2]
[1]CONICET, [2]FCV-UNLPam
*E-mail: morankaren89@gmail.com

Risk of elevated non-esterified fatty acids in prepartum cows among dairy farms

Introducción

Durante el período de transición de vacas lecheras, concentraciones elevadas de ácidos grasos no esterificados (AGNE) en sangre se asocian a una mayor susceptibilidad a enfermedades que comprometen la reproducción, entre otras (Contreras, 2017). Con un manejo nutricional adecuado que permita controlar los valores de AGNE se puede minimizar este efecto (LeBlanc, 2006). Vacas con valores de AGNE > 0,3 mmol/L tienen riesgo de padecer enfermedades en el posparto (Ospina, 2010). Por lo tanto, el objetivo de este estudio observacional fue comparar los niveles de AGNE en vacas Holando en período preparto pertenecientes a diferentes establecimientos.

Materiales y Métodos

Entre octubre de 2019 y marzo de 2021 se recibieron muestras de sangre de vacas Holando (n = 304) remitidas al Laboratorio de Reproducción (FCV-UNLPam) que fueron enviadas por 9 establecimientos lecheros del noroeste de Buenos Aires y noreste de La Pampa. Se centrifugaron a 3000 X *g* por 15 min a temperatura ambiente, y los sueros/plasmas se almacenaron a -20 °C hasta su utilización. La cuantificación de AGNE (mmol/L) se realizó por medio de Kits RANDOX FA115 en Autoanalizador de Química Clínica InCCA Diconex. Las muestras incluidas en este estudio observacional (n = 217) fueron aquellas que contaron con información respecto a: fecha de extracción, fecha de parto, y número de lactancia. La variable respuesta fue el riesgo a padecer enfermedades del posparto (SI = [AGNE] > 0.3 mmol/L y NO = [AGNE] ≤ 0.3 mmol/L). Las variables explicativas fueron: i) establecimiento (A, B, C, D, E, F); ii) estación de muestreo (verano, otoño, invierno y primavera); iii) lactancia (1, 2 y ≥ 3). Se realizaron las comparaciones entre los niveles de las distintas variables explicativas y la cantidad de animales en riesgo. Luego, se utilizó un modelo lineal generalizado mixto con establecimiento como variable de efecto fijo, y i) estación del año y ii) lactancia recategorizada en primíparas y multíparas como variables de efectos aleatorios. Las comparaciones entre establecimientos se realizaron con el post test de Tuckey. Se consideraron diferencias significativas cuando $P < 0,05$ y tendencias cuando $P < 0,1$. El software utilizado fue RStudio (Versión 1.3.1073 © 2009-2020).

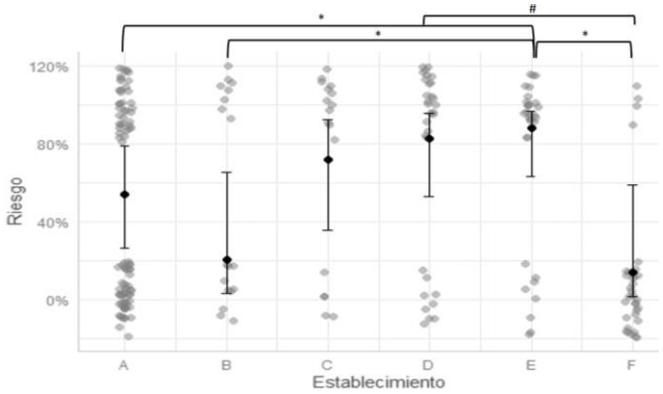


Figura 1. Predicción de riesgo a presentar valores de AGNE > 0,3 mmol/L por establecimiento. * $P < 0,05$; # $P < 0,1$.

Resultados y Discusión

Se detectaron diferencias en el porcentaje de animales con valores de AGNE > 0,3 mmol/L entre establecimientos [A: 43,69% (38/87); B: 44,44% (8/18); C: 70,59% (12/17); D: 70,97 (22/32); E: 74,19% (23/31); F: 12,12% (4/33); $P < 0.001$]. El efecto del establecimiento (Fig. 1), ajustado por estación de muestreo y número de lactancias, se detalla en la Tabla 1. La variabilidad aportada por las variables con efectos aleatorios es mínima.

Conclusiones

El porcentaje de vacas lecheras preparto con valores de AGNE > 0,3 mmol/L fue diferente entre establecimientos. Es probable que factores de manejo sean responsables de que algunos rodeos presenten un alto porcentaje de vacas con valores de AGNE elevados. Más estudios son necesarios para evaluar los efectos de condición corporal, confort, dietas, número de lactancia y época del año.

Agradecimientos

Se agradece a los establecimientos comerciales y a los profesionales responsables que colaboraron con este estudio.

Bibliografía

Contreras GA (2017). J Anim Sci Biotechnol. 8-41.
Leblanc SJ (2006). J. Dairy Sci. 89:1267–1279.
Ospina PA (2010). J. Dairy Sci. 93:546–554.

Tabla 1. Efecto del establecimiento sobre el porcentaje de vacas con valores de AGNE > 0,3 mmol/L. EE = error estándar; IC 95% = Intervalo de confianza.

Efectos fijos	Estimado	EE	Valor P	IC 95 %
A	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
B	-1.504	1.019	0.140	-4.347 – 0.171
C	0.784	0.637	0.219	-0.447 – 2.112
D	1.401	0.577	0.015	0.330 – 2.639
E	1.825	0.564	0.001	0.783 – 3.043
F	-1.984	1.183	0.093	-5.303 – 0.132

SA 16 Prevalencia de enfermedades podales en un tambo de la provincia de Córdoba: estudio de caso

Keilty H.E.*
Facultad de Ciencias Veterinarias, Casilda, Santa Fe, Universidad Nacional de Rosario
*E-mail: hkeilty@hotmail.com

Prevalence of foot diseases in a dairy farm of Córdoba province: case study

Introducción

Se describe la presentación de enfermedades podales en un tambo localizado próximo a Bell Ville en el departamento Unión de la provincia de Córdoba, Argentina; durante un período de 14 visitas entre el 09/20 y 04/22 con el objetivo de controlar dichas enfermedades.

Materiales y Métodos

El tambo posee un sistema estabulado de producción, en pistas de tierra al aire libre con instalación de media sombra, la ración de los diferentes lotes de animales se entrega en el piso bajo el boyero eléctrico. El forraje se obtiene mediante cosecha mecánica y luego se adicionan los otros componentes de la ración que se distribuyen mediante un *mixer*. La temperatura media anual es de 15ºC y el promedio de lluvias es de 843 mm. El número de vacas totales fluctuó entre 433 y 477, con un promedio de vacas en ordeño de 378 y un 82 %, con fluctuación del 73 al 88 % y con un rango de días de vaca seca de 71 a 73. Respecto de la salud podal, se realizaba semanalmente un pediluvio a la salida del tambo para todos los animales en ordeñe con la mezcla de sulfato de cobre al 5% y formol al 2 %, como preventivo. Las visitas se realizaron con una frecuencia entre 30 y 40 días. Las patologías podales se agruparon desde el punto de vista de su presentación clínica (Rebhun, 1995; Greenough, 2009)

Resultados y Discusión

El rango de casos por visita fue de 14 a 40, y el porcentaje de prevalencia fue de 3,1 a 8,8 sobre el total de vacas. Los resultados de número de casos absolutos y relativos, y asociación de 2 o más patologías podales se presentan en las Tablas 1 y 2 respectivamente. La laminitis aséptica y las deformaciones de pezuñas clasificaron con baja prevalencia debido al manejo nutricional adecuado para la prevención de la acidosis clínica/subclínica. La úlcera solar resultó con prevalencia ínfima, debido a que a pesar de la estabulación, las vacas deben desplazarse a la sala de ordeño y dentro de la pista hacia la bebida y zona de alimentación. El 12% de los casos tuvieron 2 o más patologías simultáneas, con el 43% de las mismas la asociación de doble suela y pododermatitis séptica; siendo el resto de las asociaciones escasas y dispersas en el tiempo estudiado. El 28% de las combinaciones resultó de dermatitis digital con otra patología, mientras que el 65 % de las asociaciones correspondió a casos de pododermatitis séptica con otra patología. El número total de patologías invalidantes por grado de evolución propuestas para el rechazo fue de un total de 8 y un porcentaje del 2 % del total de animales revisados. Este porcentaje es extremadamente bajo y se explica por la vigencia de un programa de salud podal de visitas regulares y uso del baño podal.

Conclusiones

Los resultados muestran la alta prevalencia de la dermatitis digital con una frecuencia predominante entre visitas, a pesar del uso de baño podal regularmente. Las asociaciones de enfermedades podales constituyen otra causa importante de consulta. El tratamiento de las patologías podales mediante la implementación de visitas regulares disminuye a un mínimo aceptable los casos de refugo de vacas.

Tabla 1. número de casos de enfermedades podales

Patología podal	Casos absolutos	Casos relativos
Dermatitis digital	237	59
Dermatitis interdigital	16	4
Flemón interdigital	9	2,2
Pododermatitis séptica	68	17
Laminitis aséptica	1	0,2
Doble suela primaria	2	0,5
Deformaciones pezuña	9	2,2
Úlcera solar	4	1
Patol osteoarticulares	4	1
2 o más patologías	49	12
Otras lesiones	3	1
Total casos	402	

Tabla 2. Asociación de 2 o más patologías podales

Patologias podales	Casos absolutos	Casos relativos
DD + DI	5	10
DD + Flemón	2	4
DD + Doble suela	2	4
DD + Miasis	5	10
DI + Doble suela	1	2
PDS + Doble suela	21	43
PDS + DD	2	4
PDS + DI	4	8
PDS + DD + DI	1	2
PDS + Chapino	1	2
PDS + Miasis	1	2
PDS + Osteomielitis	1	2
Flemón + PDS	1	2
Flemón + Exungulación	1	2
Flemon + Miasis + DI	1	2
Total casos	49	

DD dermatitis digital DI dermatitis interdigital PDS pododermatitis séptica

Bibliografía

Greenough PR (2009). Laminitis y claudicaciones en bovinos. Ed. Intermédica. Buenos Aires

Rebhun W (1995). Enfermedades del ganado vacuno lechero. Ed. Acribia. Zaragoza.

SA 17 Porcentajes de descarte y muerte de vacas en rodeos lecheros de Pampa Húmeda, Argentina

Abdala A.[1]* y Molineri A.[1]
[1]IDICaL (INTA-CONICET)
*E-mail: abdala.alejandro@inta.gob.ar

Culling and death rate in dairy herds from Humid Pampa, Argentina

Introducción

El descarte y muerte de vacas en los rodeos lecheros tiene un impacto económico negativo, al reducir la producción láctea, el valor de los animales descartados y al obligar a contar con suficientes animales para reponer los perdidos. Dentro de los descartes, se pueden reconocer aquellos voluntarios, como la venta de vientres para reproducción o por no alcanzar los estándares de producción deseados; los involuntarios abarcan principalmente los motivos reproductivos y sanitarios. Las muertes ocurren espontáneamente y en forma mayoritaria por problemas sanitarios. Ambos motivos de pérdidas de vacas pueden ser considerados como indicadores de bienestar animal (de Vries *et al*., 2011).

El objetivo de este trabajo fue estimar el porcentaje de muertes, rechazo involuntario y descarte anual de vacas de diversos sistemas lecheros, utilizando los registros informatizados que algunos tambos emplean en su administración.

Materiales y Métodos

A través de sistemas informáticos de gestión de tambos, se obtuvieron datos de rodeos lecheros ubicados en Pampa Húmeda, donde constara el tipo de sistema de producción, el número total de vacas en ordeño, la cantidad de vacas vendidas con destino a frigorífico y la cantidad de vacas muertas en un año de ejercicio. Se recolectó información de 126 tambos agrupados en tres sistemas de producción, designándose como "pastoriles" aquellos que las vacas tenían acceso a pasturas, "*Drylot"* en confinamiento en corrales secos y "*Free Stall*"estabulados bajo galpón. Los registros correspondieron al año 2019. La información se procesó por planilla Excel®, como análisis estadístico se realizó un ANOVA factorial completo entre cada variable de respuesta (% de muertes, % de rechazo involuntario y % de descarte anual) y los factores tipo de encierre y tamaño de rodeo. Se utilizó el programa Infostat.

Resultados y Discusión

Los porcentajes de mortandad variaron del 8,37% al 10,31%, no encontrándose asociación significativa entre el porcentaje de muertes y los factores encierre y tamaño de rodeo (Tabla 1).

Los porcentajes de rechazo involuntario variaron entre el 16,96% en los rodeos < 200 vacas en pastoreo a los 31, 29% en > 1000 vacas en sistema de *Drylot*. Encontrándose una asociación significativa entre % de ventas de vacas con la interacción de los factores (encierre x tamaño de rodeo) (*P*=0,008; Tabla 1).

El % de descarte anual fluctuó entre el 25,94% en rodeos en pastoreo de < 200 vacas a el 41,11% en *Free Stall* de entre 501 a 1000 vacas. En este caso también se encontró asociación significativa entre la interacción (encierre x tamaño de rodeo) y % de descarte (*P*=0,011; Tabla 1).

En Argentina, es escasa la información de mortalidad y descarte de animales en tambo. Lo datos de mortalidad publicados varían entre el 3,5%, para los primeros 90 días de lactancia (Bargo *et al*., 2009), al 6,8% (Gastaldi *et al*., 2018) para rodeos de la zona pampeana y del 13% en tambos del Valle de Lerma (Salta) (Suarez *et al*., 2012). Los valores obtenidos en los sistemas lecheros evaluados se mostraron superiores a los anteriormente publicados, pero los periodos analizados son diferentes.

Los sistemas de confinamiento mayores a las 500 vacas presentan % de rechazo involuntario superiores a los pastoriles y por lo tanto elevan también el % de descarte anual. Esto puede deberse al alto costo en alimentación que tienen estos sistemas, haciendo poco redituables mantener vacas con bajos niveles de producción o con bajo desempeño reproductivo u otros eventos sanitarios. La necesidad de reponer anualmente porcentajes elevados de animales, indica una corta vida útil de las vacas en esos rodeos. Esto tiene un peso económico importante necesitando de una muy eficiente crianza/recría de terneras para reponer los animales descartados o adquirir animales de otros rodeos. Los valores de descarte anual de los sistemas pastoriles se asemejan a los reportados en otros países europeos y en USA, pero algunos de los sistemas en confinamiento los superan ampliamente, pudiendo indicar un bajo nivel de bienestar animal. Contar con mayores datos de rodeos bajo sistemas diversos de producción, permitirían establecer valores más certeros en los parámetros analizados y sobre los factores causales de estas pérdidas.

Bibliografía

de Vries (2011). J Dairy Sci. Jul;94(7):3213-28.
Bargo F (2009) http://www.pmpl-laserenisima.com.ar:8090/Images/comunicados/noticias/Reporte%20final%20Claves.pdf
Gastaldi (2018) http://www.ocla.org.ar/NewsFiles/ENCUESTA_LECHERA_INTA.pdf
Suarez V (2012). Rev. Arg. Prod. Vol 35 Supl 1: 63-82, p. 75.

Tabla 1. Detalle del número de tambos por sistemas y sus % de descarte anual, muerte y rechazo involuntario

Sistema lechero	N° de tambos	% Descarte anual	% Muertes	% rechazo involuntario
Pastoreo < 200 vacas	17	25,94 (DS= ± 8,06)[a]	9,07 (DS= ± 4,52)	16,96 (DS= ± 6,96)[a]
Pastoreo 201-500 vacas	63	27,79 (DS= ± 8,06)[a,b]	9,11 (DS= ± 3,94)	18,68 (DS= ± 6,72)[b]
Free Stall 501-1000 vacas	7	41,11 (DS= ± 10,13)[c]	9,91 (DS= ± 4,57)	31,21 (DS= ± 10,78)[d]
Free Stall > 1000 vacas	8	35,00 (DS= ± 1,84)[c,d]	8,48 (DS= ± 2,16)	26,51 (DS= ± 1,81)[c,d]
DryLot < 500 vacas	12	33,15 (DS= ± 33,15)[d]	10,31(DS= ± 3,48)	22,84 (DS= ± 5,77)[c]
DryLot 501-1000 vacas	11	31,63 (DS= ± 8,96)[b]	8,37(DS= ± 3,32)	23,26(DS= ± 8,20)[c]
DryLot > 1000 vacas	8	38,83 (DS= ± 4,60)[c]	8,48 (DS= ± 1,40)	31,29 (DS= ± 4,98)[d]

REFERENCIAS: EE: error estándar; IC95%: intervalo de confianza 95%; Letras diferentes indican diferencias significativas.

SA 18 Evaluación de la eficacia antihelmíntica en invernadas bovinas de la región pampeana central, Argentina

Manzi L.[1], Darico G.[1], Anomale V.[2], Di Niro M.[2], Lovera H.[3]*, Motta C.[3], Rossanigo C.[4], Descarga C.[5] y Bogni S.[1]
[1]Med. Vet. actividad privada. [2]CREA Región Centro. [3]*Dpto. de Patología Animal FAV - UNRC. [4]Dpto. Producción Animal, EEA INTA San Luis. [5]Dpto. Producción Animal, EEA INTA Marcos Juárez
*E-mail: hlovera@ayv.unrc.edu.ar

Anthelmintic efficacy evaluation in fattening cattle in Central Pampa Region, Argentina

Introducción

Las parasitosis gastrointestinales continúan siendo una de las limitantes para la productividad de los sistemas de invernada bovina pastoril en la región pampeana. Su control se basa en el uso de antihelmínticos (AH), cuya eficacia se deteriora progresivamente por la aparición de resistencia (RA). Un reciente estudio nacional comprobó que más del 90 % de los sistemas evaluados tienen niveles de RA a la ivermectina y que la ineficacia de los bencimidazoles y situaciones de RA múltiple son crecientes. A su vez, una encuesta sobre prácticas de control helmíntico en establecimientos de la región, revela que condiciones de mal uso de los AH se identifican como factores de riesgo para la generación de RA. El objetivo del trabajo fue determinar la eficacia de fenbendazol, ivermectina y levamisol, y géneros parasitarios presentes en rodeos de recría bovina de San Luis y Córdoba.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 4 establecimientos ubicados en el sur de la provincia de Córdoba: Del Campillo (DC), Vicuña McKenna (VM), Serrano (S), Villa Valeria (VaV), y 3 en San Luis: Tilisarao (T) y 2 en Buena Esperanza (BE[1] y BE[2]). Los sistemas realizaban recrías pastoriles con exposición natural parasitaria 2-3 meses previos a la evaluación de RA. En cada establecimiento se utilizaron animales con recuentos de huevos de nematodos en heces (hpg) ≥ 100, al inicio del seguimiento, divididos en tres grupos homogéneos de 15-20 animales por droga evaluada a dosis de marbete: ivermectina 1% (Ivomec®-Merial)(IVM); fenbendazole 20% (Cyverm F10® Oral-Zoetis)(FBZ) y levamisol Fosfato 22,3% (Levamic® Mivet SA)(LEV). Se determinó niveles de hpg al inicio del test (día 0) y 14 días pos-tratamiento. La eficacia antihelmíntica se evaluó mediante el test de reducción de hpg (TRCH) sin grupo testigo, basado en el procedimiento "Antes y después" (Mckenna, 2006), estableciéndose condición de resistencia si el porcentaje de reducción del hpg era menor al 90%, y el límite inferior del intervalo de confianza del 95% estuviera debajo del 90%. Los niveles de hpg se determinaron mediante la técnica de Mc Master modificada (Roberts y O' Sullivan, 1949) y los géneros helmínticos se determinaron por coprocultivo (Henriksen y Korsholm 1983).

Resultados y Discusión

En los cuatro establecimientos, el perfil inicial de géneros estuvo compuesto por *Cooperia* spp., *Haemonchus* spp., *Ostertagia* spp. y *Trichostrongylus* spp. En los sistemas de VM y S se comprobó un elevado nivel de RA de la IVM. Por el contrario, en T y BE la eficacia de la IVM estuvo por encima del 95 % (Tabla 1). *Cooperia* spp. (17-58 %) y *Haemonchus* spp. (42-83%) fueron los géneros recuperados en los cultivos postratamiento con IVM en VM y S. En cuanto al FBZ, sólo se comprobó una eficacia de nivel crítico en T, con participación de *Ostertagia* spp. (37%) y *Cooperia* spp. (63 %) en el residuo de géneros postratamiento. El LEV tuvo buena eficacia en todas las evaluaciones.

Tabla 1. Eficacia de las drogas utilizadas mediante TRCH.

Establecimiento	LEV	FBZ	IVM
Del Campillo (n=15)	99,0	99,1	98,9
Vicuña Mc Kenna (n=15)	98,5	99,3	68,7
Serrano (n=20)	99,7	99,2	0
Tilisarao (n=20)	99,3	94,6	96,4
Buena Esperanza[1] (n=20)	99,4	82,8	92,7
Buena Esperanza[2] (n=20)	99.6	98,2	95,1
Villa Valeria (n=20)	99,7	94,9	87,9

Conclusiones

La ineficacia de la IVM en VM, S y VaV concuerda con los reconocidos hasta el presente en el país, aunque el nivel extremo de Serrano no es frecuente en la literatura nacional. Si bien la eficacia de la IVM en Tilisarao y Buena Esperanza está en el rango de niveles aceptables, debería ser atendida la evolución del valor obtenido en BE[1]. La eficacia del FBZ en BE[1] es marcadamente crítica. Los elevados porcentajes de reducción de hpg con FBZ en DC, S, VM, BE y VaV son un resultado muy relevante. A su vez, la eficacia del LEV coincide con el comportamiento comprobado hasta el presente en el país con óptimos desempeños de eficacia. Con respecto a los géneros helmínticos, las exclusivas presencias de los géneros *Cooperia* spp. y *Haemonchus* spp. en las evaluaciones post-ivermectina coinciden con los antecedentes en el país y confirman la creciente incorporación de *Haemonchus* spp. en el perfil de RA a esta droga. Por su parte, el pequeño residuo de géneros post-FBZ de Tilisarao también concuerda con lo reconocido en el país como sus componentes de RA. En términos generales, el perfil de RA obtenido puede considerarse aproximado al de otras regiones del país, aunque es necesario realizar mayor cantidad de evaluaciones para confirmar si es representativo de la problemática de RA en la región considerada.

Bibliografía

Coles GC, Bauer C, Borgsteede FHM, Geerts S, Klei TR, Taylor MA y Waller PJ (1992). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. Veterinary Parasitology, 44 35-44.

Henriksen A A y Korsholm H (1983). A method for culture and recovery of gastrointestinal strongyle larvae. Nord. Vet. Med., 35:429-430.

SA 19 Métodos de conteo de *Hematobia irritans* en novillos de feedlot. Comunicación

Bruno M.*, Wolyniec, G., Mació M., Macor, L. y Sagardoy V.
[1] Universidad Nacional de Río Cuarto
*Email: mbruno@ayv.unrc.edu.ar

Counting methods for Hematobia irritans in feedlot steers. Communication

Introducción

El mal de la mosca de los cuernos (*Hematobia irritans*), genera pérdidas económicas ya que además de acción hematófaga, transmite diferentes enfermedades infecciosas como queratoconjuntivitis, clostridiosis, anaplasmosis, carbunclo, salmonelosis y estomatitis vesicular, entre otras. También implica costos en control de la infestación, y en las pérdidas producidas a nivel productivo debido a que afecta el ADPV aunque la infestación sea mínima. Sin embargo, ese valor no se ha cuantificado de manera precisa ya que la reproducción experimental de la infestación por *H. irritans* es difícil y, por lo tanto, son escasos los estudios realizados con este parásito bajo condiciones controladas (Guglielmone *et al.,* 2014). A los fines de ajustar una técnica para realizar mediciones a campo, y aplicar en posteriores ensayos orientados a la toma de decisiones en función del número de especímenes observados, el objetivo de este trabajo fue realizar un monitoreo de la infestación y comparar dos métodos de cuantificación *in vivo*: método visual (MV) y mediante filmaciones (MF) en novillos de *feedlot*.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento de ciclo completo, Departamento Río Cuarto, Córdoba. Las precipitaciones son irregulares de tipo monzónico, con un semestre lluvioso (octubre a marzo), que concentra el 81-82% del agua pluvial y un semestre seco (abril a septiembre) con solo el 18-19% del agua precipitable. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con dos repeticiones, entre mayo de 2019 a marzo 2020. Ningún individuo del establecimiento recibió tratamiento para ectoparásitos durante el ensayo. Para cada categoría se compararon dos métodos: estimación directa (ED) y estimación indirecta (EI) en horario de 10 am a las 13 pm. La ED se realizó sobre cabeza, cuello, costilla, vientre, brazo, pierna, de un solo lado y se multiplica por dos. Para EI se filmaron las mismas ubicaciones, en ambas partes del cuerpo y posteriormente se realizó el conteo mediante la observación del video (Lima *et al*., 2002). Las diferencias entre los métodos se estimaron mediante análisis de la varianza con comparación LSD Fisher para diferencias entre medias. Para los cálculos estadísticos se utilizó INFOSTAT (2011).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1, y Figura 1. Las diferencias entre los métodos de conteo fueron estadísticamente significativas (P<0,05). Se observaron diferencias de las medias entre los meses evaluados, a excepción de junio y julio. La dinámica observada en el establecimiento fue coincidente con la bibliografía, y si bien ambos métodos fueron útiles, el método EI permitió identificar un mayor número de especímenes, sin embargo, el tiempo que insumió hacerlo fue considerablemente mayor.

Tabla 1. Conteo de moscas para según MV y MF

	ESTIMACIÓN DIRECTA	ESTIMACIÓN INDIRECTA
MAY	20 (8,85)h	27,23 (7,58)h
JUN	2,8 (1,47)a	3,2 (1,37)a
JULIO	2,67 (1,23)a	4,7 (1,33)a
SEP	56,67 (5,84)b	76,47 (7,5)b
OCT	90,67 (7,51)c	106,8 (14,37)c
NOV	103,87 (8,67)d	125 (11,64)d
EN	188,8 (17,88)e	244,27 (31,81)e
FEB	212,53 (31,03)f	260,5 (31,84)f
MAR	176,67 (12,16)g	194 (11,97)g

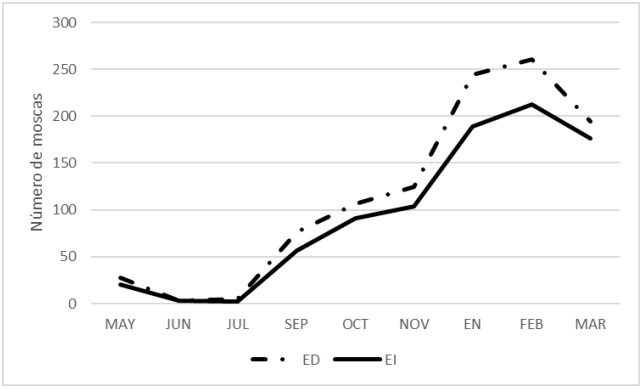


Figura 1. Dinámica de *H. irritans* entre mayo de 2019 y marzo de 2020

Conclusiones

La dinámica poblacional fue la esperada, el método MV por una cuestión de tiempo y practicidad puede ser recomendable a los fines prácticos, como un método para facilitar la toma de decisiones a campo respecto a establecer medidas sanitarias pertinentes.

Bibliografía

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M y Robledo CW. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Lima LGF, Prado AP y Perri SHV (2002). Comparación de dos métodos (estimaciones visuales y filmación) para los conteos de moscas de los cuernos (*Haematobia irritans*) Parasitología Veterinaria 103 227–235.

Guglielmone A, Anziani O, Mangold A y Volpogni M (2014). Impacto económico de la mosca de los cuernos. Bs As, Argentina.

SA 20 Brote de dermatitis digital en terneros al destete: reporte de caso

Sambuceti N.G. [1]*, Fissore, F.N.[2] y Raviolo J.M.[1]
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria (UNRC); [2] Med. Vet. de actividad privada.
*E-mail: nsambuceti@ayv.unrc.edu.ar

Outbreak of digital dermatitis in weaning calves : case report

Introducción

La dermatitis digital (DD) es la principal causante de cojeras en ganado. Esta patología de origen infeccioso, causada por *Treponema spp.,* necesita sin embargo la ocurrencia de factores ambientales para su aparición. Se reconocen diferentes estadios en su aparición según la gravedad y cronicidad de la enfermedad. Estos son M0; M1; M2; M3; M4 y M4.1 (Kofler et. al, 2019). La DD es muy habitual en sistemas de producción lechera como así también en engordes a corral de bovinos. Los casos en sistemas de cría y más aún en terneros de destete son de aparición esporádica, y no suelen representar un problema de escala en las explotaciones de cría bovina. En este trabajo se describe un brote de DD ocurrido en terneros al destete.

Materiales y Métodos

El caso se presentó en un establecimiento agropecuario con desarrollo ganadero (ciclo completo) en ambientes no aptos para agricultura, con recría pastoril y terminación a corral del departamento Río Cuarto (Cba.). Los animales eran de raza Hereford y se contaba con más de 500 madres. Los partos ocurrieron entre marzo y agosto en ensenadas y con dietas de forraje conservado base silo de maíz. Tanto los terneros como sus madres presentaban una adecuada condición corporal (3,5 en escala de 1 a 5). El destete brusco se realizaba por grupos entre marzo y abril. Previo al destete se notaba gran cantidad de terneros que presentaban DD aumentando la aparición posterior al mismo. El establecimiento contaba con historial de alto impacto de enfermedades podales, reconocido como un problema recurrente por el productor. Aparecían vacas y vaquillonas con signos de enfermedad podal crónica como así también DD activas y otras lesiones. Se procedió a evaluar algunos grupos de terneros destetados, vacas con terneros al pie y los factores que pueden predisponer la aparición y gravedad de los cuadros de la enfermedad en estos rodeos.

Resultados y Discusión

No se pudo contabilizar el total de casos de DD, pero se observaron algunos lotes y en todos ellos la morbilidad superaba el 50% apareciendo lesiones en diferentes estadíos de DD. Aparecían estadios M1 en animales que aún no presentaban cojera evidente. Este estadio temprano de la enfermedad, con una pequeña lesión focal activa, circunscripta de color rojo grisáceo de menos de 2 cm de diámetro. Predominaban en todos los grupos estadios M2, con lesiones caracterizadas por una lesión ulcerativa, de color rojo brillante o gris rojizo de al menos 2 cm de diámetro, comúnmente sensibles al tacto provocando dolor y malestar. En algunas M2 aparecen signos proliferativos, relevante al considerar que la edad de detección de la enfermedad es a partir de los 4 meses, demostrando la lesión un desarrollo aún anterior de la DD en la vida de los animales. La extensión de la DD y la incidencia, 1% mensual del rodeo de destete, afectó económicamente al establecimiento; por un mayor descarte de animales y una disminución de las ganancias de peso en los terneros. Afectando también la capacidad de reposición de vientres. Sumando las pérdidas ocasionadas por gastos veterinarios y problemas operativos ocasionados por el número de tratamientos que se llevaron a cabo, lo cual complicó el normal funcionamiento del establecimiento.

Entre los factores predisponentes que se reconocen y a los cuales se encuentran expuestos los terneros de destete se encuentran: 1) presencia de la enfermedad en el rodeo de vacas y vaquillonas actuando como reservorio; 2) encierre de animales en ensenadas; 3) uso de lotes anegables para ganadería; 4) diagramación de lotes exponiendo los animales a situaciones ambientales desfavorables para la salud podal como callejones, aguadas y otros lugares de tránsito intenso. Existía una insuficiente cantidad de aguadas lo que aporta al mal estado de los lugares de bebida. Si bien los factores ambientales no eran de presencia permanente, ante lluvias o uso de determinadas aguadas o callejones los terneros resultarían expuestos. Se debe resaltar la posibilidad de que el estrés que afecta a los terneros durante el destete sea un predisponente que incremente el riesgo de aparición y la gravedad de esta enfermedad infecciosa. Se describe haber realizado anteriormente análisis sanguíneos a los animales adultos del rodeo (no los actuales) y haber encontrado bajos niveles de zinquemia, como así también conocer una deficiencia de este mineral en algunos suelos del establecimiento. El zinc cumple un rol fundamental en la formación de queratina y las concentraciones de zinc suelen ser menores en aquellas vacas con problemas podales. (Tomlinson et. al, 2004) En parte por ello, se realiza periódicamente una suplementación vitamínico mineral inyectable rutinaria y suficiente o todo el rodeo. Se procedió a definir lineamientos en un plan de control de la DD a mediano plazo que incluía un mejoramiento de la calidad ambiental, refugo de animales crónicos, evaluación de minerales en los animales y la dieta y selección de animales para reposición que no presenten defectos o enfermedades podales.

Conclusiones

Esto demuestra que, a pesar de no ser una categoría y raza de presentación habitual de la DD, ante la existencia en el rodeo y factores predisponentes, puede ser una enfermedad de alto impacto económico en los sistemas de cría.

Bibliografía

Kofler J, Fiedler A, Charfeddine N, Capion N, Fjeldaas T, Cramer G, Bell NJ, Müller KE, Christen AM, Thomas G, Heringstad B, Stock KF, Holzhauer M, Nieto JM, Egger-Danner C and Döprfer D (2019) ICAR Claw Health Atlas – Apendix 1: Digital Dermatitis Stages (M-Stages).

Tomlinson DJ, Mülling CH, Fakler TM (2004) Invited review: formation of keratins in the bovine claw: roles of hormones, minerals, and vitamins in functional claw integrity. J. Dairy Sci. 87:797-809.

SA 21 Calidad de calostros y transferencia de inmunidad pasiva en terneros de la cuenca lechera de Villa María

Sodero S.[1,2]*, Frossasco G.[1,3], Sambuceti N.[1,4], Guendulain A.[5] y Porporatto C.[1,2]
[1]IPCByA-UNVM; [2]IMITAB-CONICET; [3] INTA-EEA Manfredi; [4]FAV-UNRCS, [5]INTA-AER Ucacha.
*E-mail: soniasodero@hotmail.com

Colostrum quality and transfer of passive immunity in calves from Villa María dairy region

Introducción

El correcto calostrado de los terneros es clave para disminuir el riesgo de morbilidad y mortalidad. Para ello, es necesario garantizar el consumo de una adecuada cantidad de calostro de buena calidad en las primeras horas de vida. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de calostros y la transferencia de inmunidad pasiva (TIP) en terneros de la cuenca lechera de Villa María, Provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

Se trabajó en 6 establecimientos lecheros vinculados en su labor a una misma empresa. Se realizaron encuestas sobre prácticas de calostrado a los operarios, análisis de calidad de calostro de vacas primíparas (P; n=14) y multíparas (M; n=18) y estimación de la TIP en los sueros de sus terneros (n=25). En los calostros se determinó el contenido de sólidos totales (ST), materia grasa (MG) y lactosa (LAC) mediante espectrofotometría infrarroja; contenido de proteína totales (PT) con kit Pierce BSA; y recuento de coliformes totales (RCT) según ISO 6887 (2004). La composición inmunológica de calostros y de sueros de terneros de entre 2-5 días de vida fue estimada por refractometría digital (RD) y se cuantificó la Inmunoglobulina G Total (IgG Total; ELISA sándwich). Los calostros se clasificaron en alta (A), regular (R) y baja (B) calidad inmunológica, según Morrill *et al.* (2012).

Los datos se analizaron mediante análisis de la varianza. Las medias se compararon mediante el test LSD Fisher ($\alpha \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

El 71,73% de los establecimientos encuestados suministraba a la cría calostro fresco de su madre y, ocasionalmente, calostro descongelado. El 71,4% realizaba una rutina de ordeñe (mecánico) completa. Todos poseían banco de calostro a -20 °C, sin identificación ni estimación de sus calidades. El 71,4% los almacenaba en botellas de 2-2,5 L recicladas. El 57,1% congelaba calostros únicamente de M. Todos seguían la técnica de baño María para descongelarlos, pero solo uno monitoreaba la temperatura. La dosis de calostro que ofrecían variaba entre 2 a 4,5 L en 1 a 2 tomas, siendo la primera después de las 6 h de nacido en el 57,1% de los casos. Ninguno evaluaba TIP. La mitad de los operarios no había recibido capacitación en calostrado.

La composición química, microbiológica e inmunológica no presentó diferencias entre los calostros de P y M ($P>0,05$). La MG se encontró dentro de los valores de referencia, mientras que ST, PB y LAC resultaron inferiores (Davis y Drackley, 1998; Tabla 1). El RCT fue de 4,52 ± 1,0 Log UFC/ml, presentando el 47% de las muestras un valor satisfactorio (< 4 Log UFC/ml; Godden, 2008).

La estimación de anticuerpos de los calostros (Tabla 2) por RD arrojó 26,27 ± 6,91° Brix, siendo el 75% de las muestras de calidad A (> 22°Brix). Mientras que IgG Total arrojó resultados de 42,01 ± 7,92 mg IgG total/ml, con solo 15,6% de calostros de calidad A (> 50 mg/ml). El coeficiente de correlación (R) entre ambas técnicas fue de 0,56 ($P<0,001$), similar a lo reportado por Quigley (2013) y Morrill *et al*. (2012) e inferior a Giammarco *et al.* (2021).

La TIP estimada por RD fue del 8,4 ± 1,09 °Brix, presentando el 24% de los sueros valores adecuados (> 9°Brix). Se obtuvo una media de 5,41 ± 2,56 mg de IgG total/ml, superando una sola muestra el valor considerado adecuado (10 mg/ml) (Godden, 2008).

Tabla 1. Composición química de calostros de vacas primíparas (n=14) y multíparas (M; n=18).

Variable (mg/100 ml)	P	M	CV (%)
Materia grasa	6,35[a]	7,43[a]	34,88
Proteínas	9,81[a]	10,43[a]	15,98
Lactosa	3,35[a]	3,010[a]	26,37
Sólidos totales	19,95[a]	21,09[a]	16,82

CV: coeficiente de variación. Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Tabla 2. Distribución de frecuencias de calostros de vacas primíparas y multíparas, clasificados por técnicas de refractometría digital (RD) y cuantificación de IgG total (ClgG).

	Primíparas (n=14)		Multíparas (n=18)	
Calidad	RD	IgG Total	RD	IgG Total
Alta	11 (79%)	1 (7%)	13 (72%)	4 (22%)
Regular	2 (14%)	12 (86%)	3 (17%)	13 (72%)
Baja	1 (7%)	1 (7%)	2 (11%)	1 (6%)

RD: Alta: > 22°Brix; Regular: 18-22°Brix; Baja: < 18% Brix. IgG Total: Alta > 50 mg/ml; Regular: 30 – 50 mg/ml; Baja < 30 mg/ml.

Conclusiones

Los valores medios de calidad composicional (excepto MG), microbiológica e inmunológica de los calostros provenientes tanto de vacas P como M, no fueron adecuados, consecuentemente la TIP fue deficiente en los terneros evaluados. Se recomienda generar capacitación a los productores y operarios, para lograr la adopción de buenas prácticas de manejo con monitoreo de las mismas a los fines de mejorar la transferencia de inmunidad pasiva.

Bibliografía

Davis CL y Drackley J K (1998). Iowa State University Press.

Godden S (2008). Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice, 24(1), 19–39.

Morrill KM, Conrad E, Polo J, Lago A, Campbell J, Quigley J y Tyler H (2012). Journal of Dairy Science, 95(7), 3987–3996.

Quigley JD, Lago A, Chapman C, Erickson P y Polo J (2013). Journal of Dairy Science, 96(2), 1148–1155.

Giammarco M, Chincarini M, Fusaro I, Manetta AC, Contri A, Gloria A, Lanzoni L, Mammi LME, Ferri N y Vignola G (2021). Animals, 11(9), 1–15.

SA 22 Efecto de la alimentación con calostro hiperinmune bovino en terneros neonatos

Sodero S.[1,2]*, Frossasco G.[1,3], Sambuceti N.[1,4], Guandulain A.[5], Periotti L.[4], Rampone A.[1], Bellingeri R.[4] y Porporatto, C.[1,2]
[1]IPCByA-UNVM; [2]IMITAB-CONICET; [3] INTA-EEA Manfredi; [4]FAV-UNRC, [5]INTA-AER Ucacha.
*E-mail: soniasodero@hotmail.com

Effect of hyperimmune bovine colostrum feeding in neonatal calves

Introducción

El Calostro Bovino Hiperinmune (CBH) con elevados niveles de inmunoglobulinas específicas para un determinado microorganismo, ha sido propuesto como una alternativa para mejorar la transferencia de inmunidad pasiva (TIP). En terneros, esta mejora podría disminuir el riesgo de enfermedades perinatales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del CBH enriquecido en inmunoglobulinas G específicas para *Escherichia coli* (IgG esp) sobre la TIP, la tasa de crecimiento y el estado de salud de terneros durante las primeras semanas de vida.

Materiales y Métodos

Se inmunizaron 2 grupos de vaquillonas preñadas (n=23; Villa María, Córdoba) con RotatecJ5, un grupo recibió esquema de inmunización habitual con 2 dosis (control) y el otro, 3 dosis adicionales (esquema ampliado). Los calostros recolectados fueron liofilizados conformando un pool de cada grupo: control (C) e hiperinmunizado (H), para su conservación. Posteriormente, los calostros fueron suministrados mediante mamadera a terneros alojados en un sistema de crianza en jaulas (Bengolea, Córdoba). Aleatoriamente, se conformaron 3 grupos de terneros que recibieron 4 L en 2 tomas de calostro, a las 4 y 10 h de vida respectivamente. Los grupos PC (n=6) y PI (n=13) fueron alimentados con calostros reconstituidos provenientes del pool C y H, respectivamente. El tercero grupo N (n=22) recibió calostro natural proveniente de su madre. La composición inmunológica de los calostros suministrados y de los sueros de los terneros (extraídos a los 2-5 días de vida) fue evaluada mediante refractometría digital (R), cuantificación de IgG total (ELISA sándwich) e IgG esp (ELISA indirecto). La tasa de crecimiento se estimó mediante medición, al nacimiento y a los 21 días de vida, del peso vivo (PV; balanza digital ± 0,5 kg) y altura a la cruz (ALT; regla graduada). El estado de salud se monitoreó y clasificó diariamente según la puntuación de la escala desarrollada por la Universidad de Wisconsin-Madison (Mcguirk, 2011). Los datos se evaluaron mediante estadística no paramétrica (Kruskal-Wallis) para el análisis de las diferencias entre los grupos (P<0,05).

Resultados y Discusión

Los valores de R de los calostros fueron 26,5 ± 3,49, 30,53 ± 2,44 y 26,32 ± 3,85 °Brix en N, PC y PI respectivamente, clasificados como alta calidad en todos los grupos (> 22°Brix; Morrill *et al.*, 2012). La cuantificación de IgG (mg/ml) fue mayor en PI (73,41 ± 10,64, P=0,003) respecto a PC (51,96 ± 21,5) y N (51,07 ± 20,3). Los niveles de IgG esp mostraron mayores valores de densidad óptica (DO) en PI (1,09 ± 0,36; P= 0,004) respecto a PC (0,64 ± 0,25) y N (0,76 ± 0,16). Los valores de R de los sueros fueron de 8,80 ± 0,97, 8,46 ± 0,88, 7,67 ± 0,39 °Brix en PI, PC y N respectivamente, estimando baja TIP en todos los grupos (< 9 °Brix; Godden, 2008). Los niveles séricos de IgG (mg/ml) fueron mayores en PI (16,13 ± 5,92; P=0,037) respecto a N (10,75 ± 5,34) y PC (9,26 ± 4,87). Los niveles de IgG esp (DO) resultaron superiores en PI (0,41 ± 0,09; P= 0,005) en comparación a PC (0,26 ± 0,13) y N (0,24 ± 0,15 DO). Estos resultados evidencian una adecuada TIP en PI (> 10 mg/ml; Godden, 2008) con conservación de niveles incrementados de IgG esp (Figura 1). La tasa de crecimiento, en PV y ALT, resultó similar entre los tratamientos (P>0,05). Durante el ensayo, se registraron 3 casos de diarrea, cuya incidencia fue de 9,1; 7,6 y 0% en N, PI y PC, respectivamente. Sin embargo, estos datos no resultan suficientes para establecer una relación causal entre TIP y la incidencia de diarrea.

Conclusiones

Los calostros reconstituidos proveniente del pool de vaquillonas con esquema de inmunización ampliado resultaron de mayor calidad inmunológica y mostraron una mejora en la TIP. Sin embargo, no se evidenció diferencias en las tasas de crecimiento ni en el estado de salud. Resulta prometedor plantear investigaciones con mayor número de animales, bajo diferentes ambientes productivos.

Bibliografía

Godden S (2008). Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice, 24(1), 19–39.
McGuirk SM (2011). Dairy Production Medicine, 175-193.
Morrill KM, Conrad E, Polo J, Lago A, Campbell J, Quigley J y Tyler H (2012). J. of Dairy Sci., 95(7), 3987–3996.

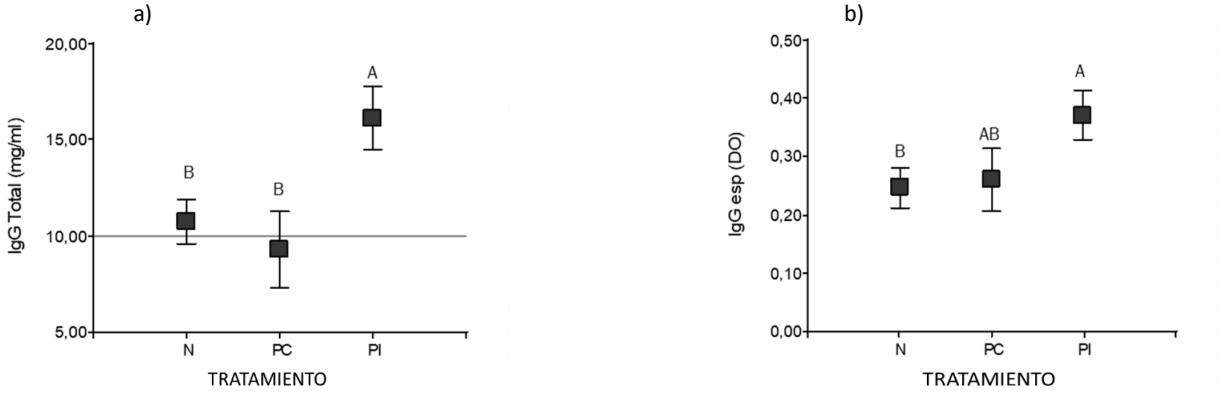


Figura 1. a) IgG Total y b) IgG específica para *E. coli* (IgG esp) en sueros de terneros alimentados con calostro natural (N), calostro reconstituido de pool control (PC) e hiperinmunizado (PI). Medias con una letra común no son significativamente diferentes (P>0,05).

SA 23 Deficiencia de cobre asociada a cuadros de ataxia enzoótica tardía en corderos de la región semiárida central Argentina

Carosio A.J.[1]*, Bengolea A.[1], Sager R.L.[1], Page W.P.[1], Martínez M.[1]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA San Luis, Villa Mercedes, Argentina
*E-mail: carosio.agustin@inta.gob.ar

Copper deficiency associated with late enzootic ataxia in lambs from the central semi-arid region of Argentina

Introducción

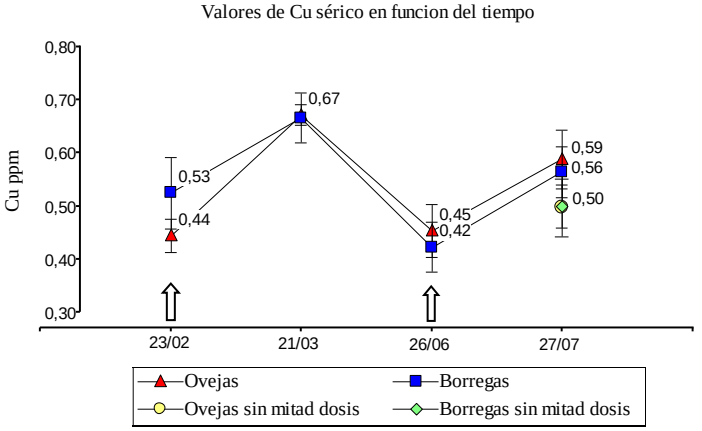
El cobre (Cu) es un oligoelemento con múltiples funciones, una de ellas, es su participación en la correcta formación de mielina del sistema nervioso central del feto en gestación. Por tal motivo, la deficiencia durante esta etapa representa un factor de riesgo en producir una mielinización defectuosa. Consecuentemente, crías nacidas de ovejas deficientes en Cu pueden desarrollar alteraciones nerviosas al parto o posterior a este. Esta enfermedad carencial recibe el nombre de ataxia enzoótica. La menor disponibilidad de Cu en el organismo puede tener un origen primario por niveles insuficientes en la dieta, o secundario (deficiencia condicionada) debido a la presencia de antagonistas en agua o alimentos, elementos tales como el molibdeno, azufre, hierro y zinc. En el presente trabajo se describe un caso de deficiencia de Cu en una majada ovina y la respuesta a los tratamientos instaurados.

Materiales y Métodos

En un establecimiento del centro-este de la provincia de San Luis, con una majada Pampinta de 100 ovejas, durante octubre del 2020 los productores observaron que en el arreo de la majada un cordero mostró incoordinación del tren posterior y eventuales caídas. La revisación de la majada evidenció un nuevo cordero afectado de un total de 140 (morbilidad 1,43%). Estos dos animales tenían entre 2 y 3 meses de vida, constantes fisiológicas normales y buena condición corporal. Los signos clínicos observados fueron ataxia, paresia y debilidad de tren posterior que se agravaron al obligarlos a desplazarse. Se tomaron muestras de sangre para la determinación de Cu sérico mediante espectrofotometría de absorción atómica. La concentración promedio fue 0,27 ppm (±0,2). Los valores normales se encuentran entre 0,6-1,5 ppm. Los dos corderos que presentaron sintomatología tuvieron valores de 0,03 y 0,06 ppm de Cu. Se realizó análisis de calidad de agua que consumían los animales, la cual presentó alta concentración de sales. Esto limita su consumo y de alimentos en general, y entra en la categoría de mala, no siendo recomendable su uso para una producción animal eficiente. Además evidenció niveles de sulfatos (3303,5 ppm) muy por encima de los valores considerados inocuos (500 ppm), debido a su interferencia con la absorción de Cu. A medida que los corderos se faenaron para venta se solicitaron trozos de hígado para la determinación de Cu en dicho órgano. La concentración promedio fue 0,86 ppm (±0,15) en 8 muestras de hígado de diferentes animales. Los valores normales son entre 100-400 ppm. Considerando que la deficiencia de los corderos se produce como consecuencia de una deficiencia en sus madres durante el período gestacional se programó para el período servicio/gestación una suplementación inyectable de edetato de Cu (1,5%). Se realizó un primer tratamiento a todas las hembras previo al servicio utilizando una dosis de 1 ml/oveja y de 0,5 ml/borrega de primer servicio. En la segunda suplementación, también con edetato de Cu al 1,5%, se decidió aplicar la mitad de dosis de la utilizada en el preservicio y se dejaron 20 animales sin tratamiento.

Resultados y Discusión

Tras la primera aplicación hubo una respuesta favorable a la misma en ambas categorías. La utilización de la mitad de dosis previo al parto no difirió significativamente (*P>0,05*) con respecto a ovejas y borregas de primer servicio que no recibieron tratamiento. Tras la parición no se observaron signos clínicos compatibles con cuadros de ataxia enzoótica. Se tomaron 10 muestras de sangre de esta camada de corderos cuando éstos tenían alrededor de 4 meses de vida. El valor promedio de Cu sérico fue 0,9 ppm (± 0,15).



En el presente caso, la gran cantidad de SO_4 en agua condicionó la disponibilidad de Cu de las ovejas que gestaron sus primeros corderos en las mencionadas condiciones de producción. Estos valores de SO_4 implican una interferencia en la normal absorción y utilización de Cu por parte de los animales. Los SO_4 generan, junto con el molibdeno, complejos de tiomolibdatos de Cu que impiden su libre disponibilidad en el organismo

Conclusiones

Se considera que el presente caso se trató de cuadros de ataxia enzoótica tardía por los siguientes motivos:

- Signos clínicos observados.
- Valores de Cu séricos muy bajos en animales con sintomatología.
- Altos niveles de SO_4 en agua.
- Cu hepático por debajo de los de referencia en la camada de corderos con ataxia.
- La respuesta favorable luego de los tratamientos instaurados.
- Valores de Cu séricos dentro de los considerados normales en corderos nacidos de hembras que recibieron suplementación.

SA 24 Control y diagnóstico estratégico de campilobacteriosis genital bovina

Zimmer P.A.[1]*, Gait J.J.[2], Viola N.[3] y Etchepare P.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [2] Actividad privada. [3] Centro de Investigación y Transferencia Formosa.
*E-mail: zimmer.patricia@inta.gob.ar

Strategic control and diagnosis of bovine genital campylobacterosis

Introducción

Las enfermedades venéreas de los bovinos, pueden producir pérdidas en el porcentaje de preñez entre 15% y 25%. En el rodeo, se observa repetición de celo, desplazamiento de la preñez, disminución de porcentaje de preñez, y abortos. La campilobacteriosis genital bovina (CGB) es producida por las bacterias *Campylobacter fetus, subsp venerealis* y *Campylobacter fetus, subsp fetus*. Se aloja en las criptas prepuciales y mucosa peneana, siendo una enfermedad asintomática en los machos. En las hembras afectan principalmente la vagina y el cuello uterino, produciendo: infertilidad transitoria, mortalidad embrionaria y abortos. El control de esta enfermedad se realiza a través del examen sanitario de los toros. El objetivo de este trabajo fue evaluar el control de la CGB utilizando estratégicamente herramientas de diagnóstico y prevención.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento de cría del este de la provincia de Formosa, ubicado en el departamento Pilcomayo, con una distribución de preñez de 45% cabeza, 24% cuerpo y 31% cola (servicio primavera 2015-2016). El análisis se realizó en el periodo 2015-2021, el alcance fue a todos los toros que realizaban servicio natural y repaso de inseminaciones. El muestreo consistió en revisión clínica, identificación inequívoca y raspados prepuciales, las muestras fueron acondicionadas y remitidas al laboratorio para diagnóstico de *Campylobacter fetus*. Durante el periodo 2015-2020 se realizó el diagnóstico convencional mediante la técnica de inmunofluorescencia (IFD) y en el 2021 la detección fue a través de PCR en tiempo real. Además se tomaron muestras de mucus cérvico-vaginal de vacas vacías de dos lotes en seguimiento anual, para cultivo bacteriológico. La estrategia de intervención fue: eliminación de animales positivos, incorporación de vacuna monovalente para prevenir CGB y utilización de las técnicas diagnósticas con criterio epidemiológico.

Resultados y Discusión

A partir de los resultados de los muestreos de raspados prepuciales se calculó el porcentaje de positividad anual. Todo animal positivo se retiró y no participó del servicio. El periodo entre raspados tuvo una variación de 21-30 días. Durante los años 2016, 2017 y 2018 no se logró ingresar al servicio con dos raspados consecutivos negativos, ya que los mismos toros participaban del servicio de otoño y primavera. En los servicios posteriores se planteó realizar solamente el servicio de primavera.

Tabla 1. Porcentaje de positividad anual, número de muestreos, número de toros positivos y técnica utilizada en el diagnóstico.

Año	N° Muestreo	Positivos CGB		Técnica utilizada
		Toros	%	
2016	4	11	6	IFD
2017	4	11	6,5	IFD
2018	6	20	10,5	IFD
2019	3	0	0	IFD
2020	2	0	0	IFD
2021	2	0	0	PCR tiempo real

Las hembras vacías fueron identificadas en tactos intermedios, se detectaron dos vacas positivas en 2016, nueve en 2017 y una en 2019. Previo al servicio 2018 se incorporó doble aplicación de vacunación monovalente para la prevención de CGB tanto en vientres como en toros.

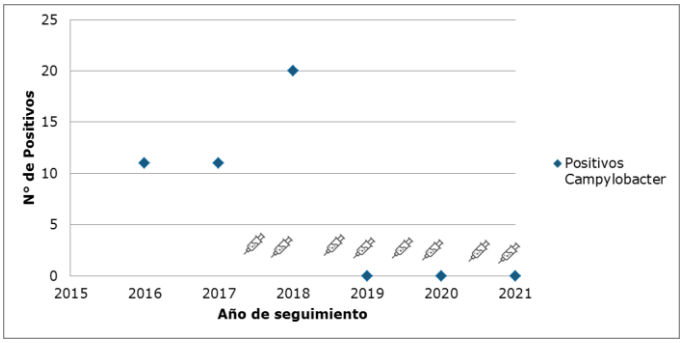


Figura 1. esquema de aplicación de vacunas en toros y su relación con el porcentaje de positivos anualmente.

Además de la detección por técnicas convencionales, partir de 2021 se comenzó a utilizar la PCR en tiempo real para el diagnóstico. Se eliminaron todos los animales positivos tanto hembras como machos. A partir del 2019 se logró ingresar al servicio con dos raspados consecutivos negativos. Se observó una modificación en el porcentaje de preñez general entre el primer y el último ciclo de seguimiento que fue del 77% y 80% respectivamente, de igual manera el porcentaje de destete pasó del 65% al 71%. En cuanto a la distribución de la preñez, la misma varió de31% de preñeces cola en el servicio primavera 2015-2016 al 11% en el 2019-2020,

Conclusiones

Se concluye que en el rodeo en seguimiento, la identificación, eliminación de toros y vacas positivas a CGB, y la utilización estratégica de métodos diagnósticos y vacunas, permiten controlar la CGB y mejorar los índices productivos, ya que la disminución preñeces cola, tiene impacto en el número de terneros nacidos como cabeza/cuerpo con mejores chances de llegar a un peso de destete mayor.

Agradecimiento

Al establecimiento San Rafael y todo su personal por el acompañamiento y buena predisposición en el trabajo.

Bibliografía

Campero CM (2002). Eficiencia productiva del rodeo de cría. Rev. Idia XXI 2, 127-131.

SA 25 Evaluación de la eficacia de drogas antihelmínticas en ovinos y caprinos de la Provincia de Misiones

Díaz A.R. [1], Díaz Alarcón R. [1,2], Miño C. [3], Da Luz M. [4], Liotta D.J. [1,5] y Miño S.[1,4]

[1] Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN), Laboratorio de Biología Molecular Aplicada (LaBiMAp).[2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).[3] Instituto de Fomento Agro Industrial (IFAI) de Misiones. [4]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Cerro Azul.

[5] Instituto Nacional de Medicina Tropical (INMeT) ANLIS "Dr. Carlos Malbrán".

*E-mail: mino.samuel@inta.gob.ar

Evaluation of the efficacy of anthelmintic drugs in sheep and goats in the Province of Misiones

Introducción

Las infestaciones por nematodos gastrointestinales (NGI) tienen un costo elevado en el sector agropecuario debido a pérdidas productivas (desarrollo deficiente de los animales y reducción en producción de lana, leche, fertilidad e incluso pueden llegar a causar la muerte), como así también gastos en insumos y atención médica asociados a su control y tratamiento (Suarez *et al*., 2009).

El closantel (salicilanilidas) (CSL), fenbendazol (benzimidazol) (FBZ) e ivermectina (lactona macrocíclica) (IVM) son compuestos químicos nematicidas de amplio espectro de uso frecuente en rumiantes tanto en Argentina como en la provincia de Misiones (Steffan *et al*., 2011).

El desarrollo de resistencia antihelmíntica (RA) es un proceso genético en el cual los nematodos portadores de genes de resistencia sobreviven al tratamiento, aumentando así la frecuencia de parásitos resistentes en las poblaciones después de la aplicación repetida o el mal uso de las drogas (Wolstenholme *et al*., 2004).

En general las drogas antihelmínticas poseen dosis recomendadas según su posología para bovinos y ovinos. Además, se ha demostrado que en caprinos la dosis recomendada es el doble de la dosis de aplicación en ovinos (Cooper *et al*., 2016).

Conocer el estatus sanitario de una región permite implementar medidas de control adecuadas. Sin embargo, el estatus de NGI no está determinado en la Cuenca Ovino-Caprina (COC) de la Zona Sur de la Provincia de Misiones; por consiguiente, el objetivo de este estudio ha sido determinar el estatus sanitario de las gastroenteritis verminosas causadas por nematodos gastrointestinales en la COC de la Zona Sur de la Provincia de Misiones, y evaluar la eficacia de las drogas antihelmínticas (CSL, FBZ, IVM).

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 5 campos de la localidad de Profundidad (n1= 280 cabras, n2=150 ovejas y n3=17 cabras, n4=150 cabras y n5=108 ovejas) de la COC en base a su proximidad y/o a solicitud del propietario. Se realizó una encuesta para determinar las condiciones de manejo y se tomaron muestras de materia fecal (MF) de cada individuo sujeto al estudio. En cada muestra se determinó el estado parasitario según el método de recuento de huevos por gramo de materia fecal (HPG). En los casos de alta infestación, se realizó el Test de Resistencia contra Helmintos (TRCH) para determinar cuál de los principios activos o drogas antihelmínticas tiene mejor efectividad contra NGI en el campo seleccionado.

Para realizar el TRCH se conformaron 4 grupos (Control, CSL, FBZ, IVM) de 10 animales cada uno seleccionados aleatoriamente. La dosis se determinó según peso de cada animal. Se tomaron muestras de MF en los tiempos 0 (inicio del tratamiento), 14 y 28 días post tratamiento. De cada muestra se determinó el nivel de HPG y se evaluó el porcentaje de reducción a los 14 días y a los 28 días.

De las muestras de MF, se realizó la identificación de los géneros parasitarios presentes mediante el cultivo y recuperación de larvas infectivas estadio L3.

Resultados y Discusión

De los cinco campos analizados, tres contaban con un plan sanitario de manejo responsable, y uno recién iniciaba en la actividad. El quinto no presentaba un manejo sanitario adecuado, con desparasitaciones frecuentes empleando siempre el mismo principio activo (IVM).

En los campos 1, 2, 3 y 4 se observó una carga parasitaria baja. El campo 5 presentó un nivel alto de carga parasitaria por lo cual se realizó el TRCH.

Los resultados del TRCH mostraron que los compuestos CSL, FBZ e IVM presentaron una eficacia del 94,2%, 39,3% y 9,7%, respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Test de Resistencia contra Helmintos (TRCH) en el Campo 5.

	G1 NT	G2 CSL	G3 FBZ	G4 IVM
(ni)	10	10	10	10
(% RCH)	**NO**	**94,20**	**39,33**	**9,67**
VR		0,24	0,18	0,21
IC95% min.		79,03	-58,81	-152,09
IC95% sup.		97,79	76,83	67,63

NT: no tratado; CSL: closantel; FBZ: fenbendazol; IVM: Ivermectina. ni: número de animales por grupo; %RCH: porcentaje de reducción; VR: varianza de reducción; IC95% min: Límite inferior del intervalo de confianza; IC95% sup: Límite superior del intervalo de confianza

Conclusiones

Los campos que poseen un buen manejo sanitario tienen una carga parasitaria compatible con una condición saludable.

El campo que no posee un plan sanitario y desparasita frecuentemente, mostró una elevada infestación donde el closantel fue eficaz para el tratamiento. Mostrando RA al fenbendazol e Ivermectina.

Esto muestra que el monitoreo regular de salud de un rodeo y el buen uso de los compuestos antihelmínticos son cruciales para evitar el desarrollo de RA.

Bibliografía

Suárez VH, Cristel SL, Busetti MR (2009) Parásito Vol. 16, pp 141–147.

Steffan P, Sánchez E, Entrocasso C, Fiel C, Lloberás M, Riva E, Guzmán M (2011). Vet. Arg. Vol. xxviii N 273.

Wolstenholme AJ, Fairwether I, Prichard R, Samson-Himmelstjerna G, Sangster NC (2004). TRENDS in Parasitology Vol.20 No.10 pp 469-476.

Cooper L, Cerutti J, Mohn C, Torrents J, Suarez Archilla G, Anziani OS (2016). Revista FAVE Sección Ciencias Veterinarias 15 pp 5-8.

SA 26 Estudio preliminar del potencial hemolítico de malezas identificadas en campos ganaderos del Valle Medio de Río Negro

Beker M.P. y Peralta P.F.*
[1]Universidad Nacional de Río Negro, Sede Alto Valle y Valle Medio, Escuela de Veterinaria y Producción Agroindustrial, Pacheco 460, Choele Choel (CP8360), Río Negro, Argentina. CIT/UNRN - CONICET
*E-mail: pfperalta@unrn.edu.ar

Preliminary study of the haemolytic potential of weeds identified in cattle fields

Introducción

La región ganadera en el Valle Medio de Río Negro se desarrolla en áreas irrigadas (canales de riego) como en valles y mesetas en secano. Las actividades antropogénicas impactan alterando el ecosistema de pastizal natural de la región. El desarrollo de malezas es el principal indicador de que nuestros pastizales se encuentran en condiciones de disturbio.

En áreas de laboreo, como apertura de "picadas", es común encontrar especies pioneras, exóticas que, si bien no revisten interés forrajero, pueden formar parte de la dieta de los bovinos. La gran mayoría producen sustancias fisiológicamente activas o tóxicas que pueden causar efectos nocivos en los animales que las consumen (Beker *et al*., 2018). Entre estos compuestos, es muy común la presencia de saponinas. Estos, son glucósidos que se caracterizan por su sabor amargo, su capacidad de formar espumas persistentes en soluciones acuosas y por su poder hemolítico que depende de la naturaleza, número y secuencia de los azúcares en la saponina (Voutquenne *et al*. 2002). El objetivo principal de esta investigación fue determinar la actividad hemolítica *in vitro* de las especies de malezas identificadas en la región.

Materiales y Métodos

Sitio de recolección: campos de cría en valle (550 ha; 12 potreros) y meseta (20.000 ha; 12 potreros), en los que se habían realizados estudios previos de diversidad florística (Peralta & Klich, 2021). Se recolectó la parte aérea de plantas durante el mes de marzo (estadio floración y/o fructificación). Se llevaron a estufa de secado (40°C) hasta peso constante. El material seco y pulverizado se empleó para la preparación de extractos acuosos. Los estudios realizados consistieron en:

a. *Prueba presuntiva de espuma*: dilución ⅕ de extracto/agua se agitó hasta formación de espuma. Se registró la altura de espuma persistente a los 15 minutos.

b. *Prueba de hemólisis in vitro*: iguales proporciones de extracto acuoso y solución de eritrocitos (SE) bovinos lavados (mantenidos en PBS pH 7.4) se incubaron a 37°C durante 2 h. Control positivo: SE y agua destilada, y SE con SDS (dodecilsulfato sódico) al 1 %. Control negativo: SE con *buffer* PBS pH 7.4. Mediante inspección visual y mediante microscopio, se determinó hemólisis.

Resultados y Discusión

Las especies analizadas se distribuyen en 10 familias: Amaranthaceae (1), Asteraceae (11), Brassicaceae (1), Chenopodiaceae (3), Fabaceae (1), Malvaceae (1), Oleaceae (1), Poaceae (2), Solanaceae (3), Verbenaceae (1), Zygophyllaceae (1). El 58 % resultó positivo (14 muestras con 3,5 cm o más de espuma) en la prueba presuntiva de saponinas. De esas 14, el 43 % provocó hemólisis de la SE (Tabla 1). Este resultado podría relacionarse con la estructura de las saponinas, ya que el poder hemolítico es característico de las saponinas esteroidales y triterpénicas (Bauman *et al*., 2000). Se deberán realizar nuevos análisis para su determinación. Por otro lado, es importante destacar que éstas especies de malezas con capacidad hemolítica crecen en bordes de los potreros y caminos, y en áreas de bebidas, especialmente producciones ganaderas ubicadas en zonas de planicie de valle y área bajo riego (Peralta y Klich, 2021).

Conclusiones

El presente estudio confirma la presencia de especies de malezas que colonizan áreas disturbadas y que cuentan con sustancias que podrían causar hemólisis en bovinos *in vivo*. La difusión de estos resultados preliminares tiene el fin de alertar a los productores sobre las posibles consecuencias que producen la alteración de las comunidades vegetales y establecer prácticas de manejo para poder evitar efectos perjudiciales por consumo accidental de estas especies.

Agradecimientos

Las autoras agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad Nacional de Río Negro (PI 40-A-913 UNRN).

Bibliografía

Bauman (2000). Acta Histochemica, 102, 21-35.

Beker MP, Peralta PF, Fernández OA y Klich MG (2018). Revista Argentina de Producción Animal. Vol 38 SUPL. 1: 9-31.

Peralta PF y Klich MG (2021). Rodriguezia.VOL 72: 1-10.

Voutquenne (2002). Pharmaceutical Biology, 40, 137-146.

Tabla 1. Listado de especies con presencia de saponinas y su reacción hemolítica de tejido sanguíneo bovino *in vitro*.

Especies	Saponinas	Hemólisis	Especies	Saponinas	Hemólisis
Amaranthus quitensis	7 cm	+	*Bassia hyssopifolia*	5,5 cm	+
Hyalis argentea	3,7 cm	-	*Sorghum halepensis*	4,8 cm	-
Baccharis salicifolia	3,5 cm	+	*Cynodon dactylon*	3,5 cm	-
Grindelia chiloensis	4 cm	-	*Physalis viscosa*	6 cm	+
Flaveria bidentis	4 cm	-	*Datura strumarium*	3,8 cm	-
Conyza bonariensis	4 cm	-	*Glandularia parodii*	3,5 cm	-
Solidago chilensis	5,5 cm	+	*Tribulus terrestris*	5 cm	+

SA 27 Resistencia de *Fasciola hepatica* al triclabendazol en bovinos al noroeste de Chubut

Apóstolo R.[1]*, Morales J.[2], Martínez Stanziola J.P.[1], Ceballos D.[1], Villa M.[1], Villa G.[3] y Larroza M.[4]
[1]Grupo Producción Animal - EEA INTA Esquel – Chacabuco 513 – Esquel – Chubut, [2]Productor privado, [3]FCV-UNLP, [4]Grupo Sanidad Animal – EEA INTA Bariloche
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Resistance of Fasciola hepatica against triclabendazole in cattle in northwestern Chubut

Introducción

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria causada *por Fasciola hepatica* (Fh) que afecta al ganado. La provincia de Chubut es una zona endémica de fasciolosis, principalmente en las áreas bajo riego, pero también en los mallines de la zona esteparia. La estrategia de control se basa principalmente en el uso de antiparasitarios, la mayoría de las veces sin tener en cuenta la etapa en la que se encuentra el parásito en el ganado y el espectro de acción de las drogas utilizadas. A esto se le suma la falta de diagnóstico al momento de aplicarlas, la nula rotación de principios activos y el escaso control en la aplicación de la dosis adecuada según el peso de los animales, lo que podría asociarse a la generación de resistencia. El triclabendazol (TCBZ) es uno de los fármacos más utilizados para el control de la fasciolosis debido a que posee actividad contra todos los estadios del trematodo. En Chubut se ha reportado resistencia al TCBZ en bovinos en el Valle de Sarmiento (Prieto *et al*., 2016). Este trabajo describe un caso de resistencia de Fh al TCBZ en bovinos de recría en la zona de estepa en el noroeste de Chubut.

Materiales y Métodos

Se trabajó en el establecimiento La Elvira (42°58'20.69"S y 70°36'41.22"O). Está dedicado a la cría e invernada de bovinos y producción ovina. En dicho campo históricamente se presentan casos de fasciolosis en ambas especies y el control se basa en la administración de TCBZ. El 9/6/2021 se tomaron muestras de materia fecal (MF) para control coproparasitólogico de 16 terneros de entre 7-9 meses de edad y de 195,2 ± 16,9 kg de PV de la raza Hereford. Los mismos formaban parte de un lote de 93 terneros que habían sido desparasitados el 5/4/2021 con un producto que contiene TCBZ (oral; Overmectina Triple Oral©; OVER; 12mg/kgPV). Las muestras de MF se tomaron directamente del recto con bolsas de polietileno y mantuvieron refrigeradas (5-7°C) hasta su procesamiento. Las muestras fueron evaluadas por técnica de sedimentación/filtración de INTA Bariloche (Fiel *et al.,* 2011) en el Campo Experimental INTA Trevelin de manera cualitativa. Los resultados arrojaron un 94% de los animales positivos a huevos de Fh. Teniendo en cuenta la droga utilizada, el tiempo transcurrido entre la desparasitación y la toma de muestra y el resultado de los análisis, se acordó con el productor llevar a cabo una prueba de eficacia de TCBZ contra Fh. Para la misma se conformaron 3 grupos según el PV, de 20 terneros cada uno, naturalmente infestados con Fh: Grupo TCBZ (GT), se le aplicó Biofasiolex® (oral; Biogénesis-Bagó; 12mg/kgPV); Grupo Nitroxinil (GN) se le aplicó Overxinil® (subcutáneo; OVER; 10 mg/KgPV) y Grupo Control (GC) sin tratamiento. El ensayo inició el día 4/8/2021 (Día 0), con el primer muestreo de MF individual a cada grupo y la aplicación de los tratamientos antiparasitarios a GT y GN. Para formar los grupos experimentales se consideraron aquellos animales que en Día 0 arrojaron un huevo por gramo de Fh en la MF (hpgFh) igual o superior a 5. De esta manera el GT quedo conformado por 8 animales, el GN por 10 y el GC por 11 animales. El 25/8/2021 (Día 21) se realizó el segundo muestreo de MF a los tres grupos. Los animales durante este período fueron manejados en un mallín con *Distichlis spp*. y *Junco balticus* en una superficie de 110 ha divida en 3 potreros. Las muestras se analizaron por prueba de sedimentación/filtración, contabilizando los huevos por gramo de Fh en la MF (hpgFh). Para el cálculo de la eficacia del antiparasitario se utilizó la siguiente fórmula para cada tratamiento: **Eficacia (%): [(C-T)/C]x100.** Donde C es la media aritmética del hpgFh al Día 21 del GC y T es la media aritmética del hpgFh al Día 21 de los grupos tratados, GT y GN, calculados individualmente (Coles *et al.,* 1992).

Resultados y Discusión

El principio activo TCBZ a la dosis recomendada, tuvo una eficacia muy por debajo del límite de eficacia clínica esperable (90%) (Tabla 1). La droga nitroxinil, a la dosis recomendada por el fabricante, mostro niveles correctos de eficacia.

Tabla 1. Caracterización de la prueba de eficacia en terneros del noroeste del Chubut

	Día 0			Día 21		
	GT	GN	GC	GT	GN	GC
hpgFh Media, n°	10,4	16	18,9	6,2	0,2	8,3
hpgFh Rango, n°	5-28	5-78	5-86	1-20	0-1	3-28
Eficacia, %	-	-	-	25,3	97,6	-

GT: triclabendazol; GN: nitroxinil; GC: control; hpgFh: huevo por gramo *Fasciola hepatica.*

Conclusiones

Se detectó resistencia de Fh al TCBZ en bovinos de recría en un establecimiento ganadero en el noroeste de Chubut. La sospecha, luego confirmada en este trabajo, surgió a partir de un control coproparasitólogico. Esto pone en relevancia dicha práctica, que además de ser fundamental para el uso racional de antiparasitarios, es determinante para el diagnóstico de resistencia de Fh al TCBZ y el conocimiento de su distribución en zonas endémicas.

Bibliografía

Coles GC, Bauer FHM, Borgsteede S, Geerst TR, Klei TR, Taylor MA y Waller PJ (1992). Vet. Parasitol. 44: 35-44.
Fiel CA, Steffan PE y Ferreyra DA (2011). Ed: Abad Benjamin. Tandil. 131p.
Prieto A (2016). Tesina de Grado FCV-UNCPBA.

SA 28 Suplementación con cobre: efectos en indicadores reproductivos y productivos en un rodeo de cría bovina en el noroeste de Chubut

Apostolo R.[1]*, Turcato A.[2], Martínez Stanziola J.P.[1], Ceballos D.[1] y Fernandez E.[3]
[1]INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. [2]Veterinario privado, [3]INTA EEA Balcarce
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Copper supplementation: effects on reproductive and productive indicators in a cattle breeding herd in northwestern Chubut

Introducción

El cobre (Cu) es un nutriente mineral esencial. Su deficiencia en los rumiantes es frecuente tanto a nivel mundial como a nivel país (Postma *et al*., 2010). Se ha demostrado deficiencia primaria y secundaria de Cu en bovinos de cría de la zona del noroeste de Chubut (Cseh *et al*., 2013). Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la suplementación parenteral de Cu en vacas de cría en indicadores reproductivos y productivos en un campo al noroeste de Chubut.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en el establecimiento El Principio (43°20’36.63’’S; 71°28’16.34”). Inició en enero de 2019 (ene19) con la selección al azar 11 vacas (14% de la categoría en el establecimiento) y 9 vaquillonas de 2 años (100% de la categoría). Los animales fueron sangrados por vena yugular para la obtención de suero. Las muestras se almacenaron a -18°C. De cada grupo se seleccionaron 5 hembras (SUP) que fueron suplementadas vía subcutánea con edetato de Cu (1,5%) a una dosis única de 4ml para vaquillonas y 5 ml para las vacas (SUPLENUT®, Biogénesis-Bagó®). El resto de las hembras no suplementadas conformaron el grupo testigo (TES). Sobre los sueros se determinó la concentración (ppm) de Cu (CSCu) por espectrofotometría de absorción atómica. Las visitas se repitieron en mayo (may19) y septiembre (sept19) del 2019 y enero (ene20) y mayo (may20) del 2020. En todos los momentos, primero se sangraron las hembras y luego se aplicó al grupo correspondiente el suplemento. También se tomaron datos de condición corporal (CC). En may19 y may20 se tomaron datos de preñez al tacto (PrTc) y en may20 si las hembras estaban criaban o no ternero (CrTe). En cada momento se tomaron muestras de pasto de los potreros donde estuvieron alojadas el cuatrimestre anterior a la toma de muestra. Las muestras fueron secadas en estufa. También se tomaron muestras de agua de las aguadas presentes en dichos potreros para determinar la calidad química y toxicológica; las mismas se conservaron a -18°C. En pasto se determinó concentración de Cu (CPCu) y molibdeno (CPMo). Las variables CSCu y CC fueron analizadas como un diseño en DCA como medidas repetidas en el tiempo donde se consideraron efecto fijo de tratamiento (T), del momento de evaluación (M), la categoría (C) y sus interacciones. En el caso de 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. La independencia entre las variables PrTc y CrTe y la aplicación/no aplicación de suplemento se analizó con la prueba exacta de Fisher, para un nivel de confianza del 5%. Se utilizó el programa Microsoft Exel® (2016).

Resultados y Discusión

Fueron mayores las CSCu (P<0,01) en las SUP, en todos los momentos posteriores al inicio de la experiencia (Figura 1). Sin embargo, las CSCu en las SUP sólo superan el límite inferior de valor de referencia (0,6 ppm) en mayo de ambos años. Esto quizás se deba a que las muestras fueron tomadas cuando las reservas en hígado de Cu estaban agotándose (INTA, 2004). Las bajas CSCu fueron acompañadas por valores mínimos de CPCu y en ene19 también por alta CPMo (Figura2). Esto es similar a lo hallado por Cseh *et al*. (2013). No se observaron diferencias en la CC entre los tratamientos (P=0,58), pero si interacción de la CC con el momento de muestreo (P=0,03). No se observó asociación entre la aplicación del suplemento y PrTc (P=0,48) y CrTe (P=0,47). El porcentaje de preñez de las hembras que ingresaron al estudio, en may19 fue 86,7% (6/8) y en may20 fue 100% (6/6). En may20 todas las hembras preñadas (may19) criaban ternero. El agua resultó química y toxicológicamente apta para el consumo animal, pero con un contenido promedio de sales totales bajo 84ml/l (rango 78-88).

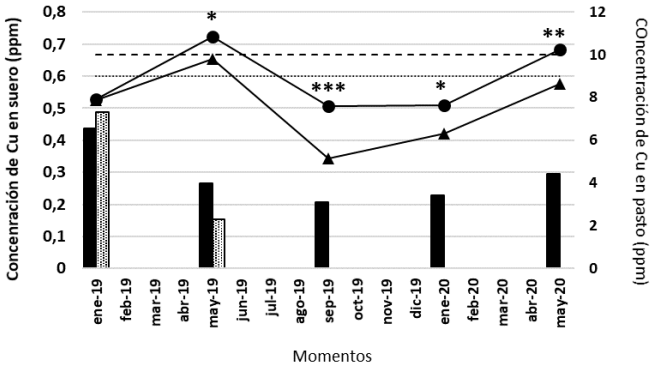


Figura 1: Evolución de la concentración sérica de Cu en hembras bovinas suplementadas (-●-) y no suplementadas (-▲-) en el eje principal (*: P <0,10, **: P<0,05, ***: P<0,01). Evolución de la concentración de Cu (■) y concentración de Mo (▨) del pasto en el eje secundario. Límite inferior de concentración en suero de Cu (……) en eje principal y límite inferior de concentración de Cu en pasto (----) en eje secundario.

Conclusiones

En la zona se presenta deficiencia subclínica de Cu. La misma es principalmente de tipo primaria por baja CPCu y en determinados momentos se agudiza por altas CPMo. La suplementación parenteral mejoró la CSCu. No pudieron detectarse pérdidas reproductivas ni productivas por dicha deficiencia. Serían necesarios nuevos estudios con mayor número de animales.

Bibliografía

INTA. 2004. Rev. Brangus, 26(48):64-66

Cseh S, Raso M, Martínez Stanziola JP, Brambilla E, Apóstolo R (2013). Rev. Arg. Prod. An. 33(1):20

Postma GC, Minatel L y Carfagnini JC (2010). Rev. Arg. Prod. An. 30(2):189-198.

SA 29 Evaluación preliminar del efecto de la administración del antihelmíntico ricobendazol en el microbioma de heces de bovinos mediante la secuenciación del gen ribosomal 16S ARN

Rovira P. [1]* y Lorenzo P. [1]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA, Uruguay).
*E-mail: provira@inia.org.uy

Preliminary evaluation of the effects of anthelmintic administration on the fecal microbiome of cattle using a 16S ribosomal RNA sequencing approach

Introducción

La interacción entre parásitos y la comunidad bacteriana (microbioma) en el tracto gastrointestinal de bovinos es perturbada por los tratamientos antihelmínticos (Daniels *et al*., 2020). El objetivo del trabajo fue utilizar la técnica de secuenciación parcial del gen 16S rARN para estudiar el efecto de la exposición a ricobendazol en el microbioma de heces de novillos con niveles contrastantes de conteos de huevos de nematodos gastrointestinales por gramo de materia fecal (hpg). La hipótesis fue que la exposición a ricobendazol produce alteraciones significativas en la composición y funcionalidad del microbioma, independientemente del nivel de hpg.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en INIA Treinta y Tres (Uruguay), y consistió en evaluar los cambios en el microbioma fecal de 10 novillos (249±19 kg) con baja (<100 hpg, n=5) y alta (840±207 hpg, n=5) carga parasitaria tratados con una dosis única de 3,75 mg/kg de ricobendazol (RICOVERM 15 g, König, Argentina) de acuerdo con la posología indicada en el producto.

Se tomaron muestras fecales del recto de cada animal pre-tratamiento (PRE-T) en el día 0, y post-tratamiento (POST-T) a los 3 y 10 días (T3 y T10, respectivamente). Se extrajo el ADN de cada muestra (QIAmp DNA Mini kit, QIAGEN) y se envió a Macrogen (Seúl, Corea del Sur) para amplificar y secuenciar la región V3-V4 del gen 16S rARN en una plataforma MiSeq (Illumina, San Diego, USA).

Las secuencias fueron asignadas taxonómicamente utilizando la base de datos SILVA (Quast *et al*., 2013) mediante el programa DADA2 (Callahan *et al*., 2016). Los contrastes estadísticos ($P < 0,05$) fueron realizados entre los grupos bajo y alto hpg, y entre las 3 fechas de muestreo (0, 3, y 10 días) siendo el animal la unidad experimental. Diferencias en diversidad alfa (índice Chao1) y beta (distancias UniFrac) fueron evaluadas utilizando el paquete Phyloseq (McMurdie and Holmes, 2013). La abundancia diferencial de géneros fue identificada mediante el paquete DESeq2 (Love *et al*., 2014) y la funcionalidad del microbioma fue predicha por PICRUSt2 (Douglas *et al*., 2020).

Resultados y Discusión

El tratamiento con ricobendazol redujo los conteos de huevos por debajo de 100 hpg en todos los animales post-tratamiento. La riqueza de variantes microbianas (diversidad alfa) fue superior ($P < 0,05$) POST-T10 (870±40) comparado con PRE-T (791±58). El análisis de componentes principales (diversidad beta) demostró diferencias ($P < 0,05$) entre los microbiomas PRE-T y post-tratamiento (POST-T) (Figura 1). Los tratamientos POST-T3 y POST-T10 ($P < 0,10$) tendieron a presentar microbiomas diferentes, sugiriendo cambios al menos hasta 10 días luego de la administración de ricobendazol. La riqueza y diversidad de los microbiomas no fueron afectados ($P > 0,05$) por el nivel de hpg PRE-T.

Se identificaron 165 géneros bacterianos, 20 de los cuales (12%) fueron diferentes ($P < 0,05$) comparando el microbioma PRE-T y POST-T. Considerando los géneros más abundantes, *Alistipes* y *Ruminococcaceae* UCG-010 fueron enriquecidos POST-T; mientras que *Christensenellaceae* RC-7, y *Ruminococcaceae* UCG-013 y UCG-014 fueron menos abundantes POST-T.

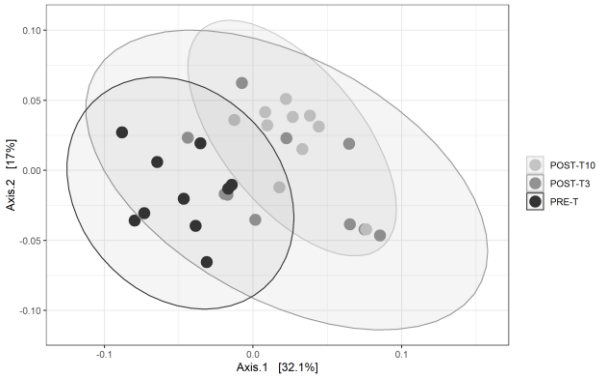


Figura 1. Análisis de componentes principales para evaluar la similitud de los microbiomas según día del muestreo en base a distancias UniFrac ponderadas. PRE-T: pre-tratamiento (8 ml RICOVERM 15 g); POST-T3 y POST-T10: 3 y 10 días luego de tratamiento, respectivamente.

Se identificaron 370 funciones metabólicas distintas, 130 de las cuales (35%) fueron diferentes ($P < 0,05$) comparando las muestras PRE-T y POST-T. Las funciones asociadas a la biosíntesis de nucleósidos/nucleótidos, y de cofactores y vitaminas fueron las más afectadas luego de la exposición a ricobendazol.

Los resultados presentados son los primeros en reportar alteraciones en el microbioma (disbiosis) asociado al uso de antihelmínticos en vacunos, complementando información ya generada en otras especies (Kunz et el., 2019).

Conclusiones

Se concluye que la exposición a ricobendazol generó cambios significativos en la diversidad, composición, y funcionalidad del microbioma en heces de novillos hasta 10 días post-tratamiento, independientemente del nivel de hpg PRE-T. Dicha "reorganización" de microbioma puede contribuir a la mejora productiva de los animales que generalmente se observa POST-T, aunque se requieren estudios abarcando más animales y de más largo plazo para evaluar si el microbioma retorna a su composición original.

Bibliografía

Callahan BJ, McMurdie PJ (2016). Nat. Methods 13: 581-583.
Daniel SP, Leng J (2020). Anim. Microbiome 2: 38.
Quast C, Pruesse E (2013). Nucleic Acids Res. 41: D590-D596.
Douglas GM, Maffei VJ (2020). Nat. Biotechnol. 38: 685-688.
Kunz IG (2019). J. Equine Vet. Sci. 77: 98-106.
Love MI, Huber W (2014). Genome Biol. 15: 550.
McMurdie PJ y Holmes S (2013). PLoS ONE 8: 61217.

SA 30 Análisis de metabolitos en el periparto de cerdas en una granja comercial de Entre Ríos

Luna M.L.[1]*, Roldán V.R.[1], Agosto M.[2], Storani J.[1], Varaldo J.[2], Eluk D.[1], Bellezze, J.[1] y Campá M.[2]
[1] Cátedra de Química I y II. Facultad de Ciencias Veterinarias; [2] Cátedra de Producción Porcina (FCV-UNL).
*E-mail: mluna@fcv.unl.edu.ar

Metabolites analysis in peripartum sows of a commercial farm in Entre Ríos

Introducción

El mejoramiento genético, la intensificación productiva, la variabilidad en la composición química del alimento; entre otros factores, hacen necesario un estudio del perfil metabólico en etapas productivas de las cerdas como el periparto (Luna *et al*., 2017).

El perfil metabólico en ganado porcino es un examen complementario empleado en el estudio y diagnóstico de desequilibrios nutricionales. La concentración de metabolitos como lípidos, proteínas, glucosa, enzimas hepáticas, proteínas, urea y minerales, así como otros parámetros sanguíneos (hemoglobina, hematocrito, etc.) serían indicadores de desbalances o deficiencias; a veces asociados con enfermedades, por ejemplo: la hipoglicemia con infertilidad. Al cuantificarlos, podemos comparar los resultados con valores referenciales (Helke *et al*., 2015).

En esta publicación nos proponemos estudiar algunas variables del metabolismo en el periodo del periparto con el fin de conocer el estatus de los animales en producción de una granja local.

Materiales y Métodos

Las muestras de sangre se extrajeron, por punción yugular, de 59 cerdas sanas, pertenecientes a un establecimiento del interior de Entre Ríos. Las mismas se colectaron en tubos de ensayo sin anticoagulante. Las muestras libres de hemólisis fueron transportadas refrigeradas y procesadas el mismo día de obtenidas. Se determinaron las concentraciones de glucosa y urea por espectrofotometría UV-visible (Metrolab 2300 Plus) con kits (método enzimático GOD/POD y técnica colorimétrico enzimático) de una marca comercial (reactivos Wiener Lab).

Los datos fueron procesados con el programa estadístico Minitab. Los valores atípicos (diagrama de cajas) fueron identificados y eliminados previos al análisis estadístico, y se aplicó un análisis descriptivo y Prueba t (P<0,05) para detectar diferencias de acuerdo al momento fisiológico: preparto, parto y posparto.

Resultados y Discusión

La cantidad de muestras, los valores medios y desvío estándar de los metabolitos analizados se detallan en la Tabla 1.

Los valores medios estuvieron dentro de los rangos de referencia en la glucosa (48-135 g/dL) durante el periparto y en posparto para la urea (9-19 mg/dL) (Swindle et al., 2003). Entre los metabolitos analizados se observó diferencias significativas en los distintos períodos fisiológicos. Los valores de urea en los animales en periparto se encontraron dentro de los valores indicados por los autores Zapata y Fajardo, en 2004 (8,2-24,6 mg/dL) por lo cual, según la bibliografía consultada puede variar el rango.

Conclusiones

Conocer el perfil metabólico es importante desde el punto de vista nutricional para evitar desórdenes metabólicos y preparar dietas adecuadas a las cerdas en base a sus requerimientos; e impedir pérdidas económicas en las explotaciones.

Agradecimientos

Especial mención a los propietarios de una granja ubicada en la localidad de Molino Doll, Provincia de Entre Ríos quienes colaboran activamente en la formación de los estudiantes avanzados de la carrera de medicina veterinaria. Al financiamiento otorgado al Proyecto CA+D 2020 -UNL.

Bibliografía

Luna ML (2017). Intervalos de referencia de minerales en cerdas confinados de diferentes genéticas y categorías. Revista FAVE – Sección Ciencias Veterinarias 16: 58-65. doi: https://doi.org/10.14409/favecv.v16i1.6719

Helke KL (2015). Biology and Diseases of Swine. Laboratory Animal Medicine, 695–769. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409527-4.00016-X

Swindle MM (2003). Biology and medicine of swine. En Laboratory Animal Medicine and Management. Ed. J. D. Reuter y M. A. Suckow. International Veterinary Information Service (URL: http://www. ivis. org), Ithaca, New York, USA. (Consultado: mayo 13, 2022).

Zapata W y Fajardo H (2004). Manual de química sanguínea veterinaria. http://www.visionveterinaria.com

Tabla 1. Análisis estadístico de suero, de dos metabolitos de cerdas en el periparto.

Categorías	Análisis Estadístico	Glucosa (mg/dL)	Urea (mg/ dL)
Preparto	Número de muestras (n)	20	
	Media ($\bar{X}$)	70,95 $_a$	20,85 $_a$
	Desvío estándar	1,72	6,41
Parto	Número de muestras (n)	20	
	Media ($\bar{X}$)	54,4 $_b$	24,15 $_a$
	Desvío estándar	1,31	5,4
Posparto	Número de muestras (n)	19	
	Media ($\bar{X}$)	75,21 $_a$	15,26 $_b$
	Desvío estándar	1,03	8,6

Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa (P<0,05).

RF 1 Comportamiento sexual en ovejas genotipo lechero según el tamaño de camada

Simonetti L.*, Lynch G.M. y 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

Sexual behavior in dairy ewes according to litter size

Introducción

Durante el celo, las ovejas, al igual que otras especies, desarrollan un comportamiento sexual característico. El aumento en la concentración de estradiol que ocurre en la fase folicular media es responsable de los cambios comportamentales durante el celo (Ben Said *et al*., 2007). La concentración de estradiol se relaciona con la cantidad de folículos en crecimiento, y su valor máximo precediendo al pico de LH es más elevado en aquellas razas más prolíficas (Cahill *et al*., 1981). En los tambos ovinos existentes en el país suelen usarse genotipos prolíficos, donde es muy frecuente la incidencia de partos melliceros.

El objetivo del trabajo fue analizar algunas variables del comportamiento sexual en ovejas genotipo lechero en servicio a corral, según el tamaño de camada.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en un tambo ovino (Uribelarrea, Buenos Aires, Argentina).

Durante la estación reproductiva del otoño, se realizó un servicio a corral dos veces por día (turnos de una hora a las 6:00 y 18:00 h), en ovejas genotipo lechero base Frisona, secas (destetadas 5 meses antes y su ordeñe finalizado 3 meses antes), previamente sincronizadas con esponjas intravaginales con progestágeno (60 mg MAP, fabricación propia) por 14 días. Para el servicio, se utilizó un 10% de carneros, que fueron introducidos individualmente durante un lapso de 1 h por turno. Durante dicho período se filmó el comportamiento de los animales, para luego medir: presentación del celo post retiro del progestágeno (INICIO), duración del celo (CELO), duración del cortejo recibido por oveja (CORTE), proceptividad (PROC; búsqueda del contacto cercano con el macho, según las clases: 0 'no proceptiva', 1 'medianamente proceptiva' o 2 'altamente proceptiva') y receptividad (REC; inmovilización ante el cortejo/monta, según las clases: 0 'no receptiva', 1 'medianamente receptiva' o 2 'altamente receptiva').

Durante el período de las pariciones, se realizaron recorridas diarias del potrero y se registró el tamaño de camada para cada oveja parida (1=cordero único y 2=mellizos).

Las variables del comportamiento sexual fueron analizadas mediante modelos lineales generalizados mixtos (PROC GLIMMIX) según el tamaño de camada (1 vs 2). Se utilizó el paquete estadístico SAS (2022).

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en la Tabla 1. La incidencia de partos únicos fue del 47% y de melliceros, del 53%. Como se aprecia, ninguna de las variables medidas del comportamiento sexual tuvo relación con el tamaño de camada, al no registrarse diferencias al momento de los servicios entre ovejas que parieron corderos únicos o mellizos (P<0,05).

Ben Said *et al*. (2007) informan que, si bien no varió el inicio del celo, las ovejas más prolíficas Romanov tuvieron celos más extensos que las menos prolíficas Ile de France; la relación positiva entre la prolificidad y la duración de celo ha sido reportada en otras razas por autores citados por Ben Said *et al*. (2007). Maurya *et al*. (2008) señalan mayor intensidad del comportamiento sexual y celos más extensos en ovejas Garole portadoras de un gen para alta tasa ovulatoria (3,7 ovulaciones promedio) en comparación con ovejas monovulatorias de raza Malpura. La mayor duración del estro se podría relacionar con un período de tiempo más largo requerido para el reclutamiento folicular y el apareamiento en ovejas de razas de alta prolificidad (Ben Said *et al.,* 2007).

Sin embargo, Hanrahan y Quirke (1975) encontraron que la relación de la tasa ovulatoria tanto con el intervalo al celo como con la duración del celo depende de la raza, concluyendo que no debiera generalizarse.

El tamaño de camada depende no sólo de la tasa ovulatoria sino también de la fertilización, la implantación y la mortalidad embrionaria. Es posible que estos eventos hayan contribuido en nuestros resultados.

Tabla 1. Variables del comportamiento sexual según el tamaño de camada (1=cordero único y 2=mellizos) en ovejas genotipo lechero (base Frisona).

Variable	Tamaño de camada*		Valor-p
	1 (n=16)	2 (n=18)	
INICIO (h)	37,50 ± 1,86 (24 – 48)	36,67 ± 2,05 (24 – 48)	0,7865
CELO (h)	43,50 ± 3,07 (24 – 72)	45,33 ± 3,30 (24 – 72)	0,8982
CORTE (min)	13,22 ± 1,37 (6,02 – 20,55)	14,64 ± 1,05 (7,70 – 24,35)	0,2765
PROC (n)	1,56 ± 0,10 (1 – 2)	1,49 ± 0,10 (0,67 – 2)	0,5302
REC (n)	1,61 ± 0,12 (0,67 – 2)	1,64 ± 0,07 (1 – 2)	0,6182

* promedio ± error estándar (mínimo – máximo)
INICIO: presentación del celo post retiro del progestágeno; CELO: duración del celo; CORTE: duración del cortejo recibido por oveja; PROC: proceptividad; REC: receptividad.

Conclusiones

El tamaño de camada no tuvo relación con ninguna de las variables del comportamiento sexual medidas al momento del servicio de ovejas genotipo lechero.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (subsidios LomasCyT).

Bibliografía

Ben Saïd S, Lomet D, Chesneau D, Lardic L, Canepa S, Guillaume D, Briant C, Fabre-Nys C y Caraty A (2007). Biol. Reprod. 76: 673-680.

Cahill LP, Saumande J, Ravault JP, Blanc M, Himonier J, Mariana JC y Mauleon P (1981). J Reprod. Fertil. 62: 141-150.

Hanrahan JP y Quirke JF (1975). J. Reprod. Fert. 45: 29-36.

Maurya VP, Naqvi M, Kumar S, Kumar D, Joshi A y Gulyani R (2008). Indian J. Anim. Sci. 78: 805-807.

RF 2 Servicio de contraestación reproductiva en cabras Anglo-Nubian tratadas con progestágeno y eCG

Simonetti L.*, Ghibaudi M., Flor S., López C., Ponce V. y Fernández M.B.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina
*E-mail: simonettilaura@yahoo.com.ar

Out of reproductive season mating in Anglo-Nubian goats treated with progestogen and eCG

Introducción

El tambo caprino es una alternativa productiva para la provincia de Buenos Aires. En dicha actividad suele interesar la producción de leche sostenida a lo largo del año para abastecer a la industria y/o industrializar en el mismo predio. Por eso, hay tambos que utilizan dos momentos de servicio (durante y fuera de la estación reproductiva, es decir en contraestación). Además, algunas instituciones de enseñanza agropecuaria, han incorporado cabras y las ordeñan o programan hacerlo. En estos casos se busca ajustar el ciclo productivo al calendario académico, ya que la rutina diaria depende de la participación de los alumnos. En este sentido, cobra relevancia realizar un servicio en contraestación que permita que los partos, cría de cabritos y ordeñe se realicen durante el ciclo lectivo. Asimismo, un servicio concentrado permite trabajar con un grupo más homogéneo de animales, facilitando el manejo. Se presenta la alternativa de inducir los celos y las ovulaciones en cabras en anestro mediante tratamiento hormonal.

El objetivo fue evaluar el desempeño reproductivo en contraestación en cabras Anglo-Nubian sincronizadas en sus estros mediante progestágeno y eCG.

Materiales y Métodos

Se trabajó en el Módulo de Rumiantes Menores de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Bs. As., Argentina), desarrollado bajo un sistema intensivo, conformado por cabras adultas de raza Anglo-Nubian sin cría al pie. Durante dos años consecutivos se realizaron los tratamientos hacia mediados de diciembre. Se conformaron dos grupos: Grupo SIN: (n=16) control, sin tratamiento hormonal. Grupo CON: (n=14) tratadas por 12 días con esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg MAP (fabricación propia) y 300 UI i.m. eCG (Syntex S.A.) 48 h antes del retiro de las esponjas. En ambos grupos las cabras fueron servidas a corral (superficie de 700 m2 aproximadamente) con un chivo adulto de su raza, permaneciendo con las cabras por un periodo de 2 meses. En ambos años, los animales fueron alimentados con la misma ración. Desde 2 semanas antes hasta 3 semanas después del inicio del servicio la ración consistió en 1,2 kg pellet de alfalfa y 0,3 kg maíz; posteriormente se alimentó con 1,2 kg pellet de alfalfa y en el último mes de la gestación la ración fue de 0,9 kg pellet de alfalfa, 0,6 kg maíz y 0,2 kg expeller de soja; siempre se ofreció además 0,1 kg de rollo. Se registraron: porcentaje de cabras paridas (PARE), tipo de nacimiento (TIPO: únicos, mellizos o trillizos), días entre el inicio del servicio y el parto (DÍAS), cabritos nacidos por cabra a servicio (CABRI). Los resultados fueron analizados mediante PROC GLIMMIX de SAS, con las distribuciones binomial (PARE), multinomial (TIPO, DÍAS) y Poisson (CABRI).

Resultados y Discusión

Como se muestra en la Tabla 1, al realizar servicio en contraestación en cabras Anglo-Nubian, PARE difirió entre grupos, siendo mayor en aquél tratado mediante hormonas (CON) que en el control (SIN), con una diferencia cercana al 45% (P<0,05). El bajo porcentaje de hembras paridas en el grupo SIN podría sugerir la marcada estacionalidad que tiene la raza Anglo-Nubian. La cantidad de cabritos nacidos por cabra parida (TIPO) en el grupo CON varió entre 1 y 3, no presentándose el efecto no deseado de camadas mayores (por ej. cuatrillizos), asociados generalmente a mayores dosis de eCG. Este resultado no difirió con el grupo control, probablemente debido a que en el grupo SIN parieron sólo 2 hembras. Sin embargo, al referir la cantidad de cabritos a las hembras en servicio, el grupo CON logró un mejor resultado en comparación con el grupo SIN (1,2±0,3 vs 0,2±0,1; P<0,01). En ambos casos, las pariciones durante mayo, permitieron que los cabritos nazcan con relativamente buen clima y que las lactancias puedan extenderse por hasta 7 meses antes de secar las cabras, previo al verano, manejo necesario especialmente para las instituciones educativas y que también podría ser aplicable para los productores.

Un trabajo previo (Simonetti *et al*., 2021) utilizando la práctica del efecto macho con la introducción de una hembra estrogenizada permitió lograr resultados similares (PARE: 50%; TIPO: 2,0±0,2; CABRI: 1,0±0,3) a los del presente ensayo al usar progestágeno y 300 UI eCG (Grupo CON).

Conclusiones

Bajo nuestras condiciones de trabajo, la inducción de celos y ovulaciones mediante hormonas (progestágeno y 300 UI eCG) en el hato en servicio en contraestación logró incrementar los valores reproductivos. Se necesitaría estudiar si el aumento de la dosis de eCG permite lograr mejores resultados.

Agradecimientos

A los alumnos Milena Forspaniak, María Laura Fernández, Evelyn Fernández, María Belén Tammaro y Sandro Campos.

Bibliografía

Simonetti L, Ghibaudi M, Ponce V, López C, Flor S, Feoli E y De Lima A (2021). Proc. 44° Congr. Arg. Prod. Anim.

Tabla 1. Desempeño reproductivo en cabras Anglo-Nubian con servicio en contraestación sin tratamiento hormonal (SIN) y con tratamiento hormonal (CON, progestágeno y 300 UI eCG).

TRATAMIENTO	PARE (%)	TIPO* (n)	DÍAS* (n)	CABRI* (n)
SIN	12,5 (2/16)	1,5 ± 0,5 (1 - 2)	158,5 ± 1,5 (157 - 160)	0,2 ± 0,1 (0 - 2)
CON	57,1 (8/14)	2,1 ± 0,3 (1 - 3)	150,4 ± 1,0 (147 - 156)	1,2 ± 0,3 (0 - 3)
Valor P	0,0277	0,3631	0,9628	0,0059

* promedio ± error estándar (mínimo – máximo). PARE: Porcentaje de cabras paridas; TIPO: Tipo de nacimiento: DÍAS: Días entre el inicio del servicio y el parto; CABRI: Cabritos nacidos por cabra a servicio.

RF 3 El pastoreo de Festuca tóxica altera el desarrollo folicular en vacas de cría sometidas a un protocolo de IATF

Balbi M.[1], Rodríguez D.M.[2], Fernandez F.[3], Boyezuk D.[2], Fernadez M.E.[1], Farnetano N.A.[1], Furnus C.[1], Anchordoquy, J.M.[1] y Anchordoquy, J.P.[1]*

[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 Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata. [3]Cátedra de Forraje, 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

Toxic fescue grazing alters follicular development in beef cows subjected to an FTAI protocol

Introducción

La Festuca alta (*Lolium arundinaceum*) es la gramínea forrajera con mejor adaptación a la mayoría de las condiciones de suelo y clima de la región templado-húmeda de Argentina (Maddaloni y Ferrari, 2005). Esta gramínea, tiene una relación simbiótica con un hongo endófito, el *Epichloë coenophiala*, que produce ergoalcaloides tóxicos. Por lo tanto, la festuca infectada con estos endófitos suele producir un síndrome denominado festucosis, el cual genera grandes pérdidas económicas asociadas fundamentalmente a trastornos reproductivos, como alteraciones en la ciclicidad, alteración de las hormonas reproductivas y menores tasas de preñez. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el efecto del pastoreo con Festuca alta infectada con *Epichloë* sobre el desarrollo folicular y el flujo sanguíneo del folículo preovulatorio (FSFP) en vacas Angus sometidas a un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó durante los meses de septiembre, octubre y noviembre en un campo comercial ubicado en la localidad de Magdalena, Bs. As. Se utilizaron 40 vacas Angus las cuales, el día 0 del ensayo fueron asignadas de manera aleatoria a una de las dos condiciones de pastoreo: (1) Baja Festuca (BF): la festuca representó el 13% de la oferta forrajera (n=20), y (2) Alta Festuca (AF): donde la festuca representó el 73% (n=20). En ambos potreros, más del 90% de las festuca se encontraba infectada con el endófito *Epichloë*. Luego de sesenta días (día 60) todos los animales comenzaron con un protocolo de IATF. Para ello, recibieron una inyección intramuscular (IM) de benzoato de estradiol (2 mg EB, Syntex, Argentina) y un dispositivo intravaginal de progesterona (P4) (0,5 g, DIB, Syntex, Argentina). El día 67, se retiró el dispositivo y se administró 500 mg de cloprostenol (Ciclase DL, Syntex) y 0,5 mg de cipionato de estradiol (Cipiosyn, Syntex) mediante inyección IM. Se determinó el diámetro del folículo dominante (DFD) los días 67, 68 y 69 mediante ecografía transrectal (Chison D600VET, transductor de 7-MHz, Chison Medical Imaging, Co, China). Además, el día 69 se determinó mediante ecografía Doppler en modo color (Chison ECO3Expert, transductor de 7-MHz, Chison Medical Imaging, Co, China) el FSFP y el FSFP ajustado (relación FSFP:área del FP). El análisis del DFD se realizó mediante regresión lineal de medidas repetidas con el programa estadístico SAS (SAS Institute). El FSFP y el FSFP ajustado se analizó usando el procedimiento GLIMIX de SAS con distribución gamma.

Resultados y Discusión

El día tuvo un efecto cuadrático (p<0,05) sobre el DFD (7,12 ± 0,21, 8,62± 0,21 y 9,32 ± 0,21 mm para los días 67, 68 y 69, respectivamente). La distinta condición de pastoreo afecto el DFD (8,99 ± 0,22 y 7,71 ± 0,23 mm para BF y AF, respectivamente; p<0,001). Además, existió efecto de interacción día*condición de festuca, donde el DFD fue menor en el grupo AF los días 67 y 68 (p< 0,001), pero igual a BF el día 69 (*P*=0,37; Figura 1). Por otro lado, el pastoreo con alto porcentaje de festuca (AF) tendió a disminuir el FSFP (2,31±1,49 y 0,71±1,14 mm^2 para BF y AF, respectivamente; *P*= 0,06) y el FSFP ajustado (0,02 ± 1,41 y 0,01 ± 1,36 para BF y AF, respectivamente; *P*=0,09). La reducción del flujo sanguíneo a nivel folicular podría deberse a los efectos de los ergoalcaloides producidos por el endófito. Si bien la acción vasoconstrictora de estos alcaloides es bien conocida, aún no había sido evaluada a nivel folicular. La reducción en el diámetro del folículo puede deberse, al menos en parte, a una disminución en el aporte de gonadotrofinas y nutrientes debido a un flujo sanguíneo insuficiente.

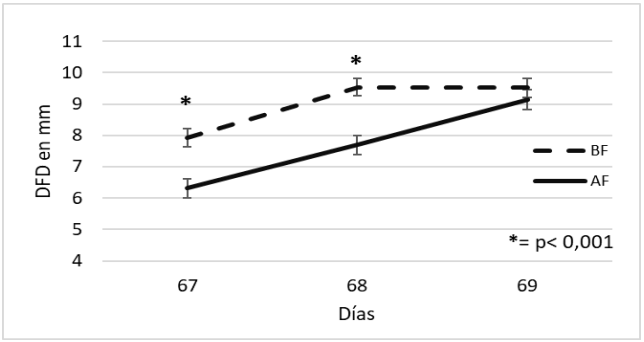


Figura 1. Diámetro del folículo dominante (DFD) en vacas Angus en pastoreo con bajo (BF) y alto (AF) porcentaje de festuca infectada, y sometidas a un protocolo de IATF.

Conclusiones

Se concluye que el pastoreo con alto porcentaje de festuca infectada altera el desarrollo del folículo dominante y reduce su flujo sanguíneo en hembras sometidas a un protocolo de IATF. La acción observada sobre la actividad ovárica podría poner en riesgo la performance de esta técnica, afectando los porcentajes de preñez post-IATF.

Bibliografía

Maddaloni J y Ferrari L (2005). INTA y Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ. 2ª edición. 2005; p. 165-182.

RF 4 Modulación de lípidos de membrana en la vitrificación de ovocitos bovinos: patrón de Oct4 y estado apoptótico

Ríos G.L.*, Manrique R., Suqueli García M.F., Buendía Arellano M. y Buschiazzo J.
Laboratorio Biotecnología de la Reproducción, Departamento de Producción Animal, Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible, IPADS Balcarce, INTA-CONICET.
*E-mail: rios.glenda@inta.gob.ar

Modulation of membrane lipids in bovine oocyte vitrification: Oct4 pattern and apoptotic state

Introducción

La vitrificación es una herramienta valiosa para la conservación de material genético femenino. El agregado de ácido linoleico (AL) al medio de maduración *in vitro* y la modulación de colesterol (Col) pueden modificar la composición lipídica de los ovocitos disminuyendo así el impacto de los daños por la criopreservación y mejorando la criotolerancia de la gameta. Los objetivos de este trabajo fueron: determinar el estatus apoptótico en ovocitos madurados en presencia de dos concentraciones de AL y en presencia de Col en relación con su lipotoxicidad y analizar la localización subcelular del factor de transcripción Oct4, un factor clave en el mantenimiento de la pluripotencia en el embrión, y por lo tanto considerado marcador de calidad ovocitaria (Zuccotti *et al.*, 2012).

Materiales y Métodos

La maduración *in vitro* se llevó a cabo a partir de ovocitos obtenidos de ovarios de frigorífico colocados en medio de maduración suplementado con AL a 43 y 100 µM (Carro *et al.*, 2013) y en medio sin AL. Por otro lado, en el grupo experimental Col se cargó colesterol en los ovocitos previo a la vitrificación (últimos 45 min de maduración) con 15 mM metil-β-ciclodextrina/colesterol y se removió luego del calentamiento con 4.5 mM metil-β-ciclodextrina por 45 min (Buschiazzo *et al.*, 2017). La vitrificación y la detección de caspasas activas se llevó a cabo según Buschiazzo *et al.*, 2017. La presencia y distribución del marcador de calidad ovocitaria Oct4 se evaluó por inmunofluorescencia. El porcentaje de ovocitos con caspasas activas se analizó por ANOVA con análisis en bloque, la probabilidad de distribución de patrones de la señal de fluorescencia de Oct4 de los ovocitos frescos y vitrificados se analizó por regresión logística y Chi-cuadrado (test de independencia), utilizando el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

La maduración en presencia de 100 µM de AL provocó un aumento en el porcentaje de ovocitos caspasa + (P<0,05) (Figura 1). Mientras que no se encontraron diferencias significativas entre los ovocitos vitrificados madurados en presencia de 43 µM de AL, Col y los vitrificados controles. La marcada activación de caspasas en los ovocitos madurados en 100 µM de AL y vitrificados, sugiere un efecto sinérgico de la lipotoxicidad de los ácidos grasos libres y la criopreservación. En el caso del AL se continuó trabajando con la condición 43 µM. Con respecto a Oct4, se analizó y cuantificó su patrón de localización (Figura 2). Se analizó la probabilidad de presentar una señal perimetafásica o difusa en ovocitos vitrificados respecto de los frescos en las distintas condiciones experimentales. La probabilidad que los ovocitos presenten un patrón de distribución de señal perimetafásica es mayor en los ovocitos frescos que en los vitrificados independientemente del agregado de AL o Col. Esta localización podría relacionarse con su rol como factor de transcripción. Sin embargo, post-vitrificación, los ovocitos tienen mayor probabilidad de presentar un patrón de Oct4 difuso salvo los incubados con Col que mantuvieron una distribución de los patrones similar a los ovocitos del control fresco.

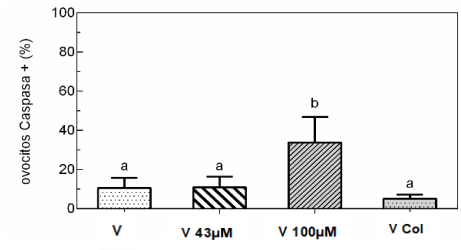


Figura 1. Activación de caspasas en ovocitos madurados *in vitro* en presencia de AL o Col y vitrificados. Los resultados se expresan como porcentaje de ovocitos caspasa positivos (media ± SEM). Grupos experimentales: Control vitrificado (V), n= 41; Vitrificado AL 43µM, n= 48; Vitrificado AL 100µM, n=46 y Vitrificado cargados con Col, n=43. Letras diferentes (a-b) indican diferencias significativas (p <0.05) entre condiciones experimentales.

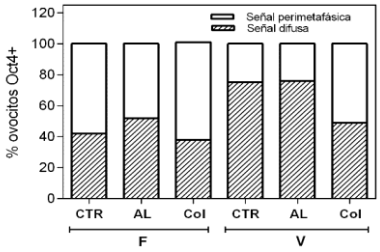


Figura 2. Distribución de los porcentajes de ovocitos respecto a los patrones de localización de Oct4 en ovocitos bovinos madurados *in vitro* en presencia de 43 µM de AL o cargados con 15 mM de metil-β-ciclodextrina/colesterol y vitrificados. Los resultados se expresan en porcentaje de ovocitos para cada patrón de Oct4 para todas las condiciones. Grupos experimentales: ovocitos frescos control (CTR) n= 31; con AL (AL) n= 25 y cargados con Col (Col) n= 24, ovocitos vitrificados control (CTR) n= 36; con AL (AL) n= 21 y cargados con Col (Col) n=37.

Conclusiones

El agregado de 43 µM de AL o de Col no modifica el estatus apoptótico de los ovocitos bovinos madurados *in vitro* post-vitrificación. La concentración 100 µM provoca un aumento significativo de la apoptosis.

El factor de transcripción Oct4 en los ovocitos bovinos madurados *in vitro* presenta dos patrones de localización subcelular, perimetafásico y difuso, con una distribución pareja entre patrones. La vitrificación modifica la distribución entre los patrones de Oct4 generando una mayor proporción de ovocitos con señal difusa tanto en los ovocitos controles como en los madurados con AL. Sin embargo, la modulación con Col preserva la calidad ovocitaria medida en términos de este factor de transcripción.

Agradecimientos

Agradecemos el financiamiento otorgado por ANPCyT, PICT-2017-4565 y por INTA, PD-E5-I107-001-A011-A013.

Bibliografía

Carro M (2013). Theriogenology, (79)4: 687-94.
Buschiazzo J (2017). PloS one (12)7 e0180451.
Zuccotti M (2012). Int. J. Dev. Biol. 56: 853-858.

RF 5 Relación entre el test de endosmosis y parámetros de calidad seminal en semen congelado de bovinos

Lobo J.I.[1]*, Maiorano J.[1], Papaleo Mazzucco J.[1] y Hozbor F.[1]

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

*E-mail : juanignacio.lobo@outlook.com

Relationship between the endosmosis test and semen quality parameters in frozen bovine semen

Introducción

El test de endósmosis o HOSt (por las siglas de su nombre en inglés, hypo-osmotic swelling test) es una técnica que evalúa la funcionalidad de la membrana plasmática. Esta prueba se basa en el transporte de fluidos a través de una membrana celular intacta en un medio hipotónico, el cual ocurre hasta que se alcanza el equilibrio entre el interior y el exterior de la célula. Los espermatozoides incubados en un medio hipo-osmótico, mostrarán la cola con distinto grado de enrollamiento o curvatura (patrones B/C, D/E, F, G y G`) cuando su membrana está funcional, mientras que en aquellos con una membrana inactiva se verá extendida (Jeyendran *et al*., 1984).

El objetivo del trabajo fue establecer las posibles relaciones lineales entre distintos parámetros de calidad seminal y la respuesta al HOSt con sus patrones, en semen congelado bovino.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se realizó en la EEA INTA Balcarce, durante los años 2019-2020-2021. Se analizaron pajuelas de semen congelado de 51 toros (2 a 5 años de edad), de raza Aberdeen Angus, que fueron remitidas por veterinarios de la actividad privada. Para cada muestra se obtuvieron los siguientes parámetros: integridad física de la membrana plasmática (IM; eosina/nigrosina), integridad acrosomal (IA; coomassie blue), morfoanomalías (N), condensación de la cromatina (CC; azul de toluidina), funcionalidad de la membrana plasmática (FM; HOSt, 100mOsm a 37ºC, 30 min). Los patrones de respuesta en esta prueba corresponden a los descriptos por Stanger *et al*. (2010). Se realizó un análisis de correlación de Spearman entre dichas variables.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1, se presentan los coeficientes de correlación entre los distintos parámetros y patrones de respuesta a la prueba de endósmosis.

En contraposición a lo observado en un estudio previo sobre semen fresco (Lobo *et al*., 2021), se encontró una correlación positiva significativa estadísticamente (P<0,05) entre IM, N, FM y los patrones de respuesta D/E. Por otro lado, y en concordancia con lo estimado en semen fresco, se halló una correlación positiva entre la FM y los patrones D/E, F, G y G` (P<0,05).

En humanos se estableció una correlación positiva entre patrones D/E y menor grado de fragmentación de ADN espermático (Bassiri *et al*., 2013). A su vez, Correa *et al*. (1997) hallaron una correlación positiva entre los patrones D/E y G y fertilidad en semen congelado/descongelado de toros Holstein. Estos resultados resaltarían la importancia de incorporar los patrones HOSt como pruebas complementarias en la evaluación de calidad seminal.

Conclusiones

Existe correlación entre patrones de respuesta HOSt y parámetros clásicos de calidad seminal en semen congelado bovino.

Bibliografía

Bassiri M (2013). International Journal Fertility and Sterility. 7(3).

Correa J (1997). Theriogenology 48(5): 721–731.

Jeyendran RS (1984). Journal of Reproduction and Fertility. 70: 219–225.

Lobo J (2021). Congreso Argentino de Producción Animal 41: 179-202.

Stanger JD (2010). Reproductive BioMedicine Online 21: 474–484.

Tabla 1. Coeficientes de correlación de Spearman entre parámetros de calidad seminal y patrones de respuesta a la prueba de endósmosis.

	IM	N	CC	IA	FM	B/C	D/E	F	G	G`
IM	1	0,38 *	-0,19	0,23	0,40 *	-0,10	0,33 *	0,28	0,14	0,28
N		1	-0,12	-0,26	0,24	-0,06	0,35 *	0,10	-0,21	0,03
CC			1	-0,05	0,09	0,03	-0,13	0,22	0,12	-0,11
IA				1	0,06	-0,04	-0,10	0,16	0,17	0,32
FM					1	0,06	0,74 *	0,72 *	0,46 *	0,57 *
B/C						1	0,07	-0,13	-0,10	0,01
D/E							1	0,26	0,21	0,22
F								1	0,17	0,44 *
G									1	0,32 *
G`										1

IM, integridad física de la membrana plasmática; N, morfoanomalías; CC, condensación de la cromatina; IA, integridad acrosomal; FM, funcionalidad de la membrana plasmática; B/C, D/E, F, G, G`, patrones de respuesta a la prueba de endósmosis.

* (P<0,05)

RF 6 Uso de GnRH o estradiol en protocolos de sincronización de la ovulación e IATF en vacas lactantes con baja condición corporal

Rodríguez A.M.[1]*, Maresca S.[1], López Valiente S.[1], Ezcurdia P.[1], Quintana J.[2], Moran K.D.[3,4], Bilbao M.G.[3,4] y Bartolome J.A.[3]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado; [2]INTEA SA.; [3]Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de La Pampa; [4]CONICET.
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Use GnRH or estradiol in protocols for synchronization of ovulation and TAI in suckling beef cows with low body condition

Introducción

En Argentina, según la resolución N° 270/2022 de SENASA, el uso de productos veterinarios que contengan estradiol 17β y sus derivados de tipo éster en su formulación, comienzan a tener restricciones. Los tratamientos hormonales para la sincronización de la ovulación e IATF, a base de GnRH y estradiol, difieren en sus mecanismos de acción para inducir una onda folicular y la ovulación (Mapletoft *et al*., 2018). Teniendo en cuenta las restricciones en el uso de productos veterinarios que contengan estradiol o sus derivados, es necesario generar información en el uso de productos alternativos en función de las características de los rodeos para cría bovina de nuestro país. El objetivo de este es estudio fue comparar un protocolo de sincronización de celo e IATF a base de estrógenos y un protocolo a base de GnRH (7 días CoSynch) en un rodeo de vacas lactantes con un alto porcentaje de vacas con baja condición corporal (CC) sobre 1) el porcentaje de preñez a la IATF y 2) el área de cuerpo lúteo (ACL) y concentración de progesterona en suero al Día 7 post IATF.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 90 vacas Angus lactantes (PV=409±49,5kg) con al menos 45 días post parto pertenecientes a un mismo rodeo. El Día -10 (Día 0=Día de la IATF) se evaluó la CC en escala de 1 a 9 y las vacas fueron aleatoriamente asignadas a uno de dos grupos tratamiento: 7 días progesterona CoSynch (7GnRH) u 8 días progesterona más estradiol (8ES). El Día -10, las vacas del grupo 7GnRH (n=45) recibieron un dispositivo intravaginal de liberación de progesterona (DIVP, Cronipres® 0,5 g, Biogénesis-Bagó) y 0,105 mg de un análogo de GnRH (acetato de buserelina, Gonaxal®, 2,5 mL, i.m., Biogénesis-Bagó). El Día -3 el DIVP fue removido y las vacas recibieron 0,150 mg de cloprostenol (Enzaprost DC®, 2mL, im, Biogénesis Bagó) y luego de 64 hs recibieron 0,105 mg de acetato buserelina (Gonaxal®, 2,5 mL, im, Biogénesis-Bagó,) y fueron inseminadas. Vacas 8ES (n=45) recibieron el Día -10 un DIVP (Cronipres® 0,5 g, Biogénesis-Bagó) y 2,0 mg de benzoato de estradiol (Bioestrogen®, 2 mL, im, Biogénesis-Bagó). El Día -2 el DIVP fue removido y las vacas recibieron 0,150 mg de cloprostenol (Enzaprost DC®, 2 mL, im, Biogénesis-Bagó) y 1,0 mg de cipionato de estradiol (Croni-Cip®, 1 mL, im, Biogénesis-Bagó) e inseminadas a las 48hs. Las vacas de ambos grupos tratamiento fueron inseminadas por un solo técnico con semen congelado-descongelado de un solo toro de fertilidad comprobada. El Día 30 se determinó el porcentaje de preñez a través de ultrasonografía (Aquila Pro Vet Esaote®., Maastricht, NL). Sobre el total de vacas (n=90), el Día -10 se conformó una submuestra de 34 vacas en anestro (7GnRH, n = 17; 8ES, n = 17) mediante palpación transrectal y ultrasonografía. Al Día 7 una muestra de sangre fue tomada para determinar la concentración de progesterona sérica y la presencia de cuerpo lúteo y el ACL fue determinada mediante ultrasonografía (A (mm2) = 0,5 altura × 0,5 ancho × π). La concentración de progesterona sérica se determinó utilizando un kit RIA. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado. La información fue analizada utilizando SAS®. La CC al Día -10 fue comparada entre tratamientos utilizando Pro GLM. El efecto del grupo tratamiento sobre la preñez al día 30 y la tasa de ovulación se determinó a través de un análisis univariado utilizando PROC FREQ. El efecto del tratamiento sobre el ACL y concentración de progesterona al Día 7, se determinó utilizando PROC GLM. Se aceptó una significancia de $P<0,05$.

Resultados y Discusión

La CC corporal al inicio del protocolo de sincronización no fue diferente entre los grupos tratamiento (7GnRH=4,3 ± 0,8; 8ES=4,5 ± 0,6 (P=0,20). El porcentaje de vacas con CC por debajo de 5 fue: 77 y 71 % para el grupo 7GnRH y 8ES, respectivamente. El porcentaje de preñez en el grupo 7GnRH (62%) tendió a ser mayor (P=0,06) con respecto al grupo 8ES (42%). Los resultados de las mediciones realizadas en la submuestra se presentan en la Tabla 1. El ACL del grupo 7GnRH fue 17,3% superior que el grupo 8ES.

Conclusiones

El protocolo 7 días CoSynch podría ser una alternativa efectiva en comparación a un protocolo a base de estrógenos en un rodeo de vacas lactantes con un alto porcentaje de CC por debajo del valor óptimo.

Tabla 1. Distribución de vacas en anestro por CC, tasa de ovulación, área del cuerpo lúteo (ACL) y progesterona sérica al Día 7 en base al grupo tratamiento.

Variable	Tratamiento		P - valor
	7GnRH (n = 17)	8ES (n = 17)	
CC (x ± EEM) al Día -10	4,07 ± 0,11	4,07 ± 0,12	0,96
Tasa de ovulación (%)	88,4	94,1	0,56
ACL al Día 7 (mm^2; x ± EEM)	485 ± 28,9	401 ± 29,8	0,05
Progesterona sérica al Día 7 (ng/ml)	13,04 ± 2,2	8,84 ± 1,4	0,13

Agradecimientos

Se agradece la colaboración del personal del Campo Experimental Colonia Ortiz Basualdo y Colonia Ferrari de la EEA Cuenca del Salado del INTA. Este trabajo fue posible a partir del financiamiento parcial del PE001, INTA.

Bibliografía

Mapletoft Reuben J (2018). Evolution of knowledge on ovarian physiology and its contribution to the widespread application of reproductive biotechnologies in South American cattle. Animal Reproduction (AR), vol. 15, no Supplement 1, p. 1003-1014.

RF 7 Pérdida de gestación en relación al protocolo de sincronización de celo y ovulación utilizado y la condición corporal en vaquillonas y vacas Angus

Rodríguez A.[1*], López Valiente S.[1], Ezcurdia P.[1], Quintana J.[2], Aguado D.[3] y Maresca S.[1]
[1] INTA EEA Cuenca del Salado [2] INTEA SA, [3] Veterinario de actividad privada
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Pregnancy loss in relation to the estrus and ovulation synchronization protocol and body condition score in beef heifers and Angus cows

Introducción

Conocer los momentos y la magnitud de las pérdidas reproductivas puede aportar conocimiento útil para establecer medidas de manejo y control. La mortalidad embrionaria tardía y fetal temprana ha sido considerada como la pérdida de preñez (PP) que ocurre entre el día 32 a 60 de la gestación (Reese *et al*., 2020). Los objetivos del presente estudio fueron: 1) Determinar el porcentaje de PP en vaquillonas y vacas para carne bajo diferentes protocolos de sincronización de celo y ovulación en programas de inseminación a tiempo fijo (IATF), y 2) evaluar el efecto de la condición corporal (CC) al inicio del protocolo de la sincronización de celo y ovulación sobre el porcentaje de PP en vacas.

Materiales y Métodos

Para cumplir el objetivo 1 se analizó el % de PP entre el día 30 y ≥60 de gestación, mediante ultrasonografía (Aquila Pro Vet Esaote®., Maastricht, NL o Easy Scan go®, IMV imaging, France), en 615 vaquillonas Angus preñadas (15 meses de edad, n=457; 22 meses de edad, n=158) pertenecientes a 6 rodeos y 873 vacas Angus preñadas, ambas categorías, pertenecientes a 16 rodeos de la región central de la Cuenca del Salado. Ambas categorías fueron inseminadas a tiempo fijo bajo 4 tipos diferentes de protocolos de sincronización de celo y ovulación = 8 días progesterona basado en estrógenos [n=853 (vaquillonas, n=409; vacas, n=444)], 7 días progesterona CO-Synch (n=279, solo en vacas); 5 días progesterona CO-Synch más reCG [n=190 (vaquillonas, n=111; vacas, n=79)] y 5 días progesterona CO-Synch sin reCG [n=168 (vaquillonas, n=96; vacas, n=72)]. Se utilizó como criterio de preñez positiva la presencia del embrión/feto y el latido cardiaco. Se consideró como PP la pérdida de gestación al segundo diagnóstico. Para el objetivo 2 se utilizó la CC (escala de 1 a 5) al momento de iniciar el protocolo de sincronización de celo y ovulación sobre el porcentaje de PP. La CC en vacas se categorizó como óptima (≥3) y sub-óptima (<3). Los datos fueron analizados utilizando el programa estadístico SAS®. El efecto de la categoría, el protocolo de sincronización de la ovulación y la CC sobre la PP en vacas fue analizado utilizando Proc GLIMMIX, considerando el rodeo como efecto aleatorio. Se utilizó un semen congelado-descongelado de un toro por rodeo.

Resultados y Discusión

Los resultados de porcentaje de PP entre los días 30 y ≥ 60 post IATF en vaquillonas y vacas y según el protocolo de sincronización se presentan en la Tabla 1. Las vaquillonas perdieron 1,3% más, sin embargo, esta diferencia no fue significativa estadísticamente (P = 0,26) y no se observaron diferencias entre protocolos para ambas categorías. Se observaron valores que oscilaron entre el 4,7 al 6 %. En la Figura 1 se observa que sobre 41 vacas que tuvieron PP no hubo efecto (*P*=0,13) de la CC al inicio del protocolo de sincronización.

Tabla 1. Porcentaje de perdida de preñez (PP) entre el día 30 y ≥ 60 post IATF en vaquillonas y vacas Angus y según el protocolo de sincronización de celo y ovulación.

Variable	PP		P-valor
Categoría	**n**	**%**	
Vaquillona	37/615	6,0	0,26
Vaca	41/873	4,7	
Protocolo de sincronización			
8 días progesterona basado en estrógenos	45/853	5,3	0,99
7 días progesterona CoSynch	13/279	4,7	
5 días progesterona CoSynch con reCG	10/189	5,3	
5 días progesterona CoSynch sin reCG	10/168	6,0	

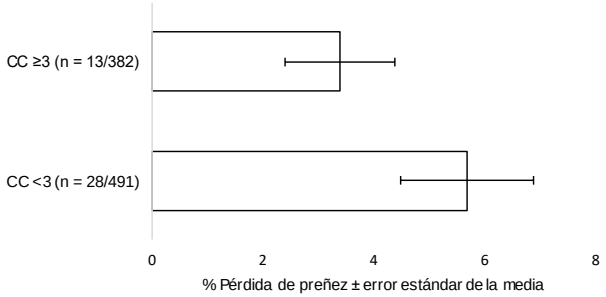


Figura 1. Efecto de la condición corporal (CC; P = 0,13) al inicio del protocolo de sincronización de la ovulación e IATF sobre la perdida de preñez entre los días 30 y ≥ 60 post IATF en vacas Angus

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente estudio, la PP entre el día 30 y ≥60 en vacas y vaquillonas Angus y entre protocolos de sincronización de celo y ovulación es similar y rondan entre el 5 y 6 %. A su vez, la CC al inicio del protocolo de sincronización de la ovulación no afecta la pérdida de preñez en vacas.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración del personal del Campo Experimental Colonia Ortiz Basualdo y Colonia Ferrari de la EEA Cuenca del Salado del INTA y a los médicos veterinarios Bulaich E., Romero R., Soto G y Garriz M. Este trabajo fue posible a partir del financiamiento parcial del PE001, INTA.

Bibliografía

Reese ST (2020). Pregnancy loss in beef cattle: A meta-analysis. Animal Reproduction Science, 2020, vol. 212, p. 106251.

RF 8 Calidad y criotolerancia de semen en toros de la suplementados con vitamina B4 colina rumen protegida

Dellavalle F.A.[123], Ynsaurralde-Rivolta A.E.[14], Aguilar D.E.[1], Benítez J.M.[1], Rogberg A.[4] y Fernández y Martin R.[4]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Mercedes, Corrientes. (INTA-EEA Mercedes). [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. (CONICET). [3] Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. (FCV-UNNE). [4] Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. (FCA-UBA).
*E-mail: dellavalle.franco@inta.gob.ar

Quality and cryotolerance on semen of bulls supplemented whit vitamin B4 choline rumen-protected

Introducción

Durante la colecta, procesado, congelado y descongelado del semen, los espermatozoides generan metabolitos oxidativos que dañan la estructura y funcionalidad celular, principalmente al nivel de la membrana plasmática. La vitamina B4 (colina) ha demostrado poseer efecto antioxidante debido a su efecto como precursor de fosfatidilcolina. Este fosfolípido de membrana celular actúa como aceptor de radicales oxígeno libre (ROS) y de esta manera evita la modificación estructural de los fosfolípidos de membrana compuestos con ácidos grasos insaturados. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la suplementación de toros con colina, protegida de la fermentación ruminal (protegida), sobre la calidad seminal y la criotolerancia.

Materiales y Métodos

Mediante un diseño experimental con examinación de los mismos animales en series de tiempo, se evaluó el impacto de la suplementación con colina rumen protegida en el % de motilidad progresiva individual, y vigor, pre (en fresco) y posdescongelado. Las muestras seminales se obtuvieron de 10 toros de raza Braford de un rodeo de cría de la EEA Mercedes Corrientes del INTA. Los mismos se mantuvieron en corrales individuales, fuera de la temporada reproductiva, similares fenotípicamente, sexualmente maduros, con buena líbido, libres de enfermedades y con comprobada aptitud clínica, sanitaria y reproductiva (calidad seminal: >75% de motilidad, <20% de espermatozoides anormales). Se realizaron dos períodos (CONTROL: día 1-75 y TRATADO día 76-150) de alimentación con heno de pangola *ad libitum* y suplementación con 0,5kg/día de maíz molido individual y diaria, comenzando las extracciones respetando el período de espermatogénesis de 61-65 días. En el periodo de TRATADO al maíz se le agregó 5gr/día de clorhidrato de colina protegida (8,5gr de BEDGEN40ST BEDSON S.A.®). Se realizaron 2 extracciones con su respectivo análisis seminal por toro por periodo.

La extracción se desarrolló con el uso de electroeyaculador, y el análisis de semen por la misma persona, previo entrenamiento y estandarización de los criterios de evaluación. El semen obtenido se diluyó con Andromed Minitube® a fin de obtener una concentración de $30x10^6$ de espermatozoides /ml, cargándose pajuelas de 0,5ml para su posterior congelado sobre vapor de nitrógeno líquido.

Por sesión y toro, se evaluaron 3 pajuelas que se descongelaron 10 s al aire y 30 s en agua a 37°C.

El análisis microscópico consistió en evaluar una gota de semen de 5ul sobre portaobjeto temperado a 37ºC con una gota de 20ul de citrato de sodio al 2,92% con cubreobjeto. Con aumento de 400x, se determinó subjetivamente el porcentaje de células con motilidad progresiva. El vigor se calificó usando una escala del 0-5 según la intensidad y dirección del movimiento. El análisis de % de células motiles se desarrolló mediante la transformación de la variable al arcoseno y prueba t para diferenciar las medias de ambos períodos; para los datos cualitativos de grado de vigor se realizaron tablas de frecuencia y diferenciación mediante análisis para medidas no paramétricas, análisis de Chi-Cuadrado.

Resultados

En la Tabla 1 puede observarse que el porcentaje de motilidad progresiva resultó superior en el periodo CONTROL, sin embargo, la pérdida de motilidad atribuida al proceso de congelación fue inferior en el periodo TRATADO.

Conclusiones

Ambos grupos superan el límite de motilidad progresiva de al menos 30% para semen fresco estipulado por la sociedad de teriogeniología para la evaluación de solidez reproductiva de los toros (Alexander, 2008). La suplementación con colina rumen protegida en toros ha demostrado poseer efecto positivo sobre las pérdidas de motilidad progresiva en el semen congelado, no teniéndose en cuenta el efecto de la estacionalidad debido a que es una especie poco influida reproductivamente por el fotoperiodo. No obstante, es necesario continuar las evaluaciones a nivel molecular a fin de identificar el exacto mecanismo de acción.

Bibliografía

Alexander JH (2008). Bull breeding soundness evaluation: A practitioner's perspective. Theriogenology, 70(3), 469-472.

Li Y, Kalo D, Zeron Y y Roth Z (2016). Progressive motility-a potential predictive parameter for semen fertilization capacity in bovines. *Zygote, 24*(1),70-82.

Tabla 1. Variables de calidad seminal de toros en fresco y poscongelado, según periodo.

	% MOTILIDAD INDIVIDUAL PROGRESIVA		VIGOR		PERDIDA FRESCO/ POSDESCONGELADO	
	FRESCO	POSDSCONGELADO	FRESCO	POSDSCONGELADO	% MOTILIDAD INDIVIDUAL PROGRESIVA	VIGOR
CONTROL	**84%**	22%	4,38	2,72	**-62%**	-1,66
TRATADO	**77%**	26%	4,63	2,91	**-51%**	-1,72
	***P*<0,05**	ns	ns	ns	***P*<0,05**	ns

RF 9 Evaluación de tres marcas comerciales de packs reproductivos para IATF en ganado de carne cruza cebú

Prieto P.N. [1,2]*, Etchepare P.B.[1], Bordón, A.[1], Vispo P.E.[2], Helguero S.P. [1] y Stahringer R.C.[2]
[1]Facultad de Recursos Naturales (UNaF); [2]EEA Colonia Benítez (INTA).
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Assessment of three branches of reproductive packs for TFIA in cebu cross beef cattle

Introducción

Desde la aparición de los protocolos para sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), han ido apareciendo en el mercado una amplia oferta de marcas comerciales con distintos costos. El objetivo del presente trabajo fue comparar tres productos hormonales (pack reproductivos) de marcas comerciales disponibles y muy utilizadas en la Argentina para evaluar los resultados de preñez.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en el establecimiento agropecuario La Tamine ubicado en la localidad de Villafañe, este de Formosa. Se utilizaron 402 hembras bovinas tipo Brangus, 125 vacas secas (vc) y 277 vaquillas (vq). El Día 0, ambas categorías fueron divididas al azar en tres grupos para recibir alguna de las tres marcas comerciales (tratamientos; T) denominadas 1 (n=98; 40 vc + 58 vq), 2 (n=96; 37 vc + 59 vq) y 3 (n=208; 48 vc + 160 vq). Independientemente de la marca, el protocolo utilizado fue el siguiente: Día 0 = colocación de dispositivo intravaginal (DIV) de progesterona (T1 y T2 con 0,5 g y T3 con 0,6 g) + 2 mg de benzoato de estradiol + determinación de la condición corporal (CC; escala de 1 a 9 donde 1=emaciada y 9=obesa). En una proporción de animales de cada tratamiento se realizó ecografía ovárica para determinación de presencia/ausencia de CL (porcentaje de ciclicidad) y medición del diámetro del folículo mayor (DFM). En las vaquillas se realizó la evaluación del grado de desarrollo reproductivo (GDR; escala de 1 a 3). Las vaquillas con 1 de GDR (escaso desarrollo) se retiraron de la experiencia. La CC promedio fue de 4,7±0,08 y una ciclicidad de 74% (88/119). Día 8 = retiro del DIV + 1 mg de cipionato de estradiol + 150 µg de D-cloprostenol + ecografía ovárica (DFM y CL) en mismas hembras que habían sido ecografiadas el Día 0. Día 10 = IATF a las 48 hs del retiro del DIV. Se utilizaron pajuelas de semen de 0,5 ml de un único toro, de calidad evaluada previamente bajo normas ISO 9000. La IA fue realizada por dos inseminadores. 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 X^2 (SAS versión 9.2).

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el DFM al inicio y retiro del DIV. Estos resultados son similares a lo reportado por Oliveira e Silva *et al*. (2022), quienes compararon cuatro marcas de DIV bovino. Sin embargo, el porcentaje de preñez resultó significativamente diferente entre las marcas 1 y 2 (*P*=0,04). En las vacas, la tasa de preñez fue del 46% (57/125) y en las vaquillas fue del 45% (126/277), siendo no significativa la diferencia. El inseminador A logró un menor porcentaje de preñez que el P en los tres tratamientos. Sin embargo, esta diferencia sólo fue significativa en el tratamiento 3. No pudimos detectar una causa plausible para la significativa baja de preñez del inseminador A en dicho tratamiento. El menor porcentaje de preñez del inseminador A en el tratamiento 3 podría estar relacionado a que este tratamiento se inseminó último. Dado que el inseminador A tenía menor experiencia, su menor performance podría asociarse a un cierto grado de fatiga en la parte final del trabajo.

Conclusiones

Se concluye que los porcentajes de preñez difieren de acuerdo a la marca comercial del pack reproductivo utilizado. Existe un efecto o interacción del inseminador en los resultados. Esta diferencia no se puede explicar por el DFM al momento del retiro.

Bibliografía

Oliveira E, Silva L, Valenza A, Lemos Olivieri Rodriguez Alves R, Silvestri M, Costa Contini M, Lemos Motta J, Drum J, Henryli De Souza A y Sartori R (2022). Theriogenology 178: 77 – 84.

Tabla 1. DFM (mm; media±EE) al inicio y retiro del dispositivo y porcentaje de preñez por tratamiento

Tratamientos	DFM inicio	DFM retiro	Preñez (%)	Inseminador P	Inseminador A
1	9,9±0,5	10,1±0,5	52 (51/98)ad	56 (28/50)e	47,9 (23/48)e
2	9,1±0,4	9,5±0,4	38 (36/96)bc	38,8 (19/49)e	36,2 (17/47)e
3	8,2±0,5	9,6±0,4	46 (96/208)cd	57,4 (58/101)f	35,5 (38/107)e

DFM=diámetro del folículo mayor. Letras diferentes entre filas para preñez y entre columnas para inseminadores corresponde a diferencias significativas

RF 10 Relación del sexo de la cría originada de la ovulación de los ovarios izquierdo y derecho en llamas (*Lama glama*)

Abalos M.C. [1]*, Acuña F. [1], Cancino K. [2] y Aller J.F. [3]

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Abra Pampa, Jujuy - Argentina. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Bariloche, Rio Negro - Argentina.[3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Balcarce, Buenos Aires - Argentina.

*E-mail: abalos.marcos@inta.gob.ar

Sex ratio of offspring originated from the left and right ovaries in llama (Lama glama)

Introducción

En los camélidos sudamericanos (CSA) las tasas de ovulación del ovario izquierdo (OI) y ovario derecho (OD) son similares (Adams *et al*., 1990); sin embargo, más del 98% de los fetos ocupan el cuerno uterino izquierdo a partir de los días 9-10 desde la fecundación (Picha *et al*., 2013). En vacas superovuladas se encontró una diferente relación del sexo entre embriones originados del OI (más hembras) y del OD (más machos) y la presión de selección del sexo del embrión/feto podría estar más influenciada por factores ováricos antes que por el cuerno uterino gestante (Hylan *et al*., 2009). Por otro lado, en el humano, que no presenta cuernos uterinos, se observó que la ovulación en el ovario derecho favoreció la gestación y aumentó la proporción de nacimientos de sexo macho (Fukuda *et al*., 2011). En CSA no hay estudios previos que demuestren la influencia del lado de la ovulación sobre la relación del sexo de la cría nacida (SCN). El objetivo de este trabajo fue determinar la relación del SCN proveniente de la ovulación del OI u OD. Además, se evaluó si el sexo de la cría afecta el largo de la gestación y el peso al nacimiento.

Materiales y Métodos

En las temporadas reproductivas de 2020 y 2021, un total de 132 hembras con folículo preovulatorio (FPO) ≥7 mm (observado por ecografía) fueron apareadas con machos de probada fertilidad con servicio individual controlado (Día 0). En el Día 2, se confirmó la ovulación por la desaparición del FPO y en el Día 7 por la presencia del CL. Mediante el registro de apareamiento (día de monta) y control de parición (fecha de nacimiento, sexo y peso vivo de la cría) se tomaron 92 llamas para el estudio para relacionar el SCN con el lado de la ovulación. Las variables continuas se analizaron por medio de ANOVA. La relación del SCN (variable binaria: macho/hembra) y la relación del SCN proveniente de cada lado de ovulación, fueron comparadas por el test de Chi-cuadrado de bondad de ajuste para una relación poblacional esperada de 1:1 (50%-50%). El valor de significancia fue α=0,05. Este ensayo se realizó bajo las normas de CICUAE (INTA N°13/19).

Resultados y Discusión

El diámetro del FPO no difirió entre OI y OD (*P*=0,20). Las proporciones de crías nacidas provenientes de ambos ovarios fueron similares (*P*=0,14) y no difirieron de la relación de sexo esperada (1:1). Del total de crías de sexo macho, la mayor proporción (65,2%) fue originada de la ovulación del OI (*P*=0,04), mientras que las proporciones de crías hembra provenientes de ambos ovarios fueron similares (*P*=1,0; Tabla 1). Por otro lado, la relación del SCN proveniente de cada ovario no difirió de la relación esperada (1:1). En contraste, en bovinos y humanos se observó que la ovulación del OD produce mayor porcentaje de crías macho que crías hembra. Los días de gestación y el peso al nacimiento fueron similares en las crías macho y hembra (*P*<0,05; Tabla 2).

Conclusiones

En llamas, la relación final del SCN es similar a la esperada en una población (50:50). Las crías de sexo macho derivan en mayor proporción de ovulaciones del ovario izquierdo que del derecho. Por lo tanto, este evento fisiológico se podría tener en cuenta para sesgar la relación del sexo hacia uno u otro género de acuerdo al objetivo productivo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de apoyo de campo de la EEA INTA Abra Pampa y al financiamiento otorgado por el Proyecto INTA 2019-PD-E5-I107-001.

Bibliografía

Adams G (1990). J. Reprod. Fertil. 90: 535-545.
Fukuda M (2011). Fertil. Steril. 95: 2545-2547.
Hylan D (2009). Biol. Reprod. 81: 933-938.
Picha Y (2013). Theriogenology 79: 702-708.

Tabla 1. Distribución del sexo de la cría según la ovulación de los ovarios izquierdo y derecho en llamas.

Ovulación	Folículo preovulatorio (mm)	Sexo de la cría		TOTAL (%)	*P valor*
		Macho (%)	Hembra (%)		
Ovario izquierdo	8,3±1,8	30 (65,2)a	23 (50,0)	53 (57,6)	*0,33*
Ovario derecho	8,7±1,6	16 (34,8)b	23 (50,0)	39 (42,4)	*0,26*
TOTAL		46 (100,0)	46 (100,0)	92 (100,0)	*1,0*
P valor	*0,20*	*0,04*	*1,0*	*0,14*	

ab porcentajes con diferentes superíndices dentro de una misma columna son significativamente diferentes (X^2 bondad de ajuste) y difieren de la paridad 1:1.

Tabla 2. Largo de gestación y peso al nacimiento según el sexo de la cría en llamas.

Variables	Sexo de la cría		*P valor*
	Macho (n=46)	Hembra (n=46)	
Gestación (días)	370,3±8,6	372,1±8,4	*0,32*
Peso al nacimiento (kg)	10,6±1,5	10,8±2,0	*0,47*

RF 11 Inmunolocalización de fibrinógeno y osteopontina en placentas caprinas bajo restricción nutricional prepuberal

Cristofolini A.L.[1,2]*, Fiorimanti M.R.[1,2], Gómez K.P. [1,2], Sitto A.P.[1], Murialdo C.R.[1], Benzoni A.[3], Lujan M.[3], Diaz T.[1], Turiello M.P.[1], Lujan O.E.[3] y Merkis C.I.[1]

[1] Área de Microscopía Electrónica. FAV, [2] CONICET, [3] Dpto Clínica Animal, FAV. Universidad Nacional de Río Cuarto

*E-mail: alcristofolini@gmail.com

Immunolocalization of fibrinogen and osteopontin in goat placentas under prepubertal nutritional restriction

Introducción

En condiciones extensivas como las que prevalecen en nuestro país, con limitaciones estacionales de calidad y cantidad de alimento, la nutrición y la consecuente tasa de crecimiento de las hembras en el período prepuberal, puberal y post puberal, pueden incidir sobre la eficiencia productiva y reproductiva en los caprinos. La placenta desempeña un rol fundamental como mediador nutricional, endócrino e inmunológico entre el feto y la madre, lo que requiere de una adecuada vascularización y remodelación. Estos procesos son indispensables para optimizar la producción de animales de granja, ya que un apropiado desarrollo placentario contribuye a un adecuado crecimiento fetal y un óptimo peso al momento del nacimiento. Los factores angiogénicos, antiangiogénicos y las proteínas de matriz extracelular, son claves en el desarrollo de un sistema vascular. El fibrinógeno (Fb) y la osteopontina (OPN), proteínas de matriz extracelular, son vitales en el proceso de angiogénesis. El Fb favorece la migración y la adhesión endotelial; mientras que la OPN, permite la comunicación y la adhesión célula-célula, participando en la implantación y el mantenimiento de la preñez. El objetivo de este trabajo fue determinar la inmunolocalización de Fb y OPN en placentas caprinas de hembras sometidas a restricción nutricional durante la etapa prepuberal.

Materiales y Métodos

Se trabajó con doce cabrillonas Anglo Nubian de 11,9 kg PV y 6 meses de edad, que fueron asignadas en 2 grupos: control (alimentadas *ad libitum*; n=5) y restringidas (30% del consumo del control; n=7). Luego del período de restricción (250 días) ambos grupos consumieron el alimento a voluntad, comenzando la temporada de servicios a los 160 días de dicha realimentación. Desde el servicio hasta el parto todas las cabrillonas fueron sometidas a un plano nutricional acorde al estado fisiológico. Luego del parto, se procedió a la recolección de las placentas y a la toma de muestras. Las mismas fueron procesadas por la técnica histológica convencional, obteniéndose cortes de 4-5 µm de espesor, los que fueron utilizados para la técnica inmunohistoquímica. Para la inmunolocalización de Fb y OPN, se utilizaron anticuerpos primarios Santa Cruz, Inc. y sistemas de detección de Dako Cytomation. Los resultados se expresaron determinando la intensidad de marcación como: negativa (0), positiva (1), abundante (2) y cuantiosa (3). Posteriormente, se evaluó la distribución de intensidad de inmunomarcación para cada molécula, de acuerdo al valor de High Score (HS)= ∑Pi + (i+1); donde *Pi* es el porcentaje de tejido marcado para cada intensidad, *i* es la intensidad de marcación. Los resultados fueron analizados estadísticamente a través del software InfoStat 2018.

Resultados y Discusión

En placentas controles como en restringidas, la inmunolocalización de Fb fue positiva en las vellosidades coriónicas y en el mesénquima fetal. La OPN presentó inmunomarcación positiva en las vellosidades coriónicas y el mesénquima fetal en las placentas controles; mientras que en las placentas restringidas la marcación fue positiva y abundante en todas las estructuras. De acuerdo al análisis de la distribución de intensidad de inmunomarcación (HS), Fb no presentó diferencias significativas; mientras que para OPN se determinó un aumento significativo en placentas restringidas (P<0,05) (Figura 1).

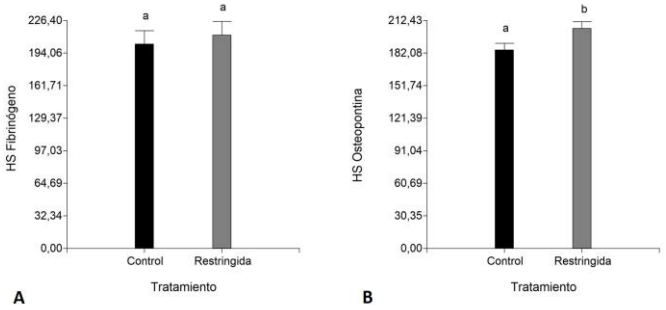


Figura 1. Distribución de intensidad de inmunomarcación (HS) de Fb (A) y de OPN (B), en placentas caprinas de hembras controles (Control) y sometidas a restricción (Restringida). Letras diferentes representan diferencias estadísticamente significativas (P<0,05). Fb: Medias: C:203, R:212; EE:13,3. OPN: Medias: C:185, R:205; EE:6,1 (EE: error estándar de la media).

La restricción nutricional prepuberal produjo un aumento significativo de OPN en el tejido placentario, especialmente a nivel de las vellosidades coriónicas. La OPN ha sido relacionada con los procesos de implantación y mantenimiento de la gestación temprana, en cerdos y en ovejas. En estudios previos, hemos determinado que las placentas restringidas fueron más pequeñas y más eficientes, además observamos una estimulación del proceso angiogénico y un aumento en el índice de células binucleadas presentes en las vellosidades coriónicas. El aumento de OPN en placentas restringidas sumado a los cambios histoarquitectónicos observados, favorecería la estabilidad de las vellosidades coriónicas. El incremento de las células binucleadas ocasiona un mayor aporte de factores de crecimiento y de hormonas, tales como glicoproteínas asociadas a la preñez y lactógeno placentario, actuando este último sobre las glándulas endometriales y estimulando la producción de osteopontina. De esta manera, durante el desarrollo placentario en las cabras restringidas nutricionalmente ocurre un mecanismo compensatorio que permite el éxito de la preñez y la sobrevida de las crías.

Conclusiones

Debido al aumento de OPN observado en placentas restringidas se puede inferir que favorecería en gran manera la estabilidad de las vellosidades coriónicas y el correcto desarrollo del lecho vascular. Siendo este evento, clave para un adecuado mantenimiento placentario y progreso de la preñez, aun en sistemas carentes en condiciones nutricionales.

RF 12 Desempeño reproductivo de vacas lecheras primíparas con metritis puerperal pos parto

Scandolo D.E.[1], Lopez del Cerro P.[2], Ortega E.[2], Casas M.[2], Picca M.[2], Camisasso D.[3], Camisasso J.[3], Cuatrin A.[4] y Maciel M.[1]*
[1]EEA INTA Rafaela, Santa Fe. [2]Actividad Privada, Córdoba. [3]La Querencia SRL, Saturnino María Laspiur, Córdoba. [4]EEA INTA Paraná, Ente Ríos.
*E-mail: maciel.martin@inta.gob.ar

Reproductive performance in primiparous dairy cows with postpartum puerperal metritis

Introducción

La metritis causa importantes pérdidas económicas en rodeos lecheros por disminución en la producción de leche, en el desempeño reproductivo y en la sobrevida del rodeo (Pérez-Báez *et al*., 2021). Existen antecedentes que indicarían que vacas primíparas con diagnóstico de metritis y tratadas de manera temprana durante el examen puerperal posparto presentan una elevada tasa de curación aparente indicada por una adecuada fertilidad posterior (Toni *et al*., 2015). El objetivo del trabajo fue determinar la concepción y el momento en que se preñan vacas lecheras primíparas diagnosticadas "Normales" o con "Metritis" durante el examen puerperal posparto

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 438 vacas Holando primíparas pertenecientes a un tambo ubicado en Saturnino María Laspiur, Córdoba desde el 2/3/21 al 7/4/22. El examen puerperal se realizó a los 8,9 ± 4,0 días posparto (rango 2 a 20 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 Normal. Las vacas con 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 iniciaron servicio a partir de los 45 días posparto con protocolos de sincronización de celos con prostaglandinas y exámenes ginecológicos semanales. El período de evaluación considerado para el análisis reproductivo fue de 200 días posparto. El intervalo parto-concepción (IPC) entre grupos fue determinado por la Prueba de Wilcoxon para muestras independientes, mientras que la preñez general entre Normal y Metritis se determinó mediante diferencia de proporciones. El riesgo de preñez fue analizado mediante Sobrevida de Kaplan-Meier y mediante la prueba de Long Rank se determinó la diferencia entre grupos (InfoStat 2020).

Resultados

El 75,0% (329/438) de las vacas fueron consideradas como Normal y 25,0% (109/438) restante fueron diagnosticadas con Metritis durante el examen puerperal, similar a Toni *et al*., (2015) e inferior a lo reportado por otros autores (Genís *et al*., 2018). El IPC fue de 83,3± 37,9 días en las vacas Normal y de 89,8±34,4 días en las vacas con Metritis (*P*=0,0476). En la Figura 1 se presenta el riesgo de preñez en vacas lecheras primíparas diagnosticadas como Normal o con Metritis durante el examen puerperal.

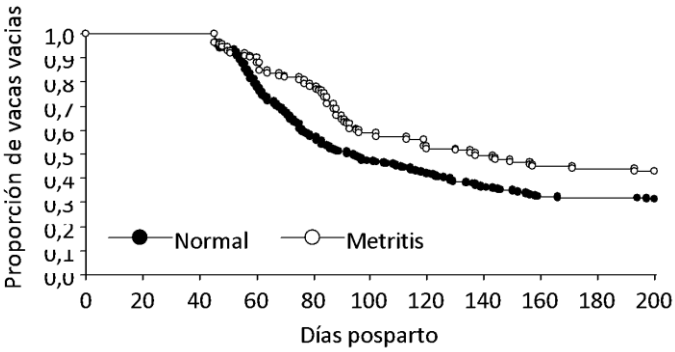


Figura 1. Riesgo de preñez a partir del día 45 hasta el día 200 post parto en vacas primíparas con diagnóstico Normal (●) o con Metritis puerperal postparto (○) (*P*=0,008873)

La preñez general en las vacas Normal fue del 68,7 % (226/329) mientras que en las vacas con Metritis fue del 56,9 % (62/109) (*P*=0,027180). La proporción de vacas preñadas es 10 % inferior en vacas con metritis en relación a vacas Normales (Pérez-Báez *et al*., 2021).

Conclusiones

Se concluye que vacas primíparas diagnosticas como Normales durante el examen puerperal posparto se preñan en mayor proporción y a una mayor velocidad en relación a vacas diagnosticadas con Metritis.

Bibliografía

Pérez-Báez J, Silva TV, Risco CA, Chebel, RC, Cunha F, De Vries A, Santos JEP, Lima FS, Pinedo P, Schuenemann GM, Bicalho RC, Gilbert RO, Rodrigez-Zas S, Seabury CM, Rosa G, Thatcher WW y Galvão KN (2021). J Dairy Sci 104 (3): 3158-3168.

Toni F, Vincenti L, Ricci A y Schukken YH (2015). Theriogenology 84 (7): 1206-1214.

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M y Robledo CW. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

Genís S, Cerri RLA, Bach A, Silper BF, Baylão M, Denis-Robichaud J y Arís A (2018). Frontiers in Veterinary Science 5: 1-10.

RF 13 Comparación de dos gonadotrofinas coriónicas en la sincronización de celos en ovejas Poll Dorset

Villa M.*[1], Ceballos D.[1], Buffoni A. [2], Cattaneo L. [3], Bo G. [4] y 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 in estrus synchronization programs in Poll Dorset ewes

Introducción

En producción ovina intensiva está generalizado el uso de la inseminación artificial con previa sincronización de celos mediante técnicas hormonales. En la mayoría de los métodos que utilizan progestágenos se incluye también la aplicación de gonadotrofina coriónica equina (eCG), obtenida del suero de yeguas preñadas. Como toda actividad que afecte el bienestar animal, esta forma de obtención de la hormona presenta cuestionamientos. 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. Actualmente existe bibliografía sobre el uso de este tipo de producto en vacunos (Bó y Cattaneo, 2020) pero es muy escasa en ovinos (Gammelgaard y Cattaneo, 2021; Villa *et al*., 2021). Por esta razón y siendo de interés para la producción contar con información sobre la utilización de estos productos, se realizó un ensayo para comparar la aplicación de eCG o reCG en un protocolo de sincronización del estro con esponjas intravaginales con acetato de medroxiprogesterona (MAP).

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizaron 69 ovejas adultas (3 años) de raza Poll Dorset, con un peso vivo (PV) de 57,5 kg y condición corporal (CC) de 3,2 puntos (escala 0 a 5). El celo se sincronizó mediante la colocación, durante 12 días, de esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg de MAP (Progespon®, Syntex). Al retiro de las mismas, las ovejas fueron asignadas al azar a dos tratamientos: Grupo eCG (n=35), aplicación im. de 200 UI eCG (Novormon®, Zoetis, Arg.) y Grupo reCG (n=34), 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). Las inseminaciones se hicieron durante la mañana, para las ovejas detectadas en celo la tarde anterior y por la tarde, las detectadas la mañana de ese mismo día. 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 9 carneros adultos fértiles.

Se evaluó la distribución de los celos, el lapso tratamiento-celo y la calidad de los celos estimada por observación visual del flujo y cérvix mediante una escala subjetiva (**1**=cérvix rojo y abundante flujo, **2**= cérvix rojizo claro con escaso flujo, **3**=sin flujo). La preñez se evaluó mediante ecografía transrectal, con una sonda de 6,5 MHz, a los 27 días del servicio. La presentación de celo fue analizada como un diseño completamente aleatorio con efecto fijo del tratamiento hormonal (H). En el caso de la preñez fue analizado con efectos fijos del H, carnero (C) y su interacción (H*C) utilizando el paquete Infostat, con *P*=0,05.

Resultados y Discusión

Se observó una distribución similar de celos entre tratamientos, con la máxima presentación a las 48 horas (Figura 1). El 97% (33/34) de las ovejas de reCG y el 94% (32/34) de las ovejas sincronizadas con eCG se detectaron en celo dentro de las 60 h de finalizado el tratamiento. Se obtuvo una preñez superior al 50%, independientemente del carnero utilizado. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en la presentación y calidad de los celos ni en la tasa de preñez (*P*<0,05) (Tabla 1).

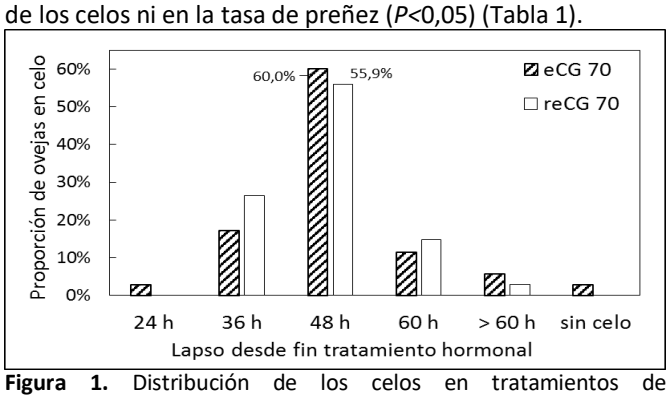


Figura 1. Distribución de los celos en tratamientos de sincronización con esponjas intravaginales y aplicación de reCG ☐ o de eCG ◪.

Tabla 1. Presentación de celos y preñez en IA con semen fresco, en ovejas Poll Dorset 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, h	45,2±1,71	43,9±1,7	0,51
Calidad de celos	1,24±0,09	1,18±0,08	0,55
Preñez, %	76 (26/34)	71 (24/34)	0,58

Conclusiones

El uso de eCG recombinante, además de ser compatible con las normas de bienestar animal, podría ser una alternativa económica y eficiente de reemplazo a la eCG sérica, en la inseminación artificial con detección de celos, en ovejas Poll Dorset.

Bibliografía

Bo G y Cattaneo L (2020). Ensayo 54 Zoovet. Datos no publicados.

Gammelgaard M y Cattaneo L (2021). InfoZoovet. Revista digital 50.

Villa M, Ceballos D, Buffoni A, Cattaneo L, Bo G y Tracaman J (2021). Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 41 Supl. 1: 198.

RF 14 Evaluación de un protocolo de superovulación con el uso de eCG recombinante en ovejas Dohne Merino

Buffoni A.[1]*, Salas L.[1] y Ceballos D.[2]
[1]INTA EEA Chubut. 25 de Mayo N° 4870, Trelew, CP 9100. [2]INTA EEA Esquel. Chacabuco 513, CP 9200
*E-mail: buffoni.andres@inta.gob.ar

Evaluation of a superovulation protocol with the use of recombinant eCG in Dohne Merino sheep

Introducción

La producción y transferencia de embriones es una herramienta biotecnológica que permite incrementar los procesos de mejora genética, aprovechando las características productivas de hembras y machos de alto valor genético. Para ello se requiere el uso de hormonas que induzcan la respuesta multiovulatoria al menor costo posible. Se ha descrito el uso de una dosis única de 1000 UI de gonadotrofina coriónica equina (**eCG**) al final de la fase luteal del ciclo (días 11 a 13) para inducir la superovulación y producir embriones transferibles a un bajo costo, pero la presencia de folículos anovulatorios podría dañar el desarrollo embrionario (Cueto *et al*., 2020). Recientemente se ha publicado el desarrollo de una nueva gonadotropina coriónica equina recombinante (**reCG**) evaluada en vacas (Villarraza *et al*., 2021), no obstante, hay muy poca información sobre su aplicación en ovinos (Bruno-Galarraga *et al*., 2021). El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial de reCG en la inducción de la respuesta superovulatoria y la producción de embriones en ovejas de la raza Merino Dohne.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en Laboratorio de Reproducción Animal de INTA EEA Chubut. Se utilizaron 14 ovejas Merino Dohne de 4 años de edad de 55±2,5 kg de PV y 2,5±0,2 de condición corporal durante la época reproductiva. Se seleccionaron al azar 7 ovejas que fueron sometidas a un tratamiento (**Tr-reCG)** de ovulación múltiple con el uso de esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg medroxiprogesterona (Progespon®, ZOETIS) durante 14 días. A las 14 h antes del retiro de esponjas se aplicó una dosis única de 525 UI de reCG (Vetegon R®, Calier, Argentina). La otra mitad de ovejas fue sometida a otro tratamiento (**Tr-Pluset)** con la aplicación de esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg medroxiprogesterona durante 14 días. A las 62 h, antes del retiro de esponjas, se comenzó con la aplicación de 7 dosis decrecientes (1,6 ml, 1,2 ml, 1 ml, 1 ml, 0,75 ml, 0,75 ml y 0,55 ml) de FSH porcina (Pluset, Callier), con un total de 342,5 UI equivalentes a 6,85 ml por animal. El día de la extracción de esponjas se aplicó 200 UI de eCG (Vetegon, Calier, Argentina). Los servicios de las ovejas donantes se realizaron por monta natural dirigida seleccionando 3 hembras por carnero dando servicio dos veces por día (8:00 h y 17:00 h) y a partir de allí se determinó el horario de salida de celo a las 24, 36, 48, 60, >60 h. La recuperación de embriones, de ambos tratamientos, se realizó por vía quirúrgica los días 21 y 22 del inicio del protocolo. En la recuperación se contó el número de cuerpos lúteos (CL) de ambos ovarios. Las estructuras recuperadas (ER) fueron clasificadas bajo lupa (Nikon SMZ 745) en ovocito (O), embriones degenerados (DE) y embriones transferibles (ET) en mórulas (grado M1, M2 y M3) y blastocitos (grado B1, B2 y B3). Con esa información se estimaron las tasas de recuperación (ER/CL), fecundación ((DE+M1+M2+M3+B1+B2+B3)/ER, %), viabilidad (ET/ER, %) y congelabilidad ((M1+B1)/ER, %). Los resultados fueron analizados como un diseño completamente aleatorizado con efecto fijo del tratamiento superovulación.

Resultados y Discusión

Las ovejas Tr-Pluset presentaron celo 12 h antes que las que ovejas Tr-reCG. La tasa de ovulación fue mayor (P<0,01) en las ovejas Tr-Pluset y esto se reflejó en una mayor (P<0,05) cantidad de estructuras recuperadas, embriones transferibles y tasa de recuperación. No obstante, no se encontró diferencias en las tasas de fecundación, viabilidad y congelabilidad entre ambos tratamientos. Esta respuesta es similar a lo obtenido por Bruno-Galarraga *et al*. (2021) con el uso de 420 UI de reCG sobre hembras Merino al momento de retiro de esponjas, generando muy buenas respuestas ovulatorias, y aceptable cantidad de embriones transferibles por donante.

Tabla 1. Respuesta reproductiva de dos tratamientos de ovulación múltiple en ovejas Merino Dohne.

Variables	Tr-eCG	Tr-Pluset	EE	*P-valor*
Celos, h	46,3	34,3	3,63	0,02
CL, n°	10,7	20,4	1,98	<0,01
ER, n°	5,4	17,1	1,39	<0,01
ET, n°	3,0	10,7	2,15	0,02
Recuperación, %	53,6	84,7	9,67	0,04
Fecundación, %	57,1	68,5	16,4	0,63
Viabilidad, %	40,1	66,1	16,6	0,26
Congelabilidad, %	35,6	50,9	13,7	0,44

CL: cuerpos lúteos, ER estructuras recuperadas; ET: embriones transferibles.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, la respuesta del uso de una dosis alta de r-eCG en ovejas de la raza Merino Dohne, como alternativa para disminuir los costos de ovulación múltiple, disminuyó la producción de embriones transferibles, sin afectar la fecundación, viabilidad y congelabilidad de los mismos.

Agradecimientos

A la empresa CALIER ARGENTINA por el aporte de productos y acompañamiento técnico.

Bibliografía

Bruno-Galarraga M, Fernandez J, Cueto M, Cattaneo L, Prieto C, Antuña S, Tardivo B, Fontana D, Bó G, Gibbons A. Reproduction, Fertility and Development 4(2): 320-321.

Cueto M, Bruno-Galarraga M, Fernandez J y Gibbons A (2020). Rev. Arg. Prod. Anim. VOL 40 SUPL. 1: 254.

Villaraza JC, Antuña S, Tardivo MB, Rodriguez MC, Musio P (2021). Theriogenology 172: 8-19.

RF 15 Eficiencia reproductiva de la eCG recombinante para inducir la ovulación múltiple en ovinos

Bruno-Galarraga M.[1]*, Fernandez J.[1], Cattaneo L.[2], Bo G.[3], Gibbons A.[1] y Cueto M.[1]
[1]EEA INTA Bariloche. [2]UNL-FCV y Zoovet. 3IRAC y UNVM.
*E-mail: brunogalarraga.m@inta.gob.ar

Reproductive efficiency of recombinant eCG to induce multiple ovulation in sheep

Introducción

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia reproductiva de una única dosis de eCG recombinante (reCG) aplicada en distintos momentos del protocolo sobre la inducción de la ovulación múltiple y la producción de embriones en ovejas Merino en comparación con un tratamiento de ovulación múltiple a dosis decrecientes de FSHp.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Reproducción de Rumiantes Menores del INTA Bariloche. Treinta ovejas Merino con una condición corporal promedio de 2,57 ± 0,02, fueron sincronizadas en sus estros mediante esponjas intravaginales con progestágenos (PROGESPON®, 60 mg medroxiprogesterona, ZOETIS, Argentina) 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-48*, n= 10: se administraron 7 ml totales de reCG (490 UI; FOLI-REC®, Zoovet), en una dosis única, 48 h previo al retiro de las esponjas. - *Grupo reCG-0*, n= 10: se administraron 7 ml totales de reCG (490 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 (100 millones spz/oveja). A los 7 días post retiro de las esponjas, se procedió a la recuperación quirúrgica (Gibbons y Cueto, 2013) y clasificación morfológica de los embriones (Stringfellow y Givens, 2010). El 57 % de los embriones fueron cultivaron, según los diferentes tratamientos, en gotas de 100 µL de TCM 199, a 39 ºC y 6,5 % de CO2 durante 72 h. El indicador de viabilidad embrionaria *in vitro* fue el 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 % de las ovejas tratadas con FSH/LH y reCG-0, y el 80 % de las tratadas con reCG-48, presentaron estro entre las 24 y 48 h post retiro de las esponjas.

El número de CL observados fue mayor en las ovejas tratadas con FSH/LH en comparación con los tratamientos a dosis única de reCG en distintos momentos de aplicación (Tabla 1, P <0,05).

La producción de embriones del Grupo FSH/LH no difirió significativamente del Grupo -48reCG, pero si con el tratamiento que recibió la dosis de reCG al retiro (P <0,05). La aplicación de reCG-48 con una dosis única de 490 UI evidenció una buena respuesta ovulatoria y una recuperación promedio de 3,3 ± 1,5 embriones. En la Tabla 1, se presentan las variables observadas según el tratamiento de ovulación múltiple.

El cultivo *in vitro* de los embriones, evidencio que el 89,5 % de los embriones cultivados desarrolló hasta blastocisto eclosionado independientemente del tratamiento considerado.

Conclusiones

A pesar de que en este trabajo no se encontraron diferencias significativas la aplicación de una dosis única de 490 UI de eCG recombinante 48 h previas al retiro de esponjas, permitió la obtención aprox. de la mitad de los embriones que el tratamiento con FSH/LH, determinando la necesidad de evaluar dosis mayores. Sin embargo, todos los tratamientos generaron embriones de buena calidad, presentando una tasa de viabilidad *in vitro* del 90 %.

Bibliografía

Gibbons A, Cueto M. 2013. Transferencia de embriones en ovinos y caprinos, 2da Ed. Com. Técn. 290. INTA-Bariloche.

Stringfellow D, Givens M. 2010. Manual of the International Embryo Transfer Society (IETS). 4th Ed. Champaign, IL: IETS.

Agradecimientos

A la empresa Zoovet S.A y el proyecto INTA PD I107.

Tabla 1. Eficiencia de la recuperación embrionaria (media ± EE) según los tratamientos de ovulación múltiple aplicados (FSH/LH 300/300 UI; reCG-48 490 UI; reCG0 490 UI) en ovejas Merino.

	FSH/LH	reCG-48	reCG-0	P
Ovejas (n)	10	7*	7**	
Cuerpos lúteos	19,6 ± 1,6a	10,4 ± 1,9b	6,4 ± 1,9b	0,00
Folículos grandes	0,3 ± 0,4a	0,0 ± 0,4a	2,6 ± 0,4b	0,00
Estructuras ováricas	8,4 ± 1,3a	4,1 ± 1,5ab	3,1 ± 1,5b	0,03
Embriones totales	6,9±1,3a	3,3 ± 1,5ab	1,6 ± 1,5b	0,03
Ovocitos	1,0 ± 0,4	0,9 ± 0,5	1,1 ± 0,5	Ns
Embriones Grado 1-2	6,0 ± 1,1a	2,3 ± 1,3ab	1,3 ± 1,3b	0,02
Recuperación de estructuras ováricas (%)	43,9 ± 8,1	38,1 ± 9,7	49,7 ± 9,7	Ns
Recuperación de embriones (%)	35,9 ± 8,5	29,7 ± 10,2	19,6 ± 10,2	Ns
Recuperación de embriones Grado 1-2 (%)	85,1 ± 7,2	82,5 ± 8,8	79,3 ± 10,8	ns
Tasa de fertilización (%)	77,6 ± 12,0a	75,0 ± 14,3a	39,3 ± 14,3b	0,10

* Se presentaron 2 ovejas que no manifestaron celo y 1 oveja que no respondió al tratamiento (con 1 CL).

** Se presentó 1 oveja con CL regresados, 1 oveja con CL poco desarrollados y 1 oveja con infantilismo ovárico.

RF 16 Adición de la pulpa de café en la dieta de ovinos y su efecto en las características seminales

Nieto A.R.[1]*, Hernández R.B.[1], Jiménez S.R.[1], Cordero M.J.L.[2], Salinas R.T.[3], Hernández B.J.[3], Rodríguez M.H.[3] y Cadena V.S.[4]
[1]Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Huejutla. Ingeniería en Agronomía con Especialidad en Zootecnia. C.P. 43000. Huejutla de Reyes. Hidalgo, México. [2]Programa de Ganadería, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México. [3]Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. C. P. 68120. Oaxaca de Juárez, México. [4]Maestría en Ciencias en Producción Agroalimentaria en el Trópico, Colegio de Postgraduados Campus Tabasco.
*E-mail: nietoaquinorafael@gmail.com

Addition of coffee pulp in sheep diet and its effect on seminal characteristics

Introducción

La criopreservación del semen es una técnica que permite la conservación del material genético en los animales, no obstante, el semen congelado presenta alteraciones producidas por el incremento en la producción de especies reactivas de oxígeno ROS, causando daños oxidativos en las biomoléculas que componen al espermatozoide, como peroxidación lipídica, oxidación de las proteínas y daños en el ADN. Sin embargo, se ha comprobado que la adición de antioxidantes a la dieta presenta beneficios en las características seminales en los procesos de conservación del semen.

El objetivo del estudio fue evaluar la adición de pulpa de café en la dieta al 5%, durante 2 meses en sementales ovinos y evaluar sus características seminales.

Materiales y Métodos

El presente experimento se desarrolló en la Unidad Ovina del Instituto Tecnológico de Huejutla, Hidalgo. Se utilizaron 10 sementales de la raza Dorset, de 1,5 años edad. Todos los carneros contaban con una condición corporal de 3 en una escala de 1 a 5, con un peso promedio de 80±5 kg.

Los carneros fueron distribuidos de manera aleatoria en dos grupos experimentales: 1) el grupo APC, que recibió una dieta adicionada con pulpa de café (5%, con base en materia seca, n=5); 2) el grupo testigo SPC, que recibió una dieta sin la adición de pulpa de café (n=5). Ambas dietas se formularon para ser isoenergéticas e isoproteicas y cubrir los requerimientos de proteína cruda (9%) y energía metabolizable (1,76 Mcal kg^{-1}) de acuerdo a los requerimientos de mantenimiento en sementales ovinos.

La colección de semen se realizó con vagina artificial, dos veces por semana durante 2 meses. Se utilizó un diluyente a base de yema de huevo (20%), triladyl (20%) y agua destilada (60%). El semen fue almacenado, refrigerado y congelado en pajillas de 0,25 mL. Se analizó el volumen de eyaculado, la motilidad masal, individual, morfología y concentración espermática con un espectrofotómetro. La prueba de vivos y muertos se realizó con la ayuda de un frotis utilizando una gota de semen mezclado con eosina – nigrosina como colorante y facilitar la medición. Además se realizó la prueba hiposmótica posterior al descongelado de las pajillas.

Se analizó la capacidad antioxidante en el alimento y en muestras de plasma sanguíneo tomadas al inicio y termino del muestreo. Se utilizó la técnica FRAP (poder antioxidante de reducción férrica) y el análisis de TBARS (Sustancias Reactivas al Ácido Tiobarbitúrico).

El diseño experimental fue un DCA, para las variables se realizó un análisis de varianza de efectos fijos mediante la prueba del PROC GLM y la prueba de comparación de medias de Tukey con el paquete estadístico SAS versión 9.

Resultados y Discusión

Para la variable volumen de eyaculado, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de los tratamientos experimentales (APC=1,8 mL, SPC=1,7 mL; $P<0,05$). Los promedios de volumen de eyaculado obtenidos en este trabajo se encuentran dentro de los valores citados en un volumen de eyaculado entre 0,8 a 2,0 mL.

Para la motilidad masal (MM) e individual (MI) no se encontraron diferencias entre tratamientos, solamente pequeñas variaciones entre las semanas 3 y 4 (MM: APC=3,4, SPC=3,3; MI: APC= 85%, SPC=82%, respectivamente; $P<0,05$).

Los resultados encontrados de MM y MI en este trabajo se encuentran dentro del rango que mencionan los autores, sin embargo, la variabilidad se puede deber a factores de manipulación. Se considera que esta prueba proporciona los datos acerca de la calidad del semen. Sin embargo, está sujeta a dos tipos de factores. Primero, es una prueba subjetiva, y segundo comprende el manejo de células vivas que son extremadamente sensibles a influencias extrínsecas, afectando la viabilidad espermática.

La morfología espermática y la prueba de vivos y muertos no mostraron diferencias estadísticas entre tratamientos ($P<0,05$). Al respecto es normal tener cerca del 5% de anormalidades pero si aumenta a 25% disminuirá la motilidad progresiva. De igual manera no se encontraron diferencias en concentración espermática (APC= 3500 x 10^6, SPC= 3300 x 10^6) ni en la prueba hiposmotica (APC= 83%, SPC= 82%).

Por otra parte, la inclusión de pulpa de café en las dietas aumentó la capacidad antioxidante (FRAP), presentado 32 µg trolox/g MS para el grupo SPC y 40,3 µg trolox/g MS para el grupo APC, aunque esto no fue determinante para incrementar la FRAP en el plasma sanguíneo de los carneros. Para TBARS tampoco se presentaron cambios en el plasma sanguíneo (4,22 nmol MDA/mL) al inicio y al final del experimento (4,49 nmol MDA/mL).

Conclusiones

Se concluye que la inclusión de la pulpa de café al 5% en una dieta de mantenimiento para carneros no tiene efecto en las características seminales evaluadas en semen fresco y congelado.

Agradecimientos

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por el apoyo en el Programa de Estancias Posdoctorales por México y al compromiso en la investigación científica y tecnológica en beneficio de la sociedad.

RF 17 Sincronización del estro durante un periodo corto con dosis baja de gonadotropina coriónica equina (eCG) en ovejas primalas y multíparas

Nieto A.R.[1]*, Hernández R.B.[1], Jiménez S.R.[1], Cordero M.J.L.[2], Salinas R.T.[3], Hernández B.J.[3], Rodríguez M.H.[3] y Cadena V.S.[4]
[1]Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Huejutla. Ingeniería en Agronomía con Especialidad en Zootecnia. C.P. 43000. Huejutla de Reyes. Hidalgo, México. [2]Programa de Ganadería, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México. [3]Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. C. P. 68120. Oaxaca de Juárez, México. [4]Maestría en Ciencias en Producción Agroalimentaria en el Trópico, Colegio de Postgraduados Campus Tabasco.
*E-mail: nietoaquinorafael@gmail.com

Estrus synchronization during a short period with low dose of equine chorionic gonadotropin (eCG) in primiparous and multiparous ewes

Introducción

En la actualidad existe un desafío derivado de la demanda de productos limpios, teniendo como consecuencia la reducción al mínimo o evitando completamente los tratamientos químicos y hormonales en animales domésticos; por tal motivo, las investigaciones se están enfocando en desarrollar alternativas reproductivas que interactúen con el bienestar animal y el medio ambiente

El objetivo fue evaluar el efecto de la reducción en la fase lútea sincronizada y la aplicación de una dosis baja de eCG sobre la eficiencia reproductiva de ovejas primalas y multíparas durante la estación reproductiva.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la unidad ovina de la granja experimental del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. Se utilizaron 81 ovejas de la raza Dorset, en época reproductiva, con un peso promedio de 54±4,2 kg y una condición corporal de 3 en escala de 1 a 5. Todas las ovejas fueron pre-sincronizadas con dos dosis de prostaglandinas $F_{2\alpha}$ (65 µg cloprostenol, Celosil®, Schering-Plough) en intervalos de 8 días, antes de la inserción de la esponja. Las ovejas fueron distribuidas de acuerdo a su actividad reproductiva previa en: primalas (n=38) y multíparas (n=43), las cuales posteriormente se subdividieron de forma aleatoria en grupos para la asignación a los tratamientos hormonales. El primer grupo de primalas (P) fue sincronizado con esponjas de cronolone (20 mg, Chronogest®, Intervet) durante 12 días, sin (P12+0, n=9) y con (P12+eCG, n=8) la aplicación de 100 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG, Folligon®, Intervet) y, un periodo corto de 6 días, sin (P6+0, n=12) y con (P6+eCG, n=9) la aplicación de 100 UI de eCG, ambas aplicaciones de eCG se realizaron al momento del retiro de la esponja. Para las ovejas multíparas (M) se utilizó el mismo programa de sincronización (M12+0, n=11; M12+eCG, n=12; M6+0, n=11; M6+eCG, n=9).

La detección del estro se inició 24 h después del retiro de la esponja con ayuda de machos con mandil, posteriormente se monitoreó cada 4 h, durante 72 h, para determinar la duración y término del estro. Las hembras se aparearon mínimo dos veces utilizando machos de fertilidad comprobada, en intervalos de 12 h. La gestación se confirmó a 30 días del apareamiento, con un equipo de ultrasonido Sonovet 600 y un transductor de 7,5 Mhz por vía transrectal.

Las muestras de sangre (5 mL) fueron colectadas mediante punción de la vena yugular a las 08:00 h (en ayuno). Para determinar la concentración de P_4 en suero, las muestras se colectaron dos días antes de insertar las esponjas, y posteriormente cada 48 h durante el ciclo estral sincronizado (6-12 días).

El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial 2 x 2 x 2. Estros y gestación fueron analizados a través de la prueba de χ^2 por medio del PROC FREQ. Para el inicio y duración del estro se realizó un análisis de varianza por medio del PROC GLM y la prueba de comparación de medias de Tukey con el paquete estadístico SAS versión 9.

Resultados y Discusión

La presentación del estro no fue diferente (P<0,05) entre los tratamientos hormonales (P: 97,9%; M: 95,6%). La duración del estro presentó diferencias (P<0,05) por la edad reproductiva previa (P: 37,2 ± 1,5 h vs M: 41,3 ± 1,4 h), y la duración de la fase lútea sincronizada (6 días: 42,2 ± 1,4 h vs 12 días: 36,3 ± 1,5 h). Las diferencias en la presencia del estro posterior a un tratamiento hormonal se deben a varios factores como son la raza, estación, localización, nutrición, clima y presencia del macho posterior al retiro del dispositivo hormonal.

Las concentraciones de P_4 en plasma fueron diferentes (P<0,05) durante la fase lútea sincronizada y posterior a la presentación del estro. Los resultados obtenidos en este experimento presentan una mayor concentración en ovejas primalas (1,8±0,1 ng mL^{-1}) respecto a las multíparas (0,9±0,1 ng mL^{-1}), mostrando un incremento rápido en las concentraciones de P_4 en plasma 2 días después del retiro de la esponja correspondiente al nuevo ciclo estral.

Por otra parte, no se encontraron diferencias (P<0,05) en la tasa de gestación y prolificidad por efectos de la duración de la fase lútea sincronizada y la aplicación de eCG, ni por la actividad reproductiva previa de la oveja. La tasa de gestación en las ovejas a los 30 días posterior a la monta fue del 95,3% para el grupo de multíparas y de 97,3% para las primalas. De igual manera, se presentó un índice de 1,26 para el grupo de ovejas multíparas y de 1,29 para las ovejas primalas.

Conclusiones

La combinación de esponjas intravaginales de cronolone con 100 UI de eCG en periodos cortos (6 días) y largos (12 días) de sincronización son efectivos para la presentación del estro en ovejas primalas y multíparas. Las concentraciones de P_4 en suero fueron mayores en las ovejas primalas, aunque esto no fue determinante para incrementar la gestación y prolificidad en las ovejas tratadas.

Agradecimientos

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por el apoyo en el Programa de Estancias Posdoctorales por México.

RF 18 Efecto del recambio de pelo y el consumo de festuca infectada con *Epichloë coenophiala* sobre la funcionalidad ovárica en vaquillonas Angus

Acuña Y.[1], Poo J.[2], Rodríguez A.[3], Scioli N.[4], Moore D.[5], Cantón G.[2], Scioli A.[4], Fiorani F.[5], López Valiente S.[3], Montiel D.[2], Maresca S.[3], Armendano J.[1], Callejas S.[1]

[1]Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA). [2]INTA Balcarce. [3]INTA Cuenca del Salado. [4]Actividad privada. [5]CONICET.

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

Effect of hair shedding and consumption of Epichloë coenophiala-infected fescue on the ovarian function of Angus heifers

Introducción

El consumo de festuca infectada con *Epichloë* coenophiala (FT) se asocia a alteraciones reproductivas producto de la vasoconstricción provocada por los ergoalcaloides a nivel periférico y en órganos como el útero y los ovarios (Poole y Poole, 2019). Otra de los efectos de los ergoalcaloides es la retención del pelo de invierno, lo cual exacerba el estrés por calor durante los meses de verano (Aiken *et al*., 2011). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del nivel de recambio del pelo (RP) y el consumo de FT sobre la funcionalidad ovárica en vaquillonas Angus sincronizadas siguiendo un protocolo a base de progesterona, sales de estradiol y un agente luteolítico.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en Ramos Otero, partido de Balcarce. Se emplearon 40 vaquillonas Angus de 17 meses de edad que habían sido recriadas en pasturas naturalizadas con predominio de FT. Las vaquillonas fueron clasificadas como pelo de invierno (PI) o pelo de verano (PV) y aleatorizadas al consumo de una pastura con FT (95% de infección con *E. coenophiala*) o pasturas libres de FT (PL). Los detalles del diseño pueden encontrarse en Poo *et al*. (2021). La descripción de la calidad nutricional de los recursos forrajeros se detalla en la Tabla 1. Para la sincronización de la ovulación y detección de celo, al día 0 se administró 2 mg de benzoato de estradiol junto con la colocación de un dispositivo intravaginal (DIV) con 0,6 g de progesterona. Al día 8 se retiraron los DIV y se administró 1 mg de cipionato de estradiol y 150 microgramos de D+ Cloprostenol. En ese momento se aplicó pintura para detección de celo en la base de la cola. A las 48 h post-retiro (día 10) se realizó la lectura del nivel de despintado. Se consideró celo a un nivel de despintado ≥ 30%. Los días 8 y 10 se evaluó la presencia y diámetro del folículo de mayor tamaño (folículo dominante; DFD) y al día 22 se midió el área de CL mediante ultrasonografía. Para el análisis estadístico se emplearon modelos marginales estructurales estimados por el método de ponderación por la probabilidad inversa estabilizada (R v3.6.2).

Tabla 1. Calidad nutricional de los recursos forrajeros.

	Pastoreo de festuca tóxica (FT)	Pastoreo libre de festuca tóxica (PL)		
		Raigrás anual	Agropiro	Rollo de avena
MS (%)	40,5	40,7	43,5	91,3
DMS (%)	64,9	61,4	64,4	66,9
EM (Mcal/kgMS)	2,34	2,22	2,33	2,41
FDN (%)	57,8	63,3	65,8	62,9
PB (%)	11,4	14,3	10,8	7,9

MS: Materia seca. **DMS:** Digestibilidad de la materia seca.
EM: Energía metabolizable (calculado en base a la digestibilidad y tablas).
FDN: Fibra en detergente neutro (pared celular). **PB**: Proteína bruta.

Resultados y Discusión

El efecto del nivel de RP y el consumo de FT sobre parámetros relacionados a la funcionalidad ovárica en vaquillonas Angus se describe en la Tabla 2.

Conclusiones

En vaquillonas recriadas sobre pasturas naturalizadas con predominio de FT, el consumo de FT durante y posterior a la sincronización de la ovulación afectó la tasa de ovulación antes de las 48 h post retiro, donde se observó que el consumo de FT incrementó el número de vaquillonas que ovularon. Por otro lado, la retención de pelaje invernal se asoció a una reducción del diámetro de los folículos preovulatorios, de la manifestación del celo y del área de CL.

Bibliografía

Aiken GE (2011). J. Anim. Sci. 91: 5878-5884.
Poo JI (2021). Rev. Arg. Prod. Anim. 41(Supl. 1): 153.
Poole RK y Poole DH (2019). Toxins (Basel). 11: 364.

Tabla 2. Efecto del nivel de recambio del pelo y el consumo de festuca tóxica sobre parámetros relacionados con la funcionalidad ovárica en vaquillonas Angus sincronizadas con un protocolo a base de progesterona, sales de estradiol y un agente luteolítico.

	PI–FT	PI–PL	PV–FT	PV–PL	Valor P		
					RP	Pastura	Interacción
n	10	10	9 [*1]	10	—	—	—
DFD retiro (mm) — Media ME (EE)	7,6 (0,5)	7,0 (0,6)	8,4 (0,7)	9,0 (0,5)	0,020	0,949	0,287
DFD 48 h post-retiro (mm) — Media ME (EE)	8,4 (0,4)	8,8 (0,8)	10,5 (0,7)	11,2 (0,6)	0,001	0,388	0,745
Ovulación 48 h post-retiro [*2,3] — % (n)	30,0 (3)	0,0 (0)	33,3 (3)	10,0 (1)	0,257	0,025	0,138
Manifestación de celo — % (n)	70,0 (7)	50,0 (5)	100,0 (9)	80,0 (8)	0,063	0,261	0,860
Área de CL (mm^2) — Media ME (EE)	217,0 (14,9) [*4]	235,9 (14,8)	277,1 (18,1)	279,3 (10,9) [*4]	<0,001	0,279	0,387

PI: Pelo de invierno. **PV:** Pelo de verano. **PL:** Pastura libre de FT. **FT:** Festuca infectada con *Epichloë coenophiala* (95% de infección).
RP: Recambio de Pelo. **DFD:** Diámetro del folículo dominante. **CL.** Cuerpo Lúteo. **Media ME**: Media Marginal Estimada. **EE**: Error Estándar.

[*1] Una de las 10 vaquillonas presentó una estructura ovárica compatible con un quiste luteal y fue excluida del análisis. [*2] Desaparición del FD observado al retiro y presencia de un CL en el mismo ovario 14 días post-retiro. [*3] Los restantes animales ovularon en su totalidad después de las 48 h post-retiro (presencia de un CL 14 días post-retiro en el mismo ovario donde se observó un FD a las 48 h post-retiro). [*4] Una vaquillona con ovulación doble (se sumaron las áreas luteales). Se obtuvieron resultados equivalentes al excluir del análisis a las vaquillonas con ovulaciones dobles.

BAE 1 Segunda etapa de prueba a campo de una planilla práctica para la evaluación de bienestar porcino. Comunicación

Bianchi, M.I.* y Bassanetti, A.F.
Grupo de Innovación en Sistemas Ganaderos, EEA Salta (INTA).
*E-mail: bianchi.maria@inta.gob.ar
Trabajo realizado como miembros del Grupo de Innovación en Sistemas Ganaderos, EEA Salta (INTA).

Second stage of field testing of a practical form for the evaluation of pig welfare. Communication

Introducción

Esta segunda etapa de prueba de la planilla práctica de evaluación de bienestar porcino diseñada por los autores para su uso a campo (Bianchi y Bassanetti, 2020) se realizó en el Sur de Salta. La principal diferencia con la primera evaluación (Bianchi y Bassanetti, 2021), consiste en el tipo de productores visitados, que brindan un entorno productivo diferente a la evaluación anterior.

Objetivo

El objetivo de esta segunda etapa fue probar la planilla como herramienta para evaluación del bienestar a campo en cerdos mantenidos en condiciones productivas propias de la agricultura familiar de subsistencia, también llamados productores de traspatio.

Materiales y Métodos

En esta etapa, los productores relevados pertenecían a la agricultura familiar de subsistencia, cuyo objetivo productivo era de autoconsumo con comercialización ocasional, con entre 1 a 10 cerdas madres, en sistemas al aire libre con instalaciones precarias. La etapa anterior incluía productores pequeños y medianos con objetivo productivo comercial, con entre 20 a 200 madres en sistemas mixtos con algunas categorías confinadas y otras en pistas al aire libre.

Se completaron las planillas de evaluación de bienestar porcino (Bianchi y Bassanetti, 2020) con la información obtenida de visitas a 35 productores porcinos de traspatio, en el Sur de Salta, que abarca los departamentos de Rosario de la Frontera, Metán, La Candelaria y El Jardín.

Al igual que en la primera evaluación de la planilla (Bianchi y Bassanetti, 2021), los 5 dominios del bienestar animal se evaluaron mediante 20 preguntas, cuyo resultado se traduce en 1 punto si la respuesta es favorable al bienestar animal o 0 puntos si es desfavorable. El grado de bienestar se divide en 4 categorías según el puntaje :

Entre 0 y 4 puntos : Menos de 25% (Muy malo)
Entre 5 y 9 puntos : 26 a 50% (Malo)
Entre 10 y 14 puntos : 51 a 74% (Regular a bueno)
Entre 15 y 20 puntos : más de 75% (Muy bueno)

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los resultados porcentuales de cumplimiento de cada puntaje posible en los 5 dominios.

El 60% de las granjas obtuvieron 0 puntos en el dominio de buena alimentación, debido a que carecían de comederos tolva y de bebederos que permitieran el acceso libre al agua, junto con una nutrición deficiente. Algo similar sucedió con el dominio del buen alojamiento, donde el 71,5% obtuvo 0 puntos, explicado porque todos presentaron instalaciones precarias, el 80% no realizaba separación de categorías, y se observó falta de confort térmico y protección en especial en categorías más vulnerables como lechones y destetes. El bajo puntaje en el dominio de Buena Salud coincide con la falta total de tratamientos de efluentes y planes sanitarios. Los dominios de comportamiento apropiado y estado mental positivo registraron un 83% y 77% de puntajes ≤1 Estos resultados son coherentes con los malos puntajes en los dominios anteriores.

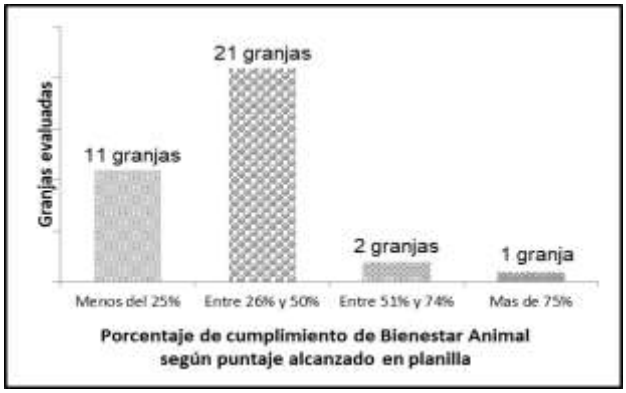


Figura 1. Número de granjas agrupadas en las 4 categorías de porcentaje de cumplimiento de bienestar animal, según el puntaje alcanzado en sus respectivas planillas.

En la Fig. 1 se observa que la mayoría de las granjas visitadas (60%) se encuentran en el nivel de bienestar animal calificado como malo, seguidas por un 31,5% con una calificación de bienestar animal muy malo. Sólo 1 granja se encontró en un muy buen bienestar animal y las 2 restantes calificaron como bienestar animal regular a bueno.

Conclusiones

La planilla demostró ser una herramienta útil para evaluar el bienestar animal en productores de traspatio, brindando una calificación objetiva en cada dominio. Los resultados totales obtenidos reflejan la precariedad de las condiciones en que se mantienen a los animales.

Bibliografía

Bianchi MI, Bassanetti AF (2020). Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 40 Supl. 1: 259-299.
Bianchi MI, Bassanetti AF (2021). Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 41 Supl.1: 151-160.

Tabla 1. Porcentaje de cumplimiento de cada dominio sobre el puntaje posible en las granjas porcinas visitadas

Puntaje alcanzado	Buena Alimentación	Buen Alojamiento	Buena Salud	Comportamiento Apropiado	Estado mental +
0	60 %	71,5 %	23 %	11,5 %	17 %
1	28,5 %	20 %	57 %	71,5 %	60 %
2	11,5 %	0 %	11,5 %	8,5 %	11,5 %
3	0 %	0 %	8,5 %	8,5 %	11,5 %
4	0 %	0 %	0 %		
5		8,5 %			
6		0 %			

BAE 2 Comparación de métodos de castración y su efecto sobre peso vivo de terneros: resultados preliminares

Pared, V.E.[1]*, Borelli. V.[2], Pereira, M.M.[3], Jara, M.L.[1], Chávez, A.[1], Castillo, L.[1], Gandara, L.[3] y Aguilar, N.M.A.[1,4]
[1]Facultad de Cs. Veterinarias (UNNE) Corrientes; [2]EEA INTA Las Breñas Chaco; [3]EEA INTA Corrientes; [4]EEA INTA Colonia Benítez, Chaco.
*E-mail: valepared23@gmail.com

Comparison of castration methods and their effect on the evolution of live wight of calves: preliminary results

Introducción

En ganadería bovina, la castración de terneros machos, es una práctica de manejo que se realiza a fin de evitar las interacciones agonísticas y la actividad sexual no deseada entre animales (Prunier *et al.* 2006). En el nordeste argentino, los terneros rutinariamente son castrados a cuchillo entre los 6 y 9 meses de edad. Los diferentes métodos de castración, se basan en detener la irrigación de los testículos y su posterior extirpación. Cualquiera sea el método utilizado, en general provoca estrés, genera miedo y dolor en el animal, lo que se traduce en menor ingesta de alimento y agua (Moya *et al.* 2014). El objetivo del trabajo fue analizar la evolución del peso vivo de terneros castrados tratados con diferentes métodos de castración.

Materiales y Métodos

Todos los procedimientos fueron aprobados por la CICUAE del CR Corrientes (INTA), en agosto de 2021. En la EEA INTA Corrientes entre sep. y oct. de 2021, 71 terneros cruza Braford de 33±11 días de edad promedio y 64±14 kg peso vivo (PV, Kg) promedio fueron distribuidos siguiendo un diseño experimental de Bloques Incompletos al Azar (DBIA) con los siguientes tratamientos: Testigo sin castrar (T0, n=25), Cuchillo tradicional (T1, n=8), Téc. quirúrgica con anestesia y analgesia (T2, n=12), Cuchillo tradicional con anestesia y analgesia (T3, n=9), Cuchillo solo con analgesia (T4, n=10) y Téc. quirúrgica con analgesia (T5, n=5). Día 1 de colecta: en la casilla de operar se identificó y se registró individualmente la fecha de nacimiento para calcular la edad al día del manejo, luego se registró el PV de todos los terneros en báscula individual. El procedimiento de castración, para todos los métodos, se realizó con cada ternero en el suelo y sujeto de manera adecuada por dos operarios, antes de realizar la incisión se realizó la antisepsia de la zona perineal. Al finalizar los procedimientos, excepto en T1, se aplicó vía intramuscular antiinflamatorio no esteroide y antibiótico más repelente de ectoparásitos. Día 2 de colecta: entre los 7 a 10 días, posterior a la castración, se registró el PV de cada animal para calcular la ganancia media diaria (GMD). Día 3 de colecta: a los 95 días se registró nuevamente el PV de todos los animales, para calcular el GDM a lo largo del tiempo. Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico InfoStat (v. 2018), se realizó estadística descriptiva, ANAVA y test de comparación de medias.

Resultados y Discusión

No se observó diferencias estadísticamente significativas (P>0,05) entre tratamientos para los valores de PV. Sin embargo, se puede observar que el PV, al día 2 de colecta fue mayor en los terneros del T2 en relación a los terneros de los tratamientos (T1, T5, T4, T3), a su vez mayor al de los terneros testigos (T0) (Tabla 1). Estos resultados, en parte, se apoyan con los hallados previamente por Del Campo *et al* (2014). De todas maneras, este PV mayor en T2 presentó una tendencia a mantenerse elevado hasta el día 3 de colecta. Esto puede deberse a que la tec. quirúrgica con anestesia y analgesia facilitó la capacidad de afrontar el procedimiento y afectó menos el consumo de alimento del animal (Moya *et al.* 2014). El umbral de dolor, desconocido en este momento, puede provocar una reducción en el comportamiento de alimentación, comprometiendo la ganancia de peso (Stafford *et al.* 2005).

Tabla 1. Evolución de pesos en terneros castrados con diferentes tratamientos: pesos promedios (kg) de cada tratamiento durante las colectas 1, 2 y 3

	Día de colectas		
Trat[1].	**Dá 1**	**Día 2**	**Día 3**
T0	63,96a	72,00a	199,16b
T1	65,38a	69,88a	182,00b
T2	63,50a	72,75a	182,75b
T3	53,11a	61,63a	180,88b
T4	56,60a	65,40a	173,50b
T5	61,00a	67,40a	156,00a

Medias con una letra común en la misma columna no son significativamente diferentes (P > 0,05). 1 Trat: tratamientos

Conclusiones

Por lo anterior podemos decir que según la tendencia existe una ganancia de peso favorable para los terneros que fueron castrados utilizando anestesia y analgesia. Teniendo en cuenta que son resultados preliminares, se deberá continuar con el estudio sobre el umbral del dolor que afecta el consumo de estos animales hasta el momento desconocido.

Bibliografía

Del Campo MS, Hernández M, Anchaño S (2014). En: Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del Basalto. Montevideo Uruguay, p. 483-597.

Moya D, González L, Janzen E, Caulkett N, Fireheller E, Schwartzkopf K (2014). J Anim Sci 92:1684-1695.

Prunier A, Mounier AM, Hay M (2005) J Anim Sci;83:216–222.

Stafford K, Mellor D (2005) a New Zealand Veterinary Journal.

BAE 3 Efecto de la sombra sobre el bienestar de novillitos terminados a corral durante periodos de estrés por calor

Menichelli, M.[1,2]*, Bottegal, D.[1], Aguilar, N.[1,3], Zimerman, M.[1], Cancino, K.[1], Sancho, A.[4], Racciatti, D.[5,6], Apa, F.[7] y Langman, L.[1]

[1]INTA - [2]Fac. Cs. Agrop. UCSF -[3]Fac. Cs. Vet. UNNE - [4]Univ. de Morón - [5]SENASA – [6]Fac Cs. Vet. UBA - [7]Fac. Cs. Vet. UNR

*E-mail: menichelli.marcela@inta.gob.ar

Effect of shade on the welfare of angus steers finished in feedlot during heat stress periods

Introducción

El estrés calórico durante la terminación de novillitos puede provocar cambios fisiológicos, comportamentales y productivos que varían según la intensidad, frecuencia y duración de la exposición, pudiendo conducir a la muerte. La provisión de sombra en *feedlots* puede ser una estrategia para reducirlo ya que disminuye la radiación incidente, la temperatura del ambiente y del suelo (Melton *et al.,* 2018). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del recurso sombra en la terminación a corral de novillos de raza Angus durante un periodo estival considerando variables productivas, fisiológicas y comportamentales asociadas a estrés calórico.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un *feedlot* comercial del sur de Santa Fe, Argentina, entre diciembre 2020 y mayo 2021 donde 96 novillitos Angus negros de 15 meses de edad y peso vivo (PV) promedio inicial de 286 ± 28kg fueron distribuidos al azar en 12 corrales o unidad experimental (**UE**) con 8 animales/UE (50m^2/animal). Se aplicaron los tratamientos "con sombra" (**CS**) y "sin sombra" (**SS**) -6 UE/tratamiento-. El tratamiento CS desde el día cero de ensayo dispuso de 3,5m^2/animal de media sombra plástica al 80%. Los primeros 21 días fueron de adaptación **(PA)** a la dieta donde se disminuyó el nivel de fibra progresivamente. Luego se suministró *ad libitum* una ración a base de maíz partido, harina de soja y burlanda seca de maíz, con disponibilidad de agua *ad libitum*. Se registraron los valores de temperatura y humedad relativa ambiente, velocidad del viento y radiación cada 5 minutos con estación meteorológica Davis® para obtener el índice de temperatura y humedad **(ITH)** e índice de carga calórica (**HLI**). El **PV** se obtuvo por pesaje individual en balanza electrónica, previo al suministro matutino de alimento: inicio **(t0)**; final del PA **(t1)**; post 3 jornadas consecutivas con ITH ≥79 **(t2)**, fin del verano **(t3)** y fin del ensayo **(t4)**. Se calculó la ganancia media de peso diaria **(GMD)** por UE. El score de jadeo (**SJ**) (Gaughan *et al.*, 2008) se registró sobre todos los animales de cada UE a las 9:00, 12:00 y 15:00h en jornadas con pronóstico de estrés calórico (ITH ≥79); y cada 2h (de 6:00 a 18:00h) en cada t. Los valores se agruparon en *SJ normal* (SJ=0), *elevado* (SJ=1 y 2) y *muy elevado* (SJ=2,5 a 4,5) según Bienest.AR (2021). La puntuación media de jadeo (**MPS**) de cada UE se calculó con los valores de SJ de 12 jornadas de HLI >86. Los comportamientos de mantenimiento (**CM**: parado, echado, comiendo, bebiendo y locomoción) se registraron por muestreo de barrido cada 10 minutos por observación directa desde el frente de comedero, entre las 6:00 y 18:00h (Mitlöhner *et al.*, 2001). En los corrales CS se registró además el uso de sombra, considerando como mínimo la cobertura de un 50% de la superficie corporal. Se realizó ANOVA para PV, GDM y MPS, análisis descriptivo con medias de proporciones para SJ y CM; y test de correlación de Pearson entre proporción de animales que utilizaron la sombra y valores de HLI. Los datos se analizaron con InfoStat® (2020). El valor de significancia fue α=0,05.

Resultados y Discusión

Las variables productivas PV y GMD no difirieron para cada pesada entre tratamientos CS y SS (*P*>0,05) si bien el PV final alcanzado de 491,58 y 486,56 ±7,04 Kg significó 5kg a favor de CS (*P*>0,05) y las GMD fueron 1,38 y 1,32 kg/día (CV 4,25). El SJ registrado durante eventos con pronóstico de ITH >79, fue menor en CS en todas las categorías de HLI (Tabla 1). Para condiciones extremas (HLI≥86), CS presentó menores proporciones de *SJ Muy Elevado* comparado con SS (13,2 *vs* 25,7%), indicando que el recurso sombra fue favorable en términos de confort térmico. Bajo estas condiciones, la MPS fue menor en CS respecto a SS (1,22 *vs* 1,37, *P*<0,05). En cuanto al CM, durante condiciones muy cálidas (HLI>86), la proporción de animales *comiendo* fue mayor en SS mientras que, en condiciones extremas (HLI>95) no se observaron animales comiendo en ambos tratamientos. La proporción de *echados* fue mayor en CS respecto a SS (0,35 *vs* 0,19) y la de *parados* fue menor en CS respecto a SS (0,65 *vs* 0,80). Esto podría deberse a la necesidad de minimizar la superficie corporal en contacto con el suelo en corrales SS y favorecer la disipación del calor, lo que dificulta un descanso adecuado. El uso de sombra en CS tuvo una asociación positiva con HLI r=0,71 (*P*<0,001), lo que demostró que a medida que aumenta la categoría del índice térmico, se incrementa el tiempo destinado al uso de sombra.

Tabla 1. Proporción de animales con Score de Jadeo normal (0) elevado (1) y muy elevado (2) en ITH ≥79.

Categoría HLI	Tratamiento	SJ0	SJ1	SJ2
Leve (<70)	SS	62,6	34,1	1,6
	CS	52,7	43,9	2,4
Moderado (70,1 – 77)	SS	3,8	92,7	3,5
	CS	11,5	86,5	1,4
Cálido (77,1 – 86)	SS	2,4	79,5	15,5
	CS	3,9	89,3	5,2
Muy cálido (86,1 – 95)	SS	0	72,7	23,4
	CS	0,4	82,6	15
Extremo (>95)	SS	0	72,9	27,1
	CS	0	85,4	12,6

Conclusiones

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el ensayo, la utilización del recurso sombra no afectó índices productivos, pero generó un impacto positivo sobre el bienestar de los bovinos, quienes han mostrado hacer uso del mismo ante condiciones extremas, evidenciado mediante los indicadores comportamentales y fisiológicos evaluados.

Bibliografía

Gaughan JB, Mader TL, Holt SM, Lisle A (2008) Journal of Animal Science, 86(1), 226-234

Mitlöhner FM, Morrow JL, Dailey JW, Wilson SC, Galyean ML, Miller MF, Mcglone JJ (2001) Journal of Animal Science, 79(9), 2327-2335

Bienest AR (2021). Ediciones INTA-CR Santa Fe. ISBN 978-987-8333-91-5

Melton BA (2018) University of Nebraska - Lincoln. Thesis.

BAE 4 Efecto de la incorporación de agua en la pastura sobre el comportamiento animal en un sistema de ordeño voluntario

Costamagna, D.[1,2]*, Toffoli, G.[2], Mendez, L.[2], Taverna, M.[1] y Leva, P.[2]
[1] Instituto de la Cadena Láctea (IDICAL: INTA EEA Rafaela-CONICET) [2]Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNL)
*Email: costamagna.dianela@inta.gob.ar

Effect of the incorporation of water in the pasture on animal behavior in a voluntary milking system

Introducción

Una de las diferencias principales entre un Sistema de Ordeño Voluntario (VMS) y el convencional, es que se espera que las vacas vayan voluntariamente a la unidad de ordeño varias veces al día para ser ordeñadas. Diversos estudios han demostrado que la frecuencia de ordeño disminuye cuando las vacas salen a pastorear (Spörndly y Wredle, 2002). Por este motivo, uno de los incentivos utilizados es poner a disposición agua únicamente en las áreas cercanas al VMS para estimular a los animales a regresar de la pastura para ser ordeñados. En este contexto y durante la época estival, es complejo saber si ofrecer agua solo en las áreas de acceso al VMS limitarían su disponibilidad porque las vacas podrían regresar a los corrales para beber agua en cualquier momento o, por el contrario, ofrecer agua mientras pastorean podría conducir a bajas frecuencias de ordeño (FO) y una mayor necesidad de buscarlas para el ordeño. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la incorporación de agua en la pastura sobre el movimiento voluntario de las vacas a través de la FO y el número de vacas que deben ser recogidas manualmente para el ordeño.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el VMS (De Laval, Tumba, Suecia) del INTA Rafaela, desde enero hasta marzo de 2021. Se utilizaron 63 vacas Holando argentino de alta producción (34,50 ± 11,24 l) con un promedio de 179 días en leche.

El sistema tenía un manejo de "dos vías" que implica dividir la asignación diaria de alimentos en dos sectores: sector de corrales secos y pista de alimentación con acceso en el horario de 08:01 a 20:00 y sector de pastoreo donde las vacas acceden desde las 20:01 hasta las 08:00 del día siguiente.

Los permisos de ordeño están establecidos en horas transcurridas desde el último ordeño. La categoría "vaca atrasada" se definió como aquellas vacas que superaron una determinada cantidad de horas desde el último ordeño. A las 06:00 am las vacas que no fueron ordeñadas durante las últimas 12 a 14 h son recogidas manualmente por los operarios para ordeñarlas. El agua estuvo disponible ad libitum mediante 3 bebederos fijos con capacidad de 265 litros (l) cada uno, ubicados en la zona de acceso al VMS y en el corral de espera. Adicionalmente, se colocó 1 bebedero móvil con capacidad de 2000 l sobre el callejón de acceso a la pastura. Todos los bebederos contaban con caudalímetros, lo que permitió medir y registrar el volumen total de agua consumida en cada sector. Se establecieron dos periodos, P1: las vacas tuvieron acceso al agua en la pastura y los corrales (P+C), mientras que en el P2: las vacas sólo tuvieron acceso al agua en el sector de los corrales (C), con 3 repeticiones durante los meses de mayor estrés calórico (enero, febrero y marzo) y se registró automáticamente la FO, el número de vacas atrasadas (VA) y la producción de leche (PL) utilizando transponder para identificar vacas individuales mediante el software DelPro® DeLaval®. Los datos meteorológicos fueron suministrados por la estación agrometeorológica automática del INTA Rafaela y se estimó el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) horario según la ecuación de Thom (1959). El comportamiento ingestivo de agua de vacas individuales se grabó mediante cámaras de video instaladas en los bebederos fijos (corrales) y en el bebedero móvil (pastura). La conducta observada fue la "acción de beber" (AB), cuando el animal introduce el hocico en el bebedero y traga agua.

Resultados y Discusión

Durante el período de estudio, el ITH promedio diario fue de 69,1±5,2 con un máximo de 79,9 y mínimo de 56,7. No se encontraron diferencias significativas entre los periodos respecto a la FO (P=0,681). La FO en el P1 (P+C) fue de 2,32 y en el P2 (C) fue de 2,33. El número de VA no presentó diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos (P=0,203). El número promedio de VA en P1 (P+C) fue de 2,2, mientras que el promedio de VA en P2 (C) fue de 1,9. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre periodos respecto a la PL (P=0,660). El promedio de PL en P1 (P+C) fue de 34,2 l/v/d y en P2 (C) de 34,3 l/v/d.

Hubo diferencias en el comportamiento ingestivo de agua y en la cantidad de agua ingerida por las vacas en cada periodo. En el P1 (P+C) el 68% de los animales realizó la AB en la pastura donde los momentos pico fueron entre las 23:00 y 00:00 y entre las 6:00 y 7:00 y el 32% en los bebederos ubicados en las inmediaciones del corral de espera. En el P2 (C) la totalidad de la AB se realizó en los bebederos ubicados en las inmediaciones del corral de espera. Los momentos pico de AB se registraron entre las 06:30 y las 11:30 y desde las 17:30 a 22:30. El promedio de consumo de agua fue de 98 l/v/d en el T2 (C), mientras que en el P1 (P+C) las vacas consumieron un adicional de 25 l/v/d con respecto al P2.

Conclusiones

La provisión de agua solo en las inmediaciones del corral de espera no fue un fuerte incentivo para que las vacas regresaran de la pastura, pero sí provoca un cambio de comportamiento en la AB aumentando la proporción de ingesta diaria de agua durante los primeros 30 minutos después de ingresar. Cuando hay agua disponible en la pastura, más del 50% de los eventos de consumo de agua se dieron en la misma lo que indica que las vacas tuvieron sed y querían beber durante el tiempo que pasaban en la pastura, además de no afectar la FO y PL, recomendándose su suministro por razones de bienestar animal y para garantizar un amplio suministro de agua en cualquier momento del día.

Bibliografía

Sporndly E, Wredle E (2002) Automatic milking and grazing: Motivation to visit the milking robot. http://www.automaticmilking.nl.

Thom EC (1959) The discomfort index. Weatherwise, 12:57-59.

BAE 5 ¿Cuánto tiempo descansan las vacas lecheras en un tambo pastoril de Santa Fe, Argentina?

Demarchi E.[2]*, Baudracco J.[2], Alesso A.[1], Córdoba M.[1], Lazzarini, B.[1], Braida, D. [1] y Berhongaray, G.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral. [2]IciAgroLitoral
*E-mail: emilianodemarchi_84@hotmail.com

How long are dairy cows lying in a grazing dairy farm in Santa Fe, Argentina?

Introducción

El descanso de las vacas, i.e., tiempo echada, es una actividad de alta prioridad en vacas lecheras y se utiliza como un indicador importante de su bienestar (Beggs *et al*., 2018).

Los factores ambientales y de manejo afectan el tiempo de descanso. La falta de confort en los sectores de alimentación y los ordeños muy prolongados, entre otros factores, reducen el tiempo que las vacas pueden permanecer echadas (Arnott *et al*., 2017; Tucker *et al*., 2021).

En Argentina, no existen estudios que reporten la cantidad de horas que las vacas permanecen echadas en sistemas pastoriles. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el tiempo que las vacas permanecen echadas en un sistema pastoril, y analizar la distribución del tiempo echada en función de la rutina diaria.

Materiales y Métodos

Las mediciones se llevaron a cabo desde el 10 de abril hasta el 9 de mayo de 2022, en un sistema pastoril con suplementación y estacionamiento de partos desde fines de abril hasta fines de octubre, ubicado en San Agustín, provincia de Santa Fe, Argentina. Para cuantificar el tiempo que las vacas permanecieron echadas se utilizaron podómetros Track A Cow (ENGS, Rosh Pina, Israel), los cuales han evidenciado fuerte correlación con observaciones visuales del tiempo de descanso de las vacas (Borchers *et al*., 2016). Se colocaron los podómetros a 50 vacas Holstein x Jersey, sobre un total de 198 vacas del único rodeo en producción. Las vacas tuvieron una producción promedio de 17 litros/día (4,05% proteína y 4,85% grasa) durante el período evaluado, con 207 días de lactancia y una condición corporal promedio de 3 (escala 1 a 5). La alimentación consistió en pastoreo de alfalfa, silaje de maíz ofrecido en autoconsumo y concentrado comercial, a base de maíz y expeller de soja, con 18 %PB y 2,98 Mcal de EM, ofrecido en la sala de ordeño. Luego de cada ordeño, se les ofreció pastura en forma de pre-oreo y agua a voluntad.

Los ordeños de la mañana comenzaron a las 5:00 h y finalizaron a las 6:45 h, y los de la tarde iniciaron a las 16:00 h y finalizaron a las 17:45h. En ambos ordeños las vacas caminaban hacia la franja de pastoreo a medida que iban siendo ordeñadas y salían de la sala.

Los podómetros registraron el tiempo echada de cada vaca durante cada hora del día. Se calculó el promedio diario de horas que las vacas permanecían echadas en cada actividad (pastoreo de mañana, piquete de alimentación con suplementos, pastoreo de tarde y pastoreo nocturno). Se analizaron los datos de los 30 días del estudio mediante estadísticas descriptivas, calculando el promedio de horas echada y el desvío estándar.

Resultados y Discusión

El tiempo promedio que las vacas permanecieron echadas fue 9,13 h/d (DE 1,42), coincidente con una reciente revisión que reporta que las vacas en pastoreo se echan en promedio entre 8,5 a 9,5 h/d, mientras que las vacas en sistemas confinados tipo free-stall entre 8,2 a 13,5 h/d (Tucker *et al*., 2021).

Como muestra la Figura 1, en el pastoreo de la mañana (07.00-10:00) las vacas se echaron 1,22 h (mín. 0,70 h y máx. 1,55 h) lo que representa 41% del tiempo total en dicho pastoreo. En el piquete de alimentación con suplementos se echaron 1,04 h (mín. 0,68 h y máx. 1,54 h) y representó solamente el 17% del tiempo de esa actividad, mientras que en el pastoreo de la tarde (18.00-22:00) se echaron 2,18 h (mín. 0,95 h y máx. 2,77 h), es decir 55% del tiempo. Finalmente, durante el tiempo que las vacas permanecieron en la pastura de noche, se echaron 4,68 h (mín. 2,22 h y máx. 5,53 h), representando el 66% del tiempo de dicha actividad, lo que muestra una preferencia de las vacas por echarse durante la noche, coincidente con estudios similares (Beggs *et al*., 2018).

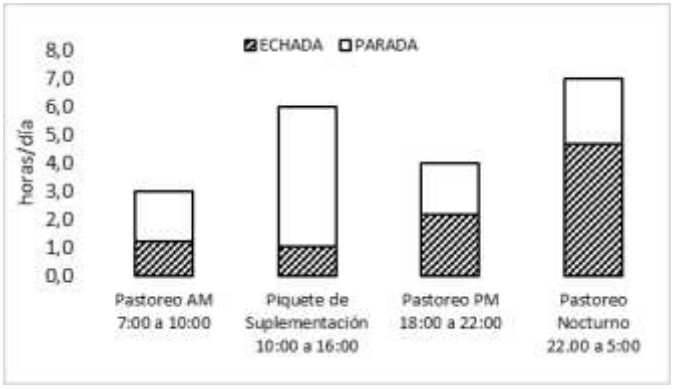


Figura 1. Tiempo promedio echada y parada en cada actividad, promedio de 50 vacas lecheras durante 30 días en sistema pastoril

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que las vacas descansaron un tiempo promedio adecuado y que hay variaciones en el tiempo que las vacas se echan durante el día, en función de las actividades que realizan. Durante la alimentación con suplementos las vacas se echaron una proporción menor del tiempo que en las otras actividades.

Este tipo de estudios pueden ser de utilidad para diseñar rutinas diarias que, además de optimizar la alimentación, optimicen el descanso de las vacas, mejorando su bienestar.

Bibliografía

Arnott G (2017) Animal, 11:2, pp 261–273
Beggs DS (2018) J. Dairy Sci. 101:10391–10397
Borchers MR (2016) J. Dairy Sci. 99:7458–7466
Tucker CB (2021) J. Dairy Sci. 104:20–46

BAE 6 Detección de comportamiento reproductivo en machos de codorniz japonesa utilizando aprendizaje automático

Bosch M.C.[1]*, Fonseca R.G.[1], Flesia A.G.[2], Barberis L.[3] y Kembro J.M. [1,3,4,5]

[1] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIByT, CONICET-UNC), Córdoba, Argentina. [2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Centro de Investigación y Estudios de la Matemática (CIEM, CONICET-UNC), Córdoba, Argentina. [3] Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA), Córdoba, Argentina. [4] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Física Enrique Gaviola (IFEG, CONICET-UNC), Córdoba, Argentina. [5] Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Cátedra de Química Biológica, Córdoba, Argentina.

*E-mail: candelaria.bosch@mi.unc.edu.ar

Detection of reproductive behavior in male Japanese quail using machine learning

Introducción

Los acelerómetros triaxiales colocados sobre un animal pueden medir las aceleraciones tridimensionales asociadas con los movimientos del cuerpo a lo largo del tiempo. Cuando esto es combinado con aprendizaje automático ("*machine learning")* y técnicas de procesamiento de datos, esta metodología tiene el potencial de clasificar los datos de aceleración registrados en categorías de comportamiento. En este trabajo, proponemos un sistema que implemente el uso de un acelerómetro sujeto a codornices japonesas macho como un método útil para la detección automática del comportamiento reproductivo masculino dentro de grupos sociales.

Materiales y Métodos

Se alojaron parejas (macho y hembra) de *Coturnix japonica* adultos en cajas, con suelo de viruta, comida y agua *ad libitum.* Una semana antes del inicio del experimento, se le colocó al macho un arnés tipo mochila (Fig. 1A) sujeta por debajo de las alas con tiras elásticas. El día de la prueba se introdujo el acelerómetro dentro del arnés con un dispositivo especializado. Luego se filmó el comportamiento de la pareja (Fig. 1B) durante un periodo de por lo menos 6 horas. A partir de las filmaciones, se registraron manualmente, a través de Matlab, los eventos correspondientes a comportamientos (Fig. 1C, línea azul), los cuales fueron utilizados para el entrenamiento y validación del algoritmo de clasificación no supervisado, específicamente una red neuronal *Long-Short Time Memory*.

Resultados y Discusión

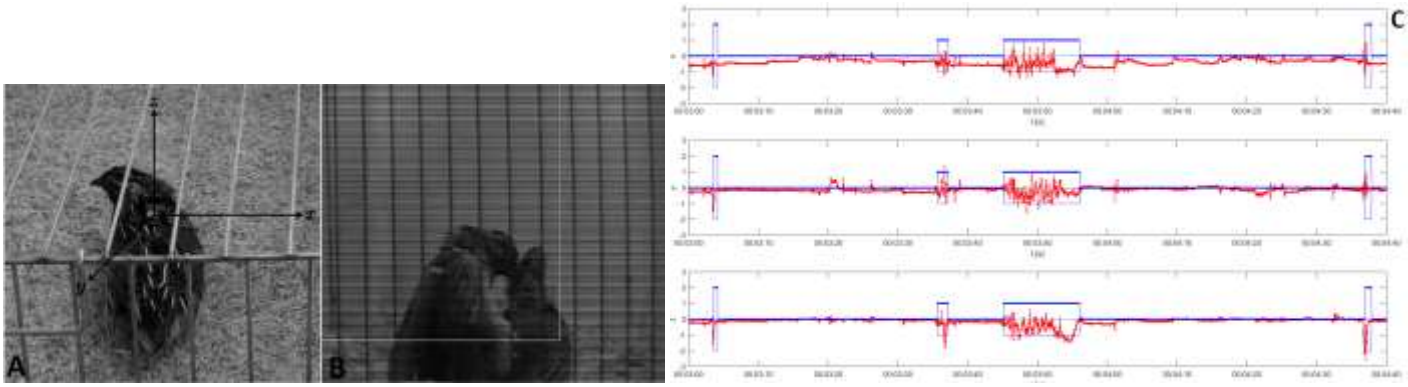
El comportamiento reproductivo se observó en el vector de aceleración, en particular en el eje z, como una fluctuación de alta frecuencia y alta amplitud relativa (Fig. 1C, línea roja). Para poder distinguirlo de otros comportamientos bruscos como una sacudida, se implementó una red neuronal tipo *Long-Short Time Memory.* La red logró detectar de manera automática todos los eventos reproductivos realizados (Fig. 1C, línea azul).

Conclusiones

La combinación de sensores como acelerómetros, y algoritmos de aprendizaje automático permiten el monitoreo a distancia y detección automática del comportamiento reproductivo en machos. Esta herramienta no sólo permitiría llevar adelante un registro sencillo, no invasivo de la conducta reproductiva, sino también podría ser utilizado como un indicador del bienestar animal en planteles de aves reproductoras.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de Pablo Prokopiuk y María Julieta Ortiz por su ayuda en el cuidado y mantenimiento de los animales. Este trabajo fue financiado con subsidios del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), PICT-2016-0282 y PICT-2018-01262, y la Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Córdoba (SeCyT, UNC).



A. **B.**

Figura 1: Ejemplo de la metodología asociada al uso del acelerómetro para la detección automática de comportamiento reproductivo. A) Imagen de un macho en la caja, mostrando los ejes x, y, z de aceleración. B) Imagen de una monta captada por la cámara lateral. C) Registro del acelerómetro, desglosado en los vectores x, y, z (líneas rojas) superpuesto con los eventos de comportamientos reproductivos registrados a partir de las videograbaciones (línea azul), donde 0 representa eventos no reproductivos y 1 eventos reproductivos.

BAE 7 Niveles de cortisol en fibra de Mohair: una evaluación retrospectiva de estrés en cabras Angora

Odeon M.M.[1]*, Gonzalez E.[1], Bruno-Galarraga M.[2], Castillo D.[1], Fernandez J.[1], Cancino K.[1], Giovannini N.[2], Villagra S.[1,3] y Villar L.[2]

[1]IFAB, INTA-CONICET Bariloche, [2]INTA EEA Bariloche, [3]Univ. Nac. de Río Negro

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

Cortisol levels in Mohair fiber, a stress evaluation in Angora goats

Introducción

El cortisol es la principal hormona involucrada en la respuesta a estrés y se puede evaluar en diferentes tipos de muestra como sangre, saliva, orina y heces. Recientemente, el cortisol capilar se comenzó a utilizar como una herramienta para medir la actividad histórica del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, principal sistema involucrado en la respuesta a estrés (Burnard *et al.,* 2017). La concentración de cortisol en el pelo (**CCP**) es un marcador retrospectivo de estrés a través de la secreción de cortisol. Su cuantificación es una herramienta muy útil debido al procedimiento de muestreo (sencillo y poco invasivo) y a la representación de períodos prolongados en una muestra (Heimbürge, 2019). La evaluación del estrés crónico es importante porque puede causar un costo biológico alto desviando recursos de otras funciones vitales como la respuesta inmune, la reproducción, el desarrollo corporal o la producción de fibra.

Las cabras de Angora en el norte de la Patagonia se crían en sistemas extensivos fuertemente afectados por las condiciones ambientales y de manejo. La producción de fibra Mohair es uno de los principales productos de esta actividad, siendo el diámetro medio de fibras (**DMF**) una variable determinante de su calidad. El DMF puede variar a lo largo del periodo de crecimiento de la fibra en respuesta a cambios en la disponibilidad de nutrientes a nivel folicular. Identificar estas variaciones permite caracterizar el crecimiento de la fibra y aportan elementos para comprender la CCP. El objetivo de nuestro trabajo fue determinar los niveles de CCP y la variación del DMF en dos periodos de crecimiento de la fibra Mohair.

Materiales y Métodos

Se utilizaron muestras de fibra Mohair de 14 caprinos (7 hembras y 7 machos) de 4 meses de edad al inicio del ensayo. Estos animales fueron criados en condiciones extensivas hasta el mes de junio (**PC**: periodo a campo = 107 días) para luego continuar en un ensayo de recría invernal con alimentación a corral (los requerimientos se estimaron según tablas del NRC (2006) para caprinos de raza Angora. Se utilizó alimento balanceado 13,5 % PB y 2,7 Mcal EM/kg MS. La ración fue ofrecida en forma diaria durante la mañana y se registró el consumo a lo largo de todo el ensayo (**PA**: periodo de alimentación a corral = 83 días). El ensayo fue avalado por el comité de ética institucional, CICUAE PatNor, formulario nº 04/2021. Para diferenciar los periodos de crecimiento de fibra, al comenzar el PA se realizó una tinción en la base de la fibra en la zona del costillar de cada animal con tintura capilar comercial (Mc Cloghry, 1997). Al finalizar el PA, se realizó el corte de las mechas de fibras teñidas y fueron acondicionadas para la extracción de esteroides, mediante lavado en isopropanol 90%, secado y la extracción con etanol 90% (Sawer, 2019 modificado). La medición de la concentración de cortisol se realizó por cromatografía líquida de alta resolución.

Las mechas de fibras fueron medidas con un equipo OFDA2000 para determinar el DMF inicial y final de cada periodo. Luego se calculó la tasa de cambio de DMF (**TDMF**, µm/día) como la diferencia del DMF final e inicial dividido los días de cada periodo. Los datos de CCP y TDMF se analizaron con un test de t para muestras apareadas con un error del 5%.

Resultados y Discusión

Se hallaron niveles de cortisol en las extracciones de fibra y los valores obtenidos están dentro del rango que se puede encontrar en bibliografía. La concentración de cortisol en el PC fue mayor (P<0,01) que en el PA (Figura 1). Esto indicaría que los animales durante el PC tuvieron un mayor nivel de estrés que durante el PA. A su vez, durante el PC los animales tuvieron una menor TDMF (-0,008 ± 0,004 µm/día) a la del PA (0,015 ± 0,004 µm/día) (P<0,01). Estos resultados indicarían una mayor disponibilidad de nutrientes a nivel folicular durante el PA que se observa en el aumento del DMF y una reducción en la CCP.

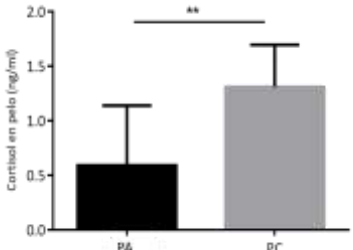


Figura 1. Concentración de cortisol en fibra mohair de chivitos Angora en los periodos a campo (PC) y de alimentación a corral (PA). **indica diferencias significativas, test de t, P=0,0025.

Conclusiones

La CCP resultó más elevada en el PC que en el PA, mientras que la TDMF fue mayor durante el PA. Pese a estar en un espacio más reducido, con menor movilidad y mayor densidad de carga animal, durante el invierno, el reparo y el acceso a comida y agua en cantidad y calidad contribuirían a la disminución de los niveles de cortisol y a una mayor TDMF, indicando un mejor estado de bienestar de los animales.

Agradecimientos

Al personal del campo INTA Pilcaniyeu y al personal de apoyo de la EEA Bariloche. A los proyectos INTA PE I002 y FONTAGRO ATN/RF 16680-RG que financiaron la actividad.

Bibliografía

Burnard C, Ralph C, Hynd P, Edwards JH y Tilbrook A (2017). Anim. Prod. Sci. 57, 401–414.

Heimbürge S, Kanitz E y Otten W (2019). General and Comparative Endocrinology 270 (2019) 10–17.

Mc Cloghry CE (1997). New Zealand Journal of Agricultural Research, Vol. 40, 569-571.

NRC (2006). In Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids: 150-172

Sawyer G, Webster D y Narayan E. (2019). PLoS ONE 14(4).

BAE 8 Efectos del tipo de alojamiento sobre indicadores de estrés y variables productivas en corderos merino

Odeon M.M.[1]*, Cancino K.[2], Castillo D. [1], Villar L.[2], Caballero V.[2], Ferrari J.[2] y Villagra S.[1,3]
[1] IFAB, INTA-CONICET Bariloche, [2] INTA Bariloche, [3] Univ. Nac. de Río Negro
*E-mail: odeon.maria@inta.gob.ar

Effects of housing on stress markers and productive skills in merino lambs

Introducción

El bienestar animal (BA) implica el estado dinámico de un individuo en relación con los mecanismos biológicos que utiliza para adaptarse positiva y exitosamente ante los cambios del ambiente. El alojamiento de los animales juega un papel principal en el estado de bienestar, siendo uno de los 4 principios del protocolo de Welfare Quality® junto a la alimentación, la salud y el comportamiento natural. La evaluación del BA, a través de indicadores de estrés, permite identificar factores que disminuyen la calidad de vida de los animales, permitiendo mejorarla para convertir la producción pecuaria en una actividad cada vez más ética y humanitaria (Alejos, 2022). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del tipo de alojamiento sobre indicadores de BA y variables productivas en un engorde a corral de corderos merino.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó durante 48 días (24/2/21 al 12/4/21) en la EEA de INTA Bariloche, con 18 corderos Merino recién destetados (22,57 ± 1,25 kg de PV, 2,71 ± 0,16 puntos de condición corporal [CC] y 150 días de edad en promedio) distribuidos al azar en corrales individuales (GI, n=6) y corrales dobles (GD, n=6), en ambas condiciones se otorgaron m2 por animal. Los animales recibieron una dieta (55% de grano maíz, 10% de expeller de soja y 35% de pellet alfalfa) a razón de 4,9% del PV, con ajuste semanal y un período de acostumbramiento a la dieta de 21 días. El alimento se administró en comederos individuales a razón de uno por animal y la provisión de agua fue ad-libitum con bebederos tipo chupete. El ensayo fue avalado por CICUAE PatNor, formulario nº 03/2021.

Para analizar los indicadores de estrés se realizaron extracciones de sangre de la vena yugular los días 0, 1, 30 y 44 y se determinaron los niveles de glucosa (tiras reactivas, mg/ml), proteínas totales (refractómetro, g/dL) y cortisol (quimioluminicencia, ug/dL). Para analizar las variables productivas se tomó PV y CC semanalmente y se calcularon ΔPV, ΔCC y GDP. Las variables de estrés se analizaron mediante un ANOVA con medidas repetidas y el ΔPV, ΔCC y GDP con test de t. La unidad experimental fue el corral y se aceptó un nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

Como se observa en la figura 1, los indicadores de estrés variaron durante los primeros 30 días, el GI elevó significativamente los niveles de cortisol y glucosa, mientras que el GD los mantuvo. Luego del día 30, el GD sufrió un aumento alcanzando los niveles del GI para cortisol y glucosa, esto se lo atribuimos a que los últimos 30 días fue una época de lluvia y los corrales comenzaron a tener barro, para futuros ensayos se mejorará la superficie de los corrales para disminuir el efecto negativo del barro.

En cuanto a las variables productivas, los animales del GD tuvieron un ΔPV significativamente mayor a los GI y la GDP mostró la misma tendencia. Esta diferencia podría deberse a un mejor estado general de los animales (metabolismo, comportamiento, confort).

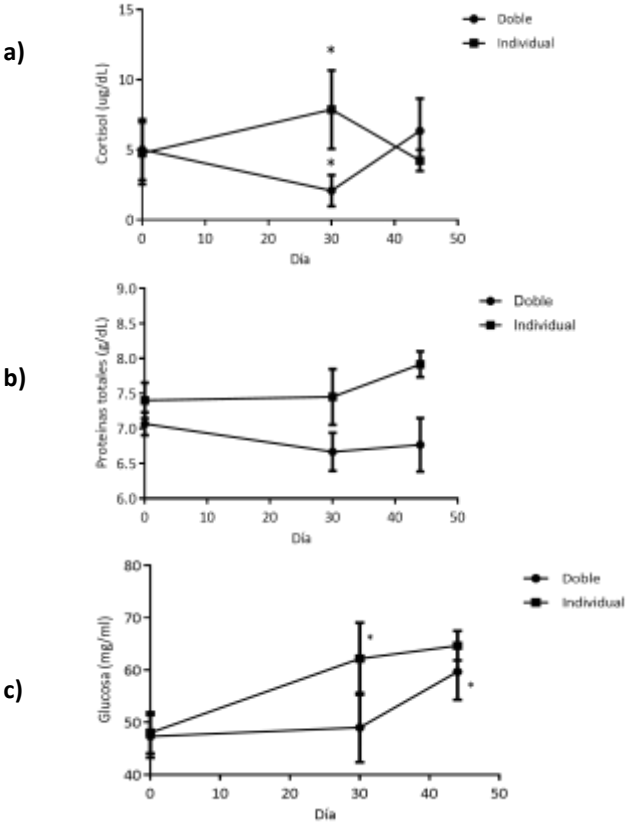


Figura 1. Niveles de cortisol (a), proteínas totales (b) y glucosa (c) en corderos Merino alojados en corrales individuales (GI) y dobles (GD) durante un engorde de 48 días. Los asteriscos representan diferencias significativas (p≤0,05) en el tiempo dentro de cada tratamiento.

Tabla 1. Respuesta productiva (media DS) de corderos Merino alojados en corrales individuales (GI) y dobles (GD) durante un engorde de 48 días.

	Doble	Individual	Valor p
ΔPV (kg)	6,58[a] ± 0.66	5,11[b] ± 0,19	0,0004
ΔCC	0,1 ± 0,08	0,17 ± 0,1	0,21
GDP (g/día)	0,134 ± 0,01	0,089 ± 0,053	0,06

Conclusiones

El tipo de alojamiento mostró un efecto sobre el BA y sobre las variables productivas de los corderos. Se podría concluir que el alojamiento grupal disminuye el estrés por encierre al mismo tiempo que mejora el ΔPV. Se propone una mejora en la superficie de los corrales para evitar el posible efecto del barro sobre los indicadores de estrés y confirmar el efecto alojamiento que se observa durante los primeros 30 días.

Agradecimientos

Al personal del campo INTA Pilcaniyeu y al personal de apoyo de la EEA Bariloche. A los proyectos INTA PE I507 y PD 019 y FONTAGRO ATN/RF 16680-RG que financiaron la actividad.

Bibliografía

Alejos J, Almaraz A, Peralta J, Meza N y Torres M (2022). Rev vet 33 (1): 110-116.

Welfare Quality Consortium. Welfare Quality Reports No. 11 Netherlans. 2009.

BAE 9 Efecto del uso de reparo sobre indicadores productivos durante la época invernal en la recría bovina en Chubut

Apóstolo R.*, Martínez Stanziola J.P. y Ceballos D.
EEA INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Effect of the use of shelter on productive indicators during the winter season in bovine rearing in Chubut

Introducción

En la zona de cordillera de 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. Esto quizás como consecuencia de la falta de identificación de la situación como un problema y a la falta de cuantificación de las consecuencias. Este trabajo se propuso evaluar el uso de reparos, como medida de protección de las condiciones climáticas invernales, y su efecto sobre la formación de barro e indicadores productivos de una recría bovina a corral.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en al Campo Experimental Agroforestal de INTA EEA Esquel (Latitud Sur: 43° 07' y Longitud Oeste: 71° 33'). Se trabajó con 36 terneros de raza Hereford de 181,1 ± 21,9 kg de PV. Al inicio se conformaron 2 grupos de animales en función del PV, uno de animales chicos y otro de animales grandes. 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 desde el 7/6/2021 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, 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/kgMS, **AC**) y 75% de heno de pastura (8,9% de PB y 2,6 Mcal EM/kgMS, **HP**). A los 23 días del encierre se llegó a la dieta final, compuesta en un 75% alimento comercial y 25% heno de pastura. Los animales fueron alimentados diariamente ofreciendo en promedio 2,8% de su PV. Los terneros se pesaron el Día 0 y luego a los 10, 30, 53 y 73 días posteriores. Con el PV y el consumo promedio de cada periodo se estimó la conversión alimenticia (**CA**, kgMS/KgPV) 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 presencia/ausencia de reparo con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó el procedimiento MIXED de SAS.

Resultados y Discusión

Durante el periodo inicial de evaluación, las precipitaciones estuvieron por debajo del promedio histórico (1970-2020), contando hasta julio con un déficit acumulado de 250 mm (EEA INTA Esquel). En el mes de agosto las precipitaciones fueron superiores (153,8 mm) a la media histórica (123,2 mm). Inicialmente y hasta los 53 días de evaluación no se observaron diferencias (P*>0,05)* en el PV y la CA entre los animales R y AL. No obstante, al día 73, los terneros R presentaron 10,9 kg de PV más (*P*<0,05) que los AL, y una CA de 8,3 kgMS/kgPV frente a 22,5 kgMS/kgPV de los terneros AL (*P*<0,05) (Figura 1). Esta respuesta fue coincidente con el aumento de las precipitaciones e incremento (*P*<0,01) de Brr en los corrales a los días 70 y 77 (Figura 2). La diferencia en la CA entre R y AL, no fue por mayor consumo sino por el menor PV registrado en los AL al día 73, el cual pudo asociarse a un aumento de los requerimientos de mantenimiento. El día 49, Brr fue mayor (*P*<0,01) en los corrales R y podría ser debido a la falta de viento y oreo de los corrales, no obstante, esta repuesta no afectó los parámetros productivos de los terneros.

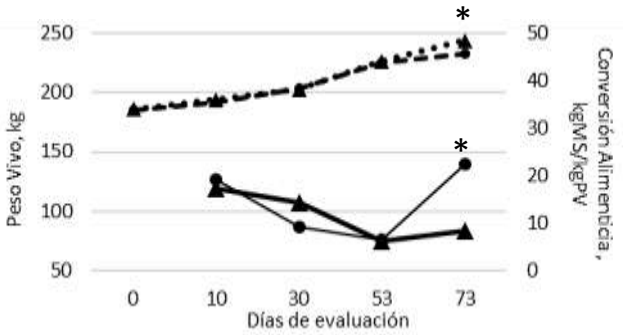


Figura 1. Evolución del peso vivo de los terneros con reparo (**..▲..)** y al aire libre (--●--) en el eje principal (*: *P*<0,05). Evolución de la conversión alimenticia de los terneros con reparo (**–▲–**) y al aire libre (**–●–**) en el eje secundario (*: *P*<0,05).

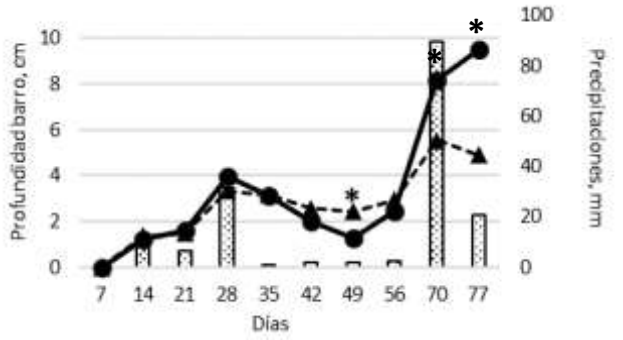


Figura 2. Profundidad del barro en los corrales con reparo (**--▲--)** y al aire libre (**–●–**) en el eje principal (*: *P*<0,01). Precipitación acumulada semanalmente, mm en el eje secundario.

Conclusiones

Bajo las condiciones de la experiencia, el uso de reparo disminuyó la formación de barro generada por las precipitaciones. La presencia de barro mayor a 8 cm generó una disminución del crecimiento, afectando un 63% la conversión alimenticia de los terneros recriados sin reparo.

Bibliografía

NRC. National Research Council (1981).
INTA EEA Esquel - Base de datos meteorológicos históricos. Campo Experimental Trevelin.

BAE 10 Efecto de condiciones climáticas invernales sobre bioindicadores de estrés en bovinos de recría

Apóstolo R.*, Martínez Stanziola J.P., Villa M., Raso M. y 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

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 climáticas. 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. Este trabajo se propone evaluar el efecto de las condiciones climáticas invernales sobre indicadores sanguíneos de estrés.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en al Campo Experimental Agroforestal de INTA EEA Esquel (Latitud Sur: 43° 07' y Longitud Oeste: 71° 33'). Se trabajó con 36 terneros de raza Hereford de 181,1 ± 21,9 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 7/6/2021 (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 sangró de la vena yugular al día 0 y se repitió a los 7, 18, 33, 67, 74 y 80 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 de pesaje fueron 24 hs posteriores a alguno de los siguientes eventos climáticos: 10 mm 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 ubicada en cercanía 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, **AC**) y 75% de heno de pastura (8,9% de PB y 2,6 Mcal EM/kgMS, **HP**) ofrecida diariamente en promedio 2,8% 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 (**T**), días de evaluación (**D**) y su interacción (T*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 interacción entre el tratamiento y los días de evaluación, donde el día 0 los teneros R presentaron menor (P<0,05) Cort que los AL, mientras que a los 67 días la determinación de Cort fue mayor. La determinación inicial podría estar afectada por cuestiones ligadas al manejo al momento de la toma de muestra y aparte ya que, los animales fueron sangrados antes del ingreso a los corrales. A los 67 días, momento en que el sangrado se realizó luego de 5 días consecutivos con temperaturas matutinas de -5°C, la sombra generada por los reparos desde tempranas horas de la tarde podría haber afectado el confort de los terneros.

Tabla 1. Evaluación de Glucosa, Proteína y Cortisol en suero de terneros alojados en corrales al aire libre y con reparo durante 80 días. Media y Error estándar.
T: efecto fijo del reparo; D: efecto fijo días de evaluación; T*D: interacción; *:P<0,05.

Variables	Días	Tratamiento		P-valor		
		Aire Libre	Reparo	T	D	T*D
Glucosa (mg(dL)	0	67,83±2,99	64,17±2,99	0,69	<0,01	0,37
	7	70,67±2,99	68,17±2,99			
	18	72,51±4,11	73,17±2,99			
	33	82,64±3,29	78,0±2,99			
	67	79,02±3,32	87,0±2,99			
	74	87,82±3,32	87,0±2,99			
	80	88,22±3,32	85,0±2,99			
Proteína (g/dL)	0	6,40±0,12	6,47±0,12	0,38	<0,01	0,40
	7	5,95±0,12	6,28±0,12			
	18	5,98±0,16	6,07±0,12			
	33	6,01±0,13	6,12±0,12			
	67	6,27±0,13	6,35±0,12			
	74	6,47±0,13	6,63±0,12			
	80	6,85±0,13	6,75±0,12			
Cortisol (µg/dL)	0	1,70±0,16*	0,97±0,16*	0,67	0,04	0,01
	7	0,92±0,16	0,90±0,16			
	18	1,17±0,23	1,45±0,16			
	33	0,92±0,18	1,03±0,16			
	67	0,98±0,18*	1,45±0,16*			
	74	1,02±0,18	1,08±0,16			
	80	1,20±0,18	1,37±0,16			

Conclusión

La presencia de reparo no modificó los niveles de glucosa y proteína sanguínea. Quizás el reparo impidió el oreo correcto de los corrales y la captación de calor solar por parte de los animales afectando en un momento los niveles de cortisol.

Bibliografía

NRC (1985). National Research Council.

BAE 11 Evaluación de diferentes métodos de descole y el uso de analgesia en corderas de raza Texel mediante el análisis de bioindicadores de estrés

Apóstolo R.*, Ceballos D., Villa M. y Tracaman J.
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: apostolo.romina@inta.gob.ar

Evaluation of different methods of tail cutting and analgesia in Texel breed lambs through the analysis of stress bioindicators

Introducción

En los sistemas de producción ovina en la Patagonia, el descole de corderos a los 2-4 meses de edad es una práctica rutinaria. El método más difundido es el corte de cola con cuchillo sin el uso de anestesia y/o analgesia. Está demostrado que este método genera un nivel de dolor agudo superior a los métodos de pinza caliente y goma sin uso de anestesia y/o analgesia (Ceballos *et al.,* 2019). Apóstolo *et al.* (2020) describieron como indicadores adecuados de estrés agudo en el descole de corderas al cortisol y la glucosa en sangre. Este trabajo tiene como objetivo evaluar diferentes métodos de decole combinados con el uso de analgesia en corderas, mediante el uso de indicadores sanguíneos de estrés agudo.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin durante diciembre del 2020. Se utilizaron 42 corderas Texel que fueron manejadas al pie de la madre durante 7 días. Al inicio de la experiencia (Día 0) 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=18) 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. Todos los animales fueron sangrados de la vena yugular. 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. Los sangrados se repitieron a todos los animales los días 1 y 7 post inicio de la experiencia. En forma inmediata posterior al sangrado se determinó la glucosa sanguínea (**Glu**, mg/dL) mediante el uso de un glucómetro portátil (Accu-Chek® Performa, modelo NC), del resto de las muestras se obtuvo suero. En el suero se determinó la concentración de proteínas séricas totales por refractometría (**Prot**, g/dL) y concentración de cortisol mediante quimioluminiscencia (**Cort**, µg/dL). Las variables sanguíneas fueron analizadas con un DCA con 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

Al día 1 el método PC produjo un aumento de Cort (P<0,05), mientras que para G y T no se observaron diferencias (P>0,05) (Tabla 1). Estos resultados difieren con lo reportado por Ceballos *et al.* (2019) donde no encontraron diferencias entre corderas G y PC a las 3 horas posteriores al corte de cola. No hubo diferencias en Glu y Prot en ningún momento (P>0,05) entre los tres métodos, lo que difiere a lo descripto por Apóstolo *et al.* (2020), donde Glu fue un indicador de estrés agudo al día 1. El uso de analgesia no generó diferencias (P>0,05) en los niveles de Cort al día 1, lo que indicaría que su administración no tuvo efecto sobre el dolor agudo. Se podría aumentar la dosis a 2 mg/kg a fin de evaluar el efecto de la dosis máxima recomendada por el fabricante. No obstante, el día 7 el Cort en las corderas sin analgesia, con el método PC, fue mayor (P<0,05) al resto de los tratamientos. Estos hallazgos podrían deberse al efecto de retardo en la cicatrización producto de la cauterización (Lester *et al.,* 1991). Por otro lado, independientemente del método, se observó un aumento (P<0,05) de las Prot de las corderas con analgesia el día 7. En este caso no se puede atribuir el resultado al efecto de la analgesia por el tiempo trascurrido entre su aplicación y el momento de la medición.

Conclusiones

El descole con la pinza caliente generó un aumento de cortisol sanguíneo probablemente como consecuencia del dolor agudo provocado por el método. La analgesia en la dosis aplicada al momento del descole no afectó los bioindicadores de estrés a las 24 hs de su evaluación.

Bibliografía

Apóstolo R, Ceballos D, Odeon M y Villa M (2020). Rev. Arg. Prod. An. 40 (1):293.

Ceballos D, Villa M, Apóstolo R y Tracaman J (2019). Anuario Merino 1:52-55.

Lester SJ, Mfllor DJ, Ward RN y Holmes RJ (1991). N. Z. Vet. J. *39:*134-8.

Tabla 1. Evaluación de indicadores sanguíneos de corderas Texel, sometidas a diferentes métodos de descole, con y sin aplicación de analgesia. Media y error estándar.

Variables	Día	Método de descole			Analgesia		*P-valor*		
		Pinza caliente	Goma	Testigo	si	no	M	A	M*A
Glucosa mg/dL	0[1,2]	82,3 ± 2,3	83,9 ± 2,3	84,8 ± 2,3	82,7 ± 1,9	84,7 ± 1,9	0,72	0,45	0,87
	1[1,2]	87,4 ± 2,0	84,8 ± 2,0	86,5 ± 2,0	88,0 ± 1,7	84,5 ± 1,7	0,65	0,15	0,68
	7[1,2]	84,0 ± 1,3	81,0 ± 1,3	83,6 ± 1,3	82,5 ± 1,1	83,2 ± 1,1	0,24	0,67	0,82
Cortisol µg/dL	0	2,9 ± 0,3	2,2 ± 0,3	2,7 ± 0,3	2,5 ± 0,3	2,7 ± 0,3	0,33	0,54	0,98
	1[2]	3,6 ± 0,4	1,7 ± 0,4	1,6 ± 0,4	2,2 ± 0,3	2,4 ± 0,3	<0,01	0,62	0,07
	7	1,2 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,99 ± 0,1	1,2 ± 0,1	0,17	0,01	0,02
Proteínas , gr/dL	0[2]	5,9 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,7 ± 0,1	5,7 ± 0,1	5,8 ± 0,1	0,16	0,46	0,40
	1[3]	5,8 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,9 ± 0,1	5,8 ± 0,1	5,9 ± 0,1	0,84	0,24	0,75
	7[3]	6,0 ± 0,1	5,9 ± 0,1	6,0 ± 0,1	6,1 ± 0,1	5,9 ± 0,1	0,23	0,04	0,40

[1]: variable ajustada por el PV inicial; [2]: variable ajustada por la edad; [3]: ajustada por la proteína inicial; M: efecto fijo del método de descole; A: efecto fijo de la aplicación de analgesia; M*A: interacción.

BAE 12 Efecto del destete de chivitos Angoras sobre bioindicadores sanguíneos de estrés

Ceballos D., Apóstolo R. y Villa M.
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Effect of Angora kid weaning on stress blood biomarkers

Introducción

En la producción caprina en el área de sierras y mesetas occidentales del 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 y producción de mohair (Ceballos *et al.*, 2021a*)* pero con escasa información sobre indicadores sanguíneos de estrés (Ceballos *et al.,* 2020 Ceballos *et al.,* 2021b). En este contexto, el objetivo del presente trabajo estudiar indicadores sanguíneos de estrés en el destete de chivos.

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 mayo de 2021. Se utilizaron 27 chivitos Angora de 19,6 ± 2,6 kg de PV. Desde su nacimiento hasta los 5 meses de edad las crías estuvieron al pie de la madre y luego, el 17-02-2021 (Día 0) se armaron dos grupos: manejo tradicional (**MTR**) sin destetar (n=14) y crías destetadas (**DEST**) (n=13). Éstas se alojaron en un corral (5x5m) y se alimentaron durante 64 días con una dieta compuesta por 61% balanceado comercial (18,0% PB y 2,9 Mcal EM/kgMs) y 39% heno de alfalfa (18,5% PB y 2,5 Mcal EM/kgMs) a razón de 619 gr Ms/animal/día. Las madres y crías MTR y las madres DEST fueron manejadas tradicionalmente en conjunto en un solo 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. 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, 64 y 99 post destete, en las que se determinó inmediatamente 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), urea (**U**, mg/dL) y la concentración de cortisol (**CO**, µg/dL) mediante quimioluminiscencia. La evolución de la GL y U fue analizada como medidas repetidas en el tiempo con efectos fijos del destete (**MD**), edad (**E**), días (**D**) e interacciones MD*D, MD*E, MD*D*E. Los niveles de CO y PR fueron analizados como un DCA con el Procedimiento MIXED SAS usando como efectos fijos el MD, E y su interacción.

Resultados y Discusión

En el día 0 la GL y U fue similar (*P*>0,05) entre ambos manejos (Figura 1). El día 1 los DEST presentaron menores niveles (*P*<0,01) de GL que los MTR, atribuible al no consumo de la leche. A los 7 y 30 días, los DEST aumentaron (*P*<0,05) los niveles de GL. Estos resultados fueron diferentes a lo reportado años anteriores (Ceballos *et al.,* 2020; Ceballos *et al.,* 2021b) y podría ser debido a cambios en la edad del destete y el tipo de dieta utilizada. Los niveles de U de los DEST fueron mayores (*P*<0,01) los días 1, 7 y 30 de evaluación. Esta variable pudo estar asociada a un estrés nutricional, debido al catabolismo de proteínas musculares. Los niveles de CO y PR inicial fueron similares entre ambos manejos, no obstante el día 1 el CO tendió (*P*<0,10) a ser mayor en los DEST. Por otro lado, el día 1 las PR fueron mayores (*P*<0,05) en los DEST en comparación con los MTR (Tabla 1). Este aumento en las PR podría ser debido al estrés del destete, lo que provocó una disminución del consumo de agua, aumentando la concentración de PR. El día 7 el CO de los MTR fue mayor (*P*<0,05) a los DEST, respuesta que estaría dada por el arreo de los animales inmediatamente antes del muestreo. A los 30 días el CO interactuó con la edad y los chivitos DEST de menor edad presentaron un mayor (*P*<0,05) CO que los DEST de mayor edad y ambos grupos de MTR. A los 30 días los DEST presentaron una menor (*P*<0,01) PR que los MTR, respuesta que pudo ser debida a un episodio de rehidratación, lo que se expresó en una disminución en los niveles de PR.

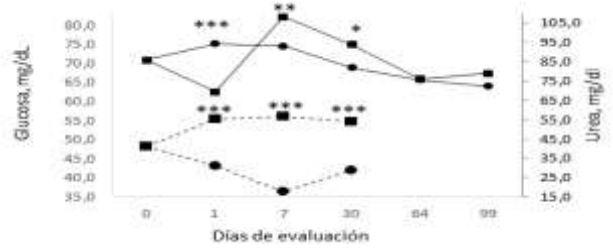


Figura 1. Evolución de la glucosa sanguínea (mg/dL) de DEST (–■–) y MTR (–●–) en 1° eje. Evolución de la urea (mg/dL) de DEST (--■--) y MTR (--●--) en el 2° eje. *: *p*<0,10, **: *p*<0,05, ***: *p*<0,01.

Tabla 1. Evaluación del cortisol y proteínas séricas, en diferentes momentos de chivitos bajo dos manejos. Medias y error estándar (**EE**).

Variables	Días	DEST	MTR	EE	*P*-valor		
					MD	E	MD*E
Cortisol, µg/dL	0	0,95	1,07	0,12	0,52	0,25	0,52
	1	1,53	0,90	0,21	0,08	0,53	0,53
	7	1,50	4,88	0,26	<0,01	0,55	0,05
	30	2,25	1,05	0,26	0,01	0,03	<0,01
Proteínas, g/dL	0	6,18	6,30	0,17	0,65	0,48	0,94
	1[a]	6,49	6,09	0,04	0,01	0,49	0,55
	7	6,33	6,25	0,16	0,78	0,87	0,42
	30[a]	5,78	6,30	0,08	<0,01	0,31	0,56

[a] Medias ajustada por la proteína sérica inicial. DEST: chivitos destetados. MTR: Chivitos manejados tradicionalmente sin destetar.

Conclusiones

El destete provocó una disminución de los niveles de GL y aumento en los niveles de U, PR y una tendencia al aumento del nivel de CO a las 24 hs. El CO y las PR podrían ser buenos indicadores de estrés para este tipo de manejo, en cambio la GL y U no lo serían, debido a que están influenciados directamente con la dieta los chivitos.

Bibliografía

Ceballos D, Apóstolo R, Villa M y Li S (2020). Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 40 Supl. 1: 259-299.

Ceballos D, Apóstolo R, Villa M y Li S (2021a). http://dx.doi.org/10.19137/cienvet2021esp0101

Ceballos D, Apóstolo R, Villa M y Li S (2021b). Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 41 Supl. 1: 151-160.

BAE 13 Uso de Termografía infrarroja para monitorear el confort térmico de vacas Angus con ergotismo distérmico. Comunicación

Balbi M.[1], Anchordoquy J.M.[1], Rodríguez D.M.[2], Fernandez F.[3], Fernadez M.E.[1], Farnetano N.A.[1], Anchordoquy J.P.[1]*
[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 Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata. [3]Cátedra de Forraje, 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 infrared thermography to monitor thermal comfort in Angus cows with dysthermic ergotism. Communication

Introducción

El consumo de ergoalcaloides (EA) a partir del pastoreo sobre recursos vegetales con alto % de *Lolium arundinacea* (festuca) contaminadas con hongos endófitos produce un cuadro denominado Ergotismo distérmico, impidiendo el correcto intercambio de la temperatura interna hacia la superficie debido a una fuerte vasoconstricción periférica, generando un distrés térmico en el animal. La prueba Gold estándar para determinar el estado de confort térmico es la medición de la temperatura rectal (TR) con termómetro digital. Este método es invasivo e implica la inmovilización del animal por más de 1 minuto, suponiendo un estrés adicional que puede hacer variar el resultado. La termografía infrarroja (TIR) es una herramienta no invasiva cada más vez utilizada debido al creciente interés de la sociedad por el bienestar animal. Esta técnica detecta el calor irradiado por una superficie, decodificándolo en temperatura expresada en grados centígrados (Mota Rojas *et al.*, 2021).

El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar la técnica de termografía infrarroja como método alternativo a la medición de la temperatura rectal en vacas Angus que pastorean sobre recursos vegetales con altos % de festuca tóxica.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en un establecimiento ubicado en el partido de Magdalena, Bs. As., desde el 1 de septiembre hasta el 1 de noviembre. Cuarenta vacas Angus se dividieron aleatoriamente en dos grupos, alta festuca (AF) con 73% y baja festuca (BF) con 13% de festuca tóxica. La infección de la festuca con *Epichloë coenophiala* en ambos lotes fue del 96%. Como indicador del confort térmico del animal se registró la temperatura rectal (TR) en los días 1, 30, 60, con termómetro digital. Simultáneamente se tomaron imágenes termográficas de la superficie ocular (TOC) y vulvar (TV) (Mota Rojas y col., 2021) con una cámara infrarroja FLIR E6 2.0L. Los termogramas se analizaron mediante el software FLIR QuickReport v.1.2. Para el análisis estadístico se utilizó un modelo lineal mixto que incluyó como efectos fijos el tratamiento, el momento de evaluación (M) y la interacción entre estos, considerando como efecto aleatorio al animal. Se analizaron los contrastes de las medias de los mínimos cuadrados entre tratamiento para cada uno de los momentos utilizando el test de Tukey. Las correlaciones entre las variables se determinaron mediante la prueba de correlación lineal de Pearson. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando paquetes en Rstudio.

Resultados y Discusión

Como se observa en la Tabla 1 el efecto del tratamiento sobre la TR fue altamente significativo a partir de M30, sin embargo la TIR, solo detectó diferencias significativas entre grupos en la TV para M30. La TOC no presentó diferencias para ninguno de los momentos de evaluación.

Tabla 1. Media y error estándar de la media de mínimos cuadrados de temperatura rectal (TR), temperatura vagina (TV) y temperatura ocular (TOC) para los distintos momentos de evaluación de vacas Angus con alto (AF) y bajo (BF) consumo de festuca tóxica.

M	*Grupo*	*T R*	*TV*	*TOC*
1	BF	38,62± 0,1^{a}	33,6 ± 0,4^{a}	33,2 ± 0,2^{a}
	AF	38,8±0,1 ^{a}	33,8 ± 0,4^{a}	32,8± 0,2^{a}
30	BF	38,9 ±0,1 ^{a***}	35,1 ± 0,4^{a*}	35,2± 0,2^{a}
	AF	39,5 ±0,1 ^{b}	36,1 ± 0,4^{b}	36,1± 0,2^{a}
60	BF	39,2±0,1 ^{a***}	37,3 ± 0,4^{a}	38,2± 0,2^{a}
	AF	40,3±0,1 ^{b***}	37,2± 0,4^{a}	37,9± 0,2^{a}

Letras diferentes en momentos (M) para cada variable indican diferencias significativas entre grupo *(p<0,05), **(*P*<0,01), ***(*P*<0,001). M (días con respecto a la fecha de inicio del ensayo); TR (°C); TV (°C); TOC (°C).

La ventana térmica vaginal (TV) mostró una mayor correlación con TR en ambos grupos, AF (M1: r=0,64, *P*<0,0001; M30: r=0,62, *P*<0,01; M60: r=0,68, *P*<0,0001) y BF (M1: r=0,49, *P*<0,05; M30: r=0,59, *P*<0,01; M60: r=0,45, *P*<0,05), en comparación con TOC, AF (M1: r=0,47, *P*<0,05; M30: r=0,08, *P*>0,05; M60: r=0,52, *P*<0,05) y BF (M1: r=0,34, *P*<0,05; M30: r=0,52, *P*<0,05; M60: r=0,42, *P*<0,05). La ventana ocular está expuesta a la radiación solar y al viento pudiendo interferir en los resultados obtenidos. La mayor correlación de TV con TR podría deberse a una menor incidencia de la radiación solar y el viento, al quedar protegida bajo la cola.

Los EA son potentes vasoconstrictores que alteran los procesos de termorregulación. El mayor consumo de EA en AF probablemente no permitió la disipación de calor hacia la superficie para intercambiarla con el medio ambiente, provocando un aumento de la temperatura interna. Si bien las vacas pertenecientes a AF aumentaron considerablemente la TR luego de consumir altos % de festuca tóxica durante 30 días, las temperaturas medias superficiales tomadas por TIR (TV y TOC), en líneas generales, fueron similares en AF y BF (Tabla, 1). La limitación de las vacas AF para disipar el calor hacia la superficie, hacen que la TIR no sea una técnica de elección para diferenciar el efecto del consumo de festuca tóxica sobre el estado térmico de vacas Angus.

Conclusiones

Se concluye que la TIR no es un método alternativo a la TR para evaluar el confort térmico en vacas Angus que consumen altas concentraciones de festuca toxica.

Bibliografía

Mota Rojas D (2021). *Animals*. 11(8):2247.

GM 1 Estimación de parámetros poblacionales de la raza Brangus argentina mediante un análisis de genealogía

Fassa V.B.[1]* y Munilla S.[2,3]

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Genética; [2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Producción Animal; [3] INPA. CONICET-FAUBA.

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

Estimation of population parameters of the Argentine Brangus breed through genealogy analysis

Introducción

Conocer la estructura, la consanguinidad y el tamaño efectivo de una población, entre otros parámetros, es importante para caracterizarla y así prevenir pérdidas en la diversidad genética de una población bajo selección. El objetivo de este trabajo fue estimar estos parámetros mediante un análisis de genealogía a través del programa Endog (Gutiérrez y Goyache, 2005). El análisis se llevó a cabo para un grupo representativo de individuos de la raza Brangus. Estos constituirán la base de una población simulada a través de la cual se ensayarán diferentes estrategias de genotipificación en el contexto de un programa de selección genómica.

Materiales y Métodos

Se utilizó la base de registros fenotípicos del programa de Evaluación de Reproductores Brangus (ERBra) a su estado luego de la evaluación 2021. Si bien esta tabla de datos constaba de 382.159 registros, no se trabajó con todos ellos, sino que se definió un subconjunto de 29.207 individuos que representa nuestra población objetivo o de referencia, obtenidos al aplicar los siguientes criterios:

a. Que procedan de cabañas argentinas que hayan reportado datos fenotípicos entre 2011 y 2020 ininterrumpidamente.
b. Que ambos padres estuvieran registrados.
c. Que hayan nacido entre 2016 y 2020.

Luego, se extrajo la genealogía completa de los individuos asociados a estos registros aplicando un recorte o "pruning" con el programa relaX2 de Ismo Strandén sobre los 559.583 individuos que integran el pedigree de la raza. El criterio para realizar el recorte fue retener a todos los individuos que contribuyeron con un registro fenotípico y los ancestros que los conectaban. En total, se obtuvo una genealogía de 56.073 individuos. La idea detrás de estos filtros fue la de obtener una genealogía representativa de la raza con un número mucho más acotado de individuos.

Con este grupo se llevó a cabo el análisis de la genealogía a través del programa Endog v.4.8 y se obtuvieron estimaciones de los parámetros poblacionales.

Resultados y Discusión

De los 56.073 individuos hay 17.038 machos y 39.035 hembras. Este número refleja el desbalance en los tamaños de familia de toros y vacas, dado que en la población objetivo la distribución de los sexos es pareja.

En la Tabla 1 se presentan las estimaciones de los parámetros poblacionales obtenidos. El 22% de los animales (12.565) tienen ambos padres desconocidos y, en consecuencia, forman la población fundadora. Sin embargo, la contribución de estos progenitores a la población objetivo es desbalanceada y una medida más apropiada es el número efectivo de fundadores (N_f), que representa el número teórico de animales con padres desconocidos que, contribuyendo balanceadamente, generarían la diversidad genética observada en la población bajo estudio.

Un parámetro similar, aunque no idéntico es el número efectivo de ancestros (N_a), que representa el número mínimo de ancestros, sean fundadores o no, necesarios para explicar diversidad genética en la población objetivo. En este caso, los valores de N_f y N_a fueron, respectivamente de 336 y 104 individuos. Ambos fueron calculados con la contribución de los individuos de la población de referencia. Estos valores son comparables a los reportados por Ron Garrido *et al*. (2008) en la misma población hace más de una década (N_f = 766 y N_a = 388). Estos valores son altos si se comparan con los reportados para otras razas de bovinos de carne y esto se puede deber a la política abierta de registración de la raza Ron Garrido *et al*. (2008).

En ese mismo trabajo, se reporta una consanguinidad promedio de 0,24%. Aquí obtuvimos un valor de 0,60%, apenas superior. Como es de esperar, la consanguinidad promedio por pedigree en una población como la del Brangus argentino está subestimada en gran medida. En un trabajo reciente, Forneris *et al*. (2021) desagregaron la consanguinidad por año de nacimiento y reportaron un aumento anual, entre 1950 y 2019, de ΔF = 0,039%. En los animales nacidos en 2019, la consanguinidad acumulada estimada por *pedigree* fue del 4%. Por genómica, según reportan, esta cifra ascendió al 13%.

Bibliografía

Forneris NS (2021). J. Anim. Sci. 1; 99 (11)

Gutierrez y Goyache. 2005. J. Anim. Breed. Genet. 122, 172-176.

Ron Garrido (2008). Livestock Science 117, 43-51.

Tabla 1. Parámetros poblacionales.

Parámetro poblacionales	Valor
Número de individuos	56.073
Consanguinidad promedio (*F*)	0,60%
Relación de parentesco promedio	0,81%
Máximo número de generaciones	13,5
Tamaño efectivo obtenido por regresión sobre la fecha de nacimiento	455
Tamaño efectivo obtenido por log regresión sobre la fecha de nacimiento	442
Individuos con ambos padres desconocidos	12.565
Individuos con un padre desconocido	3.700
Número efectivo de fundadores (N_f)	336
Número efectivo de ancestros (N_a)	104

GM 2 Uso de modelos de ecuaciones estructurales en modelos multicarácter y su impacto en la respuesta a la selección

Bonamy M.[1,2], Giovambattista G.[4] y Munilla S.[3]
[1]Fac Cs Vet – UNLP [2]IGEVET. CONICET–FCV.UNLP; [3] INPA. CONICET-FAUBA.
*E-mail: mbonamy@fcv.unlp.edu.ar

Use of structural equation models in multiple-trait models and their impact on the response to selection

Introducción

Los modelos animales multicarácter (MTM) permiten obtener estimaciones simultáneas de los valores de cría de diferentes caracteres que correlacionan entre sí. Sin embargo, ignoran por completo la estructura causal que origina esta correlación. Esta información, en cambio, puede ser incorporada a través de modelos de ecuaciones estructurales (SEM, Rosa y col, 2011). Gianola y Sorensen (2002) establecieron la equivalencia entre ambos modelos. En particular, demostraron que el valor de cría para un carácter que se estima mediante un MTM es una combinación lineal de los valores de cría que se estiman mediante un SEM para el carácter en cuestión y los caracteres que lo causan, ponderados éstos últimos por apropiados coeficientes de causalidad.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar, a través de un experimento de simulación, la respuesta que se obtendría al ejercer presión de selección sobre un carácter sujeto a una estructura causal cuando el criterio de selección es el valor de cría predicho bajo uno u otro modelo. Nuestra hipótesis de trabajo fue que el SEM, al capturar la estructura causal entre caracteres, no genera respuesta correlacionada en caracteres ubicados "aguas arriba" del carácter bajo selección, mientras que el MTM sí lo hace.

Materiales y Métodos

Para poner a prueba la hipótesis descripta se realizó una simulación de datos en R (R Core Team, 2021) para una estructura de cinco caracteres (T1 a T5) en ausencia de correlación genética y ambiental ($\boldsymbol{\sigma}_a^2 = 0.5\boldsymbol{I}$, $\sigma_e^2 = \boldsymbol{I}$) (Figura 1.A.). El proceso generador de datos fue: $\boldsymbol{y}_i = \boldsymbol{\Lambda}\boldsymbol{y}_i + \boldsymbol{a}_i + \boldsymbol{e}_i$, donde $\boldsymbol{y}_i$ representa el vector 5x1 de observaciones del i-ésimo individuo, $\boldsymbol{a}_i$ es el correspondiente vector de los valores de cría y $\boldsymbol{e}_i$ el de desvíos ambientales. Los coeficientes de relaciones causales entre caracteres se incluyen en $\boldsymbol{\Lambda}$ (Figura 1.B).

Mediante simulación se generaron cuatro rodeos de 250 vacas cada uno, apareadas con 50 toros pertenecientes a un único pool. Durante cinco generaciones se seleccionaron para reposición 25 machos y 75 hembras con los mayores valores de cría estimados (bajo uno u otro modelo) para el carácter T4. Estas estimaciones fueron obtenidas con el software BLUPF90 utilizando las equivalencias descriptas anteriormente.

Se evaluó, luego, el cambio en las medias de los valores fenotípicos ($\boldsymbol{Y}$) y de los valores de cría verdaderos ($\boldsymbol{A}$) con cada modelo a lo largo de las generaciones simuladas.

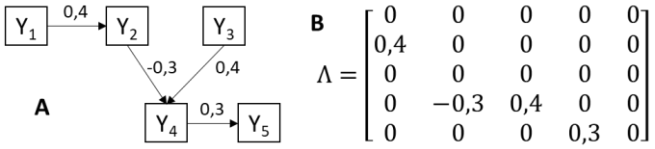


Figura 1.A. Grafo acíclico directo (DAG) de la estructura causal simulada. **B.** Matriz de coeficientes causales.

Resultados y Discusión

La respuesta a la selección luego de cinco generaciones mostró un comportamiento diferente según el modelo utilizado para estimar los valores de cría. La respuesta fenotípica bajo estimaciones MTM produjo respuesta en T4, T5, T3 y T2, mientras que las estimaciones SEM solo indujeron una respuesta fenotípica en T4 y T5, en este último caso originada por la relación causal de T4 en T5. Por otro lado, la selección bajo estimaciones SEM solo produjo cambios en el valor de cría real del carácter bajo selección, mientras que la selección por estimaciones MTM generó además cambios en el promedio del valor de cría real de T5, T3 y T2 a lo largo de las generaciones.

El comportamiento observado se debe a que los MTM generaron correlaciones genéticas al absorber parte de $\boldsymbol{\Lambda}$ en la matriz de covarianza genética cuando estas no existían realmente. Entre ellas se destacan $\sigma_{g.24} = -0{,}16$, $\sigma_{g.34} = 0{,}19$ y $\sigma_{g.45} = 0{,}17$. La inclusión de estos parámetros al modelo de evaluación genética afectó las estimaciones de los valores de cría y tuvo consecuencias sobre las decisiones de selección que se tomaron con ellas.

Conclusión

La selección basada en estimaciones del valor de cría bajo el modelo SEM no genera respuesta fenotípica indirecta en caracteres aguas arriba de la estructura causal, ni respuesta genética en caracteres con relación causal pero no genética.

Bibliografía

Gianola y Sorensen (2004). *Genetics* 167:1407-1424.
Rosa (2011). *Gen. Sel. Evol*. 43:6.

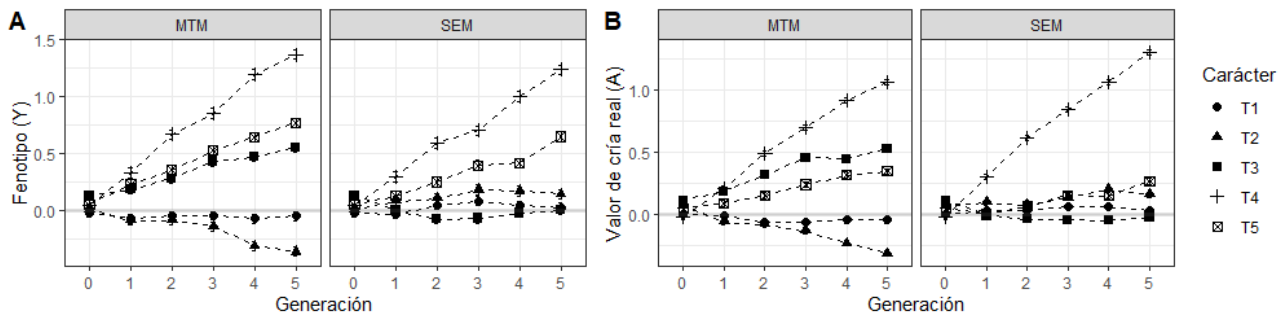


Figura 2. Cambio en la media de los valores fenotípicos (**A**) y los valores de cría verdaderos (**B**) cuando se utilizaron los valores de cría predichos para el carácter T4, obtenidos bajo un MTM y un SEM, como criterio de selección.

GM 3 Desempeño productivo de la progenie de un cruzamiento entre Limangus y Angus. Comunicación

López Valiente S.[1]*, Perazzo V.[2], Rodríguez A.[1] Ferrario J.[3], Domingo Montes A.[4], Vara Solana G.[4] y Maresca S.[1]
[1]EEA Cuenca del Salado (INTA), [2] Facultad de Agronomía (UNICEN), [3] Actividad Privada, [4]CENSyRA (Extremadura, España).
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Progeny productive performance of crossbreed between Limangus and Angus. Communication

Introducción

La utilización de cruzamientos entre razas bovinas es una herramienta que se utiliza con frecuencia para aumentar los parámetros productivos en el rodeo de cría. Los pesos vivos de la progenie producto del cruzamiento son una variable que se incrementa logrando pesos superiores al promedio de las razas utilizadas. Esta diferencia se denomina vigor hibrido o heterosis, y es mayor a medida que se incrementa la distancia genética entre las razas participantes. La raza Limangus es una raza definida, compuesta por 3/8 Limousin y 5/8 Angus, con un gran crecimiento poblacional en la última década. La evaluación de la incorporación de la raza Limangus en rodeos Angus podría ser una herramienta interesante para aumentar los pesos de faena sin incrementar el período de engorde. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el crecimiento de los terneros cruza Limangus 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 llevó a cabo en la Colonia Ortiz Basualdo (EEA Cuenca del Salado). En dos rodeos de vacas Angus multíparas, tuvieron un repaso durante 75 días posterior a la inseminación, utilizando 2 padres Limangus y 2 Angus por rodeo. Durante 10 días en la temporada de parición, se caravanearon y pesaron al nacer 23 terneros AngusxAngus (AA) y 25 terneros LimangusxAngus (LA) entre ambos rodeos. El destete se realizó el día 13/4 en un rodeo y el 5/5 en otro rodeo. Los terneros machos eran pesados al nacer y al destete. Con dichos valores y las fechas de las mismas se calculó la ganancia de peso de destete y se ajustó el peso al destete a los 205 días. Desde el destete hasta el ingreso al corral de terminación la alimentación estuvo basada en verdeos y silaje de maíz. A partir del día 26/11 los novillos fueron alimentados a corral con una dieta de terminación. Se registró el peso vivo al ingreso al corral, y a la faena y por diferencia de peso y fecha se calcularon las ganancias en la etapa de recría y terminación. Se registró el peso de la res y se estimó el rendimiento individual. Previo a la faena se midió el área de ojo de bife, grasa dorsal y grasa intramuscular mediante ultrasonido (ExaGo©), según normas ICAR. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar, tomando el biotipo como tratamiento, al campo como bloque y al animal como repetición. Las variables se analizaron utilizando el Proc GLM de SAS. Las medias de mínimos cuadrados fueron comparadas mediante test de Tukey (α=0,05). El nivel de significancia utilizado fue de $P \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas en los pesos de los animales entre los biotipos AA y LA durante todo el ensayo (Tabla 1), posiblemente debido a la baja composición se sangre continental en los animales LA. Sin embargo, los AA tuvieron una mayor ganancia diaria durante la etapa de corral, pero no difirieron en el peso de faena. Los LA tendieron a tener mayor AOB y un mayor rendimiento, sin afectar la deposición de grasa. La falta de diferencia en la deposición de grasa se deba a que en ambos biotopos poseían una alta proporción de sangre británica.

Conclusiones

La incorporación de toros Limangus en rodeo Angus, permitiría incrementar el rendimiento de los animales sin modificar el peso vivo, ni la deposición de grasas. Se seguirá con la presente línea de investigación, para incrementar el número de animales evaluados.

Agradecimientos

Al personal de INTeA y del Campo Experimental Colonia Ortiz Basualdo y Ferrari de la EEA Cuenca del Salado (INTA).

Tabla 1. Efecto de la raza paterna Angus (AA) o Limangus (LA) sobre el crecimiento de los ternos desde la cría, recría terminación y faena.

	Biotipo			Valor P [1]		
	AA	LA	ESM	Biotipo	Origen	BxO[2]
Peso al Nacer (kg)	32,3	32,2	1,0	Ns	0,02	ns
Peso al Destete (kg)	229,7	227,5	4,1	Ns	<0,001	ns
Peso ajustado a los 205 días (kg)	197,3	194,4	3,8	Ns	ns	ns
Ganancia recría (kg/d)	0,57	0,57	0,04	Ns	ns	ns
Peso inicio corral (kg)	346,6	344,3	8,1	Ns	ns	ns
Ganancia corral (kg/d)	1,11	0,89	0,05	0,01	ns	ns
Peso faena (kg)	438,7	418,7	8,1	Ns	ns	ns
Área ojo de bife (cm^2)	64,3	67,6	1,2	0,07	0,05	ns
Grasa Dorsal (mm)	7,1	6,9	0,2	Ns	0,04	ns
Grasa intramuscular (%)	3,4	3,5	0,1	Ns	0,01	ns
Peso Res (kg)	246,1	244,1	5,4	Ns	ns	ns
Rendimiento (%)	57,2	59,6	0,01	<0,0001	ns	ns

1 ns= no significativo; 2 BxO=interacción Biotipo X origen

GM 4 Validación de diferencias esperadas en la progenie en la evaluación genética panamericana de la raza Hereford

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

Validation of Expected Progeny Differences in Hereford breed Panamerican Genetic Evaluation

Introducción

Predecir el comportamiento de los hijos de un reproductor es una herramienta vital para poder realizar una correcta selección según los objetivos de selección planteados en cada establecimiento. Para ello se utilizan las Diferencias Esperadas en las Progenies (DEP). Existen diferentes instituciones públicas o privadas que generan este tipo de información. La raza Hereford es una raza difundida a lo largo de la Argentina y es una de las principales razas utilizadas. La Asociación Argentina Criadores de Hereford, participa en una evaluación genética junto a Uruguay, Estados Unidos y Canadá, que se denomina Evaluación Genética Panamericana (PanAm) desarrollada por el Animal Genetics and Breeding Union en Australia. Poder evaluar una fuente de información que genera DEP en rodeos comerciales en la Argentina facilitará la transferencia y extensión de una herramienta generada hace décadas, pero con poca adopción en el sector ganadero de la Argentina. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el comportamiento de la descendencia de dos grupos contrastantes de toros para estimaciones de DEP para peso al nacer y peso al destete generadas por la PanAm.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó con datos generados durante 3 años por la cabaña Los Ángeles, de la Asociación de Monjes Cistercienses, ubicada en el partido de Azul, provincia de Buenos Aires. La cabaña produce reproductores de la raza Hereford y participa del sistema de evaluación y estimación genética de la PanAm. Se utilizaron toros evaluados por la PanAm en el año 2019. Los padres fueron clasificados en dos grupos: DEP ALTO (dos padres que tuvieron un promedio de DEP para peso al nacer de 2,4 y para peso al destete de 26,1, cuyas precisiones fueron de 63% y 48,5%, respectivamente) y DEP BAJO (dos padres que en promedio tuvieron una DEP de 1,4 y 15,4 para peso al nacer y peso al destete, cuyas precisiones eran de 63% y 51% respectivamente). Se analizaron los nacimientos del 2019, 2020 y 2021. Todos los terneros fueron individualmente identificados al nacer, se registró la fecha de nacimiento, la identificación y la edad de la madre, el sexo, peso vivo del ternero dentro de las 24 horas post nacimiento y al destete. El diseño experimental fue completamente aleatorizado. Se realizó un modelo mixto incluyendo a padre como efecto aleatorio y al sexo, mes edad de la madre mes de nacimiento y grupo de DEPS (alto y bajo) como efectos fijos (PROC MIXED, SAS) para testear las diferencias entre los pesos registrados en el cual se tuvo en cuenta el sexo del ternero, la edad de la madre, el mes y año de nacimiento.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en la Tabla 1. Se registraron 374 datos para peso al nacer y 227 para peso al destete. Según las DEP, los hijos de DEP ALTA deberían al nacer ser 1kg más pesados que los hijos de DEP BAJA. Se observó una diferencia significativa (*P*=0,02) de 1,6kg más pesados al nacer a favor de las DEP ALTA. En el caso del peso al destete, los hijos de DEP ALTA debían ser 10,7kg más pesados que los hijos de DEP BAJA y se obtuvo una diferencia de 6,9kg. Hubo una tendencia en el sentido y la magnitud deseada, no siendo estadísticamente diferente (P=0,09), posiblemente debido alta variabilidad del carácter o a la precisión de los padres seleccionados para el presente trabajo, al bajo número de animales analizados o al factor hembra.

Conclusiones

El peso al nacer y peso al destete observado en las crías fue mayor en los toros de DEP ALTA, teniendo el sentido y la magnitud predicha en sus valores genéticos. El uso de las DEPs generadas por la PanAm es una fuente de información confiable. Se debería continuar realizando comparaciones entre padres con mayores precisiones, para seguir afianzando el uso de las DEP como herramienta de selección. El uso de la evaluación PanAm permite seleccionar animales mejoradores en las características evaluadas**.**

Agradecimientos

Al Padre Rubén de la Cabaña los Ángeles, por la generación de datos y haber facilitado la base de datos, y la Dra. Maria Calafé de la Asociación Argentina Criadores de Hereford por el apoyo en la búsqueda de la información analizada.

Tabla 1. Promedio y desvío estándar de las diferencias observadas en la progenie para los toros clasificados como DEP ALTO o BAJO en base a sus diferencias esperadas en la progenie (DEP) para peso al nacer y peso al destete.

	Clasificación		Diferencia entre
	ALTO	BAJO	ALTO y BAJO
Promedio de DEP PNAC[a],de los padres kg	2,4	1,4	1,0
PNAC[a] observado, kg (n hijos)	35,9±0,9 (n=156)	34,3±0,7 (n=218)	1,6 *
Promedio de DEP Peso al destete de los padres, kg	26,1	15,4	10,7
Peso al destete observado, kg (n hijos)	154,7±4,5 (n=100)	147,8±4,5 (n=127)	6,9 **

[a]PNAC: Peso al nacer, * Valor *P*≤0,01, ** Valor *P*≤0,10

GM 5 Análisis de la duración de la gestación y de los loci que influyen sobre ella en bovinos Holando y cruzas

Raschia M.A.[1, 3]*, Maizon D.O.[2, 4] y Poli M.A.[1, 5]

[1]INTA, Instituto de Genética, Buenos Aires; [2]INTA, EEA Anguil, La Pampa; [3]FCM, UNLP; [4]FA, UNLPam; [5]FCAyV, USAL; Argentina.

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

Analysis of gestation length and loci influencing it in Holstein and crossbred cattle

Introducción

En las últimas décadas muchos países han ampliado los objetivos de los programas de cría de bovinos lecheros al incluir en sus índices de selección aspectos reproductivos y sanitarios además de los productivos (Miglior *et al*., 2005). En este contexto, en pos de ampliar los objetivos de selección de ganado lechero de Argentina y de contemplar la inclusión de caracteres reproductivos en los índices, nos propusimos, estudiar la variabilidad en la duración de la gestación (DG) así como la incidencia de abortos, e identificar las regiones del genoma que influyen sobre la duración de gestaciones a término en una población de la cuenca lechera central de la Argentina.

Materiales y Métodos

Se utilizó una base de datos con registros de 71.482 partos de 24.189 vacas de raza Holando y cruzas Holando x Jersey de rodeos comerciales de la provincia de Santa Fe, ocurridos entre 1996 y 2012. La población tenía un promedio de 3 partos/vaca, con un mínimo de 1 y un máximo de 13. A partir de registros de servicios y partos se calculó la duración de la gestación y se clasificaron los partos como abortos o partos a término, considerándose aborto a la pérdida del producto de la concepción entre los días 45 y 260 de gestación, y partos a término a aquellos ocurridos entre los 260 y 300 días de gestación, dando lugar a crías vivas o muertas. La población se caracterizó en base a la tasa y al momento de ocurrencia de abortos durante la vida productiva de la vaca. La heredabilidad de la duración de la gestación que precede partos a término fue estimada mediante el programa AIREMLF90 del paquete de programas BLUPF90 (Misztal *et al*., 2002), utilizando un modelo de repetibilidad para contemplar las diferentes gestaciones de una misma vaca a lo largo de su vida. El modelo incluyó como efectos fijos el número de parto (7 niveles: 1 a 6 y 7 o más partos), el efecto combinado de estación y año de parto (66 niveles, definiendo estación como verano, otoño, invierno y primavera, y contemplando los años comprendidos entre 1996 y 2012), el tipo de parto (con cría viva o muerta), el tambo (41 niveles), el porcentaje de raza Holando en caso de corresponder (7 niveles: 6,25 a 25; 26 a 49; 50; 51 a 74; 75; 76 a 99; 100), y la edad a la concepción expresada en meses, y como efectos aleatorios el genético aditivo y el del ambiente permanente. La DG de la población de raza Holando (45.738 gestaciones) y la de la población completa (Holando más cruzas, 61.344 gestaciones) fueron analizadas independientemente a través de un estudio de asociación en un único paso (single-step Genome Wide Association Study, ssGWAS) en el que se identificaron las ventanas de SNP de 1 Mb de longitud que explicaban más de 10 veces la varianza genética aditiva esperada al suponer una contribución equivalente de cada ventana analizada. Para este estudio se utilizaron genotipos de 999 animales obtenidos con el microarreglo BovineSNP50 v2 de Illumina, además de la información genealógica de la población analizada y los programas PreGSF90, BLUPF90 y PostGSF90.

Resultados y Discusión

El 12% del total de partos analizados fueron abortos, sufridos por el 28,3% de las vacas, que presentaron entre 1 y 4 abortos a lo largo de su vida. El 41,6% de los abortos tuvieron lugar en el segundo trimestre de gestación, el 38,6% en el tercer trimestre y el 19,8% restante entre los días 45 y 93 de gestación.

La heredabilidad estimada para la DG seguida de partos a término fue de 6,8% para la población de Holando y de 6,9% para la de Holando más cruzas, correspondiéndose con reportes previos (Haile-Mariam & Pryce, 2019). Tras realizar el ssGWAS se detectaron 5 ventanas de SNP relevantes para la DG en la población Holando y 8 en la población completa, con 3 ventanas compartidas entre ambas (Tabla 1).

Tabla 1. Ventanas de SNP relevantes para la DG en ambas poblaciones y porcentaje de varianza explicada por cada una.

Población	BTA:base inicio-base fin*	% de varianza explicada
Holando	*20:36934725-37911470*	1,05
	20:18269352-19255271	0,62
	19:53829068-54800269	0,58
	11:17123238-18117464	0,53
	18:59897080-60892357	0,53
Holando y cruzas	*20:18269352-19255271*	0,82
	23:13718596-14686951	0,81
	18:52877384-53873089	0,80
	20:36934725-37911470	0,62
	9:4123134-5107679	0,59
	18:59897080-60892357	0,57
	6:6252521-7242713	0,53
	13:78396102-79391427	0,50

*BTA: *Bos taurus autosome*. Las ventanas compartidas por ambas poblaciones se indican en cursiva.

Conclusión

La heredabilidad estimada para la DG y el porcentaje de varianza explicada por las regiones relevantes obtenidas en el ssGWAS contribuyen a la caracterización del rasgo y permiten la posterior identificación de los genes que determinan la variabilidad de la DG en esta población de bovinos lecheros de Argentina.

Agradecimientos/Financiamiento

INTA PDI107, PEI145, PEI018; PICT-2017-4208, CRPD3.10.30 FAO/IAEA.

Bibliografía

Haile-Mariam M y Pryce J (2019). J. Dairy Sci. 102:476-487

Miglior F, Muir BL Y Vaan Doormaal BJ (2005). J. Dairy Sci. 88:1255-1263

Misztal M, Tsuruta S, Strabel T, Auvray B, Druet T Y Lee DH (2002). Proc. 7th WCGALP, Comm. 28-07.

GM 6 ¿Podemos beneficiarnos de la importación de semen sin tener un programa nacional de evaluación genética?

Maizon D.O.[1,2] y Gigli I.[2]
[1]INTA, EEA Anguil, La Pampa; [2]Facultad de Agronomía, UNLPam, La Pampa; Argentina.
*E-mail: maizon.daniel@inta.gob.ar

Can we benefit from importing semen without having a national genetic evaluation program?

Introducción

En Argentina, una proporción considerable del semen empleado para las inseminaciones artificiales de bovinos lecheros es importado. En 2019, representó el 80% del semen comercializado (Fischmann y Torres, 2020). Esto ha sido así al menos en los últimos 30 años. En consecuencia, desde el punto de vista genético, una buena proporción del pool génico de los nacidos, hembras y machos, cada año debería ser *potencialmente* superior a la media del rodeo nacional si el semen importado es, a su vez, genéticamente superior. Al indicar esto, nos referimos a que son superiores al promedio de la población en al menos uno o más desvíos estándares con respecto al criterio de selección. Dos fenómenos biológicos, la recombinación meiótica y la segregación mendeliana, acompañadas de la superioridad del semen importado, producirían suficiente variación genética para sostener lo anteriormente indicado. Entonces, la respuesta inmediata al título del presente resumen sería "sí, nos podemos beneficiar". Sin embargo, un reciente trabajo (Corva *et al*., 2020) parece indicar lo contrario: la tendencia genética es sustancialmente menor a la de la población de origen de los materiales genéticos importados.

Asumiendo una estructura poblacional similar a la reflejada por la *Encuesta Sectorial Lechera* del INTA (Gastaldi *et al*., 2020) y conceptos básicos de genética cuantitativa, el objetivo del presente trabajo fue mostrar las acciones que permitirían beneficiarse a nivel nacional de la importación de material genético foráneo.

Materiales y Métodos

Se realizó una simulación estocástica de flujo genético empleando la ecuación del valor de cría (*vc*), $\boldsymbol{vc_i = ½\ (vc_{Pi} + vc_{Mi}) + rm_i}$ (Searle, 1963), donde ***Pi*** y ***Mi*** son el padre y la madre de ***i***, respectivamente, y $\boldsymbol{rm_i}$ es el residuo mendeliano. Se partió de una población nacional cuyos *vc* se distribuyeron normal con media cero y desvío estándar genético aditivo (*DEGA*) igual a 400 kg. Por su parte, para los ***vc*** de los toros importados se consideró una media de 400 kg, igual *DEGA* a la nacional, exactitudes de entre 0,75 y 0,95 al muestrear el ***rm*** de los individuos importados, y una tasa de respuesta genética a la selección de 10% del *DEGA* por generación. No se consideró el efecto de la consanguinidad. Para el semen importado, se tomó una correlación entre su ***vc*** en el país foráneo y su ***vc*** a nivel nacional igual a 0,67. En cuanto a la estructura poblacional para las vacas (750.000) hubo tres grupos genéticos: ***GG1*** (20%): vacas inseminadas solo con semen importado; ***GG2*** (40%): vacas inseminadas con semen importado (70%) o nacional (30%); y ***GG3*** (40%) hembras con monta natural. En el caso de los machos también se definieron tres grupos genéticos: ***GGsi***: semen importado (320 toros), ***GGsn***: semen nacional (80 toros) y ***GGmn***: monta natural (6.000 toros). En cada generación, el 50% del semen importado (***GGsi***) se reemplazó al azar desde la población de origen de acuerdo a lo indicado. Las estrategias comparadas fueron: ***AZAR*** y ***SEL*** (evaluación genética y selección). ***AZAR***: el 50% del semen nacional se reemplazó al azar con semen de hijos del grupo ***GG1***, y el 50% de los machos de monta natural (***GGmn***) se reemplazó al azar con hijos del ***GG2***; ***SEL***: el 50% del semen nacional (***GGsn_SEL***) se reemplazó con semen de los mejores hijos del grupo ***GG1***, y 50% de los machos de monta natural (***GGmn_SEL***) se reemplazó con los mejores hijos del ***GG2***. Las hembras, en ambas estrategias, se reemplazaron de a tercios por generación desde hijas del mismo grupo genético (***GG***). Se simularon diez generaciones y 200 réplicas.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se observan las medias genéticas de los reproductores de cada ***GG*** para los distintos estratos en ambas estrategias.

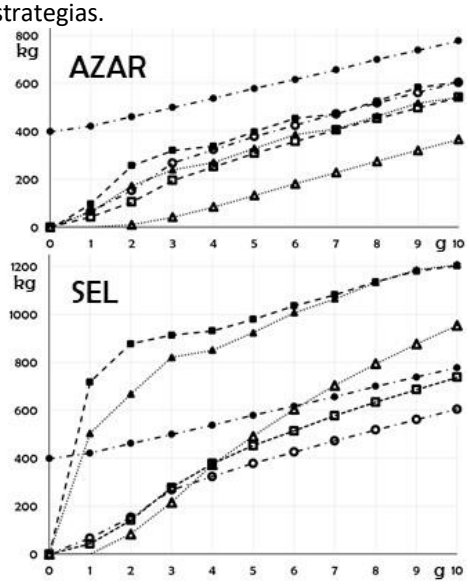


Figura 1. Promedios genéticos (kg) para **GGsi** (-.-●-.-), **GGsn** (- -■- -) y **GGmn** (**...▲...**), **GG1** (-.-○-.-), **GG2** (- -□- -), **GG3** (**...Δ...**), 10 generaciones de uso de las estrategias **AZAR** y **SEL**.

En la situación en la que se asume que no hay una evaluación nacional (**AZAR**), se observó un acompañamiento a la tendencia del promedio genético del semen importado por parte de los ***GG*** nacionales. Esto coincide con lo que observaron Corva *et al.* (2020) y Pardo *et al.* (2021) trabajando con datos reales, y, además, es lo que se espera dentro de la teoría de núcleo de selección. Por el otro lado, cuando se seleccionó (**SEL**), asumiendo la existencia y uso de una evaluación genética para mejorar, se observó un rápido incremento de la media de los ***GG*** seleccionados (***GGsn*** y ***GGmn***). Los resultados muestran los beneficios potenciales de una evaluación genética nacional permanente: selección objetiva de individuos, sustitución de importación y mayor producción lechera nacional.

Agradecimientos / Financiamiento

INTA. Proyecto Estructural I145; UNLPam Proyecto Nº 166-19

Bibliografía

Corva PM (2021) REV. ARG. PROD. ANIM. 40(SP1): 224.
Fischmann LM y Torres P (2020). www.revistataurus.com.ar
Gastaldi LB (2020). Publicación Miscelánea. Año 8, Nro. 2.
Searle SR (1963). J. Dairy Sci. 46: 447-451.
Pardo AM (2021) REV. ARG. PROD. ANIM. 41(SP1): 167.

GM 7 Fenotipado de hembras Brahman de Argentina y su análisis usando técnicas de minería de datos

Martinez D.E.[1,2]*, Royo O.M.[3], Kolbenheuyer M.[1,2] y Ragazzi A.P.[1,2]
[1]Asociación Criadores Brahman Argentina (ACBA); [2]Facultad de Cs. Veterinarias (UNNE); [3] EEA Corrientes (INTA).
*E-mail: diana.martinez@comunidad.unne.edu.ar

Phenotyping of Brahman females from Argentina and analysis using data mining techniques

Introducción

El Brahman es una raza especialmente utilizada en el norte de Argentina, en estado de pureza y en el cruzamiento con otras razas – británicas, continentales, sintéticas, criollo - por el vigor híbrido que aporta en sus crías. Se caracterizan por ser animales rústicos, tolerantes a las altas temperaturas, a ectoparásitos y a otras enfermedades relacionadas con la producción. El fenotipado es el proceso por el que se determina el fenotipo de un organismo haciendo uso de diferentes tecnologías y herramientas. Tradicionalmente el fenotipado consistió en colectar registros como pesajes en diferentes edades, y en la actualidad y gracias a los avances tecnológicos, se puede recurrir a análisis de imagen, minería de datos, entre otros. En el caso de la producción animal, permite caracterizar a cada individuo asignando un valor a caracteres productivos y raciales, para su uso en los programas de evaluación genética. La minería de datos es una disciplina que comprende el uso de tecnología, que sintetiza, identifica y agrupa patrones de comportamiento entre los datos. El análisis de componentes principales (ACP) permite reducir la variablidad y analizar a la vez una gran cantidad de individuos y características. El objetivo de este trabajo fue realizar un fenotipado de hembras Brahman en condiciones de producción y analizar la información obtenida utilizando técnicas de minería de datos.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 9 cabañas de bovinos de raza Brahman en 5 provincias argentinas, donde se evaluó a 617 hembras, lo que representa el 12,3% de los establecimientos (n=73) y el 14,3% de las hembras inscriptas en la ACBA (n=4327). Se tomaron datos de 18 caracteres raciales y relacionados con la producción en cada animal, que fueron clasificados subjetivamente según criterios de inspección y de clasificación lineal para hembras de la raza Brahman, ponderándolos según un puntaje del 1 al 5 (siendo 1- muy malo, 2 - malo, 3 - regular, 4 - bueno y 5 - muy bueno). Se tomaron además medidas objetivas de aquellos caracteres que permitían tal procesamiento. Los datos se analizaron según ACP.

Tabla 1. Correlaciones de 18 caracteres raciales y productivos con 2 componentes principales en 617 hembras Brahman de Argentina.

Variables	CP 1	CP 2
Color del manto	-0,06	0,11
Conformación de la cabeza	0,29	-0,48
Pigmentación	0,03	-0,37
Conformación/ubicación de la Giba	0,63	-0,03
Profundidad del tórax	0,75	8,20E-04
Amplitud del pecho	0,68	-0,16
Nivel del dorso	0,51	0,07
Nivel del anca	0,44	-0,04
Ancho del Lomo	0,77	-0,1
Ancho y conformación de Pierna	0,55	-0,28
Ancho y conformación de Brazo	0,67	-0,23
Aplomo anterior	0,2	-0,29
Aplomo posterior	0,17	-0,27
Conformación del Ombligo	-0,06	-0,39
Conformación de la Ubre	0,14	-0,32
Altura de la cadera	0,40	0,62
Largo Corporal	0,46	0,61
Circunferencia del Tórax	0,70	0,35
Correlación cofenética= 0,886		

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran los caracteres incluidos en el análisis y sus correlaciones con los primeros 2 componentes principales del ACP.

En el CP1 tuvieron más peso las variables relacionadas con la producción como profundidad y amplitud del pecho, ancho del lomo y circunferencia del tórax, mientras que en el CP2 se ubicaron variables relacionadas con características raciales como la conformación de la cabeza y del ombligo, y otras objetivas como la altura de la cadera y el largo corporal. En la Tabla 2 se muestran los valores de autovectores para cada variable y cada componente principal, y la proporción de la variabilidad total explicada (valor *lambda*).

Tabla 2. Valores de autovectores para cada variable y valor lambda de los CP1 y CP2 para 18 caracteres raciales y productivos en 617 hembras Brahman de Argentina.

Variables	Autovector CP1	Autovector CP2
Color del manto	-0,03	0,08
Conformación de la cabeza	0,14	-0,35
Pigmentación	0,02	-0,27
Conformación/ubicación de la Giba	0,31	-0,02
Profundidad del tórax	0,37	$6{,}1 \times 10^{-4}$
Amplitud del pecho	0,33	-0,12
Nivel del dorso	0,25	0,05
Nivel del anca	0,21	-0,03
Ancho del Lomo	0,37	-0,07
Ancho y conformación de Pierna	0,26	-0,021
Ancho y conformación de Brazo	0,32	-0,17
Aplomo anterior	0,09	-0,21
Aplomo posterior	0,08	-0,20
Conformación del Ombligo	-0,03	-0,28
Conformación de la Ubre	0,07	-0,24
Altura de la cadera	0,19	0,45
Largo Corporal	0,22	0,45
Circunferencia del Tórax	0,34	0,26
Proporción de variabilidad total (valor λ)	0,24 (4,25)	0,10 (1,84)

Conclusiones

El fenotipado y el ACP permitieron asignar un valor a cada animal evaluado en los primeros 2 componentes principales considerando al mismo tiempo el peso de los 18 caracteres y determinando caracteres importantes para la caracterización de hembras Brahman. La selección deberá dirigirse a favorecer caracteres que aseguren una alta producción conservando óptimos caracteres raciales y teniendo en cuenta múltiples caracteres simultáneamente en una perspectiva de ganadería de precisión.

Bibliografía

AACB (2021). Manual del Criador Brahman. 52 pp.

Asocebú (2015) Manual de clasificación lineal para hembras de la raza Brahman. 36 pp.

Liao SH, Chu PH, Hsiao PY (2012). Expert Syst. Appl., 39 (12): 11303–11311.

Pérez-Enciso M, Steibel JP (2021). Genet Sel Evol 53 (22) https://doi.org/10.1186/s12711-021-00618-1

GM 8 Componentes de varianza, tendencias genéticas y consanguinidad en ovinos manchegos manejados en familias

Herrera V.G.[1]*, Álvarez Ocampo S.V.[1], González M.F.[1], Quinteros Dupraz M.J.[1], Ojeda Fermoselle P.M.[1] y Maizon D.O.[2,3]
[1]INTA EEA Catamarca, Catamarca. [2]INTA EEA Anguil, La Pampa. [3]Fac. Agronomía UNLPam, La Pampa.
*E-mail: herrera.victor@inta.gob.ar

Variance components, genetic trends and inbreeding in Manchego sheep managed in families

Introducción

Los ovinos manchegos, cuyo núcleo de evaluación y difusión de la raza en el país se encuentra en la EEA Catamarca del INTA, se han convertido en una raza de interés para la producción de carne en la región del NOA. Ejemplares de la raza fueron introducidos al país en los años 1989 y 1990 en el marco de un convenio entre el Ministerio de agricultura y ganadería de España y el INTA. Los mismos se manejaron desde su introducción hasta el año 2006 en un sistema de reproducción libre, sin control de genealogía. En el año 2007, con el objetivo de controlar los valores de endogamia, se seleccionaron las mejores hembras y se distribuyeron en seis familias, las que estuvieron sometidas a un esquema de reproducción circular. En este, los machos seleccionados, por peso al destete, pasaron a la siguiente familia (según numeración) y las hembras se repusieron dentro de familia.

El objetivo del presente trabajo fue realizar estimaciones de componentes de varianza para peso al nacer y al destete, y evaluar las tendencias genéticas y de consanguinidad.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el módulo ovino del campo Anexo Santa Cruz del INTA EEA Catamarca, ubicado en el dpto. Valle Viejo, Catamarca, Argentina, entre las coordenadas 28º 29' Sur; 65º 40' Oeste, sobre los 550 msnm. Se utilizó la información de los nacimientos de corderos manchegos, y sus genealogías, ocurridas entre 2007 y 2018 y en 2021. Las variables consideradas fueron peso al nacer (PN, 1270 registros) y peso al destete (PD, 1134 registros) que se realizó a los 60 días de edad promedio. Las estimaciones se realizaron con un modelo animal bivariado que incluyó como efectos fijos el tipo de parto (simple o múltiple), la familia (seis familias más la población base), sexo para ambos caracteres, como covariable fija la edad al destete para PD, y como efecto aleatorio el componente genético individual que se modeló proporcional a la matriz de relaciones (1498 individuos) y el error. Las estimaciones de valores de cría, componentes de varianza y consanguinidad, que se presenta en porcentaje (F%), se realizaron empleando el programa WOMBAT (Meyer, K, 2006).

Resultados y Discusión

Las estimaciones de componentes de varianza y heredabilidad para PN y PD se observan en Tabla 1. La estimación de la correlación genética fue igual a 0,5 (EE 0,13); en tanto que la correlación fenotípica fue 0,32 (EE 0,04).

Tabla 1. Estimaciones de varianza aditiva (VA), residual (VE) y fenotípica (VP); heredabilidad (h^2) y su error estándar (EE) para Peso al Nacer (PN) y Peso al Destete (PD)

	VA	*VE*	*VP*	*h^2*	*EE*
PN	0,13	0,30	0,43	0,30	0,05
PD	2,29	7,90	10,2	0,22	0,05

Las tendencias genéticas, para la población en general, estimada como regresión de los valores de cría estimados en los años de nacimiento, resultaron -0,009 kg/año y -0,021 kg/año para PN y PD, respectivamente. Estos son valores muy cercanos a cero a pesar de la selección masal fenotípica. Una situación similar se observó para cada familia por separado.

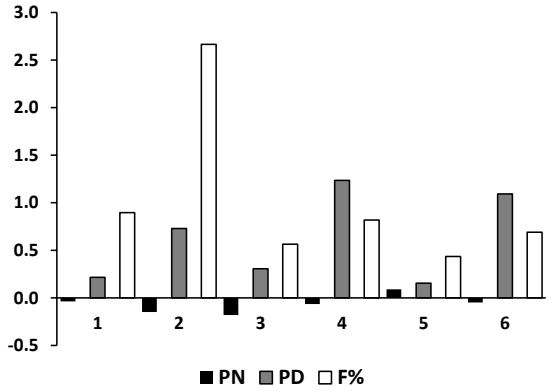


Figura 1. Valores de cría promedio de peso al nacer (PN, kg), peso al destete (PD, kg) y consanguinidad (F%) expresada en porcentaje para las familias 1 a 6, nacimientos del año 2021.

En la Figura 1 se observa que en general las familias tuvieron promedios similares y bajos para valores de cría estimados de PN. En cambio, algunas familias tienen PD promedio por encima de un kg, 4 y 6. A su vez, si bien la F% se mantuvo debajo del 1%, en familia 2 superó el 2,5% habría que controlarla para evitar su aumento.

En función de los resultados, se mantendrá el manejo en familias con rotación circular de padres para controlar la consanguinidad. Se incorporará un índice de selección para restringir el aumento de PN y aumentar el PD.

Agradecimientos / Financiamiento

INTA PE I145; PT I513

Bibliografía

Meyer K (2006). 8th WCGALP. No. 27–14.

GM 9 Parámetros genéticos estimados para los caracteres de producción en Holando Argentino

Vera M.[1]*, Rubio N.[2], Pardo A.[3], Rodríguez E.[2], Tejedo M.E.[2], Corva P.[3] y Casanova D.[2,4]

[1]EEA Rafaela (INTA), [2]Facultad de Veterinaria (UNICEN); [3]Unidad Integrada Balcarce (INTA/UNMDP); [4] Asociación de Criadores de Holando Argentino (ACHA)

*E-mail: vera.milba@inta.gob.ar

Genetic parameters for milk production traits in the "Holando Argentino" breed

Introducción

En esquemas de mejoramiento animal, la estimación de los parámetros genéticos representa un paso importante para la predicción de los valores genéticos de caracteres relevantes. La evaluación genética de una raza se basa en estos parámetros y es deseable que se reestimen y monitoreen regularmente con datos actuales.

El objetivo de este estudio fue estimar los componentes de varianzas y la heredabilidad (h^2) para producción de leche, grasa y proteína de la raza Holando Argentino (HA), la cual en su Evaluación Genética Nacional asume una h^2 de 0,25 para estos tres caracteres (Asociación de Criadores de Holando Argentino [ACHA], 2022).

Materiales y Métodos

Se analizaron 164406 lactancias de HA provenientes del Sistema Informático Nacional de Control de Especies Lecheras, administrado por ACHA. Se consideraron las 3 primeras lactancias de 54802 vacas, nacidas desde 1995 al 2018, hijas de 4217 padres y 51781 madres. Los caracteres analizados fueron kilogramos de leche (L), de grasa (G) y de proteína (P) corregidas a 305 días por el método de Fleischman. Para cada uno de los caracteres se ajustó un modelo animal mixto univariado. Los efectos incluidos fueron, como fijos: número de lactancia-edad (24 niveles, para 1° lactancia de 22, 25, 29, 33, 36, 40 y 45 meses, 2° lactancia de 38, 41, 45, 48, 51, 54, 59 y 66 meses y 3° lactancia con 50, 53, 56, 59, 62, 65, 69, 74 y 84 meses) y el mes de parto (12 niveles); como aleatorios: rodeo-año-estación de parto (20813 niveles, con estaciones 1- marzo a agosto y 2- septiembre a febrero) ~ N(0, $I\sigma^2_{RAE}$), animal ~ N(0, $A\sigma^2_A$) y efecto permanente ~ N(0, $I\sigma^2_{AP}$). En la genealogía se consideró hasta 3 generaciones de animales con fenotipo. Los componentes de varianza se estimaron por máxima verosimilitud restringida mediante el algoritmo AI, utilizando el programa AIREMLF90 (Misztal et al., 2018). Los desvíos estándares (DE) de las heredabilidades (h^2) se estimaron por el método de Monte Carlo (Meyer and Houle, 2013).

Resultados y Discusión

La Tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas para L, G y P. Los efectos fijos resultaron significativos para los 3 caracteres analizados. En la Tabla 2 se presentan las estimaciones de las varianzas genética (A), del ambiente permanente (AP), rodeo-año-estación (RAE) y residual (R), junto a sus DE y las h^2 para las tres características. Los valores de varianza A y h^2 hallados para los tres caracteres son menores a los reportados previamente en otros países (Dematawewa y Berger, 1998). Resultados de trabajos previos, sobre datos nacionales y con enfoque bayesiano, se acercaron a los valores estimados en el presente trabajo, como Raschia y col. (2021) que aplicaron modelos lineales mixtos para analizar 12837 primeras lactancias y Magnago y col. (2012) que ajustaron modelos de regresión aleatoria a las tres primeras lactancias de 1056 vacas. Si bien las diferencias se deben en parte a que se utilizaron distintas poblaciones y metodologías, las heredabilidades no sólo serían bajas, sino que, además, los bajos CV% aditivos (del orden del 4.5%) pondrían en duda una posible mejora por selección.

Tabla 1. Media, desviación estándar, mínimo y máximo de los kg de leche, grasa y proteína de 164406 lactancias

	Media	DE	Mínimo	Máximo
leche (kg)	8023,7	1869,1	2011	18351
grasa (kg)	268,3	61,4	31	687
proteína (kg)	265,8	63,0	49	627

Conclusiones

Las heredabilidades estimadas para L, G y P fueron bajas. La incorporación de estos valores a la predicción de los valores de cría redundará en una mejora de las evaluaciones genéticas nacionales de la raza Holando Argentino.

Bibliografía

ACHA. https://www.acha.org.ar/index.php/evaluaciones1. Recuperado mayo de 2022.

Dematowewa CMBB y Berger PJ (1998). J. Dairy Sci. 81: 2700–2709.

Meyer K y Houle D (2013). Proc. Assoc. Advmt. Anim. Breed. Genet. 20: 523–526.

Misztal I, Tsutura S, Lourenco D, Aguilar I, Legarra A y Vitezica Z (2018). Manual for BLUPF90 family programs. Univ. of Georgia, USA. 125.

Magnago MD, Vera MV y Franco L (2012). J. Basic & Appl. Gen. XXIII: 173.

Raschia MA, Maizon DO y Poli MA (2021). Rev. Arg. Prod. Ani. 41: 166.

Tabla 2. Varianzas genética (A), del ambiente permanente (AP), rodeo-año-estación (RAE) y residual (R) estimadas y las heredabilidades (h^2) halladas para los caracteres productivos

	A	AP	RAE	R	h^2
leche (kg)	377290 (16063)	210870 (12002)	1112100 (14579)	807890 (3739,9)	0,15 (0,006)
grasa (kg)	383,9 (17,8)	260,9 (13,6)	1294,4 (16,9)	1022,8 (4,7)	0,13 (0,006)
proteína (kg)	353,8 (15,4)	207 (11,6)	1508,1 (18,9)	845,6 (3,9)	0,12 (0,005)

En paréntesis los desvíos estándares

GM 10 Asignación automática de la genealogía materna. Comunicación

Álvarez J.M. [1,2]*, Zapata R.R. [1], Traverso J.M. [1,2], Antenao, J. [1,2], Saber C. [1], Koenig M.[3], Rivera E.[4] y Vozzi A.P. [5]
[1] INTA EEA Valle Inferior del Río Negro-UIISA. [2] Universidad Nacional de Río Negro. [3] Atheling. [4] INTA EEA Santa Cruz. [5] INTA EEA Chubut.
*E-mail: alvarez.juan@inta.gob.ar

Automatic assignment of maternal genealogy. Communication

Introducción

La determinación de la genealogía en sistemas ovinos extensivos es costosa, tanto en tiempo como en personal. Esto limita el registro de información genealógica completa en establecimientos que orientados a la producción de carneros puros por cruza. Además frecuentemente se comenten errores durante la captura y transcripción de datos. El sistema automático "Ahijador inteligente" se ha propuesto como alternativa para automatizar esta tarea (Álvarez et al. 2021). Las pruebas de concepto indicaron que el sistema permite identificar el par madre-cría, pero se requeriría un gran volumen de registros para detectar a un elevado porcentaje de las asociaciones. El objetivo de este trabajo fue realizar una prueba para validar la funcionalidad del concepto propuesto en condiciones de campo durante un periodo típico de lactancia en ovinos.

Materiales y Métodos

Hardware y algoritmo

El prototipo fue descripto por Álvarez *et al*. (2022), se compone de una antena de lectura de caravanas electrónicas (RFDI), un nodo transmisión, un panel solar con una batería de alimentación y un sensor de movimiento. El lector identifica las caravanas cuando se acercan a una distancia menor a 40 cm y genera un "evento ID+Timestamp" que se transmite a la base de datos del servidor y es registrado en una memoria interna.

El software incluye un algoritmo que asigna puntajes a cada par madre-cría de acuerdo a la cantidad de veces que pasan juntos a una distancia temporal definida (1 a 10 seg). Previamente es necesario diferenciar en el software las caravanas que corresponden a madres y corderos. Luego el algoritmo procesa los datos capturados y asigna un puntaje de confiabilidad a cada par madre-cría de acuerdo con la escala propuesta por Kemmis *et al*. (2017).

Segunda prueba de campo

Los resultados obtenidos en la primera prueba de funcionalidad mostraron que era necesario aumentar el número de lecturas para mejorar la identificación madre-cría. En consecuencia durante el año 2021 se realizó una segunda prueba en la majada experimental de la EEA Valle Inferior. Se identificaron las madres y crías al parto, registrando la fecha, tipo de parto (simple, doble), sexo y peso al nacimiento. Se seleccionaron al azar 27 ovejas con crías únicas y 17 con crías dobles (44 ovejas y 61 corderos) y se les colocó caravanas electrónicas en la oreja izquierda. Cuando los corderos tenían en promedio 20 días de edad se instaló el prototipo en una manga de madera de 1,2 m de largo y 0,4 m de ancho ubicada al ingreso de la aguada (Figura 1). La lectura se realizó durante 60 días continuos. Los datos fueron procesados mediante el algoritmo descripto, iterando las soluciones en función del intervalo de tiempo entre lecturas de caravanas. Se calculó la *Detección* como la cantidad de asociaciones madre-cría detectadas/total, la *Precisión* como la cantidad de asociaciones correctas/asociaciones detectadas x 100 y la *Eficiencia* como *Detección* x *Precisión*.

Resultados y Discusión

Se procesaron 9279 lecturas de caravana. El máximo valor de *Detección* se alcanzó con dos iteraciones correspondientes a 2 y 4 seg de distancia entre lecturas. Se detectaron 57/61 asociaciones madre-cría con una *Precisión* del 100% mientras que 4/61 corderos no pudieron ser asignados. Al finalizar el ensayo se re-chequeo a campo el vínculo madre-cordero. No se observó vínculo entre los corderos sin filiación asignada y las madres registradas en la planilla de campo. Esto podría reflejar situaciones de "aguachamiento" durante el ensayo o errores de registro en la planilla de campo. La *Eficiencia* del sistema para asignar la genealogía materna fue del 93,4%.

Estos resultados sumados a los obtenidos en la prueba de concepto, indican que es posible automatizar el registro de la genealogía materna con una elevada *Precisión* y *Eficiencia*. La potencia del lector utilizado sólo permite la lectura cuando los animales pasan exponiendo la caravana del lado donde está el mismo. Sería deseable incorporar un lector de mayor potencia aumentando el número de lecturas por unidad de tiempo y entrenar nuevos algoritmos de IA para reducir el intervalo de registro. La difusión de sistemas automáticos de identificación como el propuesto, permitiría incorporar una gran cantidad de animales con genealogía completa a los programas de mejoramiento animal y evaluar caracteres de comportamiento materno.



Figura 1. Prototipo "Ahijador inteligente"

Bibliografía

Kemmis (2016) Proc. of the 31st Biennial Conference of the Australian Society of Animal Production. 73.

Alvarez JM (2021) Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 41 Supl 1:177.

GM 11 Expresiones genéticas descontadas de capones para majadas orientadas a la producción de lana 1. Majadas terminales

Álvarez J.M. [1,2]*, Mueller J.P. [3], Giovannini N. [3], Maizón D.O. [4] y Vozzi, A.P. [5]
[1]INTA EEA Valle Inferior del Río Negro-UIISA. [2]Universidad Nacional de Río Negro. [3]INTA EEA Bariloche. [4]INTA EEA Anguil. [5]INTA EEA Chubut.
*E-mail: alvarez.juan@inta.gob.ar

Discounted genetic expressions of wethers for wool flocks 1. Terminal flocks

Introducción

Desde el punto de vista económico es importante calcular el beneficio del mejoramiento genético contemplando la demora en la expresión de los caracteres durante la vida de los animales y a través de las generaciones. El método de 'expresiones genéticas descontadas acumuladas' (EGD) permite aplicar los descuentos directamente a las expresiones genéticas en cada período de tiempo, considerando el flujo genético y la contribución diferencial de machos y hembras a la próxima generación. Las EGD son independientes de los valores económicos circunstanciales y solo requieren definir un horizonte de planificación y una tasa de descuento. Este es el primero de dos trabajos, cuyo objetivo es calcular las EGD de majadas con capones para su uso posterior en índices de selección. Se presentan aquí las ecuaciones para majadas terminales.

Materiales y Métodos

Utilizamos la metodología y notación de Amer (1999) con algunas modificaciones y extensiones pertinentes para los sistemas de producción ovina argentina. Agregamos el subíndice **w** para identificar las EGD de capones. Se detallan las derivaciones correspondientes a los caracteres de capones para majadas terminales. El resto de la metodología puede consultarse en Amer (1999).

Expresiones de capones terminales

Para las expresiones de capones definimos un vector $\mathbf{s}_{Wnx1}$ cuyos elementos contienen *n* edades con probabilidades de que un capón de edad *i* - 1 sobreviva a la edad *i*, considerando $\mathbf{s}_{W1} = 0$ y un umbral de descarte o venta c_w ($c_w \leq n$). Luego se construyó un vector $\mathbf{a}_{Wnx1}$ tal que, $\mathbf{a}_{Wi} = \prod_{j=2}^{i} \mathbf{s}_{Wj}$, para *i* = 2 hasta c_w, y cero de lo contrario. Se definió también, un vector $\mathbf{b}_{Wnx1}$ con $\mathbf{b}_{Wc_w} = \mathbf{a}_{Wc_w}$ y los demás elementos iguales a cero. Estos vectores reflejan las oportunidades de expresión de caracteres a través de la vida de un capón y la de caracteres al descarte o venta, respectivamente. Las expresiones de capones a un año de edad ($\mathbf{FEH}_W$) por definición serían iguales a 1. Las expresiones anuales de ese capón ($\mathbf{FEA}_W$) y las expresiones a su edad de descarte por edad ($\mathbf{FEB}_W$) se obtienen como $\mathbf{1'}\cdot\mathbf{Q}\cdot\mathbf{a}_W$ y $\mathbf{1'}\cdot\mathbf{Q}\cdot\mathbf{b}_W$, respectivamente, siendo $\mathbf{Q}$ la matriz de descuentos de Amer (1999). Para hacer comparables estas EGD con las de ovejas y de otras categorías, se requiere calcular el número de capones de reemplazo por cada hembra de reemplazo ($\mathbf{FEH}$), es decir, redefinir $\mathbf{FEH}_W$ y demás EGD en relación a $\mathbf{FEH}$=1. Para ello se definió un escalar $p_W = nro.capones/nro.ovejas$ y se calculó el número de borregas (f) y borregos castrados (f_w) para reposición, por oveja y por año como

$f = {}^{1}/_{\sum_{i=1}^{c} \mathbf{a}_i}$ y $f_w = p_w \cdot ({}^{1}/_{\sum_{i=1}^{c_W} \mathbf{a}_{Wi}})$, donde $\mathbf{a}$ es el vector de probabilidades de que una oveja permanezca en la majada a la edad *i* dado que estaba presente a la edad 1 y c es el umbral de rechazo por edad de las ovejas. El número de capones de reposición por hembra de reemplazo se calculó como $r_{wf} = f_w/f$. Las expresiones de capones al año de edad, capones anuales y capones descartados por edad o venta, en relación a la expresión de referencia ($\mathbf{FEH}$=1) se calculan como: $\mathbf{FEH}_W{}^* = r_{wf}$, $\mathbf{FEA}_W{}^* = r_{wf} \cdot \mathbf{1'}\cdot\mathbf{Q}\cdot\mathbf{a}_W$ y $\mathbf{FEB}_W{}^* = r_{wf} \cdot \mathbf{1'}\cdot\mathbf{Q}\cdot\mathbf{b}_W$. Para diferenciarlas se identificaron con un asterisco

Expresiones de carneros que producen ovejas y capones terminales para caracteres de capones

Para carneros que se utilizan por *y* años, es necesario usar un vector de coeficientes de descuentos $\mathbf{z}$, tal que $\mathbf{z}_i = \left(\frac{1}{1+r}\right)^{i+1}$ para *i* = 1 hasta *y*. Donde r es la tasa de descuento. El vector $\mathbf{z}$ multiplicado por un vector de unos ($\mathbf{1'}$) de dimensión *y* permite hacer la suma de expresiones descontadas en los *y* años. Luego se calcula el promedio anual, por oveja, de progenie (de ambos sexos) que llega a edad de faena o a la edad de un año como

$v = \cdot\ \mathbf{a'p}\cdot(\mathbf{1'\ a})^{-1}$, donde $\mathbf{p}$ es el vector de cantidad de corderos nacidos por edad *i* de las ovejas, que alcanzan la edad de faena o venta (Amer, 1999). Conociendo además la cantidad de ovejas servidas por el carnero (*e*) se estiman las EGD de carneros para capones terminales como

$$\mathbf{MEH}_W = \tfrac{1}{4}\mathbf{1'z}\cdot e\cdot v\cdot r_{wf}\cdot \mathbf{FEH}_W,$$

$$\mathbf{MEA}_W = \tfrac{1}{4}\mathbf{1'z}\cdot e\cdot v\cdot r_{wf}\cdot \mathbf{FEA}_W,$$

$$\mathbf{MEB}_W = \tfrac{1}{4}\mathbf{1'z}\cdot e\cdot v\cdot r_{wf}\cdot \mathbf{FEB}_W$$

Resultados y Discusión

Se presentan las EGD para majadas terminales con capones, considerando una señalada promedio de 70%, 6 años de vida útil de las ovejas, 4% de carneros con un uso de 3 años, una tasa de descuento del 7%, una proporción de capones por oveja de 0,15 y un horizonte de planificación de 10 años.

Tabla 1. Expresiones genéticas descontadas de ovejas y carneros para majadas terminales con capones. n.a. No aplica

Caracteres por grupo etario	Carneros		Ovejas y capones		Capones	
Corderos al nacimiento	**MEL**	49,2	**FEL**	1,70	n.a.	
Corderos a la venta	**MES**	24,9	**FES**	1,26	n.a.	
Borregas al año	**MEH**	10,7	**FEH**	1,00	n.a.	
Ovejas anuales	**MEA**	38,8	**FEA**	3,62	n.a.	
Ovejas a la venta	**MEB**	5,91	**FEB**	0,55	n.a.	
Borregos al año	**MEH**$_W$	3,63	**FEH**$_W$*	0,34	**FEH**$_W$	1,00
Capones anuales	**MEA**$_W$	6,37	**FEA**$_W$*	0,59	**FEA**$_W$	1,75
Capones a la venta	**MEB**$_W$	3,04	**FEB**$_W$*	0,28	**FEB**$_W$	0,84

Conclusiones

En este trabajo adecuamos la metodología vigente para calcular las EGD para caracteres de capones de majadas terminales. Los resultados se pueden tomar como referencia para definir índices económicos de selección de majadas terminales orientadas a la producción de lana.

Bibliografía

Amer PR (1999). *NZ J. Agri. Res. 42, 325-336*.

GM 12 Expresiones genéticas descontadas de capones para majadas orientadas a la producción de lana 2. Majadas con reposición propia

Álvarez J.M. [1,2]*, Mueller J.P. [3], Giovannini N. [3], Maizon D.O. [4] y Vozzi A.P. [5]
[1]INTA EEA Valle Inferior del Río Negro-UIISA. [2]Universidad Nacional de Río Negro. [3]INTA EEA Bariloche. [4]INTA EEA Anguil. [5]INTA EEA Chubut.
*E-mail: alvarez.juan@inta.gob.ar

Discounted genetic expressions of wethers for wool flocks 1. Terminal flocks

Introducción

El método de 'expresiones genéticas descontadas acumuladas' (EGD) permite aplicar descuentos a las expresiones genéticas considerando la demora en la expresión de los caracteres durante la vida de los animales, el flujo genético a través de las generaciones y la contribución diferencial de machos y hembras. Por lo tanto es el adecuado para imputar correctamente el beneficio del mejoramiento genético. Este trabajo es la continuación de uno previo y ambos tienen como objetivo calcular las EGD para majadas con capones (machos castrados). Abordamos aquí la derivación de las ecuaciones para calcular las EGD de majadas con reposición propia.

Materiales y Métodos

Utilizamos la metodología y notación de Amer (1999) con algunas modificaciones para los sistemas de producción ovina argentina. Agregamos el subíndice **w** para identificar las EGD de capones.

Expresiones de ovejas que se auto reemplazan, para caracteres de capones

En las majadas orientadas a la producción de lana existe una proporción de capones, en consecuencia aumenta la necesidad de retención de corderos para reposición y disminuye la disponibilidad de corderos para la venta. Esto modifica la matriz de transición de corderas/os para venta respecto de Amer (1999), quedando de la siguiente manera:

$\mathbf{E}_{i,j} = \mathbf{a}_{i-j} \cdot (\mathbf{p}_{i-j} - f - f_W)$ para $j < i-1$ e $i-j \leq c$ y 0 de lo contrario, donde f es el número de corderas requeridas como reemplazo de ovejas y f_W es el número de corderos requeridos como reemplazo de capones, $\mathbf{p}$ el vector de corderos/as producidos a la edad de faena o reproducción y $\mathbf{a}$ el vector de probabilidades de que una oveja permanezca en la majada a la edad i. La matriz de transición para capones de un año de edad ($\mathbf{H_W}$) es análoga a la de borregas ($\mathbf{H}$). Las matrices para capones adultos y capones de descarte o venta por edad se construyen de la siguiente manera

$\mathbf{D}_{W\,i,j} = \mathbf{a}_{W\,i-j}$ para $j < i-1$ e $i-j \leq c_W$ y 0 de lo contrario.

$\mathbf{B}_{W\,i,j} = \mathbf{b}_{W\,i-j}$ para $j < i-1$ e $i-j \leq c_W + 1$ y 0 de lo contrario.

Dado que los capones no se reproducen se definió un vector de flujo de expresiones por generación como

$\mathbf{g}_{W_k} = \frac{1}{2} fw \cdot \mathbf{D} \cdot \mathbf{g}_{k-1}$ para *k*=1 hasta *m* generaciones.

Considerando la proporción de capones de edad 1 en relación a las ovejas la misma edad para la generación inicial (k = 1), el primer elemento de $\mathbf{g}_{W_1}$ es r_{wf} y los demás elementos son cero. El vector de expresiones acumuladas se calcula como $\mathbf{g}_{W_{sum}} = \sum_{k=1}^{m} \mathbf{g}_{W_k}$.

Multiplicando las matrices de transición por este vector se obtienen las expresiones de genes a lo largo de la vida para cada año. Luego se actualizan pre-multiplicando por el vector de descuentos

$\mathbf{q}_i = \left(\frac{1}{1+r}\right)^{i-2}$ para i = 1 hasta *h*, donde r es la tasa de descuento y *h* el horizonte de planificación en años. Luego las expresiones de borrego al año, de capones anuales y al final de la vida útil se calculan como

$\mathbf{FRH}_W = \mathbf{q}' \cdot \mathbf{H}_W \cdot \mathbf{g}_{W_{sum}}$,

$\mathbf{FRA}_W = \mathbf{q}' \cdot \mathbf{D}_W \cdot \mathbf{g}_{W_{sum}}$,

$\mathbf{FRB}_W = \mathbf{q}' \cdot \mathbf{B}_W \cdot \mathbf{g}_{W_{sum}}$

Expresiones de carneros que producen ovejas que se auto reemplazan para caracteres de capones

Para calcular las EGD de esta categoría, se reemplaza en las ecuaciones de carneros que generan ovejas y capones terminales, las EGD de capones terminales por las de ovejas que generan sus propios reemplazos:

$\mathbf{MRH}_W = \frac{1}{4}\mathbf{1}'\mathbf{z} \cdot e \cdot v \cdot \mathbf{FRH}_W$,

$\mathbf{MRA}_W = \frac{1}{4}\mathbf{1}'\mathbf{z} \cdot e \cdot v \cdot \mathbf{FRA}_W$,

$\mathbf{MRB}_W = \frac{1}{4}\mathbf{1}'\mathbf{z} \cdot e \cdot v \cdot \mathbf{FRB}_W$.

Resultados y Discusión

Se presentan las EGD para majadas con reposición propia, con una señalada del 70%, 6 años de vida útil de las ovejas, 4% de carneros con un uso de 3 años, una tasa de descuento del 7%, una proporción de capones por oveja de 0,15 y un horizonte de planificación de 10 años. En estas majadas aumenta la importancia relativa de las EGD de animales adulto a expensas de una reducción en las EGD de corderos disponibles para la venta. Esto aumentaría la ponderación económica de caracteres como el peso de vellón, el diámetro de fibra y el peso adulto.

Tabla 1. Expresiones genéticas descontadas de ovejas y carneros para majadas terminales con capones.

Grupo de caracteres	Carneros		Ovejas	
Corderos al nacimiento	**MRL**	67,7	**FRL**	2,6
Corderos a la venta	**MRS**	27,8	**FRS**	1,2
Borregas al año	**MRH**	18,3	**FRH**	1,5
Ovejas anuales	**MRA**	60,2	**FRA**	4,9
Ovejas a la venta	**MRB**	8,0	**FRB**	0,7
Borregos al año	**MRH**$_W$	6,2	**FRH**$_W$	0,5
Capones anuales	**MRA**$_W$	10,6	**FRA**$_W$	0,9
Capones a la venta	**MRB**$_W$	5,0	**FRB**$_W$	0,4

Conclusiones

Las EGD calculadas en este trabajo representan la situación típica de sistemas ovinos argentinos orientados a la producción de lana. Los resultados se pueden tomar como referencia para la construcción de índices de selección.

Bibliografía

Amer PR (1999). *NZ J. Agri. Res. 42, 325-336*.

GSF 1 Control Genético de la evasión a *Claviceps paspali* y avances en el mejoramiento molecular de su resistencia

Schrauf G.E.[1]*, Zelada A.[2], Rush P. [1], Voda L. [1], Cossio L. [2], Moyano L. [2], Galizia L.[1], Schrauf M.[1] y Ghio S.[1]
[1] UBA- Facultad de Agronomía, [2]UBA-Facultad de Cs. Exactas y Naturales
*E-mail: gschrauf@agro.uba.ar

Genetic control of the avoiding to Claviceps paspali and advances in molecular breeding of its resistance

Introducción

Pasto miel (*Paspalum dilatatum* Poir.) es una gramínea forrajera con un alto potencial, pero su distribución está restringida por la reducida producción de semillas, principalmente debida a *Claviceps paspali*. Este hongo que ataca las inflorescencias realiza transgénesis en los tejidos reproductivos que comienzan a producir el exudado meloso que le da el nombre a Pasto miel. Accesiones de *Paspalum urvillei* poseen flores cleistógamas que se fecundan rápidamente y evitan la entrada de *Claviceps.* La incorporación de este mecanismo, mediante retrocruzas con el genotipo "Virasoro" de Pasto miel (ahora considerado *Paspalum plurinerve*) condujo a la obtención del cultivar "Primo" resistente a *Claviceps*. Se determinó que ese carácter era recesivo, pero no se estimó el número de genes involucrados. En el presente trabajo se determina el control genético de esta característica y adicionalmente se describen los avances en la obtención de resistencia a *Claviceps* a través de la aplicación de tecnologías génicas y moleculares. En esta última, se plantea lograr la expresión de genes antifúngicos en tejidos específicos como estilo y estigma que son la vía de entrada de *Claviceps paspali* (Lutrell 1977).

Materiales y Métodos

Control Genético:

Se analizaron dos progenies F2 una, producto del cruzamiento del genotipo "Primo" (*Paspalum dilatatum* subsp *flavescens,* ahora sin: *Paspalum plurinerve*) X el genotipo "Magdalena" (*Paspalum dilatatum* subsp *flavescens,* ahora sin: *Paspalum flavescens*) y otra, producto del cruzamiento de "Primo" X el genotipo "Querandí" (*Paspalum dilatatum* subsp *flavescens,* ahora sin: *Paspalum flavescens*). Se analizaron en total 183 individuos, clasificando en susceptibles (con presencia de "miel") y en resistentes (ausencia de signos y síntomas). Se aplicaron pruebas no paramétricas para el análisis de las frecuencias.

Mejoramiento Molecular:

Se identificaron, clonaron y caracterizaron genes que expresan péptidos con actividad antimicrobiana (AMPs) de origen vegetal y también promotores tejido-específicos de estigma y estilo de *Sorghum bicolor*. Se inició la prueba de la actividad antimicrobiana *in vitro*.

Resultados y Discusión

Control Genético:

El análisis de la segregación observada en la F2 (ver Tabla 1) muestra que la mejor explicación para la resistencia a *Claviceps* otorgada por la cleistogamia, sería dada por dos loci independientes, el alelo dominante R produciría resistencia y el alelo r susceptibilidad. El alelo Cl del locus Cl/cl, sería un inhibidor de la resistencia, pero el alelo cl no la inhibiría. Entonces se produce la proporción fenotípica (13::3) trece susceptibles y tres resistentes. Estos resultados son de alta relevancia para el mejoramiento de las formas sexuales tetraploides de *Paspalum*.

Mejoramiento Molecular:

Los genes candidatos de *Phaseolus vulgaris*, que codifican defensinas y snakinas, Phvul.004G019900 (SN58), Phvul.003G197400 (SN29) y Phvul.005G071400 (94D) y otros similares en *Sorghum bicolor*, Sobic.004G075301 (D12c) y Sobic.004G131400 (D9c), fueron aislados y clonados. Se incluyó como AMP modelo al gen que codifica la snakina tipo 1 de *Solanum tuberosum* (StSN1). Se halló que el promotor PTSb2670 de *S. bicolor* presentó niveles altos de expresión en distintas etapas del desarrollo vegetal y también expresión específica en pistilos. Se probó la actividad antimicrobiana *in vitro* de AMP SN58. Los avances son de relevancia para la obtención de una planta transgénica resistente a *Claviceps* (Schrauf *et al*, 2022). Adicionalmente esta información será de alta utilidad para tanto la edición génica o para la obtención de plantas intragénicas a partir de los avances en la secuenciación de Pasto miel.

Conclusiones

El análisis de progenies F2 mostró la presencia de epistasis en el control genético. Se identificaron péptidos con actividad microbiana y promotor con expresión floral.

Bibliografía

Lutrell (1977). Phytopathology, 67:1461–1468
Schrauf (2022). Frontiers of Plant Science, doi: 10.3389/fpls.2021.787549.

Tabla 1. Pruebas de Chi cuadrado para **(a)** la hipótesis de un gen (relación 3::1 Fenotipos en la F2) y para **(b)** la hipótesis de dos genes interactuando (epistasis doble dominante-recesiva" que genera en la F2 una relación 13::3)
[$X^2_{t\ (gl=1;\ alpha=\ 0,05)}$ = ***3,84]*** (O: frecuencias observadas, E: frecuencias esperadas

(a) Primo x Querandí	O	E	$(O-E)^2/E$
Resistente	16	27	4,5
Susceptibles	93	82	1,5
Total	109	109	**6,0**

(b) Primo x Querandí	O	E	$(O-E)^2/E$
Resistente	16	21	1,19
Susceptibles	93	88	0,28
Total	109	109	**1,47**

(a)Primo x Magdalena	O	E	$(O-E)^2/E$
Resistente	14	19	1,3
Susceptibles	60	55	0,5
Total	74	74	**1,8**

(b) Primo x Magdalena	O	E	$(O-E)^2/E$
Resistente	14	13,88	0,001
Susceptibles	60	60,12	0,0002
Total	74	74	**0,0012**

GSF 2 Rol de la porosidad radical en la tolerancia al anegamiento y al anegamiento salino en festuca alta

Di Bella C.E. [1,2]*, Menon-Martínez F.E.[2], Calvete A.I. [2], Augé A.[2], Striker G.G. [1,3] y Grimoldi A.A. [1,2]
[1] IFEVA-CONICET; [2]Cátedra de Forrajicultura; [3]Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Agronomía, UBA
*E-mail: dibella@agro.uba.ar

Root porosity role in the tolerance of tall fescue to flooding with fresh and saline water

Introducción

El avance de la frontera agrícola desplazó a la ganadería hacia suelos marginales donde la ocurrencia de anegamientos y anegamientos salinos son frecuentes. En este contexto el uso de *Festuca arundinacea* Shreb. (festuca alta) se presenta como una alternativa promisoria de buena productividad y calidad forrajera. Sin embargo, los mecanismos de tolerancia de esta especie al anegamiento o al anegamiento salino no han sido explorados.

Una de las principales respuestas de tolerancia al anegamiento es el aumento en la porosidad radical y la generación de raíces nuevas con alta porosidad, que permiten la llegada de O_2 a las raíces y la producción de energía. Esta respuesta también sería beneficiosa en condiciones de anegamiento salino, ya que también permitiría una correcta regulación iónica (de alto costo energético; Barrett-Lennard y Shabala 2013). El objetivo del trabajo fue estudiar el rol de la porosidad radical y la generación de raíces nuevas sobre la tolerancia al anegamiento y anegamiento salino en festuca alta.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 10 accesiones de festuca alta con distinto nivel de tolerancia al anegamiento (A) y anegamiento salino (AS) en base a un experimento realizado previamente (Menon-Martínez *et al*. 2021). Cinco semillas de cada accesión se sembraron en cubos de espuma fenólica, sostenidos en una bandeja de germinación ubicada dentro de una batea de 50 x 35 x 15 cm con solución nutritiva (SN; Hoagland al 50%). Se realizó un raleo para obtener una plántula por celda de similar tamaño entre accesiones. A los 35 días (≈3 hojas totalmente expandidas) se aplicaron tres tratamientos durante 23 días: Control (C; SN + aireación), A (SN hipóxica por burbujeo con N_2 y agar) y AS (SN hipóxica por burbujeo con N_2 y agar + 150 mM NaCl). Se realizaron 5 repeticiones por accesión obteniendo un total de 150 plantas (3 trat x 10 acc x 5 rep). Para las mediciones iniciales (i.e. biomasa total inicial y n° raíces nuevas) se agregaron 10 repeticiones más por accesión. Al final del experimento se midió en cada planta: i) la biomasa total final, para calcular el índice de tolerancia (IT)=TCRt/TCRc (TCR=Tasa de Crecimiento Relativa (g/g.d)=[ln(W2)–ln(W1)] / (t2-t1), donde W2 y W1 es el peso de la biomasa correspondiente a un determinado tratamiento en el tiempo 2 y 1 (respectivamente), y t2-t1 es el número de días entre cosechas); ii) porosidad radical (Raskin 1983); iii) generación de raíces nuevas ($\Delta RN=RN_{finales}–RN_{iniciales}$). Se evaluó la correlación (Pearson, $P<0,05$) del IT con la porosidad y la generación de RN. También se realizó un ANOVA factorial (LSD Fisher, $P<0,05$, tratamiento x accesión) para las variables porosidad y generación de RN. Se utilizó el programa InfoStat.

Resultados y Discusión

La porosidad radical de festuca alta aumentó de 9,8±0,4% (control) a 17,5±0,7% en AS y más aún en A ($P<0,05$), llegando a valores de 19,8±0,4% ($P<0,05$), sin diferencias entre accesiones ni presencia de interacción. Sin embargo, no se encontró correlación entre la tolerancia al A y la porosidad radical, posiblemente debido a que los altos valores de porosidad generados (>12-15%) no serían limitantes para la aireación radical (Fig. 1a). En cambio, bajo condiciones de AS, se demostró correlación positiva entre tolerancia y porosidad radical, y accesiones con menor porosidad (Fig. 1b). En ambos tratamientos cuanto mayor fue la generación de raíces nuevas, mayor fue la tolerancia a estos estreses (Fig. 1c, d). También se encontró que cuando las plantas fueron anegadas (A), continuaron generando la misma cantidad de raíces nuevas (RN), mientras que la presencia de salinidad redujo un 52% la formación de las mismas ($P<0,05$).

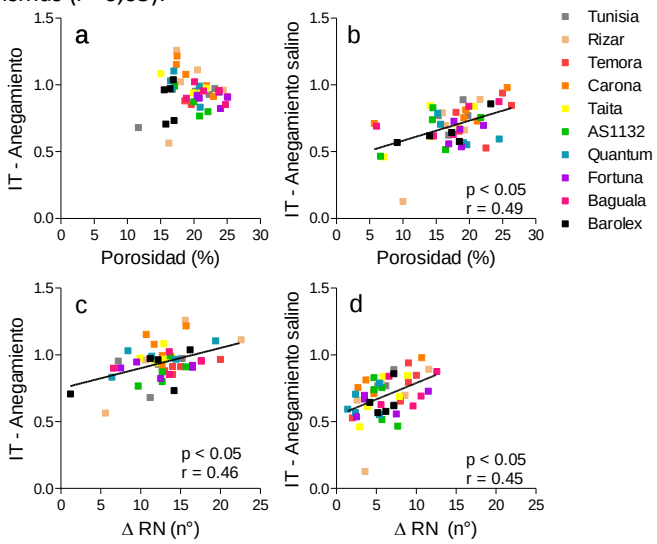


Figura 1. Correlación del índice de tolerancia (IT; IT=TCRt/TCRc) con la porosidad (%; a, b) y la generación de raíces nuevas (ΔRN (n°); c, d) para 10 accesiones (n=5) sometidas 23 días a Anegamiento (A; a, c) o Anegamiento Salino (AS; b, d). Se indica el coeficiente de correlación linear de Pearson (r) y la recta de ajuste.

Conclusiones

Este trabajo muestra que la alta tolerancia al anegamiento de festuca alta evidenciada en la literatura, y también en este trabajo durante un periodo de 23 días (IT > 75%), se podría explicar por los altos valores de porosidad radical que la especie es capaz de generar. También se encontró que la salinidad afecta la porosidad radical y la generación de raíces nuevas, ambos mecanismos asociados a la tolerancia al anegamiento salino.

Bibliografía

Menon-Martínez FE, Grimoldi AA, Striker GG, Di Bella CE (2020). *RAPA* **40**, 44.

Raskin I (1983). *HortScience* **18**, 698–699.

Barrett-Lennard EG, Shabala SN (2013). *Functional Plant Biology* **40**, 872-882.

GSF 3 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre caracteres reproductivos en plantas de dos poblaciones espontáneas de *Stapfochloa berroi*

Porto N. *, Entio L.J. y Bezus, R.
Cát. Mejoramiento Genético, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales - UNLP, La Plata, Argentina.
*E-mail: nicolasporto@agro.unlp.edu.ar

Effect of nitrogen fertilization on reproductive traits in spontaneous populations of Stapfochloa berroi

Introducción

Stapfochloa berroi (Arechav.) P.M. Peterson (Sb, *syn. Chloris berroi*) es una gramínea perenne de crecimiento primavero-estival nativa de Sudamérica, presente en pastizales de la Pampa Deprimida (Buenos Aires, Argentina). En esta región, la producción ganadera es importante y Sb es un recurso clave en donde existen ambientes limitantes (e.g. bajos alcalinos) por su adaptación y buen valor forrajero. La reincorporación de germoplasma seleccionado de Sb repercutiría favorablemente en las funciones agroecosistémicas de estos ambientes, aumentando la productividad primaria y secundaria, y conservando la biodiversidad local. Además de caracteres vinculados a la implantación y calidad/cantidad del forraje, interesa conocer el comportamiento de la especie en caracteres reproductivos para comenzar a analizar la capacidad de producción de semillas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de cariópsides y otros caracteres asociados en plantas de dos poblaciones de Sb.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP (La Plata, Buenos Aires). Las precipitaciones medias anuales en este sitio son de 1002 mm aunque las registradas en los años de estudio fueron de 800 mm en el año 2020 y 701 mm en el 2021. Se trabajó con semillas de dos poblaciones (P1 y P2) recolectadas en enero de 2016 en las localidades de Magdalena y Punta Indio, respectivamente, que luego fueron almacenadas en heladera (4°C). En septiembre de 2019 se sembraron semillas de cada una de las poblaciones en bandejas plantineras y se cultivaron en invernáculo. En febrero 2020 se trasplantaron a campo 54 plantas de P1 y 62 de P2 (0,5 m entre surcos y 0,3 m entre plantas). En macollaje del segundo año (octubre de 2021) se realizó una fertilización nitrogenada (urea) manual a la mitad de las plantas de cada población, a razón de 40 kg/ha.

El 13 de diciembre de 2021 se cosecharon, de cada individuo por separado, todas las inflorescencias y se colocaron en bolsas de papel madera. En laboratorio se relevó: número de inflorescencias maduras por planta (n°Inf) y de cariópsides por inflorescencia por planta (n°C) (promedio de n=2 inflorescencias); longitud de inflorescencia (LInf) (promedio de n=5 inflorescencias); peso del total de cariópsides por inflorescencia (g) (PInf) (promedio de n=2 inflorescencias). Además, se calculó el número de cariópsides por planta (n°CPP= n°Inf x n°C). Se realizó ANOVA paramétrico y prueba de Tukey o ANOVA no paramétrico (Kruskal-Wallis) y prueba de rangos medios según correspondió a cada carácter, previo análisis del supuesto de homogeneidad de la varianza.

Resultados y Discusión

No hubo interacción (p>0,05) para ninguno de los caracteres estudiados. Los caracteres n°Inf, LInf y n°CPP resultaron superiores (p≤0,05) con fertilización nitrogenada para ambas poblaciones. El n°C no mostró diferencias (p>0,05) entre el tratamiento de fertilización y el control sin fertilizar, aunque sí entre poblaciones (p≤0,05), siendo P2 mayor que P1. Para PInf la P2 resultó superior (p≤0,05) a P1 y para ninguna de las poblaciones se observó efecto significativo (p>0,05) de la fertilización (Tabla 1a y b).

Conclusiones

La fertilización nitrogenada mejoró la producción de cariópsides en ambas poblaciones de *S. berroi*, fundamentalmente por un aumento en el número de inflorescencias por planta pero también podría deberse a un incremento en la longitud de las mismas.

Ambas poblaciones mostraron buen potencial de producción de cariópsides a pesar de la menor disponibilidad hídrica respecto a los promedios históricos de precipitaciones anuales.

Tabla 1. Caracteres reproductivos registrados al inicio de fructificación en el segundo año (13/12/2021) en plantas de dos poblaciones de *Stapfochloa berroi* (P1, P2) con (F) y sin fertilización nitrogenada (NF). (a) Longitud de inflorescencia (LInf) (cm) y número de cariópsides por inflorescencia (n°C), letras diferentes dentro de cada carácter y factor indican diferencias significativas (p≤0,05; ANOVA paramétrico y prueba de Tukey). (b) Número de inflorescencias maduras por planta (n°Inf), peso del total de cariópsides por inflorescencia (PInf) (g) y número de cariópsides por planta (n°CPP), letras diferentes dentro de cada carácter indican diferencias significativas (p≤0,05; ANOVA no paramétrico y prueba de rangos medios).

(a)		LInf (cm)		n°C	
		n	medias ±EE	n	medias ±EE
Tratamiento	**F**	60	8,35 ±0,13 a	35	423,00 ±14,55 a
	NF	56	7,93 ±0,14 b	53	388,20 ±17,94 a
Población	**P1**	54	7,40 ±0,14 b	41	375,67 ±16,93 b
	P2	62	8,88 ±0,13 a	47	435,54 ±15,72 a

(b)		n°Inf		PInf (g)		n°CPP	
		n	medias ±EE	n	medias ±EE	n	medias ±EE
P1F		26	18,00 ±2,49 a	23	0,16 ±0,01 b	25	6918,40 ±988,56 ab
P1NF		28	8,07 ±0,84 b	16	0,15 ±0,01 b	16	3588,06 ±779,74 c
P2F		30	21,67 ±2,52 a	28	0,20 ±0,01 a	28	9214,38 ±1252,69 a
P2NF		32	9,09 ±1,59 b	19	0,21 ±0,01 a	19	5024,26 ±1000,63 bc

GSF 4 Producción de semillas de germoplasma mejorado de *Pappophorum vaginatum*: efecto de la fertilización nitrogenada

Delpratto E., Ciarrocchi G., Podestá S., Porto N., Andrade N., Entio L.J.* y Bezus R.
Cát. Mejoramiento Genético, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales - UNLP, La Plata, Argentina.
*E-mail: lisandro@agro.unlp.edu.ar

Seed production of improved germplasm of Pappophorum vaginatum: effect of nitrogen fertilization

Introducción

Pappophorum vaginatum Buckley (papoforo) 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 sobre la producción de semillas y otros caracteres asociados en plantas de germoplasma mejorado de Pv.

Materiales y Métodos

En septiembre de 2019 se sembraron en bandejas plantineras en invernáculo, semillas de germoplasma (P1, P2) obtenido 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, 66 plantas de P1 y 58 de P2 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. Las precipitaciones medias anuales históricas en este sitio son de 1002 mm aunque las registradas en los años de estudio, 2020 y 2021, fueron de 800 mm y 701 mm, respectivamente. 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 población.

El 13/12/2021 se cosecharon, de cada individuo por separado, todas las panojas y se colocaron en bolsas de papel madera. En gabinete se registró: número de panojas maduras por planta (nºPan) y de cariópsides por panoja por planta (nºC) (promedio n=2 panojas) y longitud de panoja (LPan) (promedio n=5 panojas). Además, se calculó el número de cariópsides por planta (nºCPP= nºPan x nºC). Posteriormente al análisis del supuesto de homogeneidad de varianza se realizó ANOVA paramétrico y prueba de Tukey para n°Pan, n°C y n°CPP y ANOVA no paramétrico (Kruskal-Wallis) y prueba de rangos medios para LPan.

Resultados y Discusión

No hubo interacción población x fertilización ($p>0,05$) ni diferencias significativas ($p>0,05$) entre el tratamiento de fertilización y el control para ninguno de los caracteres estudiados excepto para LPan, donde las plantas de P2 fertilizadas presentaron valores inferiores ($p\leq0,05$) que el resto de las combinaciones de tratamientos (P2 control y P1 control y fertilizada) que no mostraron diferencias ($p>0,05$) entre ellas. Respecto a posibles diferencias entre poblaciones, P2 resultó superior ($p\leq0,05$) a P1 para n°Pan, aunque no se diferenciaron ($p>0,05$) en n°C ni en n°CPP (Tabla 1).

Conclusiones

El tipo, dosis y momento de fertilización ensayada no muestran una mejora en la producción de semillas por planta ni en otros caracteres reproductivos vinculados. No obstante, se destaca la elevada capacidad para producir semillas de ambas poblaciones y la mayor capacidad/precocidad de la población 2 para producir macollas reproductivas al inicio de fructificación.

La ausencia de respuesta a la fertilización nitrogenada pudo haber estado asociada a que las precipitaciones medias de los años 2020 y 2021 fueron muy inferiores al promedio histórico, pero fundamentalmente a las escasas precipitaciones en los meses de octubre (25 mm) y diciembre (10,8 mm), meses en los cuales se realizó la fertilización y cosecha de panojas para muestreo, respectivamente.

Tabla 1. Caracteres reproductivos registrados al inicio de fructificación en el segundo año (13/12/2021) en plantas de germoplasma mejorado de Pv (P1, P2) con (F) y sin fertilización nitrogenada (SF): (a) número de panojas maduras por planta (n°Pan), número de cariópsides por panoja (n°C) y número de cariópsides por planta (n°CPP), letras diferentes dentro de cada carácter y factor indican diferencias significativas ($p\leq0,05$; ANOVA paramétrico y prueba de Tukey); (b) longitud de panoja por planta (LPan), letras diferentes indican diferencias significativas ($p\leq0,05$; ANOVA no paramétrico y prueba de rangos medios).

(a)

		n°Pan		n°C		n°CPP	
		n	medias	n	medias	n	medias
Tratamiento	**F**	60	52,57 ±3,12 a	47	88,76 ±5,10 a	47	4783,28 ±405,23 a
	SF	62	46,51 ±3,09 a	47	92,35 ±5,15 a	47	4886, 16 ±409,71 a
Población	**P1**	64	43,54 ±3,03 b	50	90,70 ±4,95 a	50	4398,62 ±394,06 a
	P2	58	55,54 ±3,18 a	44	90,41 ±5,29 a	44	5270,8 ±420,46 a

(b)

	LPan (cm)	
	n	medias
P1F	26	13,64 ±o,37 a
P1SF	28	13,79 ±0,84 a
P2F	30	12,07 ±0,20 b
P2NF	32	13,00 ±0,26 a

GSF 5 ¿Los isotopos de C y N son útiles para seleccionar por tolerancia al estrés abiótico en agropiro alargado?

Borrajo C.I. [1]*, Reigosa M.J.[2] y Sánchez-Moreiras A.M.[2]
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2]Dpto. Bioloxía Vexetal e Ciencias do Solo, Fac. Bioloxía, Universidade de Vigo, España.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Are C and N isotopes useful to select for tolerance to abiotic stress in tall wheatgrass?

Introducción

En cereales, los isotopos estables de C y N han permitido seleccionar genotipos superiores en tolerancia al estrés abiótico. Los isótopos estables de C (C^{13}/C^{12}) están relacionados con la eficiencia de uso del agua (EUA) y han sido identificados como un carácter de alta heredabilidad en sentido amplio (H^2). La firma isotópica de N (N^{15}/N^{14}) está relacionada con el funcionamiento de enzimas involucradas en el metabolismo del nitrógeno, principal macronutriente en la planta. Las pasturas de agropiro son utilizadas en ambientes con limitantes por sequía y salinidad. En agropiro se han encontrado diferencias inter-poblacionales en EUA y la producción de materia seca (Borrajo *et al.*, 2021). El objetivo del trabajo fue analizar la heredabilidad (H^2) y el comportamiento de los isotopos estables de C y N en poblaciones de agropiro creciendo bajo sequía y salinidad.

Materiales y Métodos

En un ensayo en invernáculo, con diseño factorial 4x3x3, se evaluaron 4 poblaciones de agropiro alargado con diferente origen climato-edáfico (Pobla: P3, P4, P5 y P9, Tabla 1), regadas combinando 3 condiciones salinas (CS: 0-0,1-0,3 M NaCl) con 3 condiciones hídricas (CH: 100%-50%-30% capacidad de campo) en 5 bloques, durante 90 días. La unidad experimental fue la maceta (1 planta), utilizando sustrato comercial. A los 90 días se cosechó la biomasa aérea y se fraccionó para los análisis de las firmas isotópicas de C^{13}/C^{12} ($\delta^{13}C$ ‰), de N^{15}/N^{14} ($\delta^{15}N$ ‰) (IRMS) y la materia seca total (MSTotal, Borrajo *et al.*, 2021). El análisis de varianza y la comparación de medias (LSD) se realizó considerando $P<0,05$ (Proc mixed/pdiff, SAS). La heredabilidad en sentido amplio (H^2) se determinó estimando los componentes de la varianza (Proc Mixed ratio covtest REML, SAS) y empleando la ecuación: $H^2 = (\sigma^2_G / \sigma^2_P) \times 100$, en donde σ^2_G = varianza genotípica (4 poblaciones), σ^2_P = varianza fenotípica = $(\sigma^2_G + \sigma^2_{GxA}/a + \sigma^2/ra)$, σ^2_{GxA} = varianza de la interacción genotipo por ambiente, σ^2 = varianza residual, r = número de repeticiones (5 bloques), a = número de ambientes (9 ambientes resultado de la combinación de 3 CH y 3 CS). Además, se establecieron regresiones entre los isotopos y la materia seca total (presentada en Borrajo *et al.*, 2021).

Tabla 1. Respuesta de las firmas isotópicas de C ($\delta^{13}C$) y de N ($\delta^{15}N$) a la condición hídrica (CH: 100%-50%-30% capacidad de campo), salina (CS: 0-0,1-0,3M NaCl) y la población (Pobla: P3-P4-P5-P9 y su origen climato-edáfico).

	$\delta^{13}C$ ‰			$\delta^{15}N$ ‰	
CH x CS	**0**	**0.1**	**0.3**	**CH**	**CS**
100	-29,4a	-27,8a	-25,2a	**100** 0,82a	**0** 1,39a
50	-27,6b	-26,5b	-25,0ab	**50** 0,83a	**0,1** 0,86b
30	-26,6c	-25,4c	-24,6b	**30** 0,62a	**0,3** 0,02c
ee	*0,21*	*0,21*	*0,21*	*0,26*	*0,26*

Pobla	**Clima**	**PP**	**Suelo**	**$\delta^{13}C$ ‰**	**$\delta^{15}N$ ‰**
P3	Templado,	900	neuto	-26,6B	0,88A
P4	Semiárido,	300	salino-sódico	-26,5AB	0,92A
P5	Semiárido,	300	neutro	-26,2A	0,50A
P9	Templado,	500	salino-sódico	-26,6B	0,75A
ee				*0,16*	*0,27*

ee: error estándar de la media, PP: precipitaciones en mm, letras distintas indican diferencias significativas ($P<0,05$) por columna y variable.

Resultados y Discusión

El isotopo de $\delta^{13}C$ presento interacción CH x CS (Tabla 1), aumentando $\delta^{13}C$ a mayor sequía, atenuando las diferencias entre CH a mayor salinidad. El isotopo de $\delta^{15}N$ disminuyó significativamente a mayor CS, sin presentar interacción ni diferencias con la CH (Tabla 1). Para $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$, Pobla no presentó interacción con CH ni CS. P5 presentó mayores valores en $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$, pero en $\delta^{15}N$ no difirió significativamente del resto de las poblaciones (Tabla 1). La heredabilidad en sentido amplio fue alta para $\delta^{13}C$ (H^2 = 76,9±10,0) y baja para $\delta^{15}N$ (H^2 = 37,4 ±16,5). Las regresiones entre $\delta^{13}C$ y la MSTotal en cada población muestran buen ajuste y a la población P5 con valores superiores de $\delta^{13}C$ y MSTotal en todas las condiciones de estrés hídrico y salino (Figura 1). La EUA y la biomasa son caracteres más complejos de medir, por ello, encontrar una alta relación entre la MSTotal y el $\delta^{13}C$ permitiría evitar la medición de EUA y, dada la alta heredabilidad de $\delta^{13}C$, sería un carácter útil para seleccionar indirectamente materiales más tolerantes al estrés abiótico. La $\delta^{15}N$ mostro un bajo ajuste con MSTotal en todas las poblaciones y combinaciones de CH y CS (regresión lineal con R2<40% y p>0,05).

Conclusiones

El isotopo de $\delta^{15}N$ varió sólo con la salinidad, presentando una baja H^2 y una escasa relación con la biomasa. El isotopo de $\delta^{13}C$ varió con las condiciones hídricas y salinas, diferenciándose entre poblaciones y mostrando una alta H^2. La alta relación entre $\delta^{13}C$ y la materia seca producida indicarían que $\delta^{13}C$ podría ser un carácter útil en la selección por tolerancia al estrés abiótico en agropiro alargado.

Bibliografía

Borrajo CI (2021). Rev. Arg. Prod. Anim. 41 (s1): 56p.

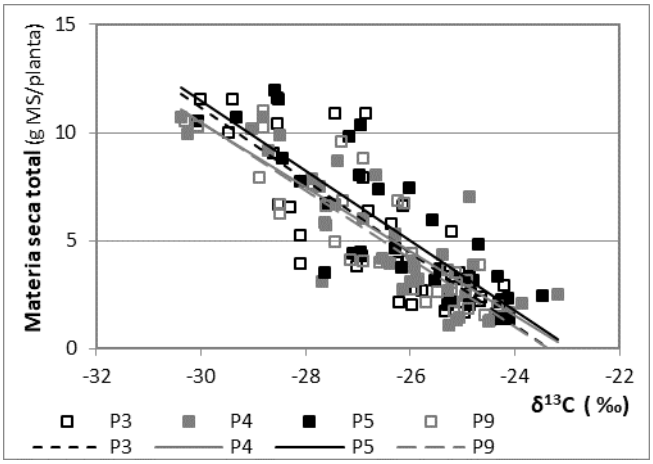


Figura 1. Regresión entre isotopo de C ($\delta^{13}C$) y la materia seca total por población, P3: y=-1,7x-41,3* R^2=69% n=36, P4: y=-1,6x-37,6* R^2=76% n=36, P5: y=-1,8x-40,6* R^2=70% n=36, P9: y=-1.7x-38,7* R^2=78% n=36 (*=$P<0,05$). Cada punto es una combinación de condición salina, hídrica y bloque.

GSF 6 Tolerancia a la sequía y la salinidad en agropiro alargado: concentración de nutrientes y heredabilidad

Borrajo C.I.[1]*, Reigosa M.J.[2] y Sánchez-Moreiras A.M.[2]
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2]Dpto. Bioloxía Vexetal e Cs. do Solo, Fac. Bioloxía, Universidade de Vigo, España.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Tolerance to drought and salinity in tall wheatgrass: nutrient concentration and heritability

Introducción

La concentración de sales en el suelo salinos (NaCl es la más frecuente) produce un aumento en el potencial osmótico dificultando la absorción de agua y nutrientes, pudiendo generar desbalance nutricional y toxicidad en las plantas. En poblaciones de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*, gramínea C3 perenne alógama), se ha detectado un gran potencial para mejorar la producción forrajera tolerando sequía y salinidad (Borrajo *et al.*, 2021a, 2021b), aunque se desconocen los mecanismos que determinan tolerancias diferentes. El Na^+ suele afectar la absorción de N, Ca^{+2}, Mg^{+2} y K^+ en la planta. Por ello, el objetivo del trabajo fue estudiar la concentración de nutrientes y sus relaciones, así como su heredabilidad en sentido amplio (H^2) en poblaciones de agropiro creciendo bajo sequía y salinidad.

Materiales y Métodos

En un ensayo en invernáculo, con diseño factorial 4x3x3, se compararon 4 poblaciones de agropiro alargado con diferente origen climato-edáfico (P3, P4, P5 y P9, Tabla 1), combinando el riego con 3 condiciones salinas (CS: 0-0,1-0,3 M NaCl) y 3 condiciones hídricas (CH: 100%-50%-30% capacidad de campo) en 5 bloques, por 90 días. La unidad experimental fue la maceta (1 planta), utilizando sustrato comercial. A los 90 días se cosechó la biomasa foliar y se determinó la concentración de nutrientes N, P, K^+, Na^+, Ca^{+2}, Mg^{+2} (%). Además, se calculó la relación Na^+/N, Na^+/K^+, Na^+/Ca^{+2}, Na^+/Mg^{+2}. El análisis de varianza y la comparación de medias (DMS) se realizó considerando $P<0,05$ (Proc mixed/pdiff, SAS). Para cada nutriente y relación se calculó la heredabilidad en sentido amplio (H^2), estimando los componentes de la varianza (Proc Mixed ratio covtest REML, SAS) y la ecuación: $H^2 = (\sigma^2_G / \sigma^2_P) \times 100$, en donde σ^2_G = varianza genotípica (4 poblaciones), σ^2_P = varianza fenotípica = $(\sigma^2_G + \sigma^2_{GxA}/a + \sigma^2/ra)$, σ^2_{GxA} = varianza de la interacción genotipo por ambiente, σ^2 = varianza residual, a = número de ambientes (9 ambientes resultado de la combinación de 3 CH y 3 CS) y r = repeticiones (5 bloques).

Resultados y Discusión

Los nutrientes N y K^+ aumentaron y las relaciones Na^+/K^+ y Na^+/Ca^{+2} decrecieron con la reducción de CH y la CS pero con diferente magnitud (CS x CH, Tabla 1). La mayor CS aumentó Na^+ y Na^+/Mg^{+2}, mientras que Na^+/N fue máxima a mayor CH (Tabla 1). Mínimas diferencias se observaron entre P, Ca^{+2} y Mg^{+2}, que no difirieron en CS, CH, ni Poblaciones (Tabla 1). Las poblaciones sólo mostraron diferencias en Na^+/K^+, donde P5 fue menor representando su mayor tolerancia, lo cual se tradujo en una superior producción forrajera (registro presentado en Borrajo *et al.*, 2021b). La relación Na^+/Mg^{+2} presentó interacción Población x CH, siendo P5 superior a CH 100 y 50, e inferior a 30 (Tabla 1). Heredabilidad intermedia fue encontrada en Na^+/K^+ con valores de H^2=0,55, con menores valores en K^+ (H^2=0,49) y N (H^2=0,34), siendo muy bajos en las restantes variables (H^2<0,10).

Conclusiones

Los mayores valores de N, K^+ y los menores de Na^+/K^+ y Na^+/Ca^{+2} al aumentar la sequía y salinidad destacan la tolerancia de agropiro alargado. Entre las variables resalta la relación Na^+/K^+ por mostrar diferencias interpoblacionales y heredabilidad intermedia, indicando que sería interesante para la selección en agropiro por sequía y salinidad.

Bibliografía

Borrajo CI (2021a). Rev. Arg. Prod. Anim, 41(s1): 54p.
Borrajo CI (2021b). Rev. Arg. Prod. Anim. 41(s1): 55p.

Tabla 1. Concentración de N, P, K^+, Ca^{+2}, Mg^{+2} y Na^+ (%) y sus relaciones, en distintas condiciones salinas (CS: 0, 0,1 y 0,3M ClNa) e hídricas (CH: 100%-50%-30% capacidad de campo) en poblaciones de *Thinopyrum ponticum* (P3-P4-P5-P9 y su origen climato-edáfico) en macetas, en invernáculo.

CS x CH	N	P	K^+	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Na^+/K^+	Na^+/Ca^{+2}		Na^+	Na^+/N	Na^+/Mg^{+2}		
0 x 100	1,1c	0,24	0,28c	0,10	0,10	1,35a	4,38a	**CS**					
0 x 50	2,1b	0,25	0,35b	0,09	0,10	0,84b	4,17a	**0**	0,34c	0,22	3,42c		
0 x 30	2,7a	0,26	0,43a	0,11	0,11	0,80b	4,09a	**0,1**	0,48b	0,27	4,79b		
0,1 x 100	1,4b	0,23	0,24b	0,10	0,09	2,19a	5,99a	**0,3**	0,58a	0,25	5,82a		
0,1 x 50	2,4a	0,24	0,32a	0,11	0,11	1,57b	5,93a	*ee*[1]	*0,04*	*0,03*	*0,20*		
0,1 x 30	2,4a	0,23	0,33a	0,09	0,10	1,18c	5,02a	**CH**					
0,3 x 100	2,2b	0,26	0,27b	0,11	0,11	2,32a	8,75a	**100**	0,51	0,37a			
0,3 x 50	2,5ab	0,25	0,33a	0,10	0,10	1,90b	6,63b	**50**	0,46	0,20b			
0,3 x 30	2,6a	0,24	0,35a	0,10	0,09	1,58b	5,89b	**30**	0,43	0,18b			
ee[1]	*0,13*	*0,04*	*0,02*	*0,01*	*0,13*	*0,50*	*0,40*	*ee*[1]	*0,04*	*0,03*	***CH x Población***		
Población (clima, suelo)											**100**	**50**	**30**
P3 (templado, neutro)	2,10	0,24	0,32	0,08	0,10	1,44b	5,75		0,45	0,23	5,04a	4,22b	5,17a
P4 (semiárido, salino)	2,17	0,26	0,32	0,09	0,10	1,70a	5,52		0,48	0,25	4,69a	4,88ab	4,56ab
P5 (semiárido, neutro)	2,23	0,24	0,34	0,08	0,10	1,40b	6,08		0,47	0,24	5,14a	5,5a	3,68b
P9 (templado, salino)	2,09	0,24	0,31	0,09	0,11	1,58ab	5,26		0,48	0,27	4,96a	3,98b	4,31ab
ee[1]	*0,11*	*0,03*	*0,02*	*0,01*	*0,01*	*0,09*	*0,35*		*0,04*	*0,03*	*0,40*	*0,40*	*0,40*

[1]ee: error estándar de la media. Por columna, letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$) entre Poblaciones, CS o CH, excepto en la interacción CS x CH, donde letras distintas comparan entre CH para cada CS. En el invernáculo: temperatura media diaria 20,6±3,0°C , horas de luz 14hs 22min ±30min.

GSF 7 Aptitud doble propósito en distintos cultivares de verdeos de invierno

Bravo R.D.[1]*, Duarte N.[1], Cerda C.[2], Matone L.[3], Labarthe F.[2], Cárdenas P.[3], De Lucía M.[1] y Chamadoira, D.[1]
[1]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca – Argentina. [2]EEA INTA Bordenave. [3]Ministerio de Desarrollo Agrario, Pcia. Buenos Aires
*E-mail: rodrigo.bravo@uns.edu.ar

Dual purpose aptitude in different cultivars of winter crop

Introducción

Los verdeos de invierno presentan una amplia variabilidad en su hábito de crecimiento y producción entre especies, incluso entre cultivares. Poco se conoce respecto de la aptitud doble propósito (forraje y grano) en la zona de influencia al partido de Bahía Blanca, Bs As. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aptitud doble propósito de distintos materiales de verdeos invernales.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en el Campo Experimental Napostá, ubicado en RN33, km 35, Bs As. El 10/03/21, se sembraron 220 pl/m^2 de los siguientes tratamientos: seis cultivares de Avena (Av): Julieta, Paloma, Florencia, Marita, Sofia, Elizabet INTA, dos de Centeno (C): Emilio y Don Tomaso INTA, y dos de Triticale (T): Ona y HB90 INTA, todos provenientes del programa de Mejoramiento y Calidad Vegetal de INTA Bordenave. El diseño fue en bloques (n=3) con arreglo en parcela dividida, siendo el factor principal el cultivar y el factor secundario el número de cortes (1, 2 o 3). Asimismo, cada corte y valor acumulado, fue analizado separadamente como un DBCA. Los datos fueron analizados por ANOVA, y las medias comparadas con test LSD Fisher (α=0,05).

Para la evaluación de la respuesta como doble propósito, se realizaron cortes de la biomasa aérea, cuando en cada parcela de 105 m^2, las plantas alcanzaron una altura de al menos 20cm. Las parcelas se dividieron en tres partes, en cada uno de las cuáles se realizaron cortes en diferentes momentos: el 1° Corte (C1) se efectuó el 10/05/21; el 2° Corte (C2) se realizó el 10/08/21 para los centenos y para las avenas y triticales el 03/09/21; finalizando el ciclo del cultivo se llevó a cabo un 3° Corte (C3) el 25/10/21. Las subparcelas que tuvieron uno o dos cortes (C1 y C2), el se destinaron a cosecha de grano. Se efectuaron 4 cortes por parcela con tijera y marco de 0,25 m^2 a 5 cm de altura. En la cosecha de grano se tomaron 3 muestras de 1 m lineal por parcela cortando panojas o espigas (23/11/21). Las espigas y panojas fueron procesadas con trilladora estacionaria. Se reportó el rendimiento de forraje de cada corte (C1, C2, C3), rendimiento acumulado de los primeros dos cortes y total (RA2 y RA3) y el rendimiento de grano de aquellas parcelas defoliadas 1 o dos veces (RG1 y RG2).

Resultados y Discusión

Se registraron 358 mm desde la siembra a cosecha de grano, 40 mm menos respecto del promedio histórico. Además, durante el pleno desarrollo de órganos reproductivos, la pluviometría registrada fue un 60% inferior respecto a la media histórica.

El ANOVA de la parcela dividida no presentó interacción significativa cultivar x corte (*P*=0,1681), mientras que sí se diferenció tanto en cultivar (*P*=0,0143) y corte (p<0,0001). El rendimiento promedio para los tres cortes fue para las avenas de 1503 kg.ha^{-1}, con un mínimo de 1150 para Sofía y un máximo de 1899 para Elizabet. Por su parte, los centenos rindieron en promedio 1621 y los triticales 986 kg.ha^{-1}.

Como RA2, RA3 y rendimiento de grano, tuvo interacción significativa cultivar x corte (p<0,05), se analizó el rendimiento de forraje acumulado y grano como un DBCA. El C2 rindió 59,4% más respecto del resto de los cortes promedio de todos los cultivares. Solo RA3 y RG1 fueron significativos (p<0,05). En RA3, Elizabet INTA superó a todos los cultivares seguido de Av. Marita y los centenos. T. Ona tuvo mayor RG1 (*P*=0,0157), seguido de Av. Elizabet, T. HB90 y Av. Julieta. Haber efectuado un solo corte permitió cosechar 1,2 veces más grano que cuando se defolió dos veces.

Conclusiones

Av. Elizabet INTA mostró una gran adaptación al ambiente con mayor desarrollo y producción respecto al resto de los cultivares, al menos para el año en estudio.

Agradecimientos

Proyecto PE. I130 Mejoramiento Genético de Cereales de Invierno.

Tabla 1. Rendimiento de forraje y grano en kg.ha^{-1} en cada corte y acumulado

	Av. Julieta	Av. Paloma	Av. Florencia	Av. Marita	Av. Sofía	Av. Elizabet	C. Emilio	C. Don Tomaso	T. Ona	T. HB 90	*p*=	DMS
C1	843	1011	1063	1499	1105	1196	866	908	821	737	0,411	637
C2	1676	1544	1906	2362	815	2854	2634	2623	1043	1485	0,0715	1401
C3	1440	1435	1590	1533	1530	1647	1425	1271	890	942	0,0837	533
RA2	2519	2555	2969	3861	1919	4050	3501	3531	1863	2221	0,0938	1663
RA3	3959	3991	4559	5393	3449	5697	4926	4802	2753	3163	0,0143	1579
RG1	945	707	394	533	518	1143	351	368	1283	913	0,0157	555
RG2	369	291	284	294	347	523	350	326	192	260	0,1062	184

GSF 8 Estudio de la tolerancia a la salinidad e inundación en familias de medios hermanos de *Lotus tenuis*

Affinito M.A.[1]*, Maciel M.A.[1,2], Varea I.[1], Monsalvo A.V.[1] y Andrés A.[1]
[1]UNNOBA; [2]CIT NOBA (CONICET-UNNOBA-UNSAdA)
*E-mail: maaffinito@comunidad.unnoba.edu.ar

Tolerance to salinity and waterlogging of half sibs families of Lotus tenuis

Introducción

En la provincia de Buenos Aires, la mayor densidad bovina por hectárea se encuentra en la zona de la Pampa Deprimida, donde al menos un 60 % de los suelos son halo-hidromórficos (Taboada y Micucci, 2009). Uno de los recursos forrajeros que mejor se adapta a estos ambientes marginales es *Lotus tenuis*. El estudio de la respuesta de la especie a estreses abióticos permite mejorar su productividad y adaptabilidad incrementando la oferta forrajera para la región. El objetivo de este trabajo fue evaluar la tolerancia a la salinidad y la inundación en etapas vegetativas tempranas de 9 familias de medios hermanos (FMH) del programa de mejoramiento genético de la Unidad Integrada UNNOBA-INTA.

Materiales y Métodos

Se sembraron 9 FMH de *L. tenuis* en macetas de 100 ml con tierra y arena (1:1). Luego de 50 días, se colocaron 6 macetas con plantas individuales en contenedores de polietileno de 14 cm x 19 cm x 40 cm. El ensayo se realizó en invernáculo utilizando un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con dos repeticiones y cuatro tratamientos:

- Control (C): riego con agua y libre drenaje
- Salinidad (S): riego con NaCl 150 mM y libre drenaje
- Inundación (I): sumersión en agua hasta 2 cm sobre el nivel del sustrato, sin drenaje
- Salinidad-Inundación (SI): sumersión en NaCl 150 mM hasta 2 cm sobre el nivel del sustrato, sin drenaje

Las plantas de los tratamientos C y S se mantuvieron a capacidad de campo. En S y SI, la concentración salina se alcanzó gradualmente para evitar *shock* osmótico; y en I y SI se adicionó solución diariamente para mantener el nivel 2 cm por encima del sustrato. Luego de 28 días de alcanzados los tratamientos completos, se evaluó el Peso seco aéreo por planta (PSA, g) y se estimó la tolerancia a los estreses mediante el Índice de Tolerancia (IT) calculado como la relación entre el valor de cada planta sometida a estrés y la media del control. Los datos se analizaron utilizando el software InfoStat/P (Di Rienzo *et al.*, 2020) en su interfaz con R. Se ajustaron modelos para heterogeneidad de varianzas y se realizó ANOVA y la prueba de comparaciones múltiples DGC.

Resultados y Discusión

Los resultados indicaron diferencias significativas ($p<0,05$) entre FMH y entre tratamientos para IT e interacción significativa entre FMH y tratamientos para PSA. Con respecto al IT, las FMH exhibieron una tolerancia significativamente mayor en el tratamiento I (0,8), respecto del S (0,67) y SI (0,58). En promedio, las FMH 3 y 5 se comportaron como las más tolerantes, mientras que las FMH 7, 8 y 11 resultaron las menos tolerantes en los tres tratamientos. En cuanto a la productividad, las FMH más tolerantes se caracterizaron por ser las de menor PSA en condiciones de estrés; mientras que las FMH menos tolerantes tuvieron una productividad intermedia a baja en el tratamiento I, e intermedia en S y SI (Figura 1). El resto de las FMH mostraron tolerancia intermedia a baja y productividad intermedia a elevada. En términos generales, la FMH 1 mostró ser altamente propicia en los tres tratamientos al combinar tolerancia intermedia y productividad elevada, mientras que la FMH 13 se mostró auspiciosa al combinar las mismas características en los tratamientos S e I, no así en el tratamiento combinado (Figuras 1 y 2).

Conclusiones

Este trabajo permitió detectar variabilidad fenotípica en la productividad y en la tolerancia a salinidad, inundación y su combinación entre las 9 FMH de *L. tenuis* evaluadas en fase vegetativa juvenil, lo cual resulta altamente prometedor para su utilización en el programa de mejoramiento genético de la especie.

Bibliografía

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW (2020). http://www.infostat.com.ar

Taboada MA y Micucci SN (2009). Ciencia del Suelo, 27(2): 147-157

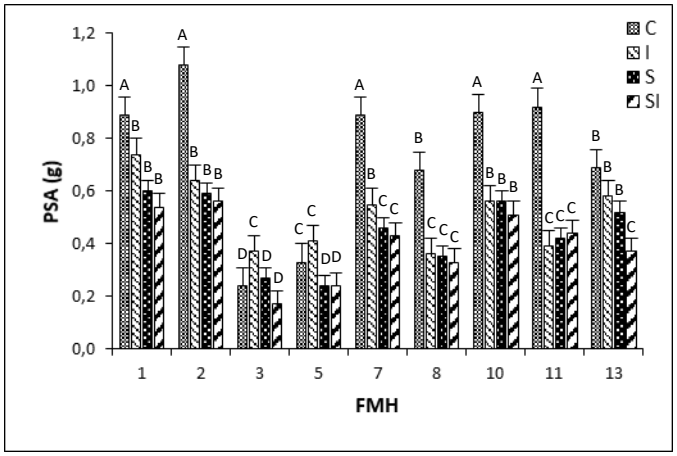


Figura 1. Peso seco aéreo (PSA, g) de familias de medios hermanos (FMH) de *Lotus tenuis* sometidas a tratamientos control (C), inundado (I), salino (S) y salino-inundado (SI). Se muestran las medias + E.E. Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$) según test de diferencias de medias DGC.

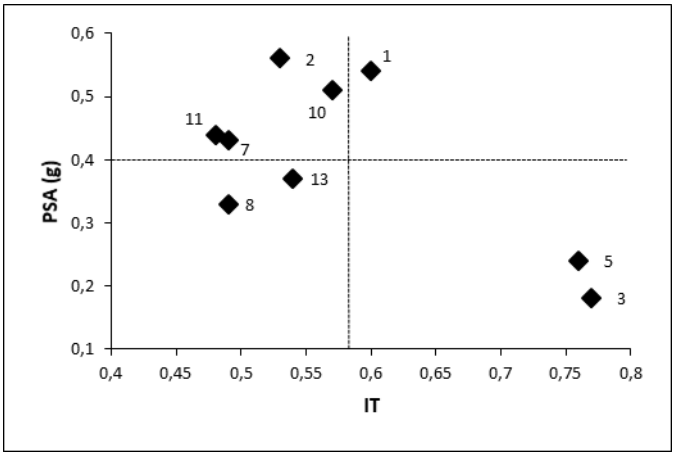


Figura 2. Relación entre la productividad y la tolerancia de familias de medios hermanos de *L. tenuis* bajo estrés combinado Salinidad-Inundación. Los ejes representan el peso seco aéreo (PSA, g) y la tolerancia al estrés (IT). Las líneas horizontal y vertical indican la media de cada variable.

GSF 9 Producción de germoplasma de festuca alta en pasturas mezclas con alfalfa

Mattera J.*, Martínez E., Lavarello Herbín A., Fioravantti N. y Lavandera J.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (C2700) Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Production of tall fescue germplasm in mixture with alfalfa

Introducción

La festuca alta es la gramínea perenne templada más utilizada en la Argentina dada su adaptación a diversas situaciones productivas. En las pasturas mezclas gramínea-leguminosa, la proporción de cada especie puede estar asociada al genotipo (Maamouri *et al.*, 2014). El objetivo de este trabajo fue caracterizar la producción de forraje de poblaciones de festuca alta en mezcla con alfalfa. Esto puede ser utilizado como base para la generación de cultivares de festuca con un buen comportamiento en pasturas mezclas.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en INTA Pergamino, y consistió en caracterizar la producción de forraje de 9 poblaciones de festuca alta (*Festuca arundinacea*), conservadas en el Banco de Germoplasma INTA Pergamino, y el cultivar comercial Luján INTA (Tabla 1), cada uno de ellos en mezcla con alfalfa (*Medicago sativa*) sin reposo invernal cv. Cautiva III. Para ello se realizó un diseño en bloques completos al azar (n=3). El 6/5/20 se sembró en invernadero cada población en speedlings, luego el 10/9/20 las plantas establecidas fueron trasplantadas en el campo en parcelas con 12 plantas de festuca y 25 plantas de alfalfa, esta última en mayor número de plantas por considerarse bordura para separar las parcelas. El diseño de siembra fue tresbolillo, con una distancia entre plantas de una misma especie de 20 cm, y de 14 cm entre gramínea y leguminosa. Durante el periodo que todas las poblaciones de festuca mantuvo su stand de plantas se evaluó la producción de forraje (18 meses), cuantificando la biomasa por componente de la mezcla en una superficie de 0,25 m^2 (4 plantas por componente) con una altura de corte de 5 cm sobre el nivel del suelo, la misma fue estandarizada a una superficie de 1 m^2. En dicho período se realizaron cinco cortes de evaluación y dos cortes de limpieza de la parcela durante el verano 2021 (enero y febrero) donde no se realizaron evaluaciones. La producción total se analizó por ANOVA comparando las medias mediante la prueba DMS ($P < 0,05$).

Resultados y Discusión

Dentro de la mezcla alfalfa con festuca, la producción de biomasa aérea de festuca alta total acumulada durante el periodo experimental de 18 meses de evaluación fue significativamente afectada de acuerdo al material de festuca ($p<0,05$) (Figura 1). Se destacó el cultivar comercial Lujan INTA ecotipo continental por su mayor producción y menor variabilidad. Sin embargo, se destacaron también por su buen comportamiento productivo los materiales 7 y 9, en el caso del material 7 es ecotipo mediterráneo, mientras que en el caso del material 9 es ecotipo continental. El material 3 se trata de un material decaploide y presentó un comportamiento intermedio. Los otros dos materiales mediterráneos evaluados presentaron la menor producción acumulada (materiales 4 y 6). Por último, la alfalfa acompañante en la mezcla no vio afectada su producción por el material de festuca acompañante (P=0,42). La producción de alfalfa en la mezcla fue en promedio superior a la de festuca (8010 ± 1326 kg MS ha^{-1}).

Conclusiones

La producción de forraje de festuca alta en mezcla con alfalfa fue diferente de acuerdo al material de festuca considerado, este resultado surge de la evaluación durante más de un año en diversas estaciones. Aparece como promisorio el comportamiento de materiales continentales y mediterráneos que pueden ser incluidos en programas de mejoramiento de la especie.

Bibliografía

Maamouri A, Louarn G, Gastal F, Béguier V y Julier B (2014). Crop & Pasture Science 66(2) 192-204.

Agradecimientos

PE INTA 142 - PE INTA 007.

Tabla 1. Materiales de festuca alta provenientes del Banco de Germoplasma del INTA Pergamino y de un cultivar comercial evaluados en mezcla con alfalfa.

Material	Identificación	Morfotipo
1	ARFA 115	Continental
2	ARFA 224	Continental
3	ARFA 375	Decaploide
4	ARFA 382	Mediterránea
5	ARFA 547	Continental
6	ARFA 383	Mediterránea
7	ARFA 534	Mediterránea
8	ARFA 058	Continental
9	ARFA 549	Continental
10	Luján INTA	Continental

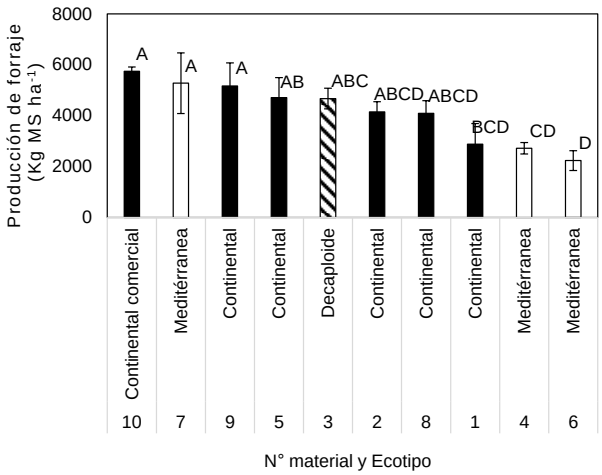


Figura 1. Producción de biomasa (kg MS ha^{-1}) total para el componente festuca alta. *Letras diferentes indican diferencias significativas. Las barras indican el error estándar de la media.

GSF 10 Recolección de poblaciones naturalizadas de *Trifolium repens L.* en el norte de la Provincia de Buenos Aires. Comunicación

Lapalma A.*, Varea I., Arozamena N. y Andrés A.
UNNOBA
*E-mail: alapalma@comunidad.unnoba.edu.ar

Collection of naturalized populations of Trifolium repens L. *in the north of Buenos Aires Province. Communication*

Introducción

El trébol blanco (*Trifolium repens* L.) es una leguminosa forrajera alógama presente en todo el territorio nacional, ya sea sembrada o espontáneamente, debido a su gran plasticidad y adaptación. A escala de sistemas de producción, las evidencias muestran que en el norte de la provincia de Buenos Aires la presencia del trébol permite incrementar la carga animal comparada con pasturas sin fertilizar (Bertín y Scheneiter, 2010). Se propaga tanto a través de semillas como de estolones; sin embargo, la persistencia vegetativa en el suelo se ve afectada por las altas temperaturas de verano combinado con un déficit hídrico que provoca la muerte de los estolones más jóvenes.

La colecta de germoplasma puede hacerse para conservar la diversidad genética como para estudiar el potencial productivo para el inicio de nuevos programas de mejoramiento genético. El objetivo de este trabajo fue colectar y caracterizar poblaciones de trébol blanco en el noroeste de la provincia de Buenos Aires para iniciar un programa de mejoramiento genético en la especie.

Materiales y Métodos

Entre diciembre 2021 y enero 2022 se recolectaron 8 poblaciones sobre el territorio provincial de Buenos Aires, priorizando ambientes de pasturas bajo pastoreo. Se recolectó material vegetativo de 100 individuos de cada población, distanciados al menos 5m sobre una transecta para evitar duplicación de genotipos (Figura 1).

Se identificaron aspectos generales de cada sitio de colección, como tipo de suelo, especies acompañantes, historia previa de manejo (Tabla 1). Cada individuo fue identificado (sitio de recolección y número de individuo) y trasladado para su acondicionamiento en macetas individuales y posterior trasplante al campo experimental Las Magnolias, Junín, de la UNNOBA, para el estudio de la variabilidad genética.

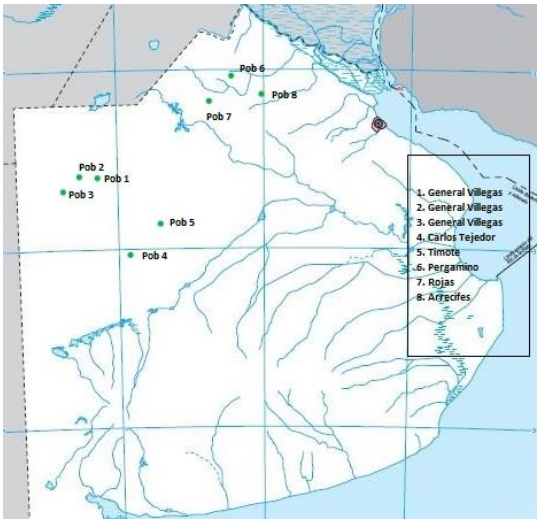


Figura 1. Sitios de colecta de las poblaciones de trébol blanco.

Resultados y Conclusiones

Las poblaciones fueron trasplantadas a campo en abril 2022 en condición de planta aislada con el fin de caracterizarlas genéticamente. Se pretende continuar los estudios del comportamiento de las familias derivadas de los genotipos superiores en producción de forraje y semilla, por su tolerancia a salinidad y sequía.

Bibliografía

Bertín OD y Scheneiter JO (2010). Machado *et al* (Eds.). Tandil, 16-18 de junio. pp. 106-08.

Tabla 1. Sitios de colecta de las nueve poblaciones de *Trifolium repens*, coordenadas geográficas, altura sobre el nivel del mar (ASNM), tipo de suelo y especies acompañantes.

Población	Sitio	Coordenadas	ASNM (m)	Tipo de suelo	Especies acompañantes
1	**General Villegas**	S 34º 57'; O 62º 51'	116	Argiudol, ganadero	Festuca, Cardo Negro
2	**General Villegas**	S 35º 00'; O 62º 45'	112	Argiudol, ganadero	Festuca, Cardo Negro
3	**General Villegas**	S 35º 01'; O 63º 04'	113	Argiudol, ganadero	Festuca, Echinochloa, Cardo Negro
4	**Carlos Tejedor**	S 35º 25'; O 62º 21'	93	Hapludol tipico, ganadero	Festuca, Lotus Tenuis, Distychlys Spicata
5	**Timote**	S 35º 16'; O 62º 12'	95	Argiudol, agricola	Festuca, Lotus Tenuis, Lengua de vaca
6	**Pergamino**	S 33º 56'; O 60º 33'	63	Argiudol, agricola	Festuca, Cardo Negro
7	**Rojas**	S 34º 14'; O 60º 41'	59	Argiudol, ganadero	Alfalfa, Cardo Negro, Hirschfeldia
8	**Arrecifes**	S 34º 10'; O 60º 10'	58	Argiudol, agricola	Raigras, lotus cornilatus

GSF 11 Estimación de parámetros genéticos y producción de semilla de familias de *Melilotus albus* Medik

Mosca J., Varea I.* y Andrés A.
ECANA, UNNOBA.
* E-mail: ivanavarea@unnoba.edu.ar

Genetic parameters estimation and seed production in Melilotus albus germoplasm

Introducción

El trébol de olor blanco (*Melilotus albus* Medik.) es una forrajera leguminosa alógama de ciclo otoño-invierno-primaveral que aporta a la alimentación del ganado, con gran adaptación a diversos ambientes y con elevada producción de forraje y semillas (López *et al*., 2016). No obstante, es una especie poco domesticada y con escaso desarrollo de germoplasma y pocos cultivares inscriptos (Tomás *et al*., 2016). Entre los objetivos a seleccionar en la especie se destacan una mayor relación hoja/tallo, un menor porte de planta y menor número de ramificaciones, para aumentar la foliosidad y productividad forrajera, sin afectar la producción de semillas. El objetivo del presente estudio fue caracterizar genética y agronómicamente una colección de *Melilotus albus* Medik en caracteres de producción de semillas en Pergamino, Buenos Aires.

Materiales y Métodos

El experimento fue conducido a campo en la EEA INTA Pergamino (33º 54´ S y 60º 35´ O). Se evaluaron 8 familias de medios hermanos (FMH) (30 plantas/FMH), tolerantes a la salinidad según investigaciones previas (Varea *et al*, 2017), utilizando un diseño de bloques completos aleatorizados con tres repeticiones (10 plantas/repetición), en condiciones de planta aislada (0,50 m e/plantas dentro del surco y 1 m e/surcos). Se registró altura de planta en dos momentos (AP1 22/09; AP2 27/10), número de ramas (NR), hábito de crecimiento (HC), días a floración (DF), peso de mil semillas (PM) y peso total de semillas/planta (PT). Para el análisis de los datos se aplicó estadística descriptiva y análisis de agrupamientos con el software Infostat. Se estimaron los componentes de varianza y heredabilidad en sentido estricto (Nguyen y Sleper, 1983).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran los valores medios de cada carácter y la heredabilidad estimada.

Tabla 1. Caracteres evaluados en familias de medios hermanos de *Melilotus albus* Medik, en Pergamino. Valores medios con su respectivo desvío estándar y valor de significancia. Variancia ambiental (σ^2_e), familiar (σ^2_f) y heredabilidad en sentido estricto (h^2).

Carácter*	MEDIA	Valor p	σ^2_e	σ^2_f	h^2
AP1	41,8 ± 11,04	<0,0001	76,92	136,46	0,841
AP2	83,4 ± 20,43	<0,0001	413,07	560,73	0,802
NR	5,8 ± 1,94	0,01	3,46	4,78	0,806
HC	1,6 ± 0,69	0,01	0,39	0,9	0,873
DF	205,6 ± 21,99	<0,0001	300,99	921,68	0,991
PM	2,1 ± 0,29	0,01	1,03	-0,006	0
PT	31,6 ± 28,07	0,06	656,86	368.4	0,62

* Referencias: AP1: Altura de planta primera medición (cm); AP2: Altura de planta segunda medición (cm); NR: Numero de ramas; HC: Habito de crecimiento; DF: Días a floración; PM: Peso de mil semillas (g); PT: Peso total de semillas (g).

Se evidenciaron diferencias significativas entre las FMH en la mayoría de los caracteres evaluados y elevada heredabilidad. El análisis de agrupamientos permitió detectar familias con menor número de ramificaciones, ciclo intermedio y mayor producción de semilla (Fig. 1).

Conclusiones

Las FMH tolerantes a salinidad evaluadas en el presente estudio evidenciaron elevada heredabilidad en caracteres asociados a la producción de semillas.

Bibliografía

López C, Odorizzi A, Basigalup D, Arolfo V, Martinez MJ. (2016). INTA Ediciones, 33p.

Nguyen HT, Sleper DA. (1983). Theoretical and Applied Genetics, 64(3):187-196.

Tomás MA, Iacopini ML, De Marco N, Giordano M, Cardamone L y Pilatti V. (2016). Información Técnica de Producción Animal p. 117 - 121.

Varea I, Andrés A y Tomas A (2017). 9th International Herbage Seed Conference Pergamino, Argentina.

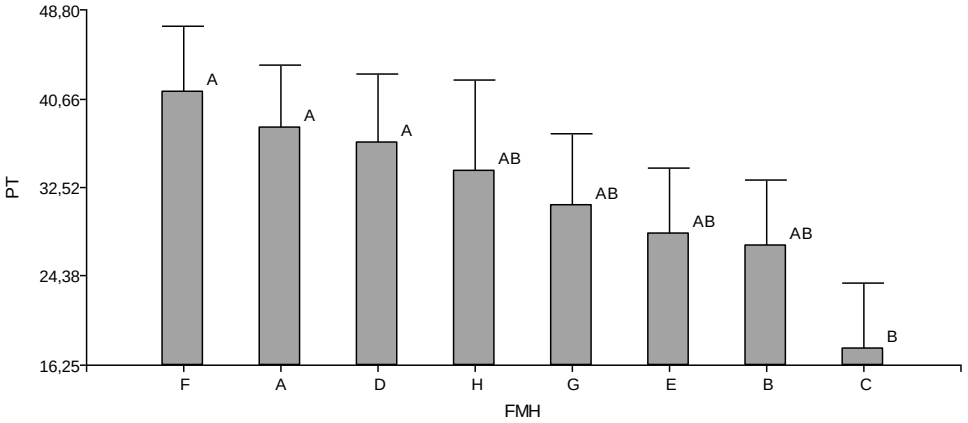


Figura 1. Peso total de semillas (PT, g) de las FMH de *Melilotus albus* evaluadas en la EEA INTA Pergamino.

GSF 12 Comportamiento de una población de raigrás anual tetraploide con y sin endófito creciendo en condiciones de sequía

Sánchez R.[1], Da Silva L.R.[2], Ré A.[4] y Acuña M.[1,3]*
[1]Universidad Nacional del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires, [2]Universidad Nacional de Rosario; [3] EEA INTA Pergamino, [4]EEA INTA Concepción del Uruguay.
*E-mail: acuna.mariela@inta.gob.ar

Behavior of a population of tetraploid annual ryegrass with and without endophyte growing under drought conditions

Introducción

El raigrás anual *(Lolium multiflorum* Lam.*)* se encuentra naturalizado en la región pampeana húmeda y es una especie importante para los sistemas de producción ganaderos, que necesitan pasturas como fuentes de alimento en los periodos invernales. Se sabe que el raigrás anual diploide adquiere cierta tolerancia a los estreses abióticos (como salinidad o sequía) cuando se encuentra infectado con el hongo endófito *Epichloë occultans*. Actualmente, el INTA cuenta con una población de raigrás anual tetraploide infectada con el hongo endófito (Ré *et al.* 2017), siendo escasos los trabajos donde se ha evaluado el efecto del endófito en este grupo de ploidía.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la población tetraploide infectada en condiciones de sequía, con la finalidad de determinar si el hongo le confiere alguna ventaja frente al estrés por sequía.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en invernadero, en condiciones semi controladas. Se estudió una población de raigrás anual 4x (P10), con endófito (P10 E+) y sin endófito (P10 E-). Las macetas contenían una mezcla de tierra y arena en proporción 1:1 (sustrato franco arenoso). Los tratamientos consistieron en tres niveles de sequía, definidos según valores de humedad edáfica. El seguimiento de la humedad edáfica, se realizó con Sonda TDR 300, donde valores Period que arroja la misma, permiten medir los datos crudos y relativizarlos al control. El TC, recibió riegos de 1200 ml para mantenerse en CC cuando el valor Period fue de 2300, mientras que los T1 y T2 consistieron en riegos de a pulsos, aplicando 600 ml de agua, cuando los valores de Period fueron de 2180 y 2100 respectivamente. El valor mínimo de Period (pmp) fue de 2020. El diseño estadístico fue un DBCA con arreglo factorial de los tratamientos (infección*estrés), con 3 repeticiones.

Se realizaron mediciones semanales de número de macollos (Mac1 a Mac6), dos mediciones de peso seco aéreo (PMS1 y PMS2) a los 21 y 48 días, y una medición de peso seco radicular (PMS3) a los 48 días. Se estimó el índice de tolerancia para cada PMS (IT1, IT2 e IT3) como la siguiente relación: IT = PMS bajo estrés / PMS control. Los datos se analizaron mediante un ANOVA con el software Infostat®.

Resultados y Discusión

Para la variable número de macollos, solo se detectó interacción infección*sequía en Mac1 y Mac3. El efecto de la sequía fue significativo en todas las fechas ($p<0,05$), mientras la infección fue significativa ($p<0,05$) en Mac4, Mac5 y Mac6, donde la versión infectada (P10E+) presentó mayor número de macollos, y una tendencia a mayor tasa de macollaje ($p<0,05$), con valores de 0,105 mac/día versus 0,077 mac/día en la versión libre (P10E-) (Figura 1).

En cuanto a los IT, se observaron diferencias significativas ($p<0,05$) en el PMS1 (primer corte, IT1) y el PMS3 (raíz, IT3), observándose que la población infectada con el hongo endófito presentó una mayor tolerancia a la sequía, respecto a la población no infectada, (Figura 2).

A pesar de que Mac1, Mac2 y Mac3 (correspondientes al número de macollos de las primeras tres semanas) y que el IT2 (calculado a partir del PMS del segundo corte) no mostraron diferencias significativas, se observó para todas ellas una tendencia hacia un mejor comportamiento de la población infectada.

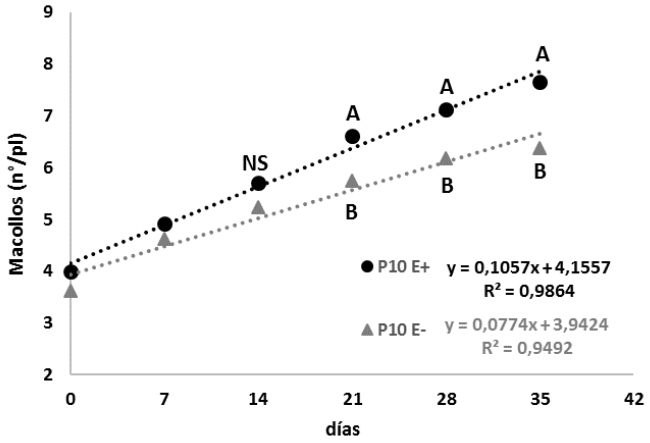


Figura 1. Evolución del número de macollos en población de raigrás anual tetraploide infectada (E+) y libre (E-) de endófito, promedio de 3 condiciones de estrés. Letras distintas indican diferencias significativas según la prueba de LSD (*P*>0,05).

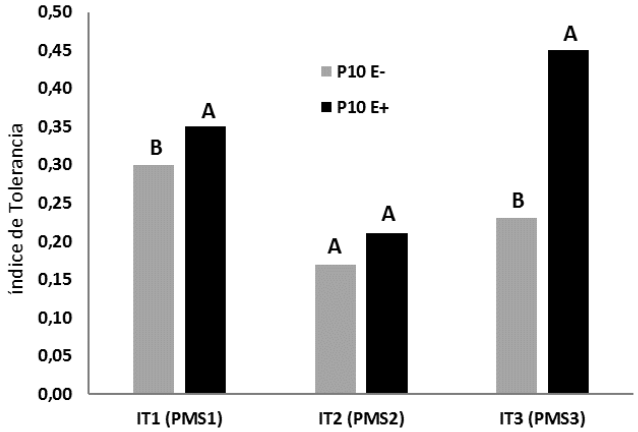


Figura 2. Índice de tolerancia (IT) para biomasa aérea (PMS1 y PMS2) y biomasa radicular (PMS3) en población de raigrás anual tetraploide infectada (E+) y libre (E-) de endófito. Letras distintas indican diferencias significativas según la prueba de LSD(*P*>0,05).

Conclusiones

Los resultados sugieren que, para la mayoría de las variables presentadas, el hongo endófito aportaría algún beneficio a la población P10 frente al estrés por sequía.

Bibliografía

Re AE., Pinget AD, Rampoldi A. y Lifchitz M. (2018). RAPA **38** SUPL. 1: 232-233.

GSF 13 Estrategias adaptativas de *Cenchrus ciliaris* L. frente al estrés hídrico y su impacto en la calidad forrajera

Carrizo I.M.[1]*, López Colomba E.[1,2], Bollati G.[2], Ortíz D.[3] y Grunberg K.[1]
[1]UDEA, INTA-CONICET. [2]Fac. Cs. Agr., UCC. [3]INTA EEA Anguil, La Pampa.
*E-mail: carrizo.magali@inta.gob.ar

Adaptive strategies of Cenchrus ciliaris L. to cope with drought stress and its impact on forage quality

Introducción

El aumento en la frecuencia de sequías durante la temporada de crecimiento de las pasturas, impacta en las características físicas y químicas de los forrajes. En *Cenchrus ciliaris* L., en condiciones de estrés hídrico se observaron cambios morfo-anatómicos, entre ellos una mayor lignificación de la pared celular (Carrizo *et al*., 2021). El objetivo de este trabajo fue estudiar diferentes estrategias adaptativas morfo-fisiológicas, que contribuyen a la tolerancia al estrés hídrico en genotipos contrastantes de *C. ciliaris*, y su impacto sobre la calidad forrajera.

Materiales y Métodos

Se utilizaron dos genotipos de *C. ciliaris* L. contrastantes en su tolerancia a estreses abióticos, RN51 (Biloela) y RN1 (Sexual) (genotipo tolerante y susceptible, respectivamente). El ensayo se realizó en CIAP-INTA (31° 28' 3.900" S, 64° 8' 51.864" O), desde noviembre de 2019 a febrero de 2020. Se utilizó una estructura rain-out shelter y se emplearon macetas con 8 kg de sustrato. Se realizó un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones, por genotipo y tratamiento. El contenido hídrico del suelo (CHS) se determinó por método gravimétrico. Las macetas se dividieron en: 1) plantas control: se regaron diariamente al 80% del CHS durante todo el experimento y 2), plantas en tratamiento de estrés hídrico: se mantuvieron al 20% del CHS durante 40 días y se rehidrataron al 80% de CHS durante 30 días. A las 24 y 72 horas de iniciado el estrés se evaluaron los siguientes parámetros: contenido de malondialdehído (MDA), capacidad antioxidante total (FRAP), contenido relativo de agua (CRA), azúcares totales, y fluorescencia de la clorofila (Fv/Fm). Al finalizar el ensayo se evaluaron los parámetros: altura (A), peso fresco aéreo (PFA), peso seco aéreo (PSA), peso seco radicular (PR), relación Hoja:Tallo (H:T), número de tallos, y en lámina y tallo por separado se determinó: fibra detergente neutro (FDN) y ácido (FDA), lignina (LIG) y desaparición ruminal de la materia seca a las 48 h (DEGMS48) mediante Espectroscopía en Infrarrojo Cercano (NIRS). Se aplicó ANAVA para un modelo bifactorial y se realizó la prueba de Fisher al 5% de nivel de significancia. Con el fin de explorar las asociaciones entre los parámetros se realizó un análisis de componentes principales (ACP). Los datos se analizaron con InfoStat (Di Rienzo *et al*., 2020).

Resultados y Discusión

Para las variables evaluadas, hubo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en la doble interacción genotipo x contenido hídrico en condiciones de estrés hídrico. En RN51, a diferencia de RN1, se observó una menor disminución de CRA y de Fv/Fm respecto su control, mientras que no se registraron diferencias en condiciones de recuperación. Por otro lado, en RN1 se observó el mayor valor de MDA y la mayor reducción porcentual de PF, PS y A, tendencia que se mantuvo durante la recuperación. Por otro lado, en RN51 se registró el mayor valor de LIG en lámina, mientras que en RN1 se registraron los mayores valores de azúcares totales y DEGMS48. Respecto al ACP, en el tratamiento de estrés hídrico, los dos primeros componentes principales (CP1 y CP2) explicaron el 91,5% de la variabilidad total (Figura 1). El CP1 reveló que los parámetros PF (-0,26), PS (-0,26) y A (-0,25) seguidos de Fv/Fm (-0,24) y CRA (-0,22), se correlacionaron entre sí y se asociaron positivamente con ambos genotipos en el tratamiento control. En condiciones de estrés hídrico, RN1 estuvo asociado con el contenido de MDA (0,26), DEGMS48 tallo (0,25) y DEGMS48 hoja (0,25). Mientras que, el CP2 reveló que en condiciones de estrés hídrico, RN51 se asoció a los parámetros FRAP (0,51), LIG hoja (0,52) y LIG tallo (0,24).

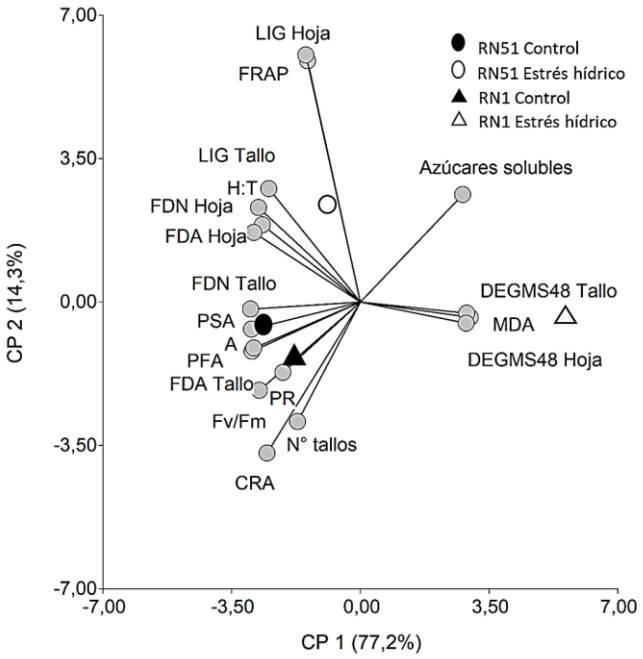


Figura 1. Biplot que muestra el comportamiento diferencial de los genotipos RN51 y RN1 en condiciones de estrés hídrico para variables morfo-fisiológicas y de calidad forrajera.

Conclusiones

Las estrategias adaptativas que contribuyen a la tolerancia al estrés hídrico en *C. ciliaris*, estuvieron relacionadas con el mantenimiento del estado hídrico foliar y con la capacidad antioxidante. El impacto del estrés hídrico sobre la producción de biomasa del genotipo tolerante fue menor a costa de procesos de lignificación y consecuentemente una menor digestibilidad, afectando negativamente la calidad del forraje.

Bibliografía

Carrizo IM, Lopez Colomba E, Tommasino E, Carloni E, Bollati G y Grunberg K (2021). Physiol. Plant. 172: 762-779.

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M y Robledo CW (2020). InfoStat, FCA: http://www.infostat.com.ar

GSF 14 Producción de biomasa y caracteres asociados en dos cultivares de centeno (Secale cereale)

Lentz B.C.[1]*, Ferrari E.D.[1], Gómez Waigel M.S.[1], Vigna C.M.[1] y Quiriban A.E.[1]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa
*E-mail: celelentz@gmail.com

Biomass production and associated characters in two cultivars of rye (Secale cereale)

Introducción

El centeno (Secale cereale) es una especie de gran importancia en los cereales forrajeros de invierno. Se adapta muy bien a la región pampeana semiárida debido a su rusticidad y su sistema radicular bien desarrollado. En La Pampa es de suma importancia debido a su capacidad de producir con escasas precipitaciones (Porta Siota *et al*. 2021). El objetivo de este trabajo fue evaluar, en dos cultivares de centeno, la producción de biomasa y caracteres asociados, como número de tallos m^{-2}, % tallo, % hoja y % espiga, durante dos momentos de aprovechamiento.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía (UNLPam), ubicado en la región semiárida de Argentina a 36°32'49" S y 64°18'20" W. La precipitación anual fue de 425 mm y las temperaturas oscilaron entre -1°C y 31,6°C. Se utilizaron dos cultivares comerciales de centeno: Alberto UNLPam (centeno tetraploide) y Don José INTA (centeno diploide). La siembra se realizó en marzo de 2019 y la densidad de siembra fue la necesaria para asegurar 250 plantas m^{-2}. Se realizó un DBCA, con cuatro repeticiones, en parcelas de 10 m longitud y 7 surcos espaciados cada 0,2 m. Cada parcela se dividió en 2 subparcelas, para evaluar los distintos momentos fenológicos de corte.

La producción de biomasa se evaluó en los dos momentos de corte: en etapa de elongación de entrenudos, cuando los genotipos alcanzaron una altura promedio de 43 cm y en etapa de llenado de grano (grano pastoso); se analizó sobre una superficie de 1 m^2 y cortes a 6 cm del nivel del suelo. El material recolectado se pesó y se tomó una muestra que se secó hasta peso constante para determinar el contenido de materia seca y la proporción de hoja, tallo y espiga. Se registró el número de tallos sobre dos surcos de un metro de largo que se expresó como número de tallos m^{-2}.

Todos los caracteres se analizaron mediante ANVA, excepto % de espiga que se analizó mediante la prueba T de Student; cuando el análisis resultó significativo (p≤0,05) se realizó una prueba de Diferencias Mínimas Significativas al 0,05%. Los datos fueron analizados con paquete estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.* 2020).

Resultados y Discusión

La producción de biomasa promedio de Alberto UNLPam fue de 2226 kg ha^{-1} y no se diferenció de los 1954 kg ha^{-1} del genotipo Don José (*P* = 0,40). No se halló interacción significativa entre genotipo x momento de corte (*P* = 0,96), pero se observaron diferencias significativas de producción según el momento de corte (p<0,001). Así, la biomasa en elongación de entrenudos fue mayor que en estado de grano pastoso (Tabla 1).

El análisis del % de hoja se diferenció según el momento de corte (p<0,001, Tabla 2). El % de tallo presentó una leve pero significativa diferencia entre el cultivar Don José respecto de Alberto UNLPam y también fue superior en el estado elongación de entrenudos respecto al estado de grano pastoso (*P*=0,04, Tabla 2). El % de espiga arrojó diferencias significativas entre genotipos en que Don José INTA fue superior a Alberto UNLPam (t = 3,13; *P*=0,02, Tabla 2).

Conclusiones

La producción de biomasa, de los cultivares de centeno Alberto UNLPam y Don José INTA disminuyó desde el primer momento de aprovechamiento (elongación de entrenudos) al segundo momento (grano pastoso) debido a las bajas precipitaciones, que provocaron una disminución del número de tallos m^{-2} y pérdidas de hojas.

Bibliografía

Porta Siota, F. (2021). Repositorio INTA https://repositorio.inta.gob.ar/ Pp 3

Di Rienzo, JA (2020). InfoStat, FCA, UNC. Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

Tabla 1. Producción de biomasa (kg ha^{-1}, media± desvío estándar) en dos cultivares de centeno (Alberto UNLPam y Don José INTA) bajo dos momentos de corte: elongación de entrenudos (6 septiembre) y grano pastoso (16 noviembre).

	Momento de corte	
Cultivar	Elongación de entrenudos	Grano pastoso
Alberto UNLPam	3116,1 ± 1077,8	1336,8 ± 491,1
Don José INTA	2861,0 ± 684,8	1048,1 ± 318,7
Promedio	2988,5 ± 413,2 a	1192,5 ± 847,0 b

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre tratamientos (p≤0,05)

Tabla 2. Porcentaje de hoja, tallo y espiga (media± desvío estándar) en dos cultivares de centeno (Alberto UNLPam y Don José INTA) bajo dos momentos de corte: elongación de entrenudos (6 septiembre) y grano pastoso (16 noviembre).

		% tallo	% hoja	% espiga
Cultivar	Don José INTA	56,8 ± 5,06 a	23,1 ± 18,0 a	44,9 ± 2,73 a
	Alberto UNLPam	51,8 ± 4,19 b	25,6 ± 22,2 a	40,0 ± 1,52 b
	DMS	5,01	-	
Momento de corte	Elongación de entrenudos	57,0 ± 5,66 a	42,9 ± 5,66 a	
	Grano pastoso	51,7 ± 3,10 b	5,81 ± 1,55 b	
	DMS	5,01	4,34	

DMS: diferencia mínima significativa.
Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos (p≤0,05)

GSF 15 Producción de forraje en líneas experimentales de triticale (x *Triticosecale* w.) y tricepiro (x *Triticosecale* w. x *Agrotriticum ciferri & giacom*)

Ferrari E.[1]*, Grassi E. [2], Formiglia G.[1], Gareis G. [1], Picca A.[1] y Lentz B.C.[1]
[1]Facultad de Agronomía (UNLPam); [2]Facultad de Agronomía y Veterinaria (UNRC).
*E-mail: ferrarienzo@agro.unlpam.edu.ar

Forage production in experimental lines of triticale (x Triticosecale w.) and y tricepiro (x Triticosecale w. x Agrotriticum ciferri & giacom)

Introducción

Los triticales y tricepiros forrajeros se manifiestan como una alternativa promisoria en la región semiárida y subhúmeda pampeana por sus cualidades de alta producción, calidad y rusticidad. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de forraje e identificar germoplasma superior en genotipos de triticale y tricepiro pertenecientes al programa de mejoramiento que La Universidad Nacional de La Pampa y de Río Cuarto.

Materiales y Métodos

Tres cultivares comerciales de triticale, 19 líneas experimentales de triticale y cinco de tricepiro se analizaron bajo un DBCA con 3 repeticiones en parcelas de 7 surcos y 5 m de longitud separados cada 0,2 m, a razón de 250 semillas viables/ m^2, en 2020 en la Facultad de Agronomía (UNLPam), Santa Rosa, La Pampa. La fecha de siembra fue el 19 de marzo y se realizaron 3 cortes de forraje en forma manual a 6 cm del suelo cada vez que se cubrió el entresurco (12/5, 18/6 y 15/9); en cada corte se evaluó la producción de materia seca (MS). La producción acumulada de MS se evaluó mediante modelos lineales generales y mixtos, y la producción de MS por corte con un modelo mixto de medidas repetidas en el tiempo, cuyo efecto del tiempo lo representó la variable corte. La comparación de medias se realizó mediante la prueba de LSD de Fisher con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

La producción acumulada de MS presentó diferencias entre genotipos (p<0,001) y fue en promedio de 5850 kg ha^{-1}. Los tricepiros rindieron en promedio 6292 kg ha^{-1} y superaron a los 5749 kg ha^{-1} que promediaron los triticales (*P*=0,007). Los cinco genotipos de mayor producción promediaron los 6871 kg ha^{-1}, se diferenciaron del resto (p<0.001) y fueron la línea experimental de triticale 14, 40 y 16; la línea de tricepiro 3 y el cultivar comercial Antonio UNLPam (41), (Figura 1).

El ANOVA combinado para producción de MS reveló interacción entre el genotipo y el momento de corte (Figura 2, p<0,001).

El primer corte obtuvo en promedio 1592 kg ha^{-1} de MS, las líneas de tricepiro 1818 kg ha^{-1}, y superaron los 1540 kg ha^{-1} de los triticales (*P*=0,027); los cinco mejores genotipos que se diferenciaron del resto (*P*=0,002) promediaron 1906 kg ha^{-1}, y se destacaron las líneas de tricepiro 32, 3 y 1 y las líneas experimentales de triticale 11 y 15. El segundo corte logró en promedio 2220 kg ha^{-1} y los cinco genotipos que se destacaron del resto (*P*=0,001) fueron los triticales 18, 40, 9 y 15, y el tricepiro 3; con un rendimiento promedio de 2558 kg.ha^{-1}. El tercer corte promedió los 2037 kg ha^{-1}, los tricepiros resultaron superiores con 2239 kg.ha^{-1} respecto de 1991 kg.ha^{-1} los triticales (*P*=0,047); y los genotipos de mayor rendimiento fueron los triticales 14, 16, 40, 19 y el cv Antonio UNLPam (41), con un rendimiento que se diferenció del resto (p<0,01) en promedio de 3089 kg.ha^{-1}.

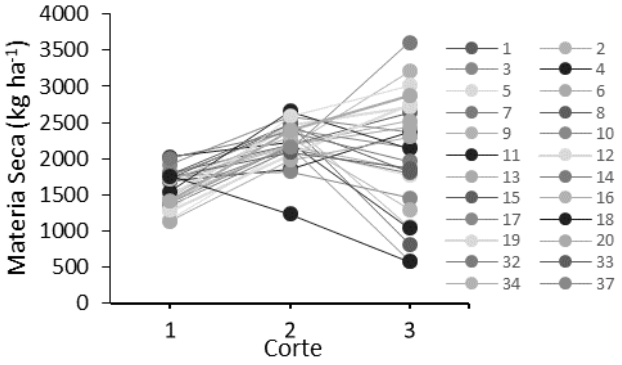


Figura 2. Producción de materia seca en tres momentos de corte de genotipos de triticale y tricepiro, en Santa Rosa La Pampa.

Conclusiones

Para una mayor producción en el 1er y 2do corte resultó promisoria la línea experimental de tricepiro 3 y la línea de triticale 15; mientras que para una mayor producción en el 2do y 3er corte se destacó la línea experimental de triticale 40. Por la complejidad para determinar un genotipo sobresaliente si no se tiene en cuenta el momento de corte y el ambiente hace necesario continuar con más evaluaciones para estimar con mayor precisión el rendimiento y la estabilidad.

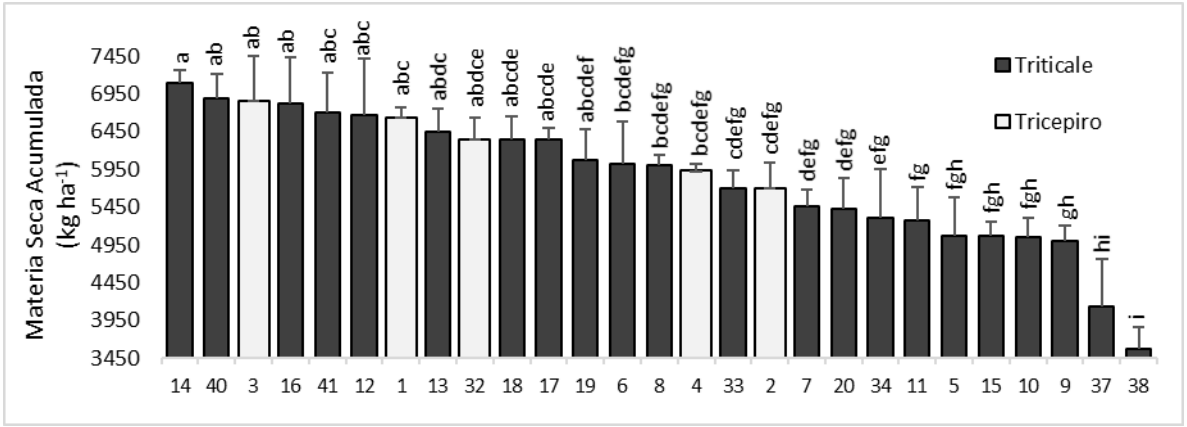


Figura 1. Materia seca acumulada ± error estándar de tres cortes sucesivos de genotipos de triticale y tricepiro, en Santa Rosa La Pampa.

GSF 16 Producción de forraje en once variedades de pasto llorón en la región semiárida

Blain G.[1]* y Ruiz M.A.[1,2]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guilllermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob.ar

Forage production of eleven weeping lovegras varieties in the semiarid region

Introducción

El pasto llorón (*Eragrostis curvula*) es una gramínea subtropical que fue introducida al país por su capacidad de colonizar áreas marginales de producción debido a sus bajos requerimientos de agua y nutrientes, su rápido crecimiento y su gran producción de biomasa en suelos pobres y ambientes semidesérticos. Sin embargo, una limitación de esta especie es la baja calidad nutritiva del forraje. En relación a esto último, en la EEA INTA Anguil (La Pampa) existe una selección de pasto llorón (Don Walter, variedad tipo conferta) que mostraría una calidad de forraje superior (PB=5%) a los cultivares ya inscriptos (PB=2-3%) en la actualidad, particularmente durante el otoño y principios de invierno (Covas y Carnie, 1985). El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje de 10 variedades de pasto llorón junto con una variedad de pasto llorón selecta por calidad de forraje en el período de tres años.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA Anguil, en un suelo franco arenoso con un pH=6,1, 0,12% de N total y 20 ppm de fosforo en los primeros 20 cm de la superficie del suelo. La precipitación durante los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 fue de 610 mm, 370 mm, 614 mm, 861 y 217 mm (hasta al mes de marzo), respectivamente (precipitación anual media histórica de 759,5 mm). La siembra se efectuó el 24 de noviembre de 2018, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de 2 x 5 m= 10 m^2, de los cuales se cortaron 0,5 m^2 utilizando un marco de corte rectangular de alambre de 0,5 m y 1 m por lado dejando 10 cm de remanente. La densidad de siembra utilizada fue de 2 kg de semilla/ha con un poder germinativo superior al 80%. Las variedades evaluadas fueron Tanganyika (T), Ermelo (E), Agpal (A), Morpa (M), Híbrido de Voigh (HV) y Don Arturo (DA) (var. curvula), Don Walter (DW) (var. conferta), Don Juan (DJ) (var. pilosa), Don Eduardo (DE) (var. Robusta verde) y Don Pablo (DP), Don Carlos (DC) (var. robusta azul). Se realizaron 10 cortes (11/12/2019, 04/03/2020, 14/09/2020, 12/11/2020, 04/12/2020, 26/01/2021, 02/12/2021, 12/01/2022, 14/02/2022 y 22/04/2022) a partir de los cuales se determinó la producción de forraje por corte (expresado como materia seca), el acumulado anual y el acumulado total del período considerado. Cabe mencionar que, durante el primer año de implantación, no se registraron datos debido al escaso desarrollo de plantas debido a la intensa sequía. El forraje cosechado se llevó a estufa para la determinación del porcentaje de materia seca. Los cortes se efectuaron cada 500 ºCdía acumulados tomando como temperatura base 10 ºC. Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (p<0,05).

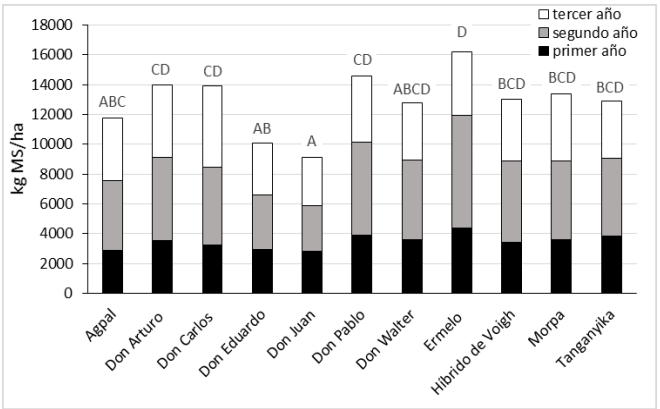


Figura 1. Producción de forraje (kg MS/ha) por año y acumulado total de 3 años evaluados de cultivares de pasto llorón (Tanganyika (T), Ermelo (E), Agpal (A), Morpa (M), Híbrido de Voigh (HV) y Don Arturo (DA), Don Walter (DW), Don Juan (DJ), Don Eduardo (DE) y Don Pablo (DP), Don Carlos (DC)).
Letras mayúsculas iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, p<0,05) entre medias de producción de forraje acumulado en los 3 años.

Resultados y Discusión

En la variable forraje acumulado total en 3 años se observaron diferencias significativas (p<0,05) entre cultivares de pasto llorón. Si bien el cultivar DJ fue el de menor forraje acumulado total (media=9100 kg Ms/ha, EE= 1300 kg MS/ha) dicha producción no difirió de los cultivares DE, A y DW. De la misma manera pero, en el otro extremo, se observó que el cultivar Ermelo acumuló el mayor forraje total (media=16179 kg Ms/ha, EE= 1310 kg MS/ha), sin embargo fue similar a lo observado en los cultivares DP, DA, DC, M, HV, T y DW.

En la variable forraje acumulado total anual solo el efecto cultivar y el efecto año fueron significativos (p<0,05). Respecto al acumulado total anual, se observó un comportamiento similar al forraje acumulado total en 3 años. Siendo el cultivar DJ el de menor valor de forraje acumulado anual (media=3039 kg MS/ha, EE= 333 kg MS/ha) pero estadísticamente similar a DE y A, y el de mayor valor el cultivar E (media= 5393 kg MS/ha, EE= 33 kg MS/ha) similar al forraje acumulado anual observado en los cultivares DP, DA, DC y M (Figura 1). Los cultivares restantes (DW, T e HV) mostraron valores intermedios a los cultivares anteriormente mencionados. En relación al forraje acumulado por año, el primer año mostró el menor valor (media= 3460 kg MS/ha, EE= 174 kg MS/ha), el segundo año el mayor valor (media= 5223 kg MS/ha, EE= 174 kg MS/ha), y el tercer año se ubicó en una situación intermedia entre ambos años mencionados anteriormente.

Conclusiones

Se concluye que, en la región semiárida pampeana, el forraje acumulado total anual y en 3 años de variedades de pasto llorón coinciden con valores normales promedios de la zona y que la variedad Don Walter tuvo un comportamiento intermedio en cuanto a producción de forraje respecto a las demás variedades evaluadas. Futuros trabajos abordarán la producción de semilla, y la calidad nutritiva del forraje de estos cultivares en un período de dos o más años.

Bibliografía

Covas G y Cairnie A (1985). El Pasto Llorón (*Eragrostis curvula*). Manual con información básica y normas para su cultivo y utilización, pp 43 – 49.

GSF 17 Evaluación multiambiental de cultivares y líneas experimentales de raigrás anual del programa de mejoramiento genético INTA

Ré A.[1]*, Mattera J.[2], Méndez D.[3], Romero L.[4], Barbera P.[5], Fontana L.[6], Gallego J.[7] y Otondo J.[8]
INTA EEAs [1]C del Uruguay, [2]Pergamino, [3]Villegas, [4]Rafaela, [5]Mercedes, [6]Anguil, [7]Viedma, [8]Chascomús.
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Multi-environmental evaluation of cultivars and experimental lines of annual ryegrass of the INTA breeding program

Introducción

Desde hace más de 20 años, el INTA ha trabajado en el desarrollo de cultivares de raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) adaptados a distintos tipos de ambientes ganaderos. En el período 2005/14, se han inscripto en INASE seis cultivares tetraploides (4x) y recientemente (2019), se ha inscripto el primer cultivar diploide (2x) seleccionado sobre poblaciones naturalizadas de la Argentina. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento de los cultivares desarrollados por INTA, y líneas experimentales próximas a inscribir, en distintos ambientes ganaderos de la Argentina.

Materiales y Métodos

Durante 2021, en 8 localidades en la fecha de siembra indicada: C. del Uruguay (CDU, 06/04), Pergamino (PER, 07/04), Villegas (VIL, 10/04), Rafaela (RAF, 06/04), Mercedes (MER, 30/04), Anguil (ANG, 15/04), Viedma (VIE, 23/03) y Chascomús (CHA, 21/04); se evaluaron 11 materiales: 7 cultivares comerciales y 4 líneas experimentales del INTA. En cada localidad, se utilizó un DCBA con 3 repeticiones y unidades experimentales de 5m^2 (0,2m entre surcos). En cada localidad, se realizaron cortes periódicos cada 500°día (Temperatura base = 0°C), a partir de los cuales se estimaron las variables producción de forraje total y por estación de crecimiento (invierno y primavera). Los datos se analizaron con el software Infostat a partir de ANOVA y, en caso de detectarse interacción localidad*material, se generó un GGE biplot con el modelo SREG para explicar la interacción.

Resultados y Discusión

La interacción localidad*material no fue significativa para la biomasa invernal (*P*>0,05), por lo que los efectos principales se evaluaron de manera independiente para esta variable. Se detectó significancia en la localidad y material (p<0,001), destacándose las localidades MER, CDU y CHA, con 3.700 kgMS/ha de promedio, mientras que en los materiales se destacaron Rápido (2x) con 3.078 kgMS/ha, ExpTEMP (2x) con 2.877 kgMS/ha, y ExpP10+ (4x) con 2.801 kgMS/ha (Figura 1). Este comportamiento de los materiales concuerda con lo esperado, dado que estos materiales han sido seleccionados por precocidad productiva.

Al analizar la producción de primavera y la producción total, la interacción localidad*material fue significativa (p<0,05). En el caso de la producción de primavera, el GGE biplot generó 4 mega-ambientes (no presentado), donde en VIE se destacó la ExpTARD, en CDU-PER-MER-CHA se destacó ISIS, en ANG se destacó ExpTEMP y en VILL, Caleufú.

El GGE biplot de la producción total acumulada (Figura 2), generó 5 mega-ambientes, donde en PER-CDU se destacó ExpP10+, en VIL-ANG se destacó Rápido y ExpTEMP, en RAF-CHA se destacó Pampa y ExpTARD, en MER, Rápido y en VIE, Exp TEMP y ExpTARD. Los valores de producción acumulada estuvieron relacionados a las precipitaciones recibidas durante el período experimental, yendo de valores máximos en VIE (7.039 kgMS/ha, bajo riego), valores medios en CDU-MER-CHA (4.987 kgMS/ha, con buenas precipitaciones), y bajos valores de producción en PER-RAF-VIE-ANG (2.737 kgMS/ha, bajas precipitaciones en 2021).

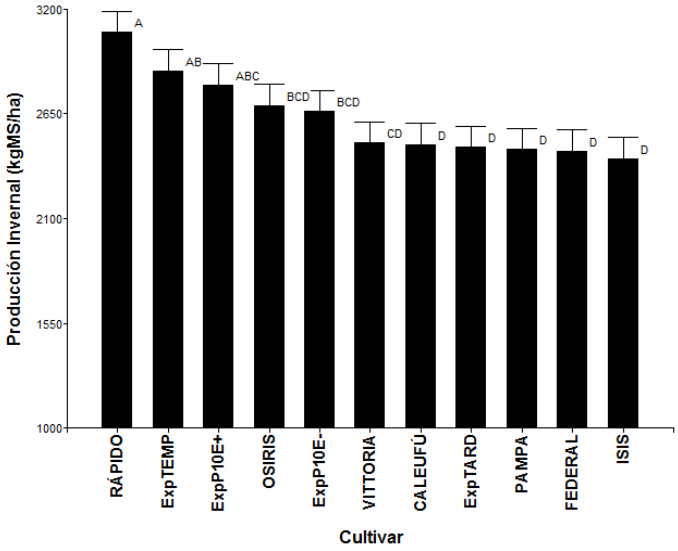


Figura 1. Producción de forraje invernal (kgMS/ha) de 11 materiales de raigrás anual evaluados en 8 localidades en 2021. Letra diferente indica significancia (Test LSD)

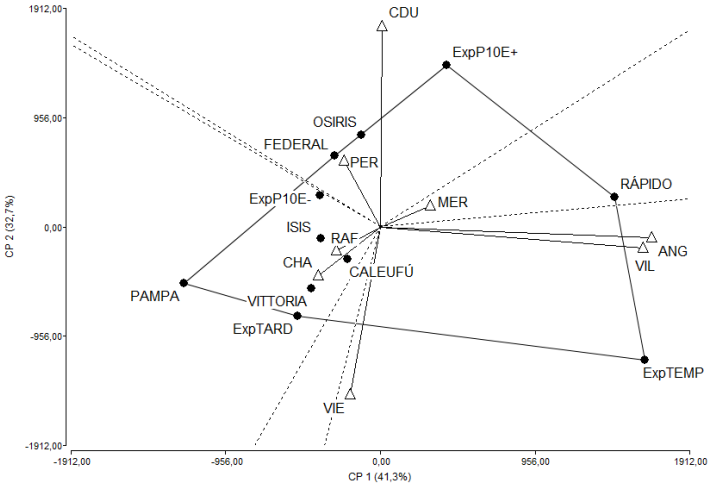


Figura 2. GGE biplot para Producción de forraje total (kgMS/ha), para 11 materiales de raigrás anual evaluados en 8 localidades en 2021.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran la importancia de conocer el comportamiento diferencial de los cultivares de raigrás anual a través de sus ambientes de utilización, tanto en la producción total, como en el período estacional en que aportan mayor volumen de forraje.

Agradecimientos

Se agradece al PE142 y RIST226 de la cartera programática INTA por la financiación de la actividad.

GSF 18 Evaluación multiambiental de población tetraploide de raigrás anual infectada y libre de endófito

Ré A.[1]*, Mattera J.[2], Méndez D.[3], Romero L.[4], Barbera P.[5], Fontana L.[6], Gallego J.[7] y Otondo J.[8]
INTA EEAs [1]C del Uruguay, [2]Pergamino, [3]Villegas, [4]Rafaela, [5]Mercedes, [6]Anguil, [7]Viedma, [8]Chascomús.
*E-mail: re.alejo@inta.gob.ar

Multi-environmental evaluation of tetraploid population of annual ryegrass infected and free of endophyte

Introducción

El impacto de la asociación entre el raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) y hongos endófitos (*Epichloë occultans*), ha sido ampliamente estudiada en poblaciones diploides (2x). En el germoplasma tetraploide (4x) de raigrás anual, distintos trabajos han mostrado la ausencia de endófitos, lo que puede estar asociado al germoplasma de origen que se duplicó, al proceso mismo de la duplicación cromosómica, o a la pérdida del endófito durante el período de multiplicación del germoplasma. Desde 2015, INTA cuenta con una población 4x de base amplia (P10), la cual mantiene un mismo fondo genético del vegetal en sus versiones infectada (P10E+) y libre (P10E-). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de forraje invernal, de la población 4x infectada y libre de endófitos, en distintos ambientes donde el raigrás es utilizado como verdeo de invierno.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en 2021, donde la población tetraploide, en su versión infectada y libre de endófito (P10E+ y P10E-, respectivamente), fue evaluada en 6 Experimentales de INTA bajo la siguiente fecha de siembra: C. del Uruguay (CDU, 06/04), Pergamino (PER, 07/04), Villegas (VIL, 10/04), Mercedes (MER,30/04), Anguil (ANG, 15/04) y Chascomús (CHA, 21/04). En cada localidad se utilizó un DCBA (r=3), siendo la unidad experimental de 5m^2(0,2 m entre surcos). En cada localidad, se realizaron cortes periódicos a cada u.e. (500°día, T°base=0), a partir de los cuales, por sumatoria de los cortes entre el 21/03 y 21/09, se generó la variable producción de forraje invernal (kgMS/ha). Los datos se analizaron utilizando un modelo de factorial de ANOVA (localidad, infección y localidad*infección), y las medias de tratamientos se compararon por la prueba LSD de Fisher. Para estudiar la respuesta del nivel de infección a los efectos ambientales, se realizaron regresiones lineales utilizando a la producción media por localidad de ambas versiones (E+/E-) y a las precipitaciones durante el período de evaluación en cada localidad, como variables explicatorias de la producción de forraje invernal de cada versión (E+/E-).

Resultados y Discusión

El ANOVA no mostró interacción localidad*infección significativa (*P*=0,8152) para la producción de invierno, por lo que los factores se analizaron de manera independiente. Se detectaron diferencias significativas entre localidades (*P*>0,001), destacándose CDU (4.522 kgMS/ha) y MER (4001 kgMS/ha). Las menores producciones fueron en PER y VIL (1.853 y 2.194kgMS/ha, respectivamente). Al analizar el efecto de la presencia del endófito, la versión infectada produjo significativamente (p<0,013) más forraje invernal (+15%) que la versión libre de endófito (3.486 vs 3.029kgMS/ha, respectivamente). Cuando se relacionó la producción invernal, para cada nivel de infección, con las precipitaciones recibidas (Figura 1), las pendientes fueron similares en ambos casos (6,2kgMS/mm en promedio), mientras que se detectaron diferencias en la ordenada al origen (p<0,05) a favor de la versión infectada de aproximadamente 500kgMS/ha.

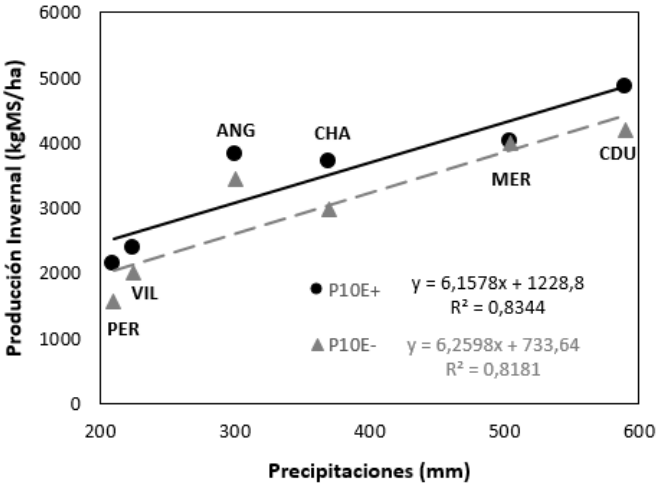


Figura 1. Producción invernal de población 4x (infectada P10E+ y libre P10E- de endófito) en función a las precipitaciones recibidas en cada localidad.

Al analizar la respuesta al ambiente de las versiones E+/E- (Figura 2), ambas mostraron una adaptabilidad similar (pendiente = 1), destacándose la versión infectada en su ordenada al origen (272 vs -272), lo que implica un rendimiento mayor al promedio a través de los ambientes

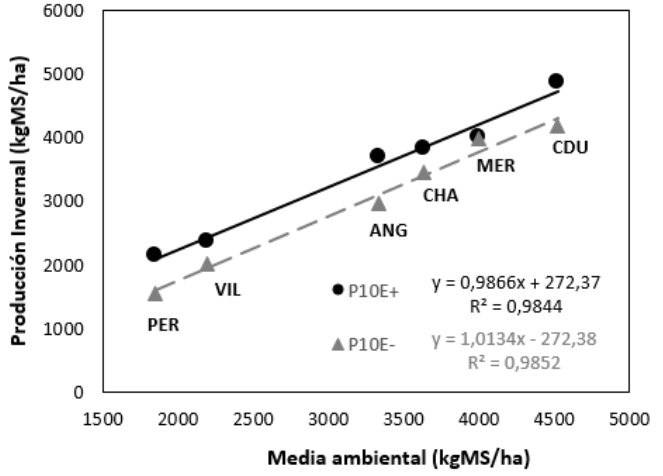


Figura 2. Producción invernal de población 4x (infectada P10E+ y libre P10E- de endófito) en función a la producción media de cada localidad.

Conclusiones

La inclusión de la infección endofítica en el germoplasma tetraploide de raigrás anual, sería una herramienta adicional a la mejora genética convencional para potencializar la producción invernal de la especie.

Agradecimientos

Se agradece al PE142 y RIST226 de la cartera programática INTA por la financiación de la actividad.

GSF 19 Hongos endófitos y su efecto en la producción de semillas de especies de *Paspalum*

Marcón F.[1,2]*, Depetris M.B.[3], Skuletich V.[2], Zandona D.[2], Gutiérrez S.A.[2], Acuña C.A.[1,2] y Felitti S.[3]
[1]Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), CONICET-UNNE. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. [3]Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR), CONICET-UNR.
*E-mail: fmarcon91@gmail.com

Fungal endophytes and its effects on seed production of Paspalum species

Introducción

La producción de semillas es fundamental para la adopción y el cultivo de especies forrajeras. Sin embargo, en *Paspalum notatum* Fluggé y *Paspalum dilatatum* Poir. la misma se ve afectada por *Claviceps paspali* (ergot). Recientemente, Depetris *et al*. (2020) aisló numerosos hongos endófitos de ambas especies, destacándose *Acremonium strictum* y *Trichoderma amazonicum* por promover el crecimiento y su potencial como biocontroladores. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto controlador de *T. amazonicum* y *A. strictum* sobre *C. paspali* en *P. notatum* y *P. dilatatum*, respectivamente.

Materiales y Métodos

Se cultivaron individualmente 18 plantas de *P. notatum* y de *P. dilatatum* en el campus de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE en Corrientes, en octubre de 2019, con un diseño en bloques al azar con 6 repeticiones. Se aplicaron 3 tratamientos, T1= inóculo del endófito (*T. amazonicum* en *P. notatum* y *A. strictum* en *P. dilatatum*), T2= aplicación de fungicida (30 g.hl^{-1} de trifloxistrobina+tebuconazole) y T3= plantas testigo. El inóculo se preparó mezclado agua estéril y colonias de ambos endófitos con 15 d de crecimiento cultivadas en medio PDA. Los T1 y T2 fueron aplicados en dos momentos, 17 de diciembre de 2019 y 9 de enero de 2020. Se evaluó el porcentaje de semillas llenas, la producción de semillas y la producción de semillas llenas sanas en 1 kg de semillas. Para ello, las inflorescencias maduras de cada planta fueron cosechadas manualmente el 9, 17 y 24 de enero 2020, luego fueron secadas a temperatura ambiente, trilladas y mediante un soplador a pequeña escala se separaron las semillas llenas de las vacías. Para el cálculo de producción de semillas llenas sanas, primero se evaluó el porcentaje de incidencia de ergot mediante el uso de ácido sulfúrico al 66%. Para ello, 100 semillas llenas de ambas especies fueron sumergidas en ácido durante 50 min para *P. notatum* y 35 min en *P. dilatatum* (Burton, 1945). Con el dato de incidencia (%) se obtuvo el porcentaje de semillas llenas sanas y luego se calculó la producción de semillas sanas en 1 kg de semillas. Las variables estudiadas se analizaron por separado para cada fecha.

Resultados y Discusión

En *P. notatum*, el porcentaje de semillas llenas mostró diferencias entre los tratamientos (*P*=0,002) solo para la fecha del 9 de enero de 2020, siendo el T1 el de mayor valor (51%) y el T2 el de menor (12%). La producción de semillas y la producción de semillas sanas también mostraron diferencias significativas entre los tratamientos solo para el 9 de enero. En ambos casos el T1 mostró la mayor producción (Figura 1). En *P. dilatatum*, la producción de semillas en g.pl^{-1} no mostró diferencias significativas entre los tratamientos (*P*=0,136), mientras que el porcentaje de semillas llenas y la producción de semillas llenas sanas en 1 kg mostraron diferencias solo para la fecha del 24 de enero de 2020. El T1 mostró el mayor porcentaje de semillas llenas (15,46%) y el T2 el menor (7%). La producción de semillas llenas sanas fue mayor en el T1 y menor en el T3 (Figura 2). Estos resultados indican que, en ambas especies, los hongos endófitos tuvieron un efecto controlador sobre ergot, ya que permitieron obtener una mayor producción de semillas sanas debido a un incremento en el número de semillas llenas y en la producción. Esto podría estar relacionado con un incremento en el número de inflorescencias debido a un mayor número de macollos, tal como lo observaron Depetris *et al*. (2020).

Conclusiones

Los hongos endófitos *T. amazonicum* y *A. strictum* tuvieron un efecto controlador sobre ergot en *P. notatum* y *P. dialtatum*, por lo que podrían ser utilizados como potenciales biocontroladores.

Bibliografía

Depetris MB, Acuña CA, Gutierrez S, Marcón F y Felitti S (2020). Grass Forage Sci. 73 (3): 316-325.
Burton G (1945). Agron. J. 37(2): 160-162.

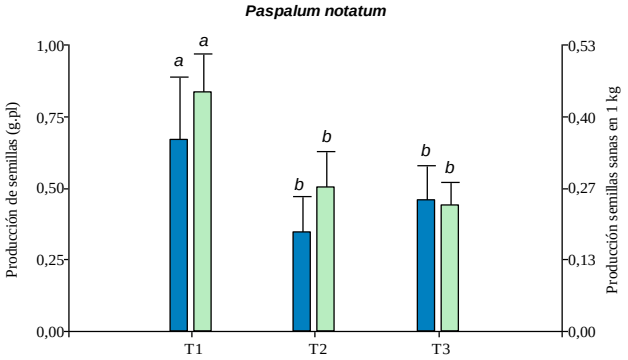


Figura 1. Producción de semillas en g.pl^{-1} y producción de semillas sanas en 1 kg de semillas de *Paspalum notatum* tratadas con *Trichoderma amazonicum* (T1), fungicida (T2) y plantas control (T3) para la fecha del 9 de enero de 2020. Letras distintas indican diferencias significativas para el test de Tukey al 5%. Las líneas verticales representan el error estándar.

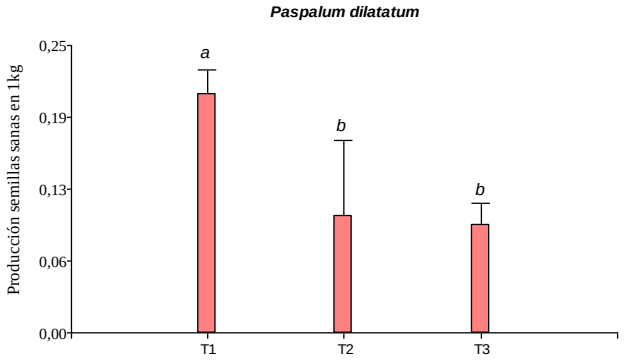


Figura 2. Producción de semillas sanas en 1 kg de semillas de *Paspalum dilatatum* tratadas con *Acremonium strictum* (T1), fungicida (T2) y plantas control (T3) para la fecha del 24 de enero de 2020. Letras distintas indican diferencias significativas para el test de Tukey al 5%. Las líneas verticales representan el error estándar.

GSF 20 Evaluación agronómica de un grupo de especies forrajeras estivales en el este de la provincia del Chaco

Marcón F.[1]*, Siburu C.[2] y Acuña C.A.[1]
[1]Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), CONICET-UNNE. [2]Amarilla Agropecuaria S.A.
*E-mail: fmarcon91@gmail.com

Agronomic evaluation of a group of warm-season grasses in the east of Chaco state

Introducción

La producción de los sistemas ganaderos del noreste argentino se encuentra limitada por la baja productividad del campo natural. Tal es el caso del este de Chaco, Formosa y norte de Santa Fe donde predominan ambientes con problemas de anegamiento y especies de baja calidad. La introducción al cultivo de especies forrajeras mejoradas tiene un gran potencial en esos ambientes. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de un grupo de especies forrajeras adaptadas a ambientes húmedos.

Materiales y Métodos

Un grupo de 15 accesiones pertenecientes a los géneros *Acroceras* (*A. macrum* 5, 165 y select), *Brachiaria* (*B. mutica* cv Pará y *Brachiaria* sp. cv Tangola), *Hermarthria* (*H. altissima* cv Bigalta, Floralta, Gibtuck y Kenhy) y *Paspalum* (*P. atratum* cv Cambá, *P. lenticulare*, *P. modestum*, *P. palustre* 2x y 4x y *P. repens*) fueron plantadas el 29 de noviembre 2019 en el establecimiento Don Enrique de Amarilla Agropecuaria SA, Resistencia-Chaco, en líneos de 20 m de largo (1 m entre plantas), con un diseño en bloques al azar con dos repeticiones. Los plantines de *P. atratum* y *P. lenticulare* se obtuvieron a partir de semillas, mientras que los demás mediante porciones de planta. El lote era bajo y anegadizo, clasificado como suelo arcilloso con pH=6,1, MO=4,5% y *P*=7,3 ppm. Se evaluó el crecimiento inicial en febrero 2020, tolerancia al frío en julio 2021 y producción de forraje en julio y diciembre 2021. Durante el período de evaluación se observó alternancia de inundación y sequía (Tabla 1). Para la evaluación del crecimiento inicial, dos plantas por líneo fueron cortadas a 5 cm sobre el nivel del suelo y pesadas, luego fueron secadas a 60°C por 48 h para obtener la producción de materia seca en gr. La tolerancia al frío se evaluó el 2 de julio 2021, una semana posterior a la última helada (Tmin=-2.6 °C), mediante una escala visual del 1 al 5, donde 1=menos tolerante y 5=más tolerante. Se evaluó la producción de forraje el 2 de julio y el 3 de diciembre 2021, respectivamente. Para ello, se cortó el forraje de cada accesión en 0,25 m^2 y a 7 cm sobre el nivel del suelo. La producción de materia seca en $gr.m^{-2}$ se determinó tal como se describió anteriormente. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de la varianza y comparación de medias mediante el test LSD, utilizando el software InfoStat. Las diferencias significativas se refieren a un $p<0,05$.

Resultados y Discusión

Diferencias significativas entre las 15 accesiones fueron observadas (Tabla 1). *B. mutica* cv Pará, *P. palustre* 2x y *Brachiaria* sp. cv Tangola mostraron el mayor crecimiento inicial, mientras que *A. macrum* 5, 165 y *P. repens* el menor. La tolerancia al frío fue variable entre los genotipos evaluados (Tabla 1). Se diferenciaron tres grupos, los más tolerantes, donde se encuentran los géneros *Acroceras* y *Hermarthria*, los medianamente tolerantes (*P. modestum*, *P. palustre* 2x y *P. atratum* cv Cambá) y los sensibles a las bajas temperaturas como los dos genotipos de *Brachiaria*, *P. lenticulare* y *P. palustre* 4x. *B. mutica* cv Pará y *H. altissima* cv Floralta presentaron la mayor producción de materia seca de julio 2021, mientras que *P. modestum* y *P. lenticulare* la menor. En diciembre 2021, *H. altissima* cv Gibtuck y *B. mutica* cv Pará mostraron la mayor producción de forraje y *P. lenticulare* la menor (Tabla 1). Los resultados obtenidos indicarían que, algunas accesiones lograron adaptarse mejor a las condiciones de cultivo, ya que comenzaron a crecer más rápidamente. A su vez, otras accesiones como el pasto Pará mostraron una buena producción de forraje durante los dos momentos evaluados, sin embargo, se vio afectado por las bajas temperaturas, a diferencia de los genotipos de *Hermarthria* que mostraron buena producción de materia seca y tolerancia al frío.

Tabla 1. Crecimiento inicial, tolerancia al frío y producción de forraje evaluada en dos momentos de un grupo de 15 accesiones de especies de ciclo estival pertenecientes a los géneros *Acroceras*, *Brachiaria*, *Hermarthria* y *Paspalum*. Temperatura (°C) media del período de evaluación y el promedio de los últimos 5 años, y precipitaciones acumuladas (mm) del período y el promedio de los últimos 5 años.

Genotipos	Crecim. Inicial	Tol. Frío	Producción de MS	
			Julio 2021	Diciembre 2021
	gr MS		gr $MS.m^{-2}$	
A. macrum 5	36.84	5	606.22	269.18
A. macrum Select	46.59	5	518.52	274.78
A. marum 165	29	4	549.64	352
B. mutica cv Pará	180.69	1	2182.55	592.9
Brachiaria sp. cv Tangola	141.5	1	609.83	315
H. altissima cv Bigalta	42.83	5	693.65	436.11
H. altissima cv Floralta	87.28	5	1131.81	473.54
H. altissima cv Gibtuck	69.56	4.5	975.67	710.18
H. altissima cv Kenhy	48.34	4.5	764.83	549.43
P. atratum cv Cambá	56.03	2.5	785.91	406.99
P. lenticulare	65.09	1	329	153.14
P. modestum	64.75	3	305.95	291.79
P. palustre 2x	147.13	3	341.46	341.25
P. palustre 4x	122.6	1	367.46	350.43
P. repens	33.63	.	.	.
Media	78.12	3.25	725.89	394.05
CV	50.21	10.19	53.93	35.23
DMS	55.86	0.75	778.72	276.14
T°C media del perído	25.8	14.4	17.8	20.0
T°C media últimos 5 años	29.1	17.7	21.1	20.8
Pp (mm) acumulada del período	404.0	71.6	252.7	376.3
Pp (mm) acumulada últimos 5 años	301.2	103.9	414.1	437.3

Crecim. Inicial: crecimiento inicial, Tol. Frío: tolerancia al frío, MS: materia seca, CV: coeficiente de variación, DMS: diferencia mínima significativa por el test de LSD, T: temperatura, Pp: precipitaciones.

Conclusiones

Las accesiones evaluadas mostraron respuestas diferenciales en un ambiente con problemas de anegamiento, permitiendo identificar aquellas que se establecen más rápidamente, como accesiones que toleran las bajas temperaturas de la región y que producen una buena cantidad de forraje. Los materiales de *H. altissima* se destacan por su buena producción y tolerancia al frío. A su vez, sería conveniente evaluar estas accesiones durante un período con precipitaciones similares y/o superiores a la media anual junto con la perennidad de la pastura.

GSF 21 Evaluación morfológica y agronómica de una nueva línea de leguminosa (*Stylosanthes guianenesis*) para el subtrópico húmedo

Brugnoli E.A. [1,2]*, Ciotti E.[2], Quintana Valor M.[2] y Acuña C.A.[1,2]

[1] Instituto de Botánica del Nordeste (CONICET-UNNE).

[2] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste

*Email: abrugnoli@agr.unne.edu.ar

Morphological and agronomic evaluation of a new legume line (Stylosanthes guianensis) for the humid subtropics

Introducción

La incorporación de leguminosas a los sistemas productivos del NEA ayudaría a mejorar la nutrición en la dieta del ganado, principal limitante en la producción ganadera en la región. Sin embargo, la baja fertilidad de suelo y las condiciones extremas de temperatura del subtrópico dificultan el cultivo de las especies de leguminosas ofrecidas por el mercado. *Stylosanthes guianenesis* es una especie que se distribuye naturalmente en América Latina. *S. guianenesis* posee un gran potencial como forrajera en regiones tropicales y subtropicales, principalmente por su alta producción de forraje de calidad, en suelos pobres. No obstante, los cultivares más difundidos de esta especie presentan gran susceptibilidad a antracnosis (*Collectotrichum gloeosporioides*), enfermedad muy común el trópico húmedo. El Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE) y la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), UNNE, llevan adelante hace varios años un programa de mejoramiento que apunta a la generación de un cultivar de *S. guianensis* tolerante a antracnosis y bajas temperaturas. El objetivo de este trabajo fue realizar una comparación morfo-agronómica de una línea nueva avanzada de *S. guianensis* y el cultivar Campo Grande, el cual es uno de los cultivares del género *Stylosanthes* más utilizado en América del Sur.

Materiales y Métodos

La línea de *Stylosanthes guianensis* utilizada en este trabajo proviene del programa de IBONE-FCA UNNE, en dónde se realizaron cruzamientos controlados entre los cultivares con los que contaba el programa (COOK, Endavour, CIAT 184 y Graham) y una colección nativa de una accesión de buen comportamiento forrajero. Los genotipos resultantes fueron seleccionados por origen híbrido, y luego la F_2 fue llevada a campo en dónde se realizó una caracterización agronómica y selección por tolerancia a bajas temperaturas y antracnosis durante dos ciclos de crecimiento. Las semillas de las plantas seleccionadas fueron sembradas, previo escarificado con agua caliente a 80°C por 10 min y sin inoculación, a campo en parcelas de 2x4 m junto al control *Stylosanthes sp* cv Campo Grande. El diseño consistió en bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se evaluaron variables morfológicas y agronómicas durante el ciclo de crecimiento 2020. Se midió largo y ancho de folíolos, utilizando el folíolo medio y el ancho medio; altura de planta; cantidad de nódulos por planta, en un volumen de suelo conocido se contó la cantidad de nódulos por planta; producción de forraje al finalizar verano; producción de semillas 7 días posteriores a que se observara el desprendimiento de las dos primeras semillas en la mayoría de las inflorescencias. Para estimar el daño causado por las bajas temperaturas se midió NDVI y NDVR antes y después de observarse daño por bajas temperaturas en la vegetación (16/7/2020 y 3/8/2020 respectivamente) y se realizó la diferencia entre ambos valores para cada genotipo, con la utilización de DRON Parrot con cámara multiespectral.

Resultados y Discusión

Los resultados de las variables morfológicas mostraron que la nueva línea presenta menor ancho de folíolos (*P*= 0.0002), pero de la misma longitud y altura de plantas que Campo Grande (p≥ 0.05). En la estimación de daño por bajas temperaturas (NDVI y NDVR) antes y después de las heladas, no se encontró diferencias significativas entre los genotipos (p≥ 0.05) (Tabla 1).

Por otro lado, la producción de semillas (84,7 kg/ha) y la producción de forraje (930g/m^2) de la nueva línea, no mostró diferencias significativas con el control (p≥ 0,05), demostrando su gran potencial para ser utilizada como forrajera. Sin embargo, cuando se contabilizó la cantidad de nódulos por planta, se observó una gran diferencia a favor de la nueva línea (*P*= 0.001), mostrando la capacidad espontánea de nodulación que tiene la especie con rizobacterias nativas (Tabla 1).

Conclusiones

Estos resultados permitieron realizar las primeras comparaciones morfológicas y agronómicas entre una línea mejorada de *S. guianensis* y el cultivar más utilizado en la región. Esta comparación evidenció el potencial forrajero de la nueva línea, debido a que tuvo una producción de forraje y semillas similar al cultivar. Sin embargo, la nueva línea demostró una mejor adaptación, ya que generó nodulación con el rizobio nativo, lo que implicaría mayor fijación de nitrógeno al sistema sin la necesidad de una inoculación previa.

Tabla 1. Características morfológicas de una línea nueva de *Stylosanthes guianenesis* y *Stylosantes* sp CV Campo Grande utilizado como control.

Variable	Línea nueva	Campo Grande
Longitud folíolo (cm)	4,42 ± 0,14	4,33 ± 0,14
Ancho folíolo (cm)	0,74 ± 0,03	1,59* ± 0,03
Altura de planta (cm)	92,5 ± 2,07	89,4 ± 2,07
Nódulos por planta	86* ± 5,94	6 ± 4,19
Dif. NDVI	0,13 ± 0,03	0,16 ± 0,03
Dif. NDVR	0,04 ± 0,004	0,02 ± 0,004
Prod semillas (kg/ha)	84,7± 17,7	117,3 ±17,7
Prod forraje (g/m^2)	930± 85,9	1203± 85,9

* indica diferencias significativas entre medias analizadas con ANOVA y Test de Tukey (p≤0,05). Dif NDVI y NDR: diferencia entre el valor de NDVI y NDVR antes y después de las heladas. Prod: producción.

GSF 22 Efecto del fotoperiodo en la floración de *Acroceras macrum*

Ferrari Usandizaga S.C.[1]*, Brugnoli E.A.[2,3], Gándara L.[1,3], Fernández López C.[1,3], Vonka T.B.[3], López G.A.[3] y Acuña, C.A.[2,3]
[1]INTA EEA, El Sombrerito Corrientes. [2]Instituto de Botánica del Nordeste-CONICET, Corrientes. [3]Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE, Lomas de Zamora.
*E-mail: ferrariusandizaga.s@inta.gob.ar

Meteorological factors effect on flowering of Acroceras macrum

Introducción

Acroceras macrum es una gramínea perenne, de ciclo estival, originaria de regiones tropicales y subtropicales de África. Por su estructura fotosintética del tipo C_3, ofrece mejor valor nutritivo que las gramíneas C_4 y la posibilidad de mayor y más intensa producción que los pastizales naturales de ambientes húmedos o anegados del NEA. La producción de semilla fértil en esta especie es dificultosa y escasa, y su adopción es limitada por no disponerse de semilla comercial, aunque la implantación de rizomas y estolones resulta eficiente y persistente. Se ha observado una fuerte respuesta al ambiente, sin embargo, aún no se ha estudiado en profundidad la naturaleza de estas respuestas. Esto es relevante para orientar correctamente el mejoramiento genético hacia la selección de líneas con una floración más concentrada, comportamiento predecible y el avance en el proceso de selección de otros factores relacionados a la producción de semillas. El objetivo del presente trabajo es determinar la relación entre el ciclo reproductivo de *A. macrum* y el fotoperiodo.

Materiales y Métodos

Se siguió el proceso de floración de 6 familias de hermanos completos de *A. macrum* pertenecientes a la colección de germoplasma del INTA EEA Corrientes. Estas familias se obtuvieron por cruzamiento de híbridos del Agricultural Research Council (ARC) de Sudáfrica y se componen de entre 6 a 9 híbridos tetraploides (2*n*=4*x*=36). Se siguió la floración desde su inicio en 3 ensayos diferentes uno de ellos plantado en la ciudad de Corrientes y dos en la Estación Experimental INTA de Corrientes. Se evaluó el primer ciclo para cada uno de ellos (2015, 2016 y 2018) (Tabla 1). Se contó el número de espigas por planta en periodos de 15 a 30 días. El valor máximo de espigas de toda la colección en cada ciclo (pico de floración) se consideró como el 100% de floración. A partir de ese valor se calculó para cada planta en cada fecha evaluada el porcentaje de floración correspondiente a su número de espigas y se agruparon los valores obtenidos como 0: %floración< 1%, 25: 1 a 25%, 50: 26 a 50%, 75: 51 a 75%, 100: 76 a 100%. Los datos de h luz/día (fotoperiodo) se obtuvieron de los registros de la estación meteorológica del Aeroclub Corrientes (Latitud -27,65; Longitud -58,77). El análisis estadístico y gráfico se realizó con el software InfoStat®.

Resultados y Discusión

El inicio de la floración, considerado como la fecha en que se observó una proporción >0,5 de las líneas con un porcentaje de floración de 1-25%, presentó diferencias de hasta dos meses entre los diferentes ciclos (enero 2015, febrero 2016, diciembre 2018), y en los tres casos se presentó con un 70% de las líneas con la floración iniciada, mientras que el 30% restante permanecieron en estado vegetativo (Figura 1). El inicio de la floración se dio cuando el fotoperiodo alcanzó un valor de 14,75 h/día.

En uno de los ensayos de la EEA INTA (2016) y el de la Ciudad de Corrientes (2015) se siguió la floración hasta el mes de marzo, fecha para la cual todas las líneas estaban en floración. Solo un 10% de las líneas evaluadas alcanzaron el 100% de la floración a finales de marzo de 2016 aunque el 35% alcanzaron una floración que puede considerarse plena con el 51-75% del máximo de panículas de la colección. Para mediados de marzo de 2015 no hubo líneas con el número máximo de panículas de la colección y solo un 10% presentaron el 51-75% de este número de panículas. Las líneas que alcanzaron 75% o más del porcentaje de panícula máximo empezaron a aparecer un mes y medio a dos posteriores al inicio de la floración, cuando el fotoperiodo fue inferior a 14 h de luz/día.

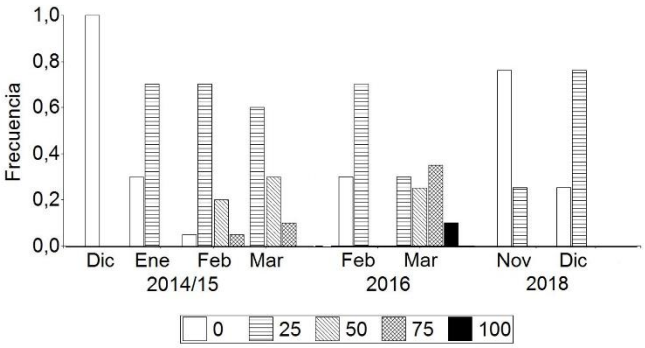


Figura 1. Porcentaje de emergencia de panículas durante 3 ciclos de *A. macrum* (2015, 2016, 2018).

Tabla 1. Variables y ciclos estudiados. ANAVA y Comparación de medias (LSD Fisher). Letras diferentes $p<0,005$.

	Pcl/ pl	fln /pl (%)	fln (días)	Corte (días)	Tm (30días)	FP
18 Dic 2014	2,6	0,5^{e}		79	25,3	14,5-14,75
14 Ene 2015	53,5	11,2^{d}		112	27,0	14,76-14,6
12 Feb 2015	76,9	17,0^{c}	28	141	27,0	14,59-14
15 Mar 2015	101,7	27,6^{b}	60	173	27,1	13,97-13
05 Feb 2016	7,2	1,4^{e}		53	28,0	14,75-14,1
31 Mar 2016	198,5	38,1^{a}	54	107	25,6	14-12,5
16 Nov 2018	5,3	1,3^{e}		47	24,9	14-14,5
04 Dic 2018	16,3	4,1^{e}		65	23,4	14,5-14,75

Pcl/ pl: cantidad de panículas por planta. fln/pl: porcentaje de la planta en floración. Fln: días desde el inicio de la floración. Tm: temperatura media del mes previo a la observación. FP: rango de variación del fotoperiodo del mes previo a la observación

Conclusiones

En los ciclos evaluados se requirió de 45 a 60 días para alcanzar la floración plena desde el inicio de floración. El inicio de la floración dependió de que se alcanzara un valor de fotoperiodo de 14,75 h luz/día y el pico de floración empezó a observarse a partir de que esta variable descendió de 14 h luz/día.

GSF 23 Evaluación de cultivares y poblaciones mejoradas de *Setaria sphacelata* (Schumach.)

McLean G.D.[1]* y Tamborelli M.R.[1]
[1]EEA INTA Mercedes (Corrientes)
*E-mail: mclean.guillermo@inta.gob.ar

Evaluation of cultivars and improved populations of Setaria sphacelata (Schumach.)

Introducción

Setaria sphacelata (Setaria) es una de las pasturas más difundidas en el nordeste argentino. En la EEA INTA Mercedes (Corrientes) se lleva a cabo el programa de mejoramiento genético de esta especie de origen africano, con el fin de obtener variedades con características destacadas para la región. En este programa, se realizó la selección de plantas por tamaño y proporción de hojas en una pastura con más de 20 años de utilización en la experimental. La población generada se denominó selección INTA y luego fue inscripta como cultivar Merceditas INTA en el 2021. Por otro lado, se originaron poblaciones mejoradas priorizando el crecimiento invernal, la concentración de floración y la extensión del período en estado vegetativo. El objetivo del presente trabajo fue comparar el rendimiento de forraje entre el cultivar Narok, el cultivar Merceditas INTA y dos poblaciones de Setaria mejoradas en la EEA Mercedes.

Materiales y Métodos

El 16/02/2018, bajo un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones, se sembraron en parcelas (6 m^2) los siguientes tratamientos: cultivares (cult) Narok (Nar) y Merceditas INTA (Mer) y las poblaciones mejoradas (pob) C1 y C2 de Setaria. Cada parcela (2m x 3m) se sembró a razón de 10 kg. ha^{-1} de semilla en un 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 fertilizó a la siembra con 100 kg. ha^{-1} de fosfato diamónico (PDA), al macollaje con 70 kg. ha^{-1} de urea, el 17/09/18 con 70 kg. ha^{-1} de urea y el 30/09/20 con 77 kg. ha^{-1} de urea y 96 kg. ha^{-1} de PDA. Las poblaciones C1 y C2 provienen de la 1º y 2º selección fenotípica por rebrote y rendimiento de forraje invernal y total. Se consideró el período de evaluación el 1º año de la pastura (desde febrero/2018 a marzo/2019) y el 3º año de evaluación (desde septiembre/2020 hasta octubre/2021). El 2º año no fue posible evaluar por pastoreos ocasionales de las parcelas. Las variables analizadas fueron: porcentaje de cobertura (%Cob) por estimación visual el 17/05/18, 15/03/19 y el 9/11/21; inicio de floración (en días después del corte de emparejamiento) durante 2018/2019 en mitad de la parcela sin corte y rendimiento de forraje en kilogramos de materia seca por hectárea (kg MS. ha^{-1}) cada 2 meses a través del corte de material verde (a 15 cm) en 2 aros de 0,25m^2 por parcela y posterior secado en estufa a 60ºC durante 5 días. Se analizó el rendimiento anual de forraje por cultivar, población y por año. Los datos fueron analizados por ANOVA, y las medias se compararon por la prueba DGC (5%), utilizándose el paquete estadístico INFOSTAT (2019). Los datos de temperatura media (TºC) y precipitaciones acumuladas (PP en mm) de cada año y el histórico (2002-2019 para TºC y 1951-2019 para PP) corresponden a la estación meteorológica de la EEA INTA Mercedes (Corrientes).

Resultados y discusión

El %Cob fue excelente en todos los materiales durante la implantación y en el verano del 1º año, con valores promedios de 98,4 % y 91,3% respectivamente. En cambio, al finalizar el ensayo a la salida del invierno del 2021, el %Cob había disminuido a un promedio de 77,9%. Las TºC medias anuales en los años de evaluación fueron de 20,6 ºC en 1º año, 19,0 ºC en el 3º año, mientras que el histórico es de 20,0 ºC. En cuanto a las precipitaciones (PP), el 1º año de evaluación (2795 mm), fueron muy superiores en todas las estaciones a las del 3º año (1746 mm) y al valor histórico (1448 mm). No se observaron diferencias estadísticas significativas en inicio de floración durante la primavera 2018/2019, ni en rendimiento de forraje entre cultivares y poblaciones en cada año ni en interacción cult o pob/año. Nar comenzó a florecer a los 72 días después del corte de emparejamiento, C1 a los 74, y Mer y C2 a los 77 días post-corte de emparejamiento. Las diferencias entre años fueron significativas, siendo el promedio del 1º año de 11064 kgMS.ha^{-1} y 4510 el 3º año de evaluación. Esto se debería a la combinación de mayores TºC y PP que favorecieron el crecimiento, sumado al efecto de ser una pastura de reciente implantación. El mayor valor de rendimiento de forraje durante el 1º año se registró en C2 con 11965 kg MS.ha^{-1}, seguido por Mer con 11233, C1 con 10655 y Nar con 10403 kg MS.ha^{1}. El 3º año de la pastura, C1 presentó el mayor valor de rendimiento anual con 5027 kg MS.ha^{-1} y el menor en C2 con 4128 kg MS.ha^{-1}. Los valores intermedios se observaron en Mer y Nar con 4564 y 4322 kg MS.ha^{-1} respectivamente.

Conclusión

Durante los dos años de evaluación no se encontraron diferencias estadísticas significativas en los caracteres evaluados entre los cultivares y poblaciones. La población C2 se destacó en el 1º año y C1 en el 3º año de la pastura. Se considera necesaria la incorporación de otros cultivares comerciales y evaluaciones en diversos ambientes, a fin de detectar diferencias estadísticas en rendimiento yadaptación de materiales de *Setaria sphacelata*.

Bibliografía

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M y Robledo CW (2019). InfoStat versión 2019. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

GSF 24 Desempeño invernal de cultivares y poblaciones de *Setaria sphacelata* en la región central de Corrientes

McLean G.D.[1]*, Tamborelli M.R.[1] y Ramírez, R.R.[1]
[1]EEA INTA Mercedes (Corrientes)
*E-mail: mclean.guillermo@inta.gob.ar

Winter performance of cultivars and populations of Setaria sphacelata in the central region of Corrientes

Introducción

Entre las pasturas más utilizadas en el nordeste argentino se encuentra la especie *Setaria sphacelata* (Setaria). Es originaria de África con algunos cultivares mejorados en Australia que han tenido muy buena adaptación a las condiciones de la región. La demanda de nuevos y mejores cultivares para los sistemas agrícolas y ganaderos de la Argentina, impulsó el desarrollo de un programa de mejoramiento de la especie por parte de INTA. El mismo comprende procesos de recolección, evaluación fenotípica, selección y policruzamiento, generando poblaciones mejoradas por varios atributos entre los cuales se encuentra priorizado el desempeño invernal. El objetivo fue comparar el comportamiento invernal de dos cultivares y dos poblaciones del programa de mejoramiento genético de Setaria.

Materiales y Métodos

Se sembraron en febrero de 2018 el cultivar Narok (Nar), el cultivar Merceditas INTA (Mer) y las poblaciones mejoradas C1 y C2 de Setaria en parcelas (6 m^2) con un diseño completamente al azar (DCA) y 4 repeticiones a razón de 10 $kg.ha^{-1}$ de semilla. Esto se realizó en un suelo Argiudol vértico (pH:5,7; %MO:2,9; 3,5ppm P), en la EEA Mercedes, Corrientes (29º11'42''S; 58º2'41''W). Se fertilizó a la siembra con 100 $kg.ha^{-1}$ de fosfato diamónico (PDA) y al macollaje con 70 $kg.ha^{-1}$ de urea.

Las poblaciones C1 y C2 provienen de la primera y segunda selección de una población de mejoramiento, los criterios considerados en la selección fueron el rebrote y rendimiento de forraje invernal y total. En cambio, el cultivar Mer proviene de la selección masal realizada en base a tamaño y foliosidad en una pastura con más de 20 años de utilización. La población fue evaluada y luego inscripta en 2021. Las evaluaciones de este trabajo se realizaron desde mayo a septiembre del 2018.

Las variables analizadas fueron:

-Efecto de las heladas y rebrote invernal mediante escala visual del 1 al 5 (siendo 1 muy afectada por helada o poco rebrote y 5 poco afectada por heladas o mucho rebrote). La evaluación se realizaba una semana posterior al registro de helada, o una vez al mes en el caso del rebrote.

-Rendimiento de forraje en kg de materia seca por hectárea (MS $kg.ha^{-1}$) cada dos meses a través del corte de material verde (a 15 cm) en dos aros de 0,25m^2 por parcela y posterior secado en estufa a 60ºC durante 5 días.

Análisis estadístico: Se utilizó el paquete estadístico InfoStat (2019) y comparación de medias DGC (al 5%).

Resultados y Discusión

Durante el período de evaluación se registraron en la estación meteorológica de la EEA Mercedes promedios de temperaturas mínimas similares a la serie histórica (9,0 y 9,6ºC, respectivamente) y precipitaciones de 296,5 mm, siendo el histórico de 294 mm; mientras que, en el registro de heladas meteorológicas, se registraron 3 consecutivas vs las 7 de la serie histórica entre mayo y septiembre. En cuanto al rendimiento de MS no se encontraron diferencias entre materiales. El cultivar Mer se destacó por su comportamiento frente al estrés térmico de la helada y su buen rebrote de forraje. En las poblaciones C1 y C2 se observaron similares comportamientos (Tabla 1), siendo más afectadas que los cultivares por la incidencia de la helada. Estas dos poblaciones provienen de materiales seleccionados (entre otros atributos) por rebrote invernal, por lo que se esperaba un mejor comportamiento de ambas. Si bien no se detectaron diferencias estadísticas en el rebrote de fines de invierno, se observa el incremento de C2 reflejado también en el rendimiento de forraje, superando al resto de los materiales evaluados (14% más de forraje total que el cultivar Nar).

Conclusiones

Si bien no se encontraron diferencias estadísticas significativas en cuanto al rendimiento de MS invernal, sí se puede destacar el desempeño del cultivar Merceditas INTA en cuanto a su tolerancia a las heladas y a su rebrote invernal, superando en forma significativa al cultivar Narok y a las poblaciones evaluadas.

Bibliografía

Di Rienzo JA (2019). InfoStat versión 2019. FCA, UNC http://www.infostat.com.ar

Tabla 1. Medias + D.E. de la Tolerancia a heladas y rebrote invernal (esc.:1 al 5) y rendimiento de forraje ($Kg.ha^{-1}$) en ~~las~~ distintas fechas de los cultivares Narok y Merceditas INTA y las poblaciones C1 y C2.

	Tolerancia a heladas	Rebrote invernal			Rendimiento MS ($Kg.ha^{-1}$)	
	22/6/2018	10/7/2018	23/8/2018	17/9/2018	17/07/18	17/09/18
Narok	3,0 (0,0) B	2,5 (0,6) A	2,3 (0,5) A	2,5 (0,6) A	1563 (391,5) A	149 (101,7) A
Merceditas INTA	4,0 (0,8) C	3,8 (0,5) B	3,3 (0,5) B	3,3 (0,5) A	1772 (159,2) A	181 (28,8) A
C1	2,0 (0,0) A	3,0 (0,8) A	1,8 (0,5) A	2,8 (1,3) A	1662 (430,2) A	189 (60,6) A
C2	2,0 (0,0) A	2,0 (0,8) A	2,0 (0,8) A	4,0 (0,8) A	1735 (612,9) A	221 (110,9) A

Letras diferentes indican diferencias significativas entre población/cultivar para cada variable en cada fecha ($p<0,05$).

GSF 25 Evaluación del crecimiento de *Trichloris crinita* en su primer año de implantación, en la provincia de Salta

Chilo G.N.[1,2]*, Lopez Spahr D.[2], Ochoa M.E.[2], Cruz, M.[2,] Alarcón J.[2], Miranda N.[2], Barrojo M.[2], Fernandez G.[2] y Araoz M.[2]
[1] EEA Salta (INTA); [2] Facultad de Ciencias Naturales (UNSA)
*E-mail: chilo.gladys@inta.gob.ar

Evaluation of Trichloris crinita growth in its first year of implantation, in Salta province

Introducción

Trichloris crinita, es una especie clave de los pastizales del norte de Argentina. Es perenne, de ciclo estival, autogoma. Tolerante a la sequía, la salinidad y la defoliación. Posee buenas cualidades forrajeras, destacándose por su producción y palatabilidad. Conocer su comportamiento contribuirá a la implementación de prácticas de manejo que permitan revertir los actuales procesos de deterioro ambiental, mejorando la productividad y sustentabilidad de los sistemas ganaderos. El objetivo fue evaluar el crecimiento de quince poblaciones de *Trichloris crinita*, provenientes de diferentes provincias del NOA en su primera etapa de implantación.

Materiales y Métodos

Se usaron semillas de 15 poblaciones de *Trichloris crinita* provenientes de las provincias de La Rioja, Catamarca, Salta, Córdoba y Mendoza. La siembra se realizó en almácigo flotante y consistió en colocar una semilla por celda. Luego se realizó la rusticación de las plántulas y posteriormente se hizo el trasplante a campo en INTA _Cerrillos (24°54'00"S; 65°29'00"O), en un diseño en bloques al azar, se sembraron para cada población parcelas de 4 líneas de 2 plantas cada una, separadas a 50 cm con tres repeticiones cada una. Las variables de respuesta fueron: altura de dosel, número de macollos, número de varas florales y rendimiento en materia verde y se midieron en plantas individuales. Los datos obtenidos se analizaron mediante un ANOVA.

Resultados y Discusión

Existen diferencias significativas entre las poblaciones con relación a altura de dosel (*F*=12,19, p<0,0001), número de macollos (*F*=11,58, p<0,0001) (Fig.1) y número de varas florales (*F*=11,03, p<0,0001) (Fig.2). La población INTA LR fue la que presentó la mayor altura de dosel con un valor medio de 36 ± 1,91 cm, mayor número de macollos con un valor medio de 37,55 ± 1,4 y mayor producción de materia verde. Las poblaciones H ancha y Tilimuqui presentaron mayor número de varas florales. Estas variables, son importantes para comprender la estructura de las pasturas y su dinámica (Bahmani *et al*., 2003). Además, permitirían controlar la persistencia para mantener una alta densidad de tallos y renovarlos a través del año y de manera estacional. La densidad de macollos establece la base de la productividad potencial y representa el pool de tejidos meristemáticos a partir del cual se produce el crecimiento.

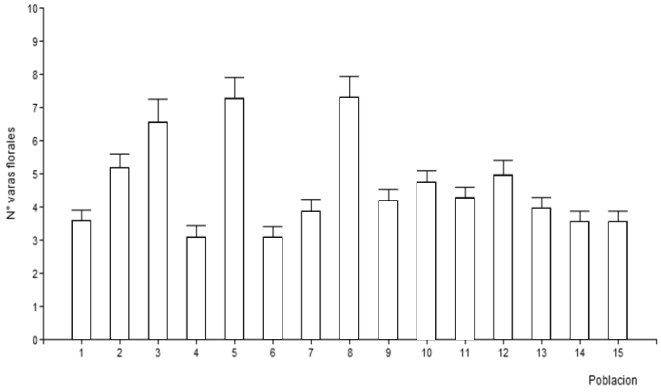


Figura 2. Nº de varas florales en quince poblaciones de *T. crinita*: 1. SC, 2. San Martin, 3. Inta LR, 4. Recreo, 5. Tilimiqui, 6. Colpes, 7. El Tipan, 8. H. Ancha, 9.SL, 10. HC, 11. Recreo Salinas, 12. Amblayo, 13.H. Fina, 14. Hl y 15. Salinas Grandes.

Conclusiones

Las diferencias observadas en las quince poblaciones, sugieren que existe variabilidad genética, importante para realizar mejoramiento por selección, para ser reintroducida en áreas degradadas.

Bibliografía

Bahmani I, Thom ER, Matthew C, Hooper RJ y Lemaire G (2003). Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars. Australian Journal of Agricultural Research, 54, 803-817.

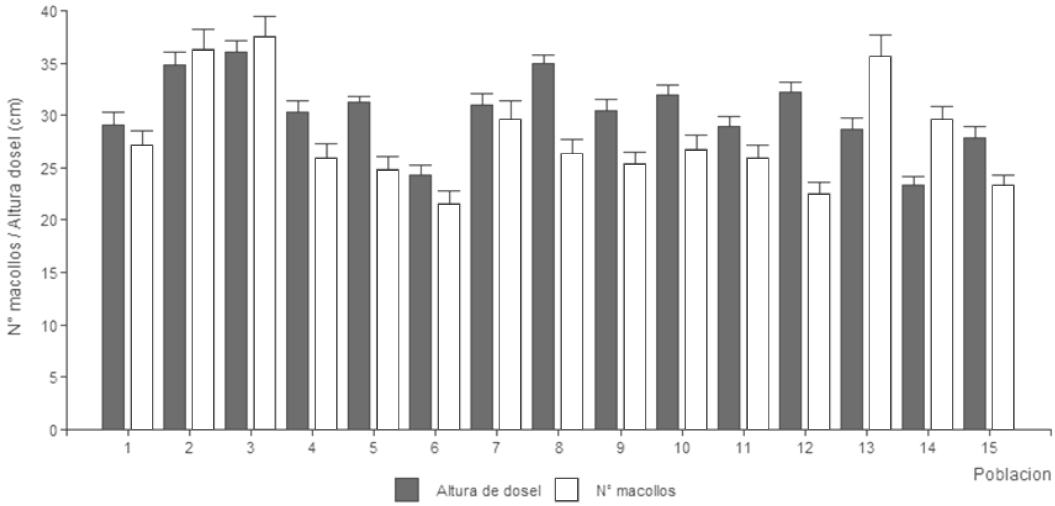


Figura 1. Altura de dosel (cm) y Nº de macollos en quince poblaciones de T. crinita: 1. SC, 2. San Martin, 3. Inta LR, 4. Recreo, 5. Tilimiqui, 6. Colpes, 7. El Tipan, 8. H. Ancha, 9.SL, 10. HC, 11. Recreo Salinas, 12. Amblayo, 13. H. Fina, 14. Hl y 15. Salinas Grandes.

GSF 26 Caracterización de la variación morfotípica de *Galactia texana* en los Llanos de La Rioja

Aguirre M.M.A. [1]* y Namur P.R.[1]
[1]INTA EEA La Rioja, Ruta Nac. N° 38 km 267 (C.P.: 5380) Chamical- La Rioja- Argentina
*E-mail: aguirre.marcelo@inta.gob.ar

Characterization of the morphotypic variation of Galactia texana in the Llanos of La Rioja

Introducción

El proceso de domesticación en especies nativas implica la definición de unidades de uso y conservación que se delimitan con un grado de detalle creciente en sucesivas etapas: morfológica, genética, ecofisiológica y evolutiva. En los Llanos de La Rioja, *Galactia texana* es considerada una especie promisoria para utilizarse pura o de manera consociada en pasturas, al no competir con las gramíneas forrajeras nativas e incrementar la calidad general de las mismas. Sin embargo, aún no se conoce la distribución de su variación morfológica, por lo que, para la conservación y un futuro programa de mejoramiento, es necesario llevar adelante el relevamiento de estas características. Bajo la hipótesis de que se pueden distinguir morfotipos de *G. texana,* se propuso caracterizar la variación fenotípica en una población natural de esta especie en los Llanos de la Rioja. Asimismo, se espera generar información de base para un programa de domesticación de *G. texana* como recurso forrajero para mejorar sistemas pastoriles en los Llanos de La Rioja.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el campo experimental del INTA EEA LA Rioja (30°22´S-66°17´W). Se seleccionaron al azar 30 individuos de una población originaria del sitio de estudio, con una distancia entre plantas de 50cm. La precipitación fue de 462mm durante el ensayo (noviembre-marzo). Mediante calibre digital se efectuaron mediciones del ancho de hoja (ADH), largo de hoja (LDH) y largo de entrenudos (LDE), desde la parte basal hasta el ápice. Luego, las hojas se escanearon en una impresora Epson y fueron analizadas en el programa HOJA (Verga, A. 2010) obteniendo de esta manera el área foliar (AFH). A partir de una tabla de medias por individuo para cada variable se obtuvo una matriz de distancias Euclídeas a través del Análisis de Conglomerados con estandarización previa de los datos. De esta manera se construyó un Dendrograma conteniendo la totalidad de los individuos analizados estableciendo la clasificación de los morfotipos. Para evaluar diferencias significativas entre los morfotipos se realizó un ANOVA y comparaciones de medias mediante el test de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC) *P*=0,05.

Resultados y Discusión

A bajos niveles de similitud se conformaron dos grupos morfológicos que se diferenciaron notoriamente en base a los caracteres analizados. Si se profundiza en estos grupos, es posible diferenciar subgrupos hasta llegar a los núcleos que representan la máxima similitud hallada entre los individuos. Se encontró diferencias significativas entre los morfotipos para los caracteres ADH (*P* <0,0001), LDH (*P*=0,0001), AFH (p<0,0001) y LDE (*P*=0,0047). El morfotipo 2 se caracterizó por un mayor tamaño de hoja y entrenudos de mayor longitud. Por el contrario, el morfotipo 1 presentó hojas de menor ancho, largo y área, como así también, largos de entrenudos menores. No es posible saber si las diferencias fenotípicas se deben a la plasticidad de los caracteres producto de variaciones en el ambiente o a diferencias genéticas entre los mismos.

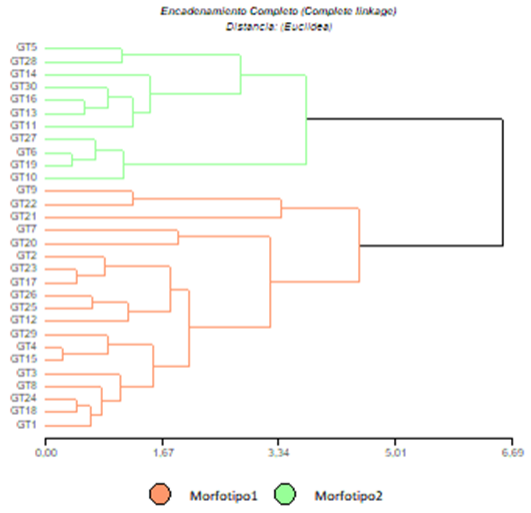


Figura 1. Dendograma que relaciona la morfología de 30 individuos pertenecientes a una población de *Galactia texana* en los Llanos de La Rioja. Cada morfotipo se identifica con un color distinto.

Tabla 1. Valores promedios ± desvío estándar y pvalor para caracteres foliares de morfotipos en *Galactia texana*. Letras distintas corresponden a diferencias significativas según la prueba de comparaciones múltiples DGC.

	Morfotipo 1	Morfotipo 2	pValor
Ancho de Hoja	1,81 ± 0,13 **B**	2,18 ± 0,17 **A**	<0,0001
Largo de Hoja	2,88 ± 0,21 **B**	3,30 ± 0,28 **A**	0,0001
Largo de entrenudos	2,76 ± 0,42 **B**	3,20 ± 0,29 **A**	0,0047
Área Foliar	4,09 ± 0,59 **B**	5,48 ± 0,94 **A**	<0,0001

Conclusiones

Los resultados del presente estudio de variabilidad fenotípica demostraron claramente la presencia de dos grupos diferenciados por su morfología en tamaño de hoja y largo de entrenudos en la población de *G. texana*. Esta información es promisoria para continuar con estudios genéticos, ecofisiológicos y los relacionados a la productividad y también, por su utilidad para definir las unidades de uso y conservación que conformarán el programa de domesticación de esta especie.

Agradecimientos

Proyecto PE I142. Mejoram. genét. Leguminosas y gramíneas forrajeras.

Bibliografía

Verga A (2010). "Programa HOJA". Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales, CIAP, INTA. Distribución gratuita

GSF 27 Variabilidad en la respuesta germinativa a la salinidad entre poblaciones de la gramínea forrajera nativa *Trichloris crinita*

Quiroga R.E.[1]* y Griffa S.M.[2]
[1]INTA EEA Catamarca. [2]UDEA INTA-CONICET; Instituto de Fisiologiía y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP-INTA.
*E-mail: quiroga.raul@inta.gob.ar

Variability in the germinative response to salinity between populations of the native forage grass Trichloris crinita

Introducción

Trichloris crinita (Lag.) Parodi es una gramínea C4 perenne nativa de las regiones templadas-cálidas, áridas-semiáridas de Argentina, Bolivia, México y los Estados Unidos. Es una de las forrajeras más importantes en pastizales del NOA, además es recomendada para restauración de áreas degradadas por sobrepastoreo. La especie puede habitar suelos que tienen desde baja a alta salinidad, sin embargo, la variabilidad intraespecífica en respuesta a este factor ha sido escasamente abordada. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de concentraciones elevadas de NaCl en la germinación y posterior recuperación de semillas de 11 poblaciones de *T. crinita* de diferentes orígenes.

Materiales y Métodos

Las semillas de cada una de las 11 poblaciones se dispusieron en cajas de Petri con cuatro discos de papel toalla (c/u 30 $g.m^{-2}$) humedecido con las soluciones de los siguientes tratamientos: 0 (testigo), 150 y 250 mM NaCl (respectivamente 0, -0,67 y -1,12 Mpa). Se incubaron en cámara de germinación a 27°C con alternancia de 12 h de luz y 12 h de oscuridad. El diseño fue completamente aleatorizado (n=4) con 25 semillas por repetición. Se registró la germinación a los 3, 7, 14 y 21 d desde el inicio, con los datos se estimó el porcentaje de germinación final (PG) y el índice de velocidad de germinación (IG; que varía entre 0 -baja- y 5 -alta-) según Bazzigalupi *et al*. (2008). A los 21 d, las semillas no germinadas en los tratamientos con salinidad se pasaron al agua destilada, y 7 d después se registró su germinación y calculó su porcentaje de recuperación (PR). Las variables PG, IG y PR se analizaron mediante ANAVA y test DGC a posteriori (α=0,05; InfoStat versión 2022).

Resultados y Discusión

En las 3 variables evaluadas (PG, IG, PR) se encontró efecto significativo (P<0,01) del tratamiento, la población, y la interacción entre ambos. Dicha interacción indica que las poblaciones presentaron diferente respuesta germinativa ante la salinidad. Como era de esperar, el PG y la velocidad de germinación (IG) tendieron a disminuir en general con el aumento de la salinidad de la solución. Promediando todas las poblaciones, el PG se redujo 43% a 150 mM y 91% a 250 mM en comparación al testigo. Además, se observó marcada variabilidad en el PG e IG de las poblaciones. En este sentido, se encontró un más bajo PG en las poblaciones originarias de EEUU que en las de Argentina (Tabla 1). Las poblaciones con mejor PG ante los niveles crecientes de salinidad fueron HC, Chamical y Amblayo. Comparativamente, el IG se redujo más que el PG ante el aumento de la salinidad (Tabla 1), lo que sugiere que la velocidad de germinación es más afectada que la germinación total. En general, las poblaciones presentaron una velocidad de germinación media (Amblayo, Chamical, RCH Ancha, RCH Fina y Salinas Grandes solo en el tratamiento testigo) a baja (resto de los casos). Hubo variabilidad en la respuesta de las poblaciones en la recuperación (Tabla 1); en general (excepto la población Amblayo) el PR fue mayor cuando la semilla fue sometida a 250 mM que a 150 mM. El PR estaría relacionado con la fitotoxicidad iónica y no con efectos osmóticos. Los resultados sugieren que la reducción del PG observada en las concentraciones 250 mM y 150 mM respecto del testigo se debería a efectos osmótico y tóxico.

Conclusiones

Los resultados sugieren que existe importante variabilidad en la respuesta germinativa de poblaciones de *T. crinita* a condiciones de salinidad durante la germinación, aspecto positivo tanto para su aprovechamiento en procesos de mejoramiento como forrajera como para la elección de fuentes adecuadas de semilla en planes de restauración de áreas degradadas.

Bibliografía

BAZZIGALUPI *et al*. 2008. Ciencia e Investigación Agraria. 35:277-285.

Tabla 1. Denominación y origen de las poblaciones de *T. crinita*, y valores medios de porcentaje de germinación final (PG), índice de velocidad de germinación (IG), porcentaje de recuperación (PR) según las concentraciones de NaCl (0, 150, 250 mM).

Población	Lugar de origen	Latitud	Longitud	PG (%)			IG (0 a 5)			PR (%)	
				0	150	250	0	150	250	150	250
Amblayo	Salta, ARG	-25,46	-65,83	56 a*	39 b	1 c	2.4 c*	0,4 e	0,01 f	36 b*	5 c
Chamical	La Rioja, ARG	-30,51	-66,14	57 a	43 b	17 c	2.5 c	0,8 e	0,1 f	3 c	14 c
Colpes	Catamarca, ARG	-28,06	-66,22	43 b	17 c	0 c	0.7 e	0,2 f	0,0 f	9 c	19 c
HC	Córdoba, ARG	-29,96	-63,48	34 b	43 b	6 c	0.6 e	0,6 e	0,1 f	1 c	24 b
HL	Córdoba, ARG	-29,89	-64,46	42 b	25 b	11 c	1.5 d	0,5 e	0,2 f	3 c	31 b
RCH Ancha	Mendoza, ARG	-34,26	-67,90	73 a	37 b	4 c	3.6 a	0,9 e	0,02 f	38 b	62 a
RCH Fina	Mendoza, ARG	-34,26	-67,90	48 b	11 c	0 c	2.2 c	0,1 f	0,0 f	10 c	36 b
Recreo	Catamarca, ARG	-29,31	-65,14	25 b	13 c	0 c	0.4 e	0,2 f	0,0 f	12 c	18 c
Salinas Grandes	La Rioja, ARG	-30,60	-65,60	71 a	29 b	5 c	2.8 b	0,5 e	0,03 f	12 c	27 b
Bowie	Arizona, EEUU	32,28	-109,29	11 c	8 c	1 c	0.5 e	0,2 f	0,01 f	1 c	13 c
Tornillo	Texas, EEUU	31,40	-106,01	15 c	5 c	0 c	0.6 e	0,1 f	0,0 f	10 c	14 c

*En cada variable de respuesta (PG, IG, PR), letras distintas señalan diferencias significativas entre medias (P<0.05; test DGC).

GSF 28 Evaluación de rendimiento en materiales de buffel grass y su relación con las precipitaciones

Cavallero M.I. [1]*, Pinto J.J. [1], Rigonatto G.M. [1], Bono G. [1] y Griffa S. [2]
[1] INTA EEA Ingeniero Juárez, Formosa. [2] Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP-INTA. Córdoba.
*E-mail: cavalleros.maria@inta.gob.ar

Yield evaluation in buffel grass materials and its relationship with rainfall

Introducción

La ganadería extensiva es una de las principales actividades del Chaco Semiárido, cuyos recursos forrajeros presentan un importante nivel de degradación. Una estrategia para mejorar la oferta forrajera es la implantación de pasturas adaptadas a esta región, caracterizada por elevadas temperaturas y una gran variabilidad intra e interanual de las precipitaciones, que resulta en años extremadamente secos y otros de lluvias abundantes (De León, 2010). Una de las especies que ha demostrado mayor potencial es el buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.), con buen desempeño en zonas con precipitaciones entre 350 y 900 mm. Esta especie presenta cultivares de porte bajo, medio y alto, que se diferencian por su productividad, duración del período vegetativo y requerimientos hídricos, entre otros. El objetivo del trabajo fue evaluar el rendimiento de cinco materiales de *C. ciliaris* durante tres periodos de cultivo consecutivos, en función de las precipitaciones.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA Ing. Juárez del INTA, Formosa. El clima es subtropical continental semiárido con época seca definida, comprendida en la región climática BSh (Peel, *et al*., 2007). Se evaluaron los materiales experimentales S6, J18, M10 y los cultivares Lucero INTA PEMAN y Orión INTA, obtenidos en el IFRGV-CIAP, INTA y, los cultivares comerciales Texas 4464 y Biloela, como testigos. El diseño fue completamente aleatorizado (n=3) y la unidad experimental fue la parcela de 1 m^2 con 25 plantas cada una. La plantación se realizó en diciembre de 2017 y luego del corte de emparejamiento, se inició la evaluación desde el 21/09/18 al 21/09/21, recolectando la totalidad de la biomasa de cada parcela y dejando un remanente de 20 cm. El criterio de corte fue al inicio de floración. Se determinó la producción total de materia seca (PTMS) y se calculó el índice de conversión de agua en materia seca (IC) como el cociente entre la PTMS y las precipitaciones de cada ciclo de cultivo (Cornacchione y Molina, 2008). Usando el software InfoStat, los datos se analizaron mediante ANAVA y Test de comparación de medias DGC. Además, se analizó la correlación entre PTMS y precipitaciones mediante el coeficiente de correlación de Pearson ($p<0,001$).

Resultados y Discusión

En el primer ciclo se realizaron 5 cortes y en los 2 siguientes solo 4. La PTMS mostró diferencias significativas entre materiales durante los dos primeros ciclos, destacándose Biloela, Lucero, J18 y Orión sin diferencias significativas entre ellos, mientras que en el tercer ciclo no se registraron diferencias entre materiales (Tabla 1). La mayor producción durante el primer ciclo se explicaría por las precipitaciones, las cuales fueron un 62% superiores a la media, favoreciendo la expresión de los materiales de porte alto. La ausencia de diferencias entre materiales durante el tercer ciclo podría deberse al estrés sufrido durante el segundo ciclo, con precipitaciones 22% inferiores a la media, que ocasionó gran mortandad de plantas, especialmente en los materiales de porte alto.

Biloela, Lucero, Orión, J18 y M10, presentaron un IC superior cuando las precipitaciones fueron más elevadas. Durante el ciclo de menor precipitación, S6 registró el menor IC, mientras que Texas 4464 mantuvo valores estables para este índice, independientemente de las precipitaciones (Figura 1). La correlación entre PTMS y precipitaciones resultó significativa en todos los materiales, con valores que variaron entre un mínimo de 0,92 para S6 y J18 y un máximo de 0,99 para Lucero INTA-PEMÁN.

Conclusiones

Biloela, Lucero, Orión y J18 mostraron un buen desempeño en todos los ciclos de cultivo, expresando su potencial cuando las precipitaciones fueron más abundantes, no así el cultivar Texas, que permaneció invariable.

Bibliografía

Cornacchione MV y Molina JP (2008). Rev. Arg. Prod. Animal. Vol 28 Supl. 1:521-522.
De Leon M (2010). XVIII Congreso AAPRESID. pp. 11-13.
Peel MC, Finlayson BL y Mamahon TA (2007). Hydrol. Earth System Sci. 11:1633-1644.

Tabla 1. Precipitaciones y Medias ± E.E. de Producción Total de Materia Seca (PTMS) para tres períodos evaluados en materiales de *C. ciliaris.* Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0,01$).

Material	PTMS Año 1	PTMS Año 2	PTMS Año 3	PTMS Acum.
		(Kg/m^2/año)		
Precip	1.046 mm	505 mm	651 mm	
Lucero	5,6 a ± 0,12	2,0 a ± 0,15	2,6 a ± 0,06	10,3 a ± 0,29
Biloela	5,8 a ± 0,28	2,0 a ± 0,14	2,3 a ± 0,15	10,1 a ± 0,38
J18	5,6 a ± 0,58	2,0 a ± 0,18	2,2 a ± 0,22	9,8 a ± 0,85
Orión	5,6 a ± 0,46	1,7 a ± 0,07	2,2 a ± 0,02	9,5 a ± 0,38
M10	4,4 b ± 0,21	1,4 b ± 0,25	1,9 a ± 0,15	7,7 b ± 0,55
TEXAS	3,5 b ± 0,22	1,4 b ± 0,12	2,0 a ± 0,09	6,9 b ± 0,40
S6	3,3 b ± 0,28	0,9 b ± 0,09	1,7 a ± 0,33	5,9 b ± 0,69

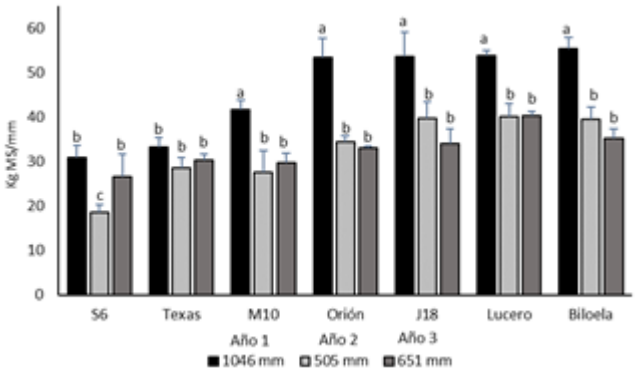


Figura 1. Índice de conversión de agua en Materia Seca, evaluado en *C. ciliaris* durante 3 ciclos de cultivo con precipitaciones contrastantes. Se muestran los valores promedios ± E.E. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0,01$).

GSF 29 Evaluación de producción de biomasa de cinco gramíneas megatérmicas en el Centro de Argentina

Blanco E.M. [1]* y Frigerio K.L. [1]

[1] EEA San Luis INTA. Villa Mercedes.

*E-mail: blanco.estela@inta.gob.ar

Evaluation of biomass production of five warm grasses in Central Argentina

Introducción

En el marco del proyecto estructural Respuestas tecnológicas para el manejo sustentable y eficiente de pasturas megatérmicas en sistemas ganaderos del norte y centro de Argentina, se está llevando a cabo, en la EEA San Luis INTA, un ensayo de implantación de pasturas. Para estandarizar las mediciones, se trabajó en base a un protocolo de mediciones para lotes experimentales. El objetivo es generar información para definir el coeficiente de logro de implantación, la biomasa inicial generada y el comportamiento frente a precipitaciones, temperatura y presencia de malezas durante el período de establecimiento.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron cinco especies: Pasto Llorón (*Eragrostis curvula (Schrad.) Nees)*, Digitaria (*Digitaria eriantha Steud.*), Pasto Klein (*Panicum coloratum var. Coloratum cv. Klein*), Buffel *grass (Pennisetum ciliare L.)* y Pasto Bambatsi (*Panicum coloratum var. Makarikariensis cv. Bambatsi*), buscando abarcar las especies más difundidas en la zona junto a otras no tan habituales. Las tareas iniciaron en 2021 con la preparación del suelo y los análisis de semillas, donde se consideraron las variables poder germinativo y peso de 1000 semillas. La variable pureza física fue fijada por protocolo. Con esto se calculó el número de gérmenes viables.kg^{-1} de semilla, con el que se determinó la densidad de siembra. Para calcular densidad de siembra, a partir de densidad de plantas y calidad de semilla, se utilizó además un coeficiente de logro estimado (80%). La siembra se realizó a mano entre el 19 y el 25/11/21. No se aplicaron fertilizantes y la preparación del suelo fue la misma para todas las especies. Se registraron datos de temperatura y precipitaciones (Estación agrometeorológica de la EEA San Luis). A los 90 días se hicieron las mediciones de densidad, cobertura y altura. A los 120 días se hicieron las mediciones de biomasa y composición botánica. Las mediciones en la vegetación fueron: a) Densidad de plantas: Se realizaron sobre la línea y se llevaron a m^2. b) Cobertura: Se determinó visualmente la proporción cubierta por la vegetación total y de la especie sembrada, y se consideró tanto el material vivo como muerto. c) Altura: se determinó la altura del estrato superior de la pastura, en tres puntos de la zona de muestreo elegida. d) Biomasa aérea: se cortó la muestra a 3 cm de altura, y se separó en dos submuestras, en una se pesó en verde y luego se llevó a estufa para determinar peso seco y la otra se destinó a separación botánica. e) Composición botánica: Se realizó la separación de la especie sembrada de otras especies vegetales, diferenciando en gramíneas, ciperáceas, dicotiledóneas y leguminosas. Las muestras se llevaron a estufa y se refirieron a porcentaje de cada componente en base seca. Con los datos se hizo el ANOVA a partir de un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones. Las medias fueron comparadas con test de Duncan al 0,05 (Infostat).

Resultados y Discusión

Las ocurrencias oportunas de lluvias (441,6 mm, período noviembre 2021-marzo 2022:) permitieron una germinación aceptable (16-21.3%). La mayoría de las pasturas pudieron implantarse con éxito en el lote, a pesar de la presencia de malezas. Bambatsi presentó muy poca emergencia (2-5 pl/m^2), como era de esperar por encontrarse al límite de la zona sugerida de cultivo (Tabla 1). Las malezas encontradas fueron en su mayoría poáceas como Gramón (*Cynodon dactylon (L.) Pers.*), Roseta *(Cenchrus pauciflorus Benth.*), Pata de perdiz (*Eleusine indica (L.) Gaertn.*); y dicotiledóneas quenopodiáceas como Cardo ruso (*Salsola kali L.*), asteráceas como Rama negra (*Conyza bonariensis (L.) Cronquist*) y Cardo (*Carduus acanthoides L.*); y amarantáceas como Yuyo colorado (*Amaranthus hybridus L.*). No se observaron ciperáceas. Los valores de materia seca (MS) fueron los esperados para la zona agroclimática correspondiente (Tabla 1). Las heladas tempranas se presentaron este año hacia la primera semana de abril, por lo que se seguirá el comportamiento de las pasturas con respecto a estos eventos. Las mediciones futuras dependerán del impacto del invierno 2022 en el lote.

Conclusiones

Las especies implantadas responden a lo esperado para la zona. El Buffel grass produjo gran cantidad de MS pero debe esperarse el impacto de las heladas durante 2022. Pasto Bambatsi presentó bajo logro de implantación.

Tabla 1. Variables evaluadas en cinco gramíneas megatérmicas. Las letras diferentes indican diferencias significativas (test de Duncan (*P*=0,05)). MS: materia seca

Especie	Densidad (pl/m^2)	Cobertura (%)	Altura (cm)	MS pastura (g/m^2)	MS maleza (g/m^2)
P. Llorón	80 b	70,7 b	44,3 ab	1366,7 a	333,3 a
Klein	90 b	73,3 b	55,3 b	1933,3 a	833,3 a
Digitaria	96,6 b	73,3 b	37 a	1650 a	366,7 a
Buffel grass	56,7 b	56,7 b	86,7 c	6400 b	683,3 a
Bambatsi	15 a	8,3 a	45 ab	366,7 a	1816,7 b

GSF 30 Efecto de las auxinas sobre la dehiscencia y producción de semillas en *Panicum coloratum* var. *makarikariense*

Umbriago L., Garrote N., Lifschitz M. y Tomás M.A.[1]*

[1] Instituto de Investigación de la Cadena Láctea IDICAL (INTA-CONICET).

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

Effect of auxins on shattering and seed production in Panicum coloratum var. makarikariense

Introducción

Una de las limitantes para la producción de semillas en la mayoría de las gramíneas forrajeras perennes de ciclo estival es la pérdida por derrame antes de la cosecha dada la baja retención de semillas. La caída de las semillas se produce después de que se forma una placa de abscición en la que una o varias capas de células se diferencian y eventualmente se separan La formación de esta placa está regulada por auxinas por lo que la aplicación de esta hormona podría reducir la dehiscencia de las semillas (Jin 2015).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes dosis de auxina en la dehiscencia de semillas aplicada en dos diferentes momentos durante la maduración de la semilla y su posible efecto sobre la producción de semillas totales y vanas en *Panicum coloratum* var. *makarikariense*.

Materiales y Métodos

Los ensayos se realizaron a campo sobre un lote implantado en 2015. En enero 2018 (ensayo 1) se ensayaron 3 dosis de auxina (0mM, 0,5mM, 10mM) en dos momentos de aplicación (A: Antesis y B: 15 días post-antesis) (temp. media 25,4°C, precip. 29.7 mm). En enero 2022 (ensayo 2) se ensayaron 5 dosis de auxina (0mM, 1mM, 10mM, 50mM, 100mM) sólo en el momento B (temp. media 27,3°C, precip. 130,3 mm). Siempre se agregó Tween al 1% como adyuvante. En el ensayo 1 se planteó un DBCA con 2 bloques y 3 plantas por bloque En el ensayo 2 se marcaron 10 plantas al azar por tratamiento. En ambos ensayos regó por aspersión previo a la aplicación de la hormona, realizada con pulverizador manual en panojas individuales que luego se encerraron en trampas para semilla. Las semillas se recolectaron a los 400 y a los 800 GGD después de antesis y mediante trampas. Al final del ensayo se contaron las semillas maduras y en (1) se contaron también las semillas vanas. La dehiscencia se calculó como la proporción de semillas caídas respecto al total. El número de semillas caídas se analizó mediante modelo generalizado lineal mixto con distribución binomial y numero de semillas totales como función de enlace logit. El número de semillas maduras (ensayos 1 y 2) y vanas (ensayo 1) entre tratamientos se compararon con ANOVA.

Resultados y Discusión

Respecto a la caída de semillas, en (1) se analizaron los momentos de aplicación por separado. En antesis, no se detectó efecto de auxinas sobre la retención de semillas, (P=0,28). En post-antesis, la dehiscencia disminuyó al aumentar la concentración de auxinas ($p<0,001$). La proporción de semillas caídas disminuyó de 0,56±0,01 sin auxina, a 0,36±0,01 con 0,5mM y 0,31±0,01 con 10mM, todas diferentes entre sí ($p<0,05$). En (2) se comprobó el efecto de la auxina para disminuir la proporción de semillas caídas que fue máxima cuando se aplicaron 100mM, inferior al control con 10 mM y mínima con 1 y 50 mM (Figura 1).

Respecto de la cantidad de semillas por panoja, en (1) la aplicación de auxinas no afectó el número total ni el número de vanas por panoja en ninguno de los 2 momentos (Figura 2). En (2) tampoco se registraron diferencias (P>0,05) en el número total de semillas debida a la aplicación de auxina.

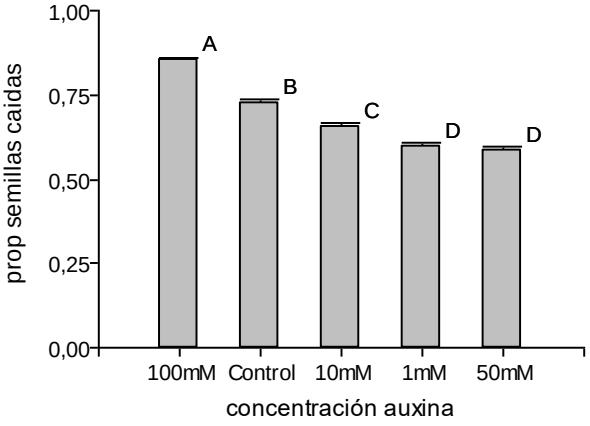


Figura 1. Proporción de semillas caídas por panoja 400 GGD después de antesis con la aplicación (15 días post-antesis) de auxina en concentraciones crecientes (0, 1, 10, 50 y 100mM) en plantas de *P. coloratum* var. *makarikariense*. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$)

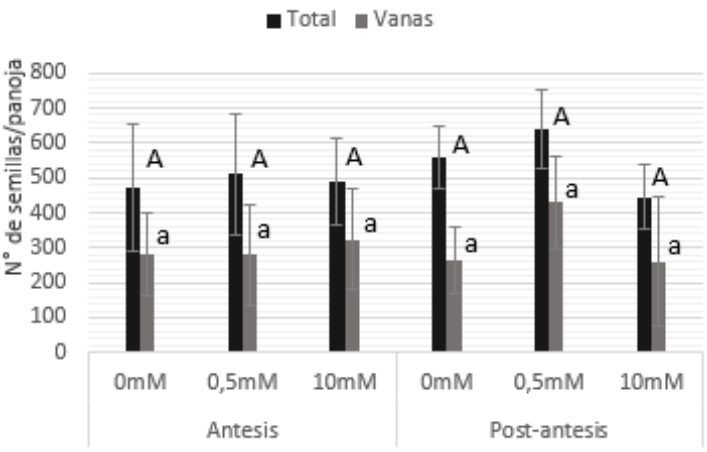


Figura 2. Número de semillas maduras y vanas (total) y vanas por panoja en diferentes momentos de aplicación (antesis y 15 días post-antesis) frente a la aplicación de auxina en dosis crecientes (0, 0,5 y 10 mM) en plantas de *P. coloratum* var. *makarikariense.* En cada momento de aplicación, letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$)

Conclusiones

La aplicación de auxinas aumenta la retención de semillas cuando se aplica 15 días post-antesis en dosis menores a 100 mM, siendo 1 mM la óptima, sin afectar la producción de semillas. A dosis mayores (100mM) el efecto sería el inverso al esperado.

Bibliografía

Xu Jin (2015). Tesis doctoral. Swedish University of Agricultural Sciences. Umeå

GSF 31 Variabilidad en respuesta al estrés combinado salinidad - hipoxia en una colección de *Panicum coloratum* var. *coloratum*

Umbriago L., Garrote N., Lifschitz M. y Tomás M.A. *
Instituto de Investigación de la Cadena Láctea IDICAL (INTA-CONICET).
*E-mail: tomas.maria@inta.gob.ar

Variability in the response to stress combination hypoxia and salinity in a collection of Panicum coloratum var. coloratum

Introducción

El reemplazo de pasturas perennes por cultivos anuales ha promovido el ascenso de la napa freática provocando anegamientos que ocasionalmente se combinan con incremento de sales en el perfil del suelo. *Panicum coloratum* es una gramínea forrajera perenne subtropical introducida con buena aceptación por el ganado. A fin de incorporar germoplasma y establecer programas de mejoramiento en la especie es necesario conocer la variabilidad en la respuesta al estrés por anegamiento (hipoxia), salinidad y/o su combinación.

Nuestro objetivo fue evaluar comparativamente la respuesta frente a condiciones de salinidad, hipoxia y su combinación de 13 accesiones de una colección de *P. coloratum var. coloratum*.

Materiales y Métodos

Se evaluaron plántulas de 13 accesiones de *P. coloratum var coloratum* (CS, EM, UCC, DF, CAB, CH, UL, CDU, VERDE, AN, SOL, GP, SELEC 75) en hidroponía con Hoagland en invernadero. Se impusieron 4 tratamientos: salino (S: 150 mM NaCl), hipoxia (H: < 2 mg/L O_2), la combinación (SH: 150 mM NaCl + < 2 mg/L O_2) y control (C: 0 mM NaCl + >8 mg/L O_2). Se realizó un DBCA con 4 repeticiones y 2 plantas por accesión (N=416). Se evaluó la tasa de crecimiento relativo (TCR; $g.g^{-1}.\ d^{-1}$) y la biomasa final (PS) luego de 15 días. Se realizó un análisis de la varianza factorial (ANOVA) con Infostat.

A partir de PS, para cada accesión, se compararon los valores observados bajo estrés combinado (SH) con los predichos según un modelo multiplicativo (H x S) mediante la ecuación $L= \ln(\bar{x}_{SH})-\ln(\bar{x}_H)-\ln(\bar{x}_S)+\ln(\bar{x}_C)$, siendo $\bar{x}$ la media de PS bajo los efectos de los tratamientos (H, S, SH y C) (Morris *et al*. 2007). Según el modelo, si el estrés combinado tiene un efecto más deletéreo que el predicho por el modelo multiplicativo, el efecto es antagónico. El efecto es sinérgico cuando ocurre lo contrario, es decir, cuando la respuesta observada en la condición salina-hipoxia es menos perjudicial que el efecto predicho de los estreses por separado.

Resultados y Discusión

La interacción tratamiento x accesión resultó no significativa (P=0.36) para TCR. La TCR fue mayor en C (0,25 $g.g^{-1}.d^{-1}$) e H (0,24 $g.g^{-1}.d^{-1}$), que en S y HS que no se diferenciaron entre si (0,21 $g.g^{-1}.d^{-1}$). Las accesiones presentaron variabilidad en su TCR promedio (Fig. 1), mostrando un rango de variación entre 0,21 $g.g^{-1}.d^{-1}$ en EM y 0,24 $g.g^{-1}.d^{-1}$ en CS.

Se encontró variabilidad en los efectos de los estreses entre las accesiones en términos del PS. En las accesiones CDU, CH, CS, GP, SOL y UL, los efectos fueron aditivos, el valor predicho por el modelo fue igual al valor observado en el estrés combinado. En cambio, en AN, CAB, DF, UCC y VERDE, el efecto de los estreses fue sinérgico, la combinación fue menos perjudicial que los estreses por separado. Por el contrario, EM y SEL 75 mostraron un efecto antagónico, donde el estrés combinado tuvo un efecto más deletéreo que el predicho por el modelo multiplicativo (Fig.2).

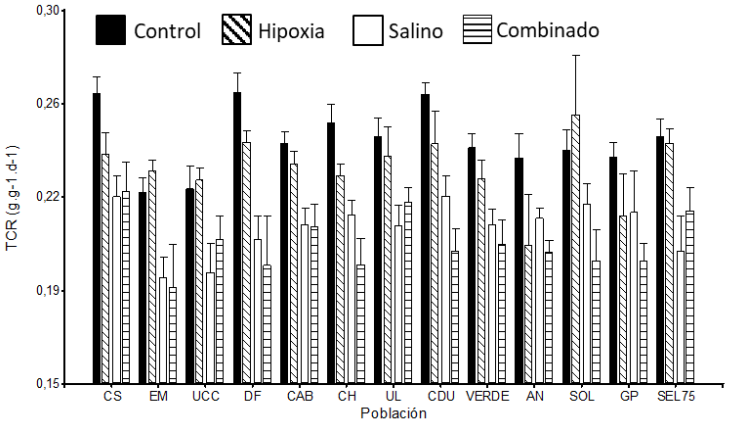


Figura 1. Tasa de crecimiento promedio ($g.g^{-1}.d^{-1}$) en plántulas de accesiones de *P. coloratum*, sometidas a salinidad, hipoxia, combinación y control en hidroponía. Barras verticales representan 1 EE

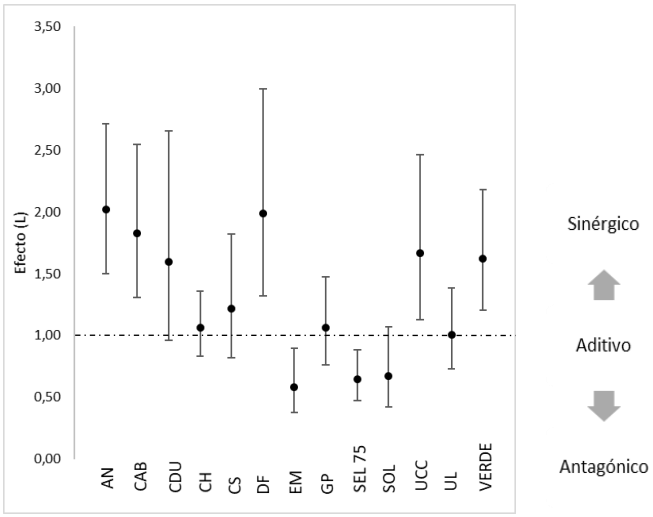


Figura 2. Comparación de los efectos del estrés combinado frente al modelo multiplicativo. La línea punteada representa la igualdad entre SH y S-H, es decir, los efectos son aditivos. Las barras son los intervalos de confianza (95%). Cuando L> los efectos son sinérgicos y son antagónicos si L<1.

Conclusiones

Las accesiones de *P. coloratum* presentan variabilidad en cuanto a la respuesta a salinidad, hipoxia y su combinación. Los efectos de la interacción de estreses también difieren entre accesiones: tienen efecto aditivo en 6, sinérgico en 5 y antagónico en 2 de las 13 accesiones evaluadas.

Bibliografía

Morris W, Hufbauer R, Agrawal A, Bever J, Borowicz V, Gilbert G, Maron J, Mitchell C, Parker I, Power A, Torchin M y Vazquez D. 2007. Ecology 88: 1021-1029.

GSF 32 Efecto del espaciamiento entre plantas sobre la producción de semillas y sus componentes en buffel grass

Griffa S.M.[1]*, Cervetto J.J.[1], Ruolo M.S.[1,2], Tommasino E.A.[1], Ribotta A.N.[1] y Sánchez M.A.[1]

[1] Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP-INTA; UDEA INTA-CONICET. [2] Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Córdoba, Argentina.

*E-mail: griffa.sabrina@inta.gob.ar

Effect of plant spacing on seed yield and yield components in buffel grass

Introducción

La oferta de nuevo germoplasma forrajero adaptado a condiciones de déficit hídrico es fundamental en regiones afectadas negativamente por la variabilidad climática con períodos prolongados y marcados de sequía, acentuados por el cambio climático. Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) es una forrajera C4 perenne con plasticidad para adaptarse a nuevos escenarios climáticos; sin embargo, la disponibilidad de semillas es escasa en el mercado y poco estudiada su producción. Se sabe que la densidad de plantas recomendada para tal fin, depende de la especie. Determinar el espaciamiento apropiado entre plantas para aumentar la oferta de semillas, es clave. Los objetivos de este trabajo fueron: 1) determinar la producción de semillas y sus respectivos caracteres componentes, bajo tres espaciamientos entre plantas, 2) identificar el distanciamiento apropiado para la mayor producción de semillas y 3) identificar los principales componentes que influyen directamente en la producción de semillas, para una futura selección de genotipos en un programa de mejoramiento genético.

Materiales y Métodos

Se evaluaron los cultivares Lucero INTA PEMAN (porte alto) y Texas 4464 (porte mediano) en un primer ciclo de cultivo (2021-2022), en el Área experimental del IFRGV (31,47°S, 64,15°W, Córdoba, Argentina). El 28 de diciembre del 2021 se realizó el transplante sin fertilización y durante los primeros 15 días se registraron temperaturas máx. y mín. superiores a valores históricos y sin precipitaciones. Se usó un diseño en bloques completos aleatorizados (n=4), con parcelas de 1 x 1,5 m y 3 espaciamientos entre plantas (tratamientos): 15, 30 y 50 cm. Se determinó el número de: macollos vegetativos (NMV) y reproductivos/planta (NMR), ramificaciones vegetativas (NRV) y reproductivas (NRR), hojas/macollo (NH), involucros/panoja (NIP), semillas/panoja (NSP) y semillas/m^2 (NSM); altura de planta (HPL), longitud (LP) y peso de panoja (PP), peso de 1000 semillas (P1000) y peso de semillas/ha (PSH). Los datos se analizaron por ANAVA y Test DGC a posteriori. Se aplicó un ACP para identificar los caracteres con mayor influencia en la producción de semillas y un análisis de correlación *path analysis* para identificar caracteres (variables regresoras) que determinen directamente la producción de semillas, considerando al NSM como variable respuesta. Todos los datos se analizaron con el software InfoStat, versión 2022.

Resultados y Discusión

El espaciamiento entre plantas afectó significativamente todas las variables, excepto la LP. Esto puede deberse a que su expresión está determinada genéticamente (Griffa *et al.* 2012). A mayor espaciamiento (50 cm), la mayoría de los rasgos analizados (11 de 13 caracteres) incrementaron los valores. NSM (Fig. 1), NMR, PMR, PSH y NH aumentaron en ambos genotipos; P1000, PP y NIP se incrementaron en Lucero y, NMV, PMV, NRR y NSP en Texas. Según Griffa *et al*. (2012), PP influyó directamente en la producción de semilla de *Cenchrus* spp y P1000, indirectamente. En este trabajo el mayor distanciamiento favoreció el PP y P1000 en Lucero y, el NSP en Texas. Contrariamente, el distanciamiento de 15 cm no favoreció la producción de semillas, probablemente debido a una mayor competencia por los recursos. Por ende, 50 cm entre plantas sería apropiado. En el ACP los primeros dos componentes explicaron el 79% de la variabilidad acumulada total y para el CP1, los mayores valores de NMR, NRR, NMV, NSM, NH, PSH y NSP se asociaron a ambos cultivares con plantas distanciadas por 50 cm. Mediante *path analysis*, P1000 y NRV, tuvieron un efecto directo y significativo (p≤0,05) sobre la producción de semillas, sugiriendo que pueden ser usados como criterios de selección.

Conclusiones

Se concluye que los diferentes espaciamientos entre plantas influyeron en la expresión de la producción de semillas y sus caracteres componentes. La mayor producción se observó a 50 cm entre plantas y ocho caracteres morfológicos (NMV, NMR, NRV, NRR, NH, PSH, NSP y P1000) pueden ser usados para selección de genotipos por mayor producción de semillas en buffel grass.

Bibliografía

Griffa S (2012). Eletron. J. Plant Breed. 3(1): 701-706.

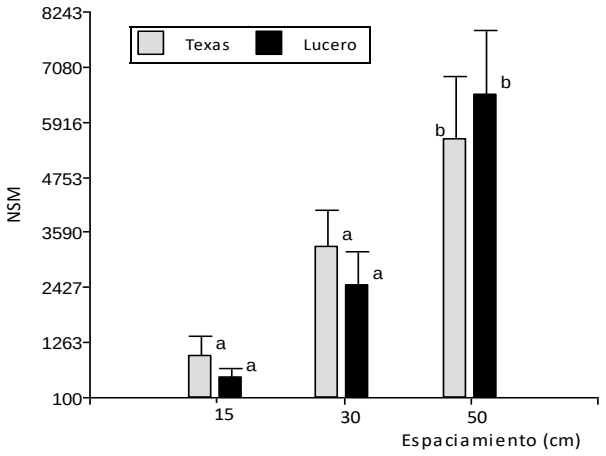


Figura 1. Determinación del número de semillas/m^2 (NSM) en función de tres espaciamientos entre plantas (15, 30 y 50 cm) para dos cultivares de buffel grass (Texas y Lucero). Valores promedios ± E.E. Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05)

GSF 33 Producción de semillas, fertilidad y su relación con variables bioclimáticas en buffel grass

Sánchez M.A. [1]*, Bruno C.I. [2], Grunberg K.A. [1] y Griffa S.M. [1]

[1] UDEA INTA-CONICET. Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP-INTA. [2] UFYMA INTA-CONICET. Grupo de Estadística vinculado. Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA), Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

*E-mail: sanchez.miguel@inta.gob.ar

Seed production, fertility and its relationship with bioclimatic variables in Buffel grass

Introducción

El cambio climático, asociado a una aridez incrementada, conduce a pérdidas de cobertura vegetal en ecosistemas semiáridos. Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris* L.) es una pastura perenne con plasticidad en crecimiento y producción de biomasa bajo condiciones de déficit hídrico. Su conservación es importante para asegurar la persistencia de la cobertura vegetal en regiones como el Chaco Semiárido Argentino y la producción de semillas es crucial para la implementación y difusión de nuevo germoplasma. Es predominantemente alógama, con niveles variables de autocompatibilidad, y su floración escalonada se extiende desde comienzos del verano hasta mediados de otoño. La producción de semillas se supone influenciada por las condiciones ambientales. Los objetivos del presente trabajo fueron: 1) comparar la producción de cariópsides por panoja, bajo distintos métodos de polinización y momentos de la floración, 2) determinar el momento de mayor fertilidad cruzada, y 3) identificar variables bioclimáticas con incidencia significativa en la fertilidad.

Materiales y Métodos

Se utilizó una línea sexual (Sx) cedida por el Texas A&M University Germplasm Bank (EE.UU), una planta S1 (S1) obtenida por autofecundación de Sx y dos híbridos F1: 32/9 (Sx x cv. Molopo) y 191 (Sx x cv. Messina). Tres individuos clonales por genotipo (G) fueron implantados en el área experimental del IFRGV, CIAP-INTA (31,47°S, 64,15°W, Córdoba, Argentina), siguiendo un DCA. La producción de cariópsides por panoja se determinó, por dos ciclos de cultivo, según Sánchez *et al*. (2021). Se aplicaron distintos tratamientos: dos métodos de polinización -MP- (AP: autopolinización y PA: polinización abierta) en diferentes momentos de floración -MF- (IF, PF y FF: inicio, plena y fin de floración, respectivamente). Se registraron las variables bioclimáticas: tiempo térmico (TT), radiación acumulada (RA), fotoperíodo promedio (FO) y precipitación acumulada (PP) desde diez días antes del inicio de cada tratamiento hasta cosecha.

Se ajustó un Modelo Lineal Generalizado Mixto (MLGM) para una distribución binomial, con enlace logit, considerando como variable respuesta al número de cariópsides en relación al número de espiguillas (tasa de fertilidad) por panoja, de cada planta clonal, por genotipo.

Las variables bioclimáticas se consideraron como covariables. Se ejecutó un test DGC a posteriori con un nivel de significancia del 0,05.

Se llevó a cabo un análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS) para determinar la existencia de correlaciones estadísticamente significativas, de tipo causa-consecuencia, entre las covariables bioclimáticas y la tasa de fertilidad e identificar la covariable de máxima incidencia.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p≤0,05) para la interacción G×MP×MF y en la totalidad de covariables bioclimáticas consideradas. La interacción significativa G×MP×MF permitió conformar siete grupos de fertilidad (GF) (Tabla 1). Todos los G fueron más fértiles en PA, lo que corroboraría el comportamiento principalmente alógamo de la especie.

Los dos primeros ejes del gráfico triplot resultante del análisis de PLS explicaron el 78,7% de la estructura común de covarianza entre la tasa de fertilidad y las covariables bioclimáticas. PP, que fue la covariable de mayor influencia, junto con FO y TT, permitieron explicar el aumento en la tasa de fertilidad, principalmente en PF, para Sx en PA. TT registró su máximo valor en dicho momento de la floración mientras que FO fue de 13 h y PP de 143 mm en promedio. Para S1 y 191 en PA, TT y RA fueron las de mayor influencia. Hacia el final de la floración, las condiciones ambientales de menor TT, menor RA, PP inferior a 90 mm y FO inferior a 12 h afectaron negativamente la fertilidad en todos los genotipos, excepto para 32/9, que fue mayor, al igual que en IF. En ambos MF (IF y FF) el TT fue menor. Cabe aclarar que el parental masculino del híbrido 32/9 es tolerante a frío.

Conclusiones

Los genotipos con mayor tasa de fertilidad fueron Sx y 191. Todos fueron más fértiles en PA que en AP y el momento de mayor fertilidad cruzada fue plena floración, excepto para 32/9, cuya tasa de fertilidad cruzada fue superior al inicio y al final de floración. Los genotipos cuya fertilidad fue más influenciada por las condiciones ambientales fueron Sx y 32/9 y la variable bioclimática con mayor implicancia en el incremento de la fertilidad fue la precipitación acumulada, seguida por el fotoperíodo promedio y el tiempo térmico.

Bibliografía

Sánchez (2021). Proc 1st P Breed Symp. 142.

Tabla 1. Tasa de fertilidad (TF) de los genotipos (G) Sx, S1, 191 y 32/9 de *C. ciliaris* L. bajo diferentes modos de polinización (MP) y momentos de floración (MF) para siete grupos de fertilidad (GF). Valores promedios (± E.E.).

G	MP	MF	TF	GF	G	MP	MF	TF	GF
Sx	PA	PF	0,86±0,02 a	1	Sx	AP	PF	0,29±0,04 e	5
Sx		IF	0,80±0,03 b		32/9		IF	0,26±0,04 e	
191		PF	0,79±0,03 b	2	32/9		FF	0,22±0,03 e	
32/9		IF	0,76±0,04 b		32/9		PF	0,20±0,03 f	
32/9		FF	0,75±0,04 b		Sx		IF	0,18±0,03 f	
32/9		PF	0,72±0,04 c		S1		FF	0,16±0,03 f	
Sx		FF	0,68±0,04 c		S1		PF	0,16±0,02 f	6
191		FF	0,62±0,05 c	3	191		FF	0,13±0,02 f	
S1		PF	0,60±0,04 c		191		IF	0,12±0,02 f	
191		IF	0,56±0,05 c		S1		IF	0,11±0,02 f	
S1		FF	0,46±0,05 d	4	Sx		FF	0,08±0,02 g	7
S1		IF	0,37±0,05 e	5	191		PF	0,07±0,01 g	

GSF 34 Estrés combinado salinidad-hipoxia y pos recuperación en dos cultivares de grama rhodes

Ribotta A.[1,2]*, López Colomba E.[1,2,3], Griffa S.[1,2] y Grunberg K.[1,2]
[1]IFRGV (INTA). UDEA (INTA-CONICET)[2]. Fac. Cs. Agr., UCC[3].
*E-mail: ribotta.andrea@inta.gob.ar

Combined salinity hypoxia stress and post recovery in grama Rhodes grass

Introducción

Grama Rhodes (*Chloris gayana K.*) es una gramínea forrajera muy utilizada en regiones edafo-climáticas restrictivas. Asimismo, es escasa la información acerca de la respuesta a estreses simultáneos que se presentan es dichos ambientes. El crecimiento vegetativo en estrés y la recuperación de un material vegetal, se consideran de suma importancia para determinar su verdadera tolerancia (Striker *et al*. 2011). Debido a esto el objetivo fue evaluar la respuesta al estrés combinado salinidad-hipoxia y su posterior recuperación de la hipoxia en dos cultivares diploides de grama Rhodes.

Materiales y Métodos

Plántulas de los cultivares Santana INTA Pemán (ST) y Tolga (TOL) se cultivaron bajo diferentes condiciones. SH: estrés combinado de salinidad (400mM NaCl) más hipoxia por 14 días; RH: Recuperación de hipoxia, restableciendo la oxigenación del medio y manteniendo la misma concentración de NaCl, por 15 días posteriores al SH; C1 y C2: plántulas control muestreadas al finalizar SH (14 d de ensayo) y RH (29 d), respectivamente. El ensayo se realizó en condiciones controladas de cámara de cría. Plántulas con 4 hojas expandidas fueron trasladadas a bandejas en un sistema de hidroponia con Hoagland aireado. Se trasplantaron un total de 160 plántulas distribuidas en bandejas de 20 plántulas con 10 de c/cultivar. El proceso de la salinización fue gradual hasta alcanzar la concentración final de 400 mM. Al cabo de 24 horas, se retiraron los aireadores y al día siguiente, se reemplazaron las bandejas por otras en las que ya estaba generada la hipoxia en la solución salina, con el agregado de agar al 0,1 % p/v. Las variables evaluadas fueron: peso fresco y seco de parte aérea y de raíz, peso seco total, altura, longitud total de la raíz y número de hojas totales (PFA, PSA, PFR, PSR, PST, Alt, LR y NHT) a los 14 días de SH y a los 15 d de RH. Además, para el peso seco total (PST) se determinó la tasa relativa de crecimiento (TRC) como: $(\ln PST_f - \ln PST_i)/(T_f - T_i)$, desde la finalización del SH y durante RH, a intervalos de 5d por 15 días. Se realizó ANAVA y posteriormente test de Tukey. Los datos se analizaron con InfoStat, versión 2021.

Resultados y Discusión

Los resultados en SH mostraron diferencias significativas entre cultivares sólo en PSA y PSR, siendo TOL el más tolerante a estas condiciones (Tabla 1). Por el contrario, en RH los cultivares no mostraron diferencias significativas (Tabla 1). En control, se evidenciaron diferencias en la mayoría de las variables (excepto LR en C1), siendo TOL superior a ST (Tabla 1). La TRC mostró diferencia significativa al comienzo del RH, positiva para ST y negativa para TOL; posteriormente, se incrementó en función del tiempo para ambos cultivares y de manera similar. El PST de los cultivares se representó en la Fig. 1.

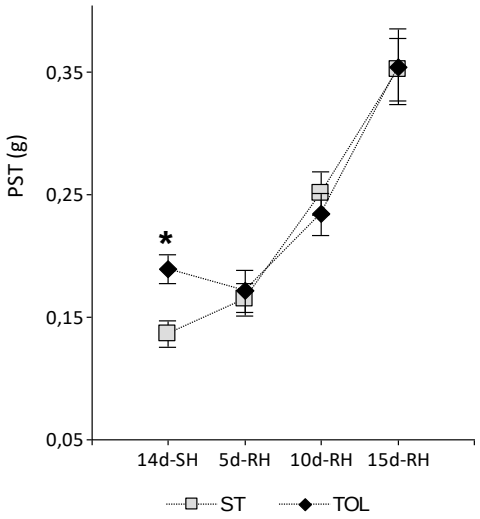


Figura 1. Peso seco total (PST) de plántulas de cultivares Santana (ST) y Tolga (TOL), evaluadas en estrés combinado de salinidad-hipoxia (SH) y durante la recuperación de este último estrés (RH). Valores promedios ±E.E. *indica diferencia significativa.

Conclusión

El análisis parcial al finalizar SH indicaría a TOL como superior a ST en tolerancia. No obstante, al incluir la recuperación en la evaluación, se pudo evidenciar similar tolerancia al estrés combinado en ambos cultivares. Esto demuestra la importancia de evaluar la recuperación al estrés combinado en pasturas perennes como grama Rhodes.

Bibliografía

Striker (2011). Applied Vegetation Science 14, 95–106.

Tabla 1. Caracteres componentes en la producción de biomasa en condición control (C1 y C2), estrés combinado salinidad-hipoxia (RH) y recuperación de la hipoxia (RH), evaluados en plántulas de los cultivares Santana (ST) y Tolga (TOL). Valores promedios ±E.E.

Variables →	PFA (g)		PFR (g)		PSA (g)		PSR (g)		Alt (cm)		NHT		LR (cm)	
Cultivares→	ST	TOL	ST	TOL	ST	TOL	ST	TOL	ST	TOL	ST	TOL	ST	TOL
SH	0,44 (±0,04)	0,50 (±0,05)	0,14 (±0,01)	0,17 (±0,02)	0,12b (±0,01)	0,16a (±0,01)	0,02b (±0,002)	0,04a (±0,003)	36,70 (±0,90)	40,56 (±1,48)	4,00 (±0,21)	5,40 (±0,31)	14,83 (±0,83)	15,28 (±0,92)
C1	1,97b (±0,22)	3,96a (±0,38)	0,20 b (±0,04)	0,38a (±0,05)	0,28b (±0,02)	0,47a (±0,04)	0,04b (±0,004)	0,07a (±0,007)	53,40b (±2,31)	62,79a (±4,08)	6,50b (±0,27)	12,86a (±0,74)	16,79 (±0,97)	17,45 (±1,56)
RH	0,82 (±0,06)	0,97 (±0,11)	0,33 (±0,03)	0,29 (±0,04)	0,26 (±0,02)	0,29 (±0,02)	0,06 (±0,006)	0,06 (±0,01)	38,80 (±1,44)	40,44 (±1,98)	5,67 (±0,24)	6,67 (±0,43)	27,94 (±1,52)	25,94 (±1,31)
C2	6,53b (±0,42)	10,75a (±1,62)	0,71b (±0,1)	1,21a (±0,10)	1,13b (±0,14)	1,39a (±0,17)	0,12b (±0,012)	0,22a (±0,02)	92,20b (±3,61)	118,96a (±2,59)	13,75b (±1,44)	20,25a (±1,25)	25,10b (±2,13)	34,94a (±1,26)

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$) entre cultivares para cada tratamiento.

GSF 35 Caracterización y evaluación productiva de especies de *brassicas* forrajeras en el noroeste del Chubut

Lexow G.*, Bobadilla S., Ceballos D., Villa M., Dellacanonica C., y Buratovich O.
INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: Lexow.guillermo@inta.gob.ar

Characterization and productive evaluation of forage brassicas species in the northwest of Chubut

Introducción

Las especies de *brassicas* forrajeras y su uso en alimentación animal, son largamente conocidas (Turk *et al.,* 2009). En Chile se utilizan desde la década de los 60, especialmente como suplemento invernal. En Argentina se introdujeron recientemente en los sistemas agrícolas, principalmente como cultivos de cobertura. Los cultivares introducidos en los últimos 20 años en el mercado fueron desarrollados principalmente en Europa y Nueva Zelanda (Hepp y Teuber, 2021). A nivel regional se ha comenzado a probar su uso con ovinos (Villa *et al.,* 2020), no obstante, existe escasa información productiva y de calidad sobre estas especies. El objetivo del presente trabajo fue realizar la evaluación productiva y nutricional de distintas especies de *brassicas* 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 el 16-11-2020 con sembradora manual hortícola a chorillo, marca "Planet". Se utilizaron 4 grupos de *brassicas* con diferentes densidades de siembra y plantas.m^{-2} a lograr (Tabla 1).

La siembra fue en líneas cada 20 cm en una superficie de 5 m^2 en un DBCA con 4 repeticiones. Se fertilizó a la siembra con fosfato diamónico (150 kgha^{-1}), y al estado de 8 hojas con urea (200 kgha^{-1}). Se desmalezó manualmente en dos oportunidades. Se regó por goteo diariamente desde la siembra hasta su corte sin limitaciones hídricas. Al corte (15-04-21), en cada parcela se estimó el número de plantas y se cosechó 1 m lineal que se secó y pesó para estimar la biomasa total que se comparó con ANOVA y test LSD. Sólo en el cv. Rival se separaron raíz y hoja (la única que posee raíz comestible expuesta sobre el suelo). La calidad nutricional se determinó en una muestra compuesta por cada variedad.

Resultados y Discusión

El número de plantas por superficie logrado fue superior a lo esperado en Titan, Regal y Hunter, debido a problemas en la dosificación de semilla, provocando mayor competencia intraespecífica. La densidad fue similar a la densidad recomendada en las restantes (Hepp y Teuber, 2021). La producción de biomasa fue diferente (P<0,05) entre materiales (Tabla 1). La mayor producción se logró con Rival compuesta por un 77% de raíz y 23% de hoja. La segunda variedad fue Regal y posteriormente se ubicaron sin diferencias entre ellas, Titan, Goliat, Winfred y Hunter con rendimientos que oscilaron entre 7000 y 8000 KgMSha^{-1}. Al final del ciclo se observaron pulgones en la mayoría de las parcelas, aunque no se realizó control químico. Por otro lado, la digestibilidad y la energía fueron elevadas en todas las variedades (Tabla 2).

Tabla 2. Caracterización nutricional de las variedades de las *Brassicas* ensayadas

Variedad	PB, %	FDN, %	FDA, %	LDA, %	DIVMS, %	EM, Mcal/kg Ms
Rival, hoja	18,7	19,2	13,4	1,9	90,7	3,3
Rival, raíz	8,8	18,5	14,3	1,7	94,5	3,4
Goliat	18,7	20,5	14,8	1,8	86,4	3,1
Titan	14,4	23,9	16,4	1,0	88,8	3,2
Winfred	22,0	19,3	12,4	1,2	89,0	3,2
Regal	11,3	27,6	19,5	3,6	83,4	3,0
Hunter	18,6	22,7	15,9	2,3	86,4	3,1

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.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta experiencia, demuestran que la producción de forraje, así como la calidad lograda en otoño con las diferentes *brassicas* fue muy buena, destacándose el cv "Rival". Es importante señalar que la limitación más importante de estos cultivos es la falta de oferta de semilla, por lo que su desarrollo dependerá de la disponibilidad de semillas en Argentina.

Bibliografía

Hepp C y Teuber O (2021). Boletín INIA Nº 441. 140 pág.

Turk M, Albayrak S, Balabanli C y Yüksel O (2009). Journal of Food, Agric. & Envir. Vol.7 (3&4): 339-342.

Villa M, Ceballos D, Lexow G y Tracaman J (2020). Rev. Arg. Prod. An. Vol 40 Supl. 1: 305-368.

Tabla 1. Variedades ensayadas por especie, densidad de siembra utilizada (kg.ha-1), número de plantas esperadas, número de plantas logradas por m^2, porcentaje de logro y Producción total de materia seca (kg MSha^{-1}).

Variedad	kgha^{-1}	Plantas esperadas	Plantas logradas	Logro %	Rendimiento
Rival (*B. rapa*)	1	30	21±3	70	21945 ± 3528 c
Goliat (*B. napus*)	4	100	101±31	100	8149 ± 1368 a
Titan (*B. napus*)	4	100	156±20	156	8239 ± 800 a
Winfred (*B. napus*)	4	100	75±26	75	7816 ± 977 a
Regal (*B. oleracea*)	4,5	80	148±36	185	13863 ± 1082 b
Hunter (*B. campestris*)	5	110	187±1	170	6825 ± 1237 a

En Número de plantas logradas y Rendimientos los valores se muestran como media ± error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05)

GSF 36 Variación en la calidad nutricional entre poblaciones de *Festuca pallescens*, una forrajera nativa patagónica

Angeli J.P. [1,2]*, Marchelli P.[1,3], Lopez A.[1,3], Guidalevich V.[1,3], Azpilicueta M.M.[3], Opazo W.[2], Ugarte C.C. [2], Ortiz, D.[4], Juan N.[4] y Nagahama N.[1,2,5]

[1] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [2] EEAf Esquel (INTA). [3] EEA Bariloche - IFAB, INTA-CONICET. [4] EEA Anguil INTA. [5] Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), Esquel, Chubut.

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

Variation in nutritional quality among populations of Festuca pallescens, a native Patagonian forage

Introducción

En la Patagonia Argentina, la ganadería ovina es una de las principales actividades agropecuarias y *Festuca pallescens* es considerada una de las gramíneas forrajeras nativas de mayor importancia. Dada su amplia distribución (Neuquen a Santa Cruz) y la capacidad de habitar ambientes heterogéneos, es posible encontrar ecotipos de la especie con distintas adaptaciones morfo-fisiológicas que pueden reflejarse en su calidad forrajera. En el marco de un programa de mejoramiento genético de la especie se evaluó la variabilidad en la calidad nutricional de poblaciones provenientes de toda su área de distribución natural. Los análisis se realizaron en dos ensayos en ambiente común, a los fines de determinar qué proporción de la variación observada podría tener una base genética.

Materiales y Métodos

Se tomaron muestras de biomasa aérea de *Festuca pallescens* en dos ensayos de ambiente común (10 poblaciones en cada uno), situados en la EEA Bariloche IFAB (INTA-CONICET) y en el EEAf INTA Esquel. Las poblaciones evaluadas fueron diferentes entre las dos localidades, salvo dos poblaciones que se repetían (PB y CRN) y sirvieron de nexo entre ambos ambientes. En Bariloche, se tomaron cuatro estadios fenológicos para la realización de los cortes de biomasa: encañazón (E), diseminación (D), vegetativo-otoño (VO) y vegetativo-primavera (VP). En Esquel, sólo se tomó el estadio VP. De cada ensayo, se tomaron entre 5-15 plantas de un total de 60 plantas por población de cada ensayo. Las plantas se cortaron a 5 cm de la corona basal con tijera de tusa, y se secaron en estufa a 60°C por 48 horas. Luego, se pesó la materia seca y se removió la porción senescente y se analizó la porción verde (láminas). El análisis de calidad se llevó a cabo en el Laboratorio de INTA EEA Anguil, utilizando la técnica de Análisis con NIRS FOSS DS-2500, (promedio 2 reps, copa chica, molido Wiley). La calibración de la técnica para *F. pallescens* fue realizada previamente en este laboratorio. Las variables evaluadas fueron: Proteína bruta (PB), Fibra detergente neutro (FDN), Fibra detergente acido (FDA), digestibilidad estimada de la materia seca (DEMS), energía metabolizable (EM) y ceniza (CEN). Se evaluó la variabilidad inter-poblacional para cada una de las variables mediante un Análisis de la Varianza seguido de un test de comparación de medias (Tukey) y el estadio fenológico se evaluó con un análisis de la varianza No paramétrico (Kruskal Wallis) utilizando el software estadístico Rstudio.

Resultados y Discusión

En Esquel se observaron diferencias significativas entre las poblaciones en todas las variables analizadas (PB, FDN, FDA, CEN, DEMS y EM). Se encontraron poblaciones con una media máxima de 15,68% de PB (BLL) y una media mínima de 11,02% de PB (AC) (Tabla 1). En Bariloche se encontraron diferencias significativas entre los estadios fenológicos (Figura 1, solo está representada Proteína bruta a modo de ejemplo).

En la comparación entre los dos sitios en el estadio VP (dos poblaciones comunes a ambos ensayos) se encontraron diferencias significativas en PB, FDN, FDA, DEMS y EM ($P < 0,05$) con una media mayor en el ensayo de Esquel.

Tabla 1. Valores de las variables PB, FDN, FDA, DEMS, EM y CEN de las poblaciones de *F. pallescens* en los ensayos de Bariloche y Esquel en el estadio VP en ambos sitios. Aquellos valores que se diferenciaron significativamente se muestran con la letra arrojada por el test de comparación de medias.

	POB	PB	FDN	FDA	DEMS	EM	CEN
BARILOCHE	PB	9,61±4,1	67,07±5,7	40,58±5,6	57,28±4,3	2,06±0,16	7,68±4,1
	CRN	9,40±3,1	70,52±3,2	43,77±2,3	54,80±1,8	1,98±0,06	8,48±3,1
	PA	8,24±2,4	72,09±2,2	43,82±2,8	54,76±2,2	1,97±0,08	7,83±2,4
	JA	8,65±4,1	71,26±4,1	44,74±3,6	54,04±2,8	1,95±0,10	8,91±4,1
	JB	7,34±2,0	71,68±2,8	46,38±3,6	52,76±2,8	1,90±0,10	9,34±2,0
	YAG	8,51±2,7	69,82±2,9	43,85±3,0	54,73±2,4	1,97±0,09	8,49±2,7
	AP	9,42±2,8	70,58±3,6	43,06±2,5	55,35±2,0	2,00±0,07	7,05±2,8
	LC	9,44±3,0	69,01±3,9	41,85±3,2	56,30±2,5	2,03±0,09	7,13±3,0
	AE	9,66±3,3	70,69±3,9	42,28±3,7	55,96±2,8	2,02±0,10	6,89±3,3
	EP	7,48±2,9	72,32±5,0	45,62±3,9	53,36±3,0	1,93±0,11	8,16±2,9
ESQUEL	PB	13,66±1,8^{ab}	61,8±1,9^{b}	38,76±1,3^{de}	58,71±1,0^{ab}	2,12±0,04^{ab}	8,81±0,5
	CRN	13,28±1,9^{ab}	60,03±1,7^{ab}	38,16±1,2^{cde}	59,17±0,9^{abc}	2,13±0,03^{abc}	8,5±0,4
	FON	14,76±1,2^{b}	60,18±0,6^{ab}	36,71±0,7^{abcd}	60,31±0,5^{bcde}	2,18±0,02^{bcde}	7,51±0,5
	CLA	15,65±1,2^{b}	58,98±1,0^{ab}	35,35±0,8^{a}	61,36±0,6^{e}	2,21±0,02^{e}	8,3±0,3
	LBA	13,96±1,1^{b}	61,59±1,3^{b}	38,53±0,5^{de}	58,89±0,4^{ab}	2,12±0,01^{ab}	8,69±0,4
	GAK	14,01±1,3^{b}	60,01±1,8^{ab}	36±1,1^{ab}	60,85±0,9^{de}	2,2±0,03^{de}	8,23±0,3
	AC	11,01±2^{a}	61,83±1,2^{b}	39,29±0,8^{e}	58,29±0,68^{a}	2,1±0,02^{a}	8,13±0,6
	BLL	15,68±0,9^{b}	57,94±1,9^{a}	35,11±1,4^{a}	61,55±1,1^{e}	2,22±0,04^{e}	7,84±0,6
	RMY	13,73±0,9^{b}	57,92±1,9^{a}	36,12±1,2^{abc}	60,76±0,9^{cde}	2,19±0,03^{cde}	7,8±0,6
	CLB	13,08±1,0^{ab}	60,75±1,6^{ab}	37,91±1,2^{bcde}	59,37±0,9^{abcd}	2,14±0,03^{abcd}	8,56±0,4

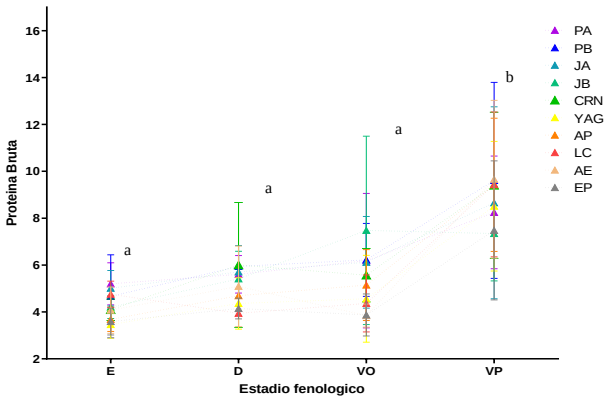


Figura 1. Valores medios de proteína bruta (y su desvío estándar) para cada población en los diferentes estadios fenológicos de Bariloche. Cada letra representa la diferencia significativa

Conclusiones

Se obtuvieron los primeros valores de calidad nutricional para las diferentes poblaciones de *F. pallescens* estudiadas en el programa de mejoramiento genético de la especie.

En Esquel, se observó variabilidad en la calidad nutricional entre poblaciones. La variabilidad observada nos permitirá seleccionar genotipos de mayor calidad nutricional. Por otra parte, las diferencias observadas en los diferentes ambientes (para PB y CRN) podrían indicar cierto grado de plasticidad de la especie en cuanto a su calidad nutricional, dependiendo de los ambientes en donde sea implantada.

Agradecimientos

Se agradece a los organismos que nos financian para poder llevar a cabo estas investigaciones: INTA PE I142; PICT 2019-520; PUE-CONICET 069; PIP11220200103008.

GSF 37 Rendimiento de grano de arveja de distintas variedades en Gobernador Gregores

Persoglia A.C.[1] y Seeber G.A.[2]
[1]INTA AER Gobernadores Gregores [2]INTA EEA Santa Cruz
*E-mail: persoglia.andrea@inta.gob.ar

Yield of pea grain of different varieties in Gobernador Gregores

Introducción

El valle medio del río Chico en la Provincia de Santa Cruz es, por sus condiciones agroclimáticas, unas de las mejores zonas con potencial productivo de forrajes y cereales de invierno, con potencialidad de mejorar los indicadores productivos de los sistemas de producción animal de la región. En relación a ello, es fundamental conocer localmente alternativas de componentes proteicos que pueden aportar estos forrajes para la ración.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el rendimiento medio de grano de 6 variedades de Arveja (*Pisum sativum*, L) de cotiledones amarillos, integrantes de la red nacional de cultivares.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Escuela Agropecuaria Provincial N°1 (° 44' 45.70" S 48° 44' 45,70" S - 70° 18' 56.87" O) en un lote con protección perimetral, suelo de clase textural franco arenosa, tipo paisaje aluvial. El experimento fue un Diseño Completamente Aleatorizado con 6 variedades: Astronaute, Volt, Avenger, Jams, Reusiter, Meadow y 3 repeticiones de cada una de ellas.

Se realizó la siembra de semilla inoculada con cepas específicas de *Rhyzobium leguminosarun* a razón de 1 a 4 cm^3/kg y curada con fungicida Maxin® el 17 de noviembre de 2021 en parcelas de $7m^2$ a razón de 170 kg/ha en surcos cada 0,2 m, en la búsqueda de 90 plantas logradas por metro cuadrado, sin fertilización previa. Durante el ciclo del cultivo, 132 días, se proporcionó 4 riegos por inundación hasta saturación del perfil, con el aporte de aproximadamente 100 mm por cada uno de ellos y registró lluvias por 109 mm. Se aplicó Metribuzin® preemergencia a razón de 700 cm^3/ha.

Para la toma de muestras se consideró la madurez comercial y cosechándose material de cada parcela experimental de forma manual, en ese momento se registró altura por planta y tendencia al vuelco de forma cualitativa. Luego de procesar el material, se estimó la producción de grano por hectárea (kg/ha) y Peso de mil granos (PMG). Se realizó un análisis de varianza para evaluar el efecto de cada variedad sobre las variables y compararon medias mediante Prueba de Tukey.

Resultados y Discusión

El análisis de varianza no arrojó significancia ($p<0,05$) para el efecto causado por la variedad sobre la producción de grano. Los resultados indican un rendimiento estimado en kg/ha de Astronaute 4652,38; Jams 4352,40; Reusiter 3966,67; Avenger 3895,24; Meadow 2857,14 y Volt 2452,40. Se acompaña en la Tabla 1 anexo Rendimiento medio kg/ha, peso de mil granos (PMG) y tendencia al vuelco.

Conclusiones

No se registraron diferencias significativas para el efecto de las variedades sobre el rendimiento medio de producción de granos por hectárea. Sin embargo, en relación a la tendencia y dispersión se recomienda ampliar escala de prueba de las variedades Jams y Astronaute.

Agradecimientos

A estudiantes y docentes de la Escuela Agropecuaria Provincial N°1. Referente red nacional de cultivares de arvejas por su desinteresada colaboración.

Tabla 1. Rendimiento kg/ha de grano, peso de mil granos, altura y tendencia al vuelco.

Variedad	Rendimiento (kg/ha)	PMG (g)	Altura (m)	Vuelco
Astronaute	4652 ± 1180 ab	253 ± 40 ab	0,65 ± 0,23 a	NO
Jams	4352 ±486 ab	307 ± 35 b	0,53 ± 0,09 a	NO
Reusiter	3967±850 ab	243 ± 45, ab	0,33 ± 0,03 a	NO
Avenger	3895 ±775 ab	245 ±31 ab	0,70 ± 0,26 a	NO
Meadow	2857± 319 ab	187 ± 6 a	0,58 ± 0,15 a	NO
Volt	2452 ±672 a	237 ± 35 ab	0,42 ± 0,05 a	NO

Letras distintas, indican diferencias significativas (*P*<0,05)

GSF 38 Evaluación del rendimiento de poblaciones pre-seleccionadas de *Festuca pallescens* en valles irrigados

López A. [1]*, Guidalevich V.[1], Azpilicueta M.M.[1], Martin V.[1], Easdale M.H.[1], Pizzio, E.[1], Reyes F.[2], Cartez A.[2], Forquera J.C.[2], Garabito F.[3] y Marchelli P.[1]

[1] EEA Bariloche, IFAB, Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias Bariloche (INTA-CONICET). [2] Facultad de Agronomia de Cinco Saltos (FACA) de la Universidad Nacional del Comahue.[3]AER Picun Leufu.

*E-mail: lopez.aldana@inta.gob.ar

Yield evaluation of pre-selected genotypes of Festuca pallescens in irrigated valleys

Introducción

Festuca pallescens es una forrajera nativa patagónica con un amplio rango de distribución natural y una participación destacada en la dieta de ovinos, bovinos y caprinos, y también de fauna nativa, como los guanacos. Sus hojas poseen valores proteicos bajos (4-6%), la digestibilidad de la materia seca supera el 60% en la época primavero-estival y permanece por encima del 50% el resto del año (Somlo *et al*., 1985). En 2019, en el marco de un programa de domesticación y mejoramiento genético de especies forrajeras, se instalaron dos parcelas demostrativas por fuera del área natural de la especie, de modo de evaluar su potencial productivo. El objetivo de la instalación de estas parcelas es evaluar su potencialidad como especie forrajera, para ser incorporada en sistemas productivos situados en valles irrigados de la región.

Materiales y Métodos

Sitios: Picún Leufú (Neuquén), en el Centro de Capacitación Agropecuaria (CCA, siembra en marzo 2019) y Cinco Saltos (Río Negro), en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Comahue (FACA, siembra en noviembre 2019). La parcela de Picun Leufú tiene una superficie de 18 m^2 y en ella se sembraron dos poblaciones de la especie (PB, JB), mientras que en la parcela de Cinco saltos se sembraron semillas de cuatro (Cr, PA, JB, Ya) en 42 m^2. En ambos sitios, el diseño experimental consistió de tres réplicas para cada población dispuestos en parcelas de 2 m de largo y 1 m de ancho, ubicadas al azar. En cada parcela se realizaron 5 surcos en donde se sembraron 20 gr de semillas de cada población (aprox. 4gr por surco/línea) con riego. Los surcos se realizaron a 0,15m de distancia entre sí. En los bordes de las parcelas se sembraron con semillas sin identificar.

Cada parcela se dividió en dos para evaluar: producción de semilla y materia seca (biomasa). En marzo de 2021 se realizaron los cortes de la biomasa aérea para evaluar la producción de materia seca por hectárea (Kg MS/ha) en Picún Leufú y lo mismo se realizó en mayo de 2022 en Cinco Salto (debido a la situación de ASPO durante 2020-2021, la Universidad de Cinco Saltos tuvo acceso restringido, por esta razón se cortó la superficie correspondiente a la evaluación de materia seca en esa fecha). La evaluación de la fase reproductiva y producción de semillas se realizará en noviembre 2022-enero-2023. Se compararon las medias de la producción de materia seca de las poblaciones mediante el test de Tukey en el análisis de ANOVA utilizando el software Infostat (Di Rienzo *et al*., 2016).

Resultados y Discusión

En el ensayo de Picún Leufú el promedio de la cantidad de plantas logradas por las poblaciones ensayadas fue significativamente diferente ($p<0,05$). Se obtuvieron en promedio más plántulas en la población PB que JB (23,92±11,2 plántulas vs 11,42±7,89 plántulas; F=10,08; *P*=0,0044). Sin embargo, la diferencia en materia seca por hectárea no resultó significativa debido a la magnitud del error estadístico (PB= 3456,83 Kg MS/ha ±1133,51 vs JB=1855,5 Kg MS/ha ±1328,82) (F=0,97; *P*= 0,39). En el ensayo en Cinco Saltos, no se observaron diferencias significativas en la cantidad de plántulas logradas (Cr=27,6±5,7 plántulas; JB=27,3±5,1 plántulas; PA=25,3±13,5 plántulas; PB=21,3±14,2 plántulas; F=0,23; *P*=0,87) ni en la producción de materia seca por hectárea (Cr=3790,3±1371,3 Kg MS/ha; JB=3552,3±896,5 Kg MS/ha; PA=2688,3±1661,9 Kg MS/ha; Ya=3660,3±2645,4 Kg MS/ha; F=0,24; *P*= 0,86). Si bien la producción media de materia seca no es comparable entre ambos sitios, debido a que la siembra se realizó en distintos momentos del año (otoño en Picún y primavera en Cinco Saltos) y se les aplicaron distintas prácticas culturales, el promedio general en Cinco Saltos fue levemente mayor al promedio de producción en Picún Leufú. (3422,83±1570,55 Kg MS/ha, vs 2656,16± 1416,5 Kg MS/ha). Teniendo en cuenta que una estepa de *F. pallescens* en pre-cordillera puede producir hasta 1800 Kg MS/ha por año, los peri-mallines sub-húmedos de *F. pallescens* pueden llegar a producir entre 1000 a 2000 Kg MS/ha por año y los pre-mallines de sierras y mesetas pueden llegar hasta los 2500 Kg MS/ha por año (Bonvissuto *et al*. 2008), los rendimientos obtenidos en ambos ensayos a campo indican que los materiales evaluados son promisorios.

Conclusiones

Esta experiencia en valles irrigados es una primera aproximación del desempeño de la especie por fuera de su área de distribución. La especie logró implantarse y producir entre 2600-3400 Kg MS/ha en dos años aplicando mínimas prácticas culturales. Estos datos proporcionan información valiosa sobre la potencialidad de la especie en áreas productivas de la región.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los docentes Adriana Bünzli, Lorena Pueblas, Agustín Gonzalez, Dante Ignacio y Norma Nobile, el personal de la chacra de la facultad de Cinco Saltos y los estudiantes de la FACA en la siembra en Cinco Saltos y a Juan Ignacio Gazzotti de la AER Picún Leufú, Facundo y Leonardo del Centro de Capacitación Agropecuaria de Neuquén, a Clara Fariña, Javier Ferrari y Verónica Caballero de la EEA Bariloche/IFAB en la siembra y asesoramiento en Picún Leufú.

Bibliografía

Bonvissuto GL, Somlo RC, Lanciotti ML, Carteau AG y Busso CA (2008). En: Griselda Luz Bonvissuto (ed) INTA EEA Bariloche, p 48.

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L y Tablada, M. InfoStat versión. 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Somlo R, Durañona C y Ortiz R (1985). Revista Argentina de Producción Animal, 5(9-10): 588-603.

GSF 39 Diferencias fenológicas en poblaciones seleccionadas de *Festuca pallescens,* pastura nativa Patagónica

Guidalevich V.[1]*, Giana F.[2], López A.[1], Martin-Albarracin V.L.[1], Aparicio A.G.[1], Azpilicueta M.M.[1] y Marchelli P.[1]
[1]IFAB, Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias Bariloche (INTA-CONICET). [2] INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. Área de Recursos Forestales. Grupo de Ecología Forestal.
*E-mail: guidalevich.veronica@inta.gob.ar

Phenological differences among selected populations of Festuca pallescens, native Patagonian pasture

Introducción

En la Patagonia, los pastizales naturales son utilizados como fuente de alimento en la producción extensiva de animales domésticos. Ampliar el conocimiento sobre el comportamiento estacional de las pasturas de especies nativas que conforman estos ecosistemas, permitirá su aprovechamiento en los momentos de mayor calidad forrajera. En general, las especies de gramíneas que son consumidas disminuyen su calidad cuando comienza la etapa reproductiva lo que se traduce en menores ganancias de peso en los animales, momento crítico para la producción, en el que deben tomarse decisiones de manejo (Utrilla y Jaurena 2017). La especie forrajera nativa *Festuca pallescens* es altamente consumida tanto por animales domésticos como por la fauna nativa. Dentro del programa de domesticación de esta especie que se lleva a cabo en INTA Bariloche, se trabajó sobre un ensayo en ambiente común en el que se analizó la etapa reproductiva en poblaciones seleccionadas, con el objetivo de conocer las diferencias en su comportamiento que puedan ser atribuidas a su acervo genético.

Materiales y Métodos

El ensayo evaluado fue instalado en el año 2019 y se ubica dentro del predio del INTA (EEA Bariloche). Consta de cuatro poblaciones de *F. pallescens* seleccionadas por sus características excepcionales en producción de biomasa y semillas. Dos de las poblaciones provienen de la provincia de Río Negro (poblaciones 1 y 2) y las otras dos de Chubut (poblaciones 3 y 4). Cada población está representada por 10 familias con 15 plantas cada una, para un total de 600 plantas ubicadas al azar en miniparcelas de a 3 repeticiones. Sobre estas plantas se llevaron a cabo mediciones fenológicas durante la etapa reproductiva de octubre 2021 a enero 2022. Se registró la fase fenológica de cada planta cada dos o cinco días desde el inicio de encañazón (F1) hasta el comienzo de llenado de grano (F5). Los datos fueron analizados estadísticamente para determinar diferencias en las fechas de F1 y F5, y en la duración total del ciclo entre las poblaciones. También se evaluó la cantidad de plantas que entraron al estado reproductivo por población (plantas productoras).

El análisis estadístico de la etapa reproductiva se realizó mediante inferencia bayesiana, empleando un modelo paramétrico que contempla el incremento acumulado de la proporción de plantas que cambian de fase (comienzan/terminan la fase reproductiva) y la presencia de plantas vivas que no iniciaron su fase reproductiva a lo largo de toda la temporada. A partir de este modelo, se obtuvieron las distribuciones posteriores de cuatro variables de interés: (1) la fecha de inicio de la fase reproductiva, (2) la fecha de finalización de la fase reproductiva, (3) la duración de la fase reproductiva, y (4) la probabilidad de ingreso a la fase reproductiva. Las muestras de las distribuciones posteriores fueron obtenidas mediante métodos de Montecarlo basados en cadenas de Markov (MCMC), empleando para ello el lenguaje de programación probabilística STAN a través de la librería *cmdstanpy* del lenguaje Python3 (2009).

Resultados y Discusión

En cuanto a la fecha de inicio de encañazón (F1), las poblaciones 1 y 2 presentaron la F1 aproximadamente 10 días después que las poblaciones 3 y 4, diferencia que resultó significativa entre ambos grupos ($P < 0,05$). Dentro del primer grupo, la población 2 entró en F1 antes ($P < 0,05$) que la población 1. En cuanto a la fecha de inicio de llenado de granos (F5), también se reportaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los dos grupos de poblaciones, siendo las poblaciones 1 y 2 de finalización tardía, y entre ellas aún más tardía ($P < 0,05$) la población 2. Las poblaciones 3 y 4 se comportaron de manera similar y sin diferencias ($P > 0,05$) entre ellas en ambas fases. En cuanto a la duración total del período reproductivo, la población 1 mostró el ciclo más corto ($P < 0,05$), y la población 2 el más largo ($P < 0,05$), mientras que las poblaciones 3 y 4 presentaron una duración intermedia al resto de las poblaciones y similar ($P > 0,05$) entre sí. Además, la población 2 y las poblaciones 1 y 4, presentaron la mayor y menor ($P < 0,05$) cantidad de plantas productoras, respectivamente.

Las diferencias obtenidas para plantas productoras entre poblaciones ya han sido observadas por el grupo en años anteriores y entre distintas poblaciones. Estas diferencias, así como aquellas correspondientes a las fechas de inicio de las fases y a la duración de la etapa reproductiva, pueden deberse a diferencias ambientales entre los sitios de origen de cada población. Las poblaciones ubicadas en la provincia de Chubut reciben mayores precipitaciones que aquellas ubicadas en Río Negro, y las altitudes y fotoperiodos también presentan contrastes que pueden explicar los resultados de este ensayo.

Conclusiones

El hecho de que las diferencias se manifiesten bajo las mismas condiciones ambientales sugiere una base genética. Esto permitirá tomar decisiones de selección en el programa de domesticación, según los requisitos del sistema productivo local. Aquellos genotipos con ciclos reproductivos más cortos o que permitan un mayor período de disponibilidad de forraje de buena calidad son muy relevantes. Estudios de heredabilidad de estas características admitirán mayores avances.

Bibliografía

Utrilla V y Jaurena G (2017). Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 37, N° 2.

Van Rossum G y Drake FL (2009). Python 3 Reference Manual. Scotts Valley, CA: CreateSpace.

GSF 40 ¿Puede el peletizado y el uso de hidrogel mejorar la implantación de *Festuca pallescens* en condiciones naturales?
Comunicación

Martin-Albarracin V.L.[1]*, Easdale M.H.[1], Avanzini G.[2], Azpilicueta M.M.[1], Guidalevich V.[1], López A.[1] y Marchelli P.[1]
[1]EEA Bariloche, IFAB, Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias Bariloche (INTA-CONICET).
[2]Departamento de Investigación y Desarrollo en Biotecnología, Barenbrug Argentina.
*Email: martin.valeria@inta.gob.ar

Development of "smart seeds" to improve the implantation of Festuca pallescens *in natural conditions*

Introducción

La alta presión de pastoreo, junto con el cambio climático, están provocando el retroceso de algunos pastizales en zonas productivas de la Patagonia. Esto es lo que ocurre con los pastizales dominados por *Festuca pallescens* (coirón blanco o coirón dulce), una especie clave debido a su gran distribución y su importancia como forrajera para el ganado (Siffredi *et al* 2014).

Desde hace varios años se vienen realizando trabajos de domesticación y mejoramiento genético de *F. pallescens* en el INTA con el objetivo de llevarla al cultivo en zonas degradadas o altamente susceptibles a la degradación. De este modo se lograría incrementar la productividad de los pastizales, mitigar su degradación y promover su restauración (Marchelli *et al* 2021).

Uno de los desafíos más importantes a la hora de llevar al cultivo una especie en zonas áridas y en condiciones naturales es lograr que la plántula se establezca y sobreviva el primer año, ya que esta es la época en la cual la planta es más susceptible al estrés hídrico y coincide con la estación seca (verano). En este trabajo estamos evaluando el efecto de la peletización de las semillas y el agregado de hidrogel durante la siembra sobre la emergencia y supervivencia de plántulas sembradas en condiciones naturales.

Materiales y Métodos

Las semillas fueron cosechadas en el Campo Anexo del INTA en Pilcaniyeu, Rio Negro (41°03´39,9´´S; 70°31´00,8´O; 960msnm).

Para evaluar la implantación y supervivencia de las semillas se están llevando a cabo ensayos de siembra en invernáculo y en dos sitios con distinta precipitación usando cuatro tratamientos: a) semilla sin tratar (control), b) semilla peletizada (ver abajo), c) semilla con hidrogel y d) semilla peletizada + hidrogel. Las semillas peletizadas fueron tratadas con una tecnología de recubrimiento que incorpora biofertilizantes, micronutrientes, terápicos y materiales que potencian la plantabilidad y la uniformidad de siembra (barenbrug.com.ar). El hidrogel (www.rinda.com.ar) se colocó en una dosis de 2,5g/kg de sustrato, mezclado homogéneamente con la tierra que rodeaba la semilla.

Ensayos en invernáculo

Se sembraron 150 macetas con dos semillas cada una por cada tratamiento; en caso de que hubiera emergencia de las dos semillas se raleó (N total=600 macetas). Se utilizó sustrato natural del predio de la EEA Bariloche y las macetas se colocaron siguiendo un diseño totalmente aleatorio. Se realizó un riego inicial a capacidad de campo, seguido por dos pulsos de riego de 5mm cada 20 días, simulando lluvias esporádicas.

Ensayos a campo

Se instalaron ensayos en dos sitios: el predio de la EEA Bariloche (precipitaciones anuales de 750mm) y el Campo Anexo INTA Pilcaniyeu (precipitaciones anuales de 264mm). En cada sitio se realizaron tres réplicas de cada tratamiento, siguiendo un diseño de bloques totalmente aleatorios. Cada réplica consistió en 50 puntos de siembra distribuidos en dos líneas, y en cada punto se sembraron dos semillas (N total=600 puntos de siembra). Las siembras se realizaron con una distancia de al menos 20cm dentro de la réplica y 50cm entre réplicas.

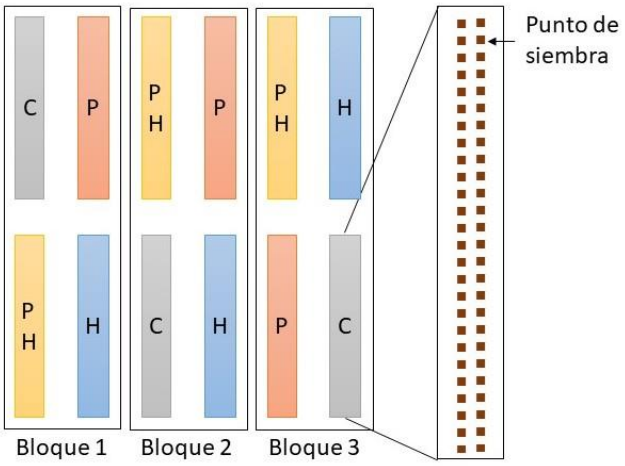


Figura 1. Diagrama del diseño experimental a campo. Se sembraron tres réplicas de cada tratamiento (C = control; *P* = pelet; H = hidrogel; y PH = pelet + hidrogel). Cada réplica consistió en 50 puntos de siembra distribuidos en dos líneas, y en cada punto se sembraron dos semillas.

Resultados Esperados

Los ensayos se encuentran en curso y se está registrando la emergencia de plántulas por réplica y por tratamiento dos veces por semana hasta que la curva de emergencia se estabilice. Los tratamientos se compararán mediante modelos lineales; las variables respuesta serán porcentaje de emergencia y de supervivencia. Se determinará si hay diferencias en estos porcentajes respecto al tratamiento control. Los primeros resultados serán presentados en el congreso, y esperamos que alguno de los distintos tratamientos realizados a la semilla ayude a mejorar la germinación, la implantación y la supervivencia de las plántulas. En base a estos resultados, podremos desarrollar un primer protocolo de siembra a campo de "semillas inteligentes" de *F. pallescens*.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los técnicos y al personal de apoyo de la EEA Bariloche, a E. Pizzio, S. Olarte, A. Zúñiga, M. Huentú, F. Jaque y E. Sello por la ayuda con la instalación de las clausuras y la siembra a campo en el predio de la EEA Bariloche y en el Campo Anexo INTA Pilcaniyeu.

Bibliografía

Marchelli P, Lopez A, Azpilicueta MM, Nagahama N, Lopez DR, Caballe G, Guidalevich V, Angeli JP, Aparicio A, Ugarte CC, Beider A y Siffredi GL (2021) *IDIA21* **1**, 55-61.

Siffredi GL, Ferrante D, Beider A, Nagahama N, Enrique M. (2014).

PP 1 Variación de la composición morfológica y productividad de dos morfotipos de especies megatérmicas en función del número de hojas totalmente expandidas

Fernández Pepi M.G.[1], Gatti M.L.[2], Martin A.[1], Samoluk M.F.[1] y Wawrzkiewicz M.[1]
[1]FAUBA, Dto. Prod. Anim., Cát. Nutrición Animal. [2] FAUBA, Dto. Prod. Anim. Cát Forrajicultura.
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Variation of nutritional quality and productivity of two morphotypes of tropical forages depending on the number of fully expanded leaves

Introducción

El manejo de la frecuencia de defoliación de gramíneas C4 es dificultoso por la diversidad de morfotipos y velocidad con que se producen mermas en su calidad, asociadas a la elongación de los entrenudos del tallo y las vainas aún en estado vegetativo, floración solapada con la producción de hojas y altas tasas de senescencia de sus hojas (da Silva *et al*., 2015). Es clave entender la sincronización entre la ontogénesis de las hojas, la elongación de los tallos y el impacto de la floración sobre la relación composición morfológica-calidad-productividad a fin de definir momentos óptimos de defoliación en las C4. El objetivo fue evaluar el estado de crecimiento que optimice la mayor proporción de láminay la productividad de dos morfotipos de especies C4 según la cantidad de hojas totalmente expandidas.

Materiales y Métodos

En el campo experimental de la Cátedra de Nutrición Animal de la FAUBA se establecieron 40 macetas, la mitad correspondientes a *Urochloa brizantha* (**UB**, Brachiaria, morfotipo cespitoso) y la otra mitad a *Chloris gayana* cv. Épica (**CG;** grama Rhodes, tetraploide; morfotipo estolonífero con clusters). Plantas individuales fueron trasplantadas el 4 noviembre del 2021, en un diseño completamente aleatorizado con 5 repeticiones. El 25 de febrero se realizó un corte de emparejamiento a una altura de 10 cm. Seguidamente, se anillaron 4 macollos por planta para realizar, cada tres días, el seguimiento de la aparición y expansión de hojas en los macollos. El período experimental se extendió entre febrero-abril de 2022. Para cada especie, se efectuaron 4 cosechas destructivas basadas en el número de hojas totalmente expandidas (de 1 a 4 hojas, H1, H2, H3 y H4= tratamientos), cuando el 50% de los macollos anillados alcanzaron el número de hojas totalmente expandidas según el tratamiento. El material aéreo se separó en: lámina (L), vaina (V), tallo (Ta) y material muerto (MM). Ninguna de las especies alcanzó el estado reproductivo durante este período. Para estimar la composición morfológica que se relaciona con la calidad, según especie y tratamiento, se determinó el % de materia seca por secado de muestras a 65°C (MS) y las proporciones entre las distintas fracciones de material aéreo. Se asumió que la productividad de material vegetal en MS de cada maceta resultó de la sumatoria entre L, V, Ta y MM (To; g MS). Los datos se analizaron por ANOVA de una vía, declarando significativo cuando p≤0,05.

Resultados y Discusión

En **UB** la proporción de L cosechada aumentó hasta H3 (3% más de L/nueva hoja expandida, Tabla 1a). La proporción de MM se incrementó significativamente en H4 (MM: 37,6%, p≤0,005; Tabla 1a). Además, la productividad promedio (To) se incrementó un 62% a partir de H3 (Tabla 1a), lo que estuvo asociado a V en H4. Entonces, el momento de defoliación que optimizaría el binomio mayor proporción de lámina-productividad, parecería encontrarse alrededor de la H3 en **UB**, coincidiendo con la tendencia encontrada por Bucat (2019). En **CG**, hasta H4 aumentó la proporción de L y V, aunque con mayor proporción de Ta (Tabla 1b), acompañado por un 300% de aumento en To (2,1 y 8,7 g MS, *P*<0,005, Tabla 1b). Esto indicaría que en CG el momento óptimo de defoliación se ubicaría entre H3 y H4; más tardío que el morfotipo cespitoso. Estudios previos de defoliación en esta especie demostraron que la calidad nutricional de la lámina, medida por microhistología, era óptima en un corte con 4 hojas totalmente expandidas (Fernández Pepi *et al*., 2020)

Conclusiones

Estos resultados permiten inferir que, bajo las condiciones ensayadas, las especies y morfotipos presentan momentos óptimos de defoliación diferentes. Defoliar *U. brizantha* en el estado de 3 hojas totalmente expandidas y *C. gayana* cv. Épica en 4 hojas permitirían optimizar la relación de alto porcentaje de lámina productividad. Resta evaluar los parámetros químicos nutricionales para complementar esta información.

Agradecimientos

UBACyT 20020190200129BA. PICT-00979. A M. Suárez y a Peman S.A.

Bibliografía

Bucat M (2019) Tesis de Grado (Ing. Agrónomo) FAUBA.

Da Silva SC, Fischer Sbrissia A, Techio Pereira LE (2015) Agriculture. 5: 598- 625.

Fernández Pepi MG, Gatti ML, Bruno, JB, Lieutier P, Wawrzkiewicz M, Jaurena G (2020) Rev. Arg. Prod. Anim. 40 Supl. 1: 41.

Tabla 1. Descripción de la calidad forrajera en relación a la materia secaen los órganos de las plantas de a) *U. brizantha* y b) *C. gayana* para los tratamientos de cosecha en número de hojas (H) totalmente expandidas creciente (H1, H2, H3, H4), expresada en proporciones (%) y en productividad (g MS) en la planta.

	a) U. brizantha							*b) C. gayana*								
	Proporciones (%)			Productividad (g MS)				Proporciones (%)				Productividad (g MS)				
	L	V	MM	L	V	MM	To	L	V	Ta	MM	L	V	Ta	MM	To
H1	13,4a	9,6a	0,0a	0,7a	0,1a	0,0a	0,7a	19,9	13,7	0,0a	0,0a	2,0a	0,1a	0,0a	0,0a	2,1a
H2	18,4b	12,9a	0,0a	0,9a	0,1a	0,0a	1,0a	23,1	17,2	2,9a	14,1b	2,7a	0,1a	0,0a	0,1a	2,9a
H3	20,1bc	21,9b	0,0a	3,1b	0,2b	0,0a	3,3b	23,8	20,0	17,2b	49,6c	3,1a	0,3b	0,5a	0,2a	4,1b
H4	22,7c	22,5bc	37,6b	4,1b	0,9c	0,2b	5,3c	26,9	18,0	22,6c	29,4d	4,9b	0,4b	1,6b	1,8b	8,7c
EE	1,40	1,52	0,76	0,46	0,06	0,05	0,55	2,90	2,51	3,28	4,79	0,46	0,8	0,29	0,36	0,45
p	0,0018	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,008	0,0001	0,4245	0,3669	0,0002	0,0001	0,0032	0,0309	0,0031	0,0086	0,0001

Referencias: MS, materia seca; L: lámina; V: vaina; Ta, tallo; MM: material muerto; To: material total; Letras diferentes en la misma columna para cada especie indican diferencias significativas entre fracción (*P* < 0,05)

PP 2 Efecto del diseño de siembra y la frecuencia de defoliación sobre la productividad y calidad de pasturas base alfalfa

Cadaviz N.C.[1]* y Gatti M.L.[1]
[1]Facultad de Agronomía (UBA)
*E-mail: cadaviz@agro.uba.ar

Effect of sowing design and defoliation frequency on the productivity and quality of alfalfa-based pasture

Introducción

Existe un compromiso entre productividad y calidad en pasturas monofíticas de *Medicago sativa* L. (alfalfa; Kalu y Fick, 1983). Sin embargo, este compromiso, podría reducirse diseñando pasturas con diferente estructura: densidad de siembra de alfalfa y gramínea acompañante; y diferentes frecuencias de corte. En este sentido, es un desafío diseñar estructuras y establecer manejos de corte que compatibilicen una buena productividad y calidad. El objetivo de este trabajo fue establecer qué asociación de estructura de pasturas de base de alfalfa y frecuencia de corte permiten maximizar simultáneamente la productividad y la calidad.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Agronomía-UBA. Se estableció un ensayo con diseño factorial en parcelas divididas. A la parcela principal le fueron asignadas las tres estructuras de pastura; I) αα ½: cultivo monofítico de alfalfa, sembrada con baja densidad -200 semillas viables/m^2 (sv/m^2; control), II) αα: alfalfa en cultivo monofítico con el doble de densidad -400 sv/m^2- y III) αα+PO: mezcla binaria de alfalfa + la gramínea *Dactylis glomerata* L. (pasto ovillo= PO) en líneas alternas -400 sv/m^2- con un 50% de cada especie. Cada parcela principal, fue dividida en 2 subparcelas (4,5 m^2) a fin de establecer las frecuencias de corte: baja frecuencia -BF; estado 5; floración temprana- y alta frecuencia, AF; estado 3; botón floral temprano de las etapas de desarrollo definidas por Kalu y FIck (1983). Se procedió al corte cuando el recuento de los individuos marcados que habían alcanzado el estado morfológico buscado era mayor al 50%. Se comunican los resultados de oferta de materia seca- cosechadas en 0,09 m^2 y con 5 cm de remanente, de alfalfa y de la pastura- y, como indicador de la calidad del forraje, la relación hoja/tallos para alfalfa y el peso de sus componentes, hojas y tallos; acumulados en la fase reproductiva (noviembre a febrero) del primer año del cultivo. Los datos se analizaron a través de un análisis de varianza, con un diseño en bloques completos aleatorizados y un arreglo en parcelas divididas (parcela principal=diseño; parcela secundaria= frecuencia de corte).

Resultados y Discusión

La interacción entre la estructura o tipo de pastura y la frecuencia de corte fue no significativa para todas las variables evaluadas. La estructura de la pastura afectó la oferta, pero no la calidad de la alfalfa. La oferta de alfalfa fue similar en ambos diseños puros (1076 gr MS/m^2), independientemente de la densidad de siembra. Esto se explicaría por la compensación tamaño-densidad reportada en alfalfa, donde aumentos en la densidad de siembra no se traducen en aumentos en la productividad debido a una mayor competencia entre los individuos de alfalfa y una menor producción de biomasa individual (Moot *et. al.*, 2012). Por su parte, en αα+PO, la oferta de alfalfa fue 53% menor (579 gr MS/m^2; *P* <0,05) que en αα, proporcional a la reducción en la densidad de siembra de alfalfa en la mezcla. Esto implicaría que PO ejerció sobre alfalfa una competencia similar a la ejercida por sí misma en αα. Esto contrasta con lo reportado por otros autores, un comportamiento menos competitivo ejercido por gramíneas respecto a alfalfa compitiendo consigo misma y, un aumento en la productividad individual de alfalfa cuando crece en mezcla respecto a monocultivo, con altas densidades de siembra (Maamouri *et al.*, 2017).

La relación hoja/tallo de la alfalfa fue similar entre estructuras (*P*>0,05). Además, la oferta de la pastura fue similar en las tres estructuras evaluadas (*P*>0,05); es decir que la oferta de PO compensó la menor oferta de alfalfa en las estructuras mezcla.

Por su parte, la frecuencia de corte afectó la oferta de alfalfa (*P*<0,0001) y de la pastura (*P*=0,0007), siendo menor en los tratamientos de AF respecto a los de BF; 48 y 36% respectivamente. Sin embargo, AF mejoró un 15% la relación folíolos/tallos y la calidad de la alfalfa respecto de la BF (*P*= 0,0064). Esto estuvo explicado por una simultánea, pero desproporcional, disminución de tallos (53%), respecto al de hojas y peciolos (45%; Tabla 1). Resultados similares fueron hallados por otros autores (Texeira *et al.*, 2007).

Tabla 1. Relación hoja/tallo; peso de hojas y de tallos (gr MS/m^2) de alfalfa para los tratamientos de corte, baja (BF) y alta frecuencia (AF). Se muestran los valores medios y error estañar (ee; n=12).

	BF		AF		
	Media	*ee*	Media	*ee*	ds
Rel. folíolos/tallos	1,3	*0,05*	1,5	*0,06*	*
Foliolos y peciolos (gr MS/m2)	672,3	*44,2*	368,2	*73,9*	*
Tallos (gr MS/m2)	530,4	*33,1*	248,9	*63,8*	*

* señala diferencias significativas (ds; α= 0,05)

Conclusiones

La densidad de siembra no modifica la productividad ni la calidad de alfalfa, pero el vecino gramínea podría reducir la oferta de alfalfa en la pastura, proporcionalmente a su menor densidad de siembra. Sin embargo, la frecuencia de corte es un control fuerte; la BF mejora la productividad y la AF, la calidad. Anticipar la defoliación a botón floral disminuye mucho la productividad, pero mejora poco la calidad. Nuestros resultados sugieren que solo los diseños puros con bajas frecuencias de corte maximizarían la productividad sin pérdidas importantes de calidad. Restan evaluar otros parámetros asociados a la calidad forrajera.

Bibliografía

Kalu BA, Fick GW (1983) Crop Science, 23, 1167-1172.
Maamouri A, Louarn G, Beguier V, Julier B (2017). Crop & Pasture Science, 68, 942-951.
Moot DJ, Pollock KM, Lewis B. (2012). Proceedings of the New Zealand Grassland Association, 74, 97-102.
Texeira EI, Moot DJ, Brown HE, Pollock KM (2007) Europeal Journal of Agronomy, 27, 154-164.

PP 3 Impacto de la inoculación con simbiontes radicales y la fertilización sobre los componentes del modelo radiativo en una pastura polifítica

Insua I.N.[1], García Parisi P.A.[1,2], Omacini M. [1,2], Oesterheld M.[1,2] y Druille M.[1]
[1] Facultad de agronomía (UBA); [2] CONICET.
*E-mail: iinsua@agro.uba.ar

Impact of inoculation with root symbionts and fertilization on the components of the radiative model in a polyphytic pasture

Introducción

La producción de forraje en los sistemas ganaderos con base pastoril depende de la radiación fotosintéticamente activa interceptada por el canopeo (RFAI) y la eficiencia con la que esa energía se convierte en biomasa (EUR) (Monteith 1972). Ambos componentes del modelo radiativo podrían ser afectados por la presencia de microorganismos simbiontes radicales como hongos micorrícicos arbusculares (HMA) y bacterias del género Rhizobium. Estos simbiontes se caracterizan por aumentar la disponibilidad de nutrientes, mejorar la disponibilidad hídrica y proteger contra patógenos a las plantas hospedantes. La manifestación y magnitud de estos beneficios dependen de diversos factores, entre los cuales se encuentra la disponibilidad de nutrientes en el suelo.

El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de la co-inoculación con HMA y rizobios sobre la captación y utilización de la radiación en una pastura de *Lotus corniculatus* y *Festuca arundinacea*, con media y alta disponibilidad de nutrientes.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental de IFEVA (FAUBA). La siembra de lotus y festuca se realizó en octubre, utilizando cajones de 50x34x13 cm cuyo sustrato estuvo compuesto por una mezcla 1:1 V/V de arena y tierra previamente esterilizada. El sustrato final presentó 52 ppm de NO_3 y 27 ppm de P. Se realizó un experimento factorial con dos factores: inoculación de simbiontes radicales (con o sin incorporación de inóculos) y fertilización (con y sin agregado de fertilizante). Los tratamientos con simbiontes (S+) fueron inoculados con tres especies de HMA: *Funneliformis mosseae*, *Glomus hoi* y *Rhizophagus intraradices* y el producto comercial Ribol, el cual contiene *R. leguminosarum bv. Trifolii,* mientras que los tratamientos sin simbiontes (S-) recibieron inoculo estéril. Los tratamientos con alta disponibilidad de nutrientes (N+) fueron fertilizados con 80 kg/ha de fosfato di amónico (PDA).

A lo largo del experimento se midió semanalmente la radiación fotosintéticamente activa incidente y la fracción de dicha radiación interceptada por el canopeo, con lo que se obtuvo un valor de radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFAI). También se realizó un corte parcial de biomasa aérea a mediados de diciembre y un corte final a fines de febrero mediante los cuales se determinó la biomasa aérea final y por especie. La EUR se estimó como el cociente de la biomasa aérea y la RFAI acumuladas a lo largo del experimento.

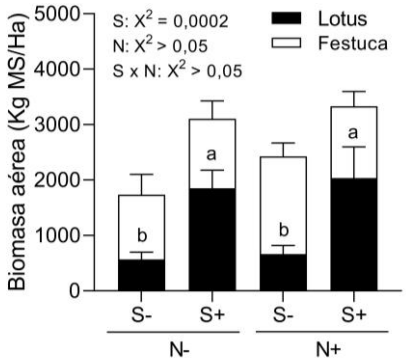


Figura 1. Biomasa total y por especie en canopeos inoculados (S+) y no inoculados (S-) con simbiontes radicales, y fertilizados (N+) y no fertilizados (N-) con fosfato di amónico.

Resultados y Discusión

En ninguna de las variables evaluadas se observaron efectos interactivos entre los factores. En presencia de simbiontes radicales la biomasa aérea producida fue mayor que en ausencia de los mismos. A su vez, esta respuesta estuvo explicada principalmente por un aumento en la biomasa producida por lotus (Fig 1). No se detectaron diferencias significativas en la biomasa aérea entre los tratamientos fertilizados y no fertilizados (*P*> 0,05).

La mayor biomasa aérea detectada en los tratamientos S+ se explicó por un aumento del 88% de la RFAI acumulada (Fig 2.). La EUR no se vio afectada por los tratamientos, siendo en promedio de 1,68 g MS/MJ RFAI.

Conclusiones

Los simbiontes radicales aumentaron la producción de forraje, a través de una mayor capacidad del canopeo de captar radiación, y no por mejorar la utilización de la misma. Si bien no fue estimada en este trabajo, es esperable que la inoculación con simbiontes genere también un aumento en la calidad y una disminución en la estacionalidad de la pastura, al beneficiarse el crecimiento de la leguminosa estival. Estas respuestas no variaron en función de la fertilización con N y P, indicando que estos simbiontes generaron beneficios no relacionados con la disponibilidad de N y P del suelo.

Bibliografía

Monteith JL. 1972. Journal of applied ecology, 9(3), 747-766.

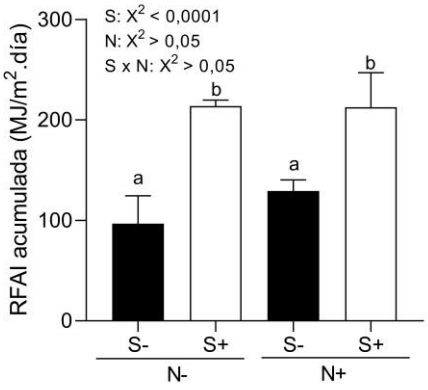


Figura 2. Radiación fotosintéticamente activa interceptada por canopeos inoculados (S+) y no inoculados (S-) con simbiontes radicales, y fertilizados (N+ y no fertilizados (N-) con fosfato di amónico.

PP 4 Efecto de dos frecuencias de defoliación sobre la calidad y producción acumulada de *Chloris gayana*

Martin A.[1]*, Samoluk M.F.[1], Gatti M.L.[2], Jaurena G.[1] y Fernández Pepi M.G.[1]
[1]FAUBA, Cátedra de Nutrición Animal, [2]FAUBA, Cátedra de Forrajicultura.
*E-mail: alen.martin@agro.uba.ar

Effect of two defoliation frequencies on quality and production of Chloris gayana

Introducción

Las gramíneas C4 presentan gran diversidad de tipos morfológicos que dificultan establecer un manejo adecuado (da Silva, 2015). Es necesario definir, a nivel especie, estrategias particulares para optimizar la producción de biomasa y su calidad. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de dos frecuencias defoliación sobre la calidad y producción acumulada de *Chloris gayana* cv Épica.

Materiales y Métodos

En 24 macetas de *Chloris gayana* cv. Épica, situadas en el campo experimental de la cátedra de Nutrición Animal (FAUBA), se evaluó el efecto de dos frecuencias de defoliación definidas por el número de hojas completamente expandidas. Las semillas fueron germinadas en cámara y luego trasplantadas individualmente a fines de diciembre 2022 en macetas de 10 litros con tierra sin restricciones hídricas. El período experimental abarcó tres meses, a partir del corte de emparejamiento realizado a 10 cm, el 7 de marzo de 2022. Se asignaron 12 macetas por tratamiento en un diseño completamente aleatorizado y en cada uno se anillaron 20 macollos sobre los cuales se realizó el seguimiento del número de hojas completamente expandidas, cada tres días. Los momentos de corte fueron definidos cuando al menos el 50 % alcanzó el estado de 2 y 4 hojas completamente expandidas (F2 y F4), defoliando a 10 cm. Durante el período experimental se realizaron dos cortes en F2 (corte 1 (F2C1) el 13 de abril y el corte 2 (F2C2) el 24 de mayo) y uno en F4 (corte 1 (F4C1) el 2 de mayo), previo a la temporada de reposo invernal. Se registró en cada corte el estadío de desarrollo de las plantas

El material aéreo cosechado se clasificó en lámina (L), vaina (V), tallo (T) y muerto (MM) y se secó a 65 °C para la determinación de Materia Seca (MS). La producción acumulada (P) por individuo y fracción para el periodo experimental se calculó como la suma en todos los cortes por tratamiento. Se evaluó la calidad según las proporciones entre las distintas fracciones de la parte aérea. Los resultados fueron analizados mediante un ANOVA de una vía, con el software R, con una significancia de $P<0,05$.

Resultados y Discusión

Se registraron plantas en estadío reproductivo solo en F4. Si bien no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para la producción acumulada (Tabla 1), si hay diferencias para la MS acumulada sólo de L ($P=0,0001$). Esta diferencia se observa también en la mayor proporción de L encontrada en ambos cortes de F2 respecto a F4 (Tabla 2).

Para similares proporciones de V y T (sin diferencias significativas), mayor fracción de L indicaría mayor calidad cuando la defoliación es realizada más frecuentemente. Estos resultados coinciden con lo reportado por Ruolo (2017) sobre la misma especie. Por otro lado, la defoliación más frecuente retrasó la llegada al estadío reproductivo.

Conclusiones

La defoliación basada en dos hojas (F2) permitió sostener la producción con mejor calidad durante el período evaluado, lo cual podría tener implicancias en el diseño de estrategias para el manejo de esta especie.

Resta seguir evaluando posibles consecuencias atribuibles a este manejo sobre la calidad y producción acumulada de la especie durante un período más largo, que abarque todo el ciclo de crecimiento.

Agradecimientos

UBACyT 20020190200129BA y PICT 2021-00979. A Mario Suárez y Peman Semillas S.A.

Bibliografía

Da Silva SC (2015). Agriculture 5: 598-625.
Ruolo MS (2017). Tesis de Maestría. FAUBA.

Tabla 1. Producción acumulada de *C. gayana* por órganos y total (g MS / planta).

	Producción Acumulada (g MS)				
	L	V	T	MM	Total
F2	8,6	1,8	1,7	1,1	13,2
F4	4,8	1,9	2,8	1,4	10,9
EE	0,19	0,21	0,43	0,19	0,69
P	0,0001	0,607	0,101	0,220	0,156

Referencias: F2, frecuencia 2; F4, frecuencia 4; MS, materia seca; L, lámina; V, vaina; T, tallo; MM, material muerto. Diferencias significativas con $P<0,05$

Tabla 2. Calidad forrajera de *C. gayana* cv. Épica según materia seca de órganos por corte y tratamiento. Expresada como producción (g MS / planta) y proporción (%).

	Producción (g MS)				Proporciones (%)			
	L	V	T	MM	L	V	T	MM
F2 Corte 1	5,5 a	1,1 a	0,9 a	0,9 a	0,7 a	0,1 a	0,1 a	0,1 a
F2 Corte 2	3,1 b	0,7 a	0,8 a	0,2 b	0,7 a	0,1 a	0,1 a	0,0 b
F4 Corte 1	4,8 a	1,9 b	2,8 b	1,4 a	0,5 b	0,2 a	0,2 a	0,1 a
EE	0,26	0,15	0,28	0,15	0,03	0,01	0,02	0,01
P	0,0002	0,0005	0,0016	0,0001	0,0034	0,2630	0,1060	0,0001

Referencias: F2, frecuencia 2; F4, frecuencia 4; MS, materia seca; L, lámina; V, vaina; T, tallo; MM, material muerto. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P<0,05$).

PP 5 Protección contra insectos y patógenos, emergente de la presencia simultánea de endófitos no tóxicos y micorrizas

Lanati M.[1*], Omacini M.[1], Grimoldi A.A.[1] y García-Parisi P.A.[1]

[1] IFEVA, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, CONICET.

*E-mail: mlanati@agro.uba.ar

Protection against insects and pathogens, emergent from the simultaneous presence of non-toxic endophytes and mychorrizae

Introducción

Las plantas forrajeras obtienen beneficios diversos al asociarse con microorganismos simbiontes ampliamente distribuidos en ecosistemas pastoriles. Por un lado, los hongos endófitos aéreos asexuales del género *Epichloë* se asocian naturalmente a gramíneas templadas y las protegen frente a herbívoros y patógenos, aunque los efectos son variables según las especies involucradas. Estos efectos de protección pueden trasladarse a plantas vecinas sin endófitos de gramíneas o leguminosas (García-Parisi *et al*. 2014, Pérez *et al*. 2016). Por otro lado, los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) y los rizobios actúan principalmente como proveedores de fósforo y nitrógeno, respectivamente (Smith y Read 2008). El objetivo fue determinar la protección contra antagonistas emergente de la presencia simultánea de HMA y endófitos no tóxicos para el ganado, en un sistema pastoril con leguminosas y rizobios, y sus consecuencias sobre la acumulación de biomasa forrajera.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento manipulativo en mesocosmos (cajones de 50 x 34 x 13 cm) en el campo experimental de la FAUBA. El diseño factorial en bloques del experimento contó con dos factores con dos niveles cada uno: nivel de asociación de *Lolium multiflorum* con *E. occultans* (E+ alto; E- bajo) y nivel de inoculación con HMA (HMA+ inoculado; HMA- sin inocular). El inóculo de HMA consistió en esporas extraídas mediante la técnica de tamizado en húmedo y decantación de un suelo de pastura polifítica (Rojas, Bs. As). En marzo se sembró en cada mesocosmos una mezcla polifítica de una gramínea no endofítica (*Bromus catharticus*, 9 kg/ha) y dos leguminosas inoculadas con rizobios (*Trifolium pratense*, 4 kg/ha.; *T. repens*, 1kg/ha). Además, según el tratamiento, se incluyeron 2 g/m2 de semillas de una misma población de *L. multiflorum* con 5% (E-) o 90% (E+) de asociación al endófito. Durante 8 meses se cuantificó la presencia y el nivel de daño de diferentes especies de insectos herbívoros y patógenos en las plantas. Con lo registrado se realizó un ordenamiento no métrico multidimensional (NMD) en dos dimensiones. Se estimó la producción de biomasa mediante un corte de biomasa aérea a los 7 meses y una cosecha final de biomasa aérea y subterránea, a los 9 meses. Se realizó un análisis de varianza de la posición de los mesocosmos de los distintos tratamientos en cada eje del ordenamiento, y de la biomasa total y de la biomasa de cada especie forrajera por separado.

Resultados y Discusión

El ordenamiento permitió diferenciar a los mesocosmos con alto y bajo nivel de asociación al endófito a lo largo del primer eje (E: $F_{1,15}$= 24,3, P=0,002, Figura 1). Esto se debió principalmente al registro de un mayor número de macollos con el áfido *Sipha maydis* en las dos gramíneas y con síntomas de virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) en *B. catharticus* de mesocosmos E-. Es decir que la simbiosis con endófitos confirió protección al hospedante y a plantas vecinas frente a áfidos y a enfermades transmitidas por ellos. No se separaron los mesocosmos de los diferentes tratamientos a lo largo del eje 2 si bien se detecta una menor variabilidad en la respuesta en los mesocosmos E- HMA+. La biomasa de cada forrajera respondió de manera diferente a los tratamientos (Figura 2). La biomasa de las leguminosas aumentó por el alto nivel de presencia de uno o dos tipos de simbiontes. La biomasa de *L. multiflorum* no aumentó sin embargo la de *B. catharticus* tendió a disminuir en tratamientos E+. No hubo efectos significativos sobre la biomasa total producida.

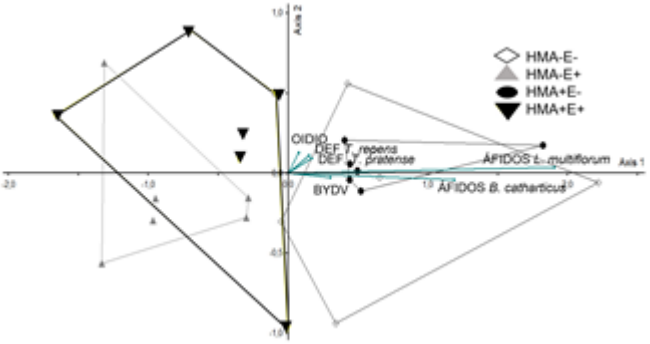


Figura 1. Ordenamiento no métrico multidimensional (NMD) en dos dimensiones. Para cada mesocosmos se incluye el N° de hojas con hongos patógenos en *T. pratense* (OIDIO), el N° de hojas con daño por orugas defoliadoras en leguminosas (DEF. *T. repens* y *T. pratense*), el N° de plantas con virus del enanismo amarillo de la cebada en *B. catharticus* (BYDV) y el N° de macollos con áfidos en gramíneas (ÁFIDOS *L. multiflorum* y *B. catharticus*)

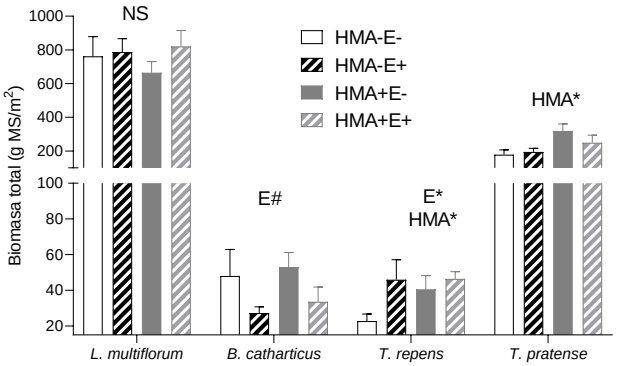


Figura 2. Biomasa total (g/m2), dos cortes de biomasa aérea y biomasa subterránea, de cada especie de la mezcla. Símbolos sobre las barras indican diferencias significativas (* P<0,05) o tendencia (# P<0,1).

Conclusiones

El efecto protector de un simbionte se propagó a la comunidad vegetal al disminuir el daño por herbívoros y patógenos en la pastura cuando se incorporó *L. multiflorum* con su endófito *Epichloë*. Simbiontes protectores y proveedores modificaron la contribución relativa de las especies, aumentando la biomasa de leguminosas.

Bibliografía

García-Parisi PG, Grimoldi AA, Omacini M (2014). Fungal Ecology, 9, 61-64.

Smith SE, Read DJ (2008). Ed 3. Academic Press.

Pérez LI, Gundel PE, Omacini M (2016). Plant Soil 405:289-298.

PP 6 Influencia del pastoreo en la composición de las paredes celulares de *Lotus tenuis* y *Botriochloa laguroides*

Vago M.E.[1]*, Koundukdjian J.M.[1], Zavala J.A.[2] y Ciancia M.[3]

[1]UCA, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias (LEAA), [2]UBA, Facultad de Agronomía (INBA-CONICET, UBA), [3]UBA Facultad de Agronomía (CIHIDECAR-CONICET, UBA)

*E-mail: mevago@uca.edu.ar

Influence of grazing on cells walls composition of Lotus tenuis and Botriochloa laguroides

Introducción

Actualmente se encuentra documentado que frente al estrés, las plantas responden produciendo cambios a nivel sistémico que afectan los biopolímeros de sus paredes celulares (Vago *et al*. 2021). En la Pampa Deprimida, se destacan como especies forrajeras *Botriochloa laguroides* (poácea) en zonas de media loma y *Lotus tenuis* (fabácea) en bajos salinos y dulces. Las paredes celulares de las forrajeras constituyen la base energética de la dieta de los bovinos de cría en esta zona. En este trabajo se buscó determinar si se producen cambios en la composición química de tallos y hojas de *Lotus tenuis* y tallos de *Botriochloa laguroides* como resultado del pastoreo y estimar la complementariedad y diferencias en métodos de análisis químicos utilizados en la evaluación de los compuestos de sus paredes celulares a lo largo de su ciclo de crecimiento.

Materiales y Métodos

Se analizaron muestras tomadas del establecimiento El Grillo, Partido de Tapalqué, Buenos Aires (36°34´18.9”S 60°05´21.69”O). Las muestras no pastoreadas se obtuvieron de un encierre con alambre eléctrico en zonas de media loma *(B. laguroides*) y bajo (*L. tenuis*) mientras que las pastoreadas se obtuvieron del área circundante, durante noviembre, diciembre, enero, febrero y abril. De cada especie, se recolectaron tres submuestras que fueron separadas en tallos y hojas, secadas y molidas. Luego se determinaron fibra detergente neutro (FDN) y ácido (FDA) y lignina (Lig) por el método de Van Soest (Ankom Tecnology), considerado como “método tradicional”, habitualmente utilizado en nutrición animal. Por otra parte, se realizaron extracciones secuenciales con solventes (alcohol, acetona, éter y agua caliente) para obtener la pared celular. Sobre ese material se realizaron las determinaciones del contenido de azúcares totales por el método del fenol-sulfúrico y el contenido de ácidos urónicos, considerados “métodos no tradicionales", siendo más árduos, pero más detallados. Con los resultados obtenidos se realizaron comparaciones múltiples por el test de Fisher y se comprobaron homocedasticidad y normalidad.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas en FDN, FDA y Lig (medias pastoreadas ± EE: FDN 50,9 ± 0,18, FDA 43,1 ± 0,19 y Lig 12,7 ± 0,15 y medias sin pastorear ± EE FDN 49,7 ± 0,18, FDA 41,2 ± 0,19 y Lig 11,9 ± 0,15) de los tallos de *Lotus*, esto no ocurrió en las hojas. Conforme avanzó el ciclo del cultivo, se observó un aumento del contenido de FDN y FDA en los tallos de *Lotus,* (medias FDN pastoreados: 47,7-50,9-51,5-56,2-48,3 y medias FDA: 40,2-42,6-44,7-46,8-41,3, desde noviembre a abril, respectivamente) salvo en el mes de abril, coincidiendo con el rebrote de otoño. Se observó una tendencia similar en los no pastoreados. Respecto al porcentaje de pared celular y de azúcares totales y ácidos urónicos medidos a nivel de pared celular de los tallos de *Lotus tenuis*, hubo un comportamiento distinto a lo largo del ciclo y también entre las plantas pastoreadas y las no pastoreadas. Las plantas pastoreadas siempre presentaron un contenido de azúcares totales y de ácidos urónicos superior al de las plantas no pastoreadas (Figura 1). Esta diferencia en los tallos de *Lotus tenuis* podría estar relacionada con un mayor contenido de pectinas en las plantas pastoreadas, ya que las fabáceas son ricas en pectinas y el componente principal de las mismas es el ácido galacturónico. No se observaron diferencias en las hojas.

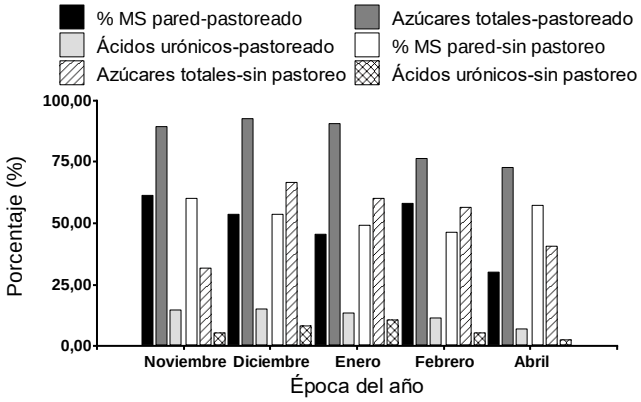


Figura 1. Porcentaje de materia seca obtenido luego de la extracción secuencial con solventes (alcohol-acetona-éter-agua) de tallos de *Lotus tenuis* y contenido de azúcares totales y ácidos urónicos en esos extractos de pared en porcentaje.

En los tallos de *Botriochloa*, se encontraron diferencias en FDA (media pastoreado: 47,33 ± EE:0,12 / media sin pastorear: 46,18 ± EE 0,31), y también se observaron diferencias respecto al contenido de azúcares totales en abril presentando mayor contenido las pastoreadas. Por otra parte, no se observaron diferencias significativas respecto a lignina ni al contenido de ácidos urónicos siendo las poáceas naturalmente pobres en pectinas.

Conclusiones

Las determinaciones químicas de pared, de contenido de azúcares totales y ácidos urónicos mejoraron la caracterización química de los tallos de *Lotus tenuis*. Permitieron la detección de diferencias debido al pastoreo que no se evidenciaban con los resultados de las determinaciones de FDN y FDA complementando al sistema de análisis de Van Soest. Las pectinas son rápidamente utilizadas por la microbiota ruminal, por lo que sería esperable que las plantas pastoreadas presentaran mayor digestibilidad y consumo voluntario. Sería interesante evaluar la digestibilidad *in vitro* con producción de gas para evaluar el aprovechamiento que hace el bovino al alimentarse de ellas luego del rebrote.

Bibliografía

Vago ME, Jaurena G, Estevez JM, Castro MA, Zavala JA, Ciancia M (2021). Plant Physiology and Biochemistry, 166, 405-415.

PP 7 Acumulación de materia seca de Teff Grass en respuesta a diferentes dosis de nitrógeno

Torrecillas M.* y López L.
Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ), Ruta 4, km 2 (1836), Llavallol
*E-mail: mgtorre66@gmail.com

Dry matter accumulation of Teff grass in response to different N rates

Introducción

El Teff Grass [*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter], es una gramínea anual de verano C4, originaria de Etiopía, que se caracteriza por tener marcada plasticidad para desarrollarse en una amplia gama de condiciones. Se adapta bien a altas temperaturas y tolera la sequía, así como al exceso de agua. A pesar de tener un sistema radicular superficial, posee buena aptitud para el pastoreo y gran potencial para producción de heno (Bedane *et al*., 2015). Para nuestros sistemas productivos es escasa la información de esta especie sobre la respuesta a las fertilizaciones con nitrógeno (N). El objetivo fue evaluar la acumulación de materia seca (MS) y la eficiencia de uso del N (EUN) en pastura pura de Teff Grass con distintas dosis de N.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Establecimiento "San Nicoló" (Pdo. Las Heras, Bs. As.), durante la campaña 2021/2022, empleándose un diseño de bloques completos aleatorizados (n=3). El tipo de suelo correspondió a un argiudol ácuico con 4,33% MO, 56,8ppm P y 0,22% N org. En el período Nov21-Feb22 se registraron 328 mm (Histórico 30 años: 435 mm). Se utilizó el cultivar Emerald plus de Teff Grass (DLF Seeds). Los tratamientos (trat) fueron: 1) 0N (Testigo), 2) 35 kg/ha N (en implantación), 3) 85 kg/ha N (35 kg/ha N en implantación + 50 kg/ha N incorporado 30 días post-implantación, 30dPI), 4) 50 kg/ha N (incorporado 30dPI) y 5) 100 kg/ha N (incorporado 30dPI). La parcela experimental consistió en 3 surcos de 3 m de longitud, separados a 0,30 m. La fecha de siembra fue 03/12/21 y la densidad utilizada, de 22 kg/ha. Se realizaron 3 cortes (13/2, 16/3 y 22/4/22) y en cada uno de ellos, cuando las parcelas alcanzaron el estado de pre-panojamiento, se cortó el surco central completo, registrándose su peso y dejando un remanente de 5 cm. Las muestras fueron secadas a peso constante, para luego ajustar a rendimiento de MS por unidad de superficie. Las variables analizadas fueron: contenido de MS (MS, %), rendimiento de MS de biomasa aérea (RMS, kg MS/ha) y Eficiencia de uso del N (EUN, kg MS/kg N) que se calculó como ($RMS_f - RMS_0$)/N aplicado. Los resultados se analizaron por ANVA, analizándose cada corte por separado y las medias fueron separadas con la prueba DMS (α<0,05)

Resultados y Discusión

Cuando se analizó el RMS en los tres cortes efectuados, se detectó significancia (P<0,05) entre tratamientos sólo para RMS1. El trat 3 superó en 1,65 veces al testigo (Tabla 1), sin diferencias significativas con el resto. Con respecto a RMS2, si bien no existió significancia entre los trat, se observó una tendencia a mayores valores en las 4 dosis de N en relación al testigo. Para RMS3 se mantuvo la tendencia de mayores valores del trat 3, aunque no significativa. La escasa performance observada en los trat 4 y 5 guarda relación con las condiciones de humedad limitantes al momento de la aplicación (100 mm de déficit en el período Nov-Feb) y que pueden haber comprometido el aprovechamiento del N. Contrariamente, la superioridad mostrada por los trat que tuvieron fertilización en implantación podría justificarse por la condición hídrica del suelo y climática más adecuadas para la disponibilidad del fertilizante. Considerando el contenido de MS (datos no mostrados), sólo en el corte 2 (MS2) se observó significancia entre las dosis de N, donde el trat 4 se diferenció del resto (24,4%), aunque numéricamente estas diferencias carecieron de interés práctico. Dicho valor de MS tiene relevancia tanto para el pastoreo, como para la producción de heno, ya que por ser una gramínea de bajo porte, esta variable compensa el menor volumen de forraje obtenido. El tratamiento 2 tuvo los mayores registros para EUN1 y EUN2, diferenciándose del resto (P<0,05). Lo antedicho confirma algunos antecedentes en la especie que marcan una disminución de la EUN con valores de fertilización superiores a 40-50 kg N/ha (Hunter *et al.* 2009). Analizando la acumulación de MS de los 3 cortes (RMS123), pudo observarse que aunque no hubo significancia estadística entre las 4 dosis de N, se destaca la diferencia encontrada entre el tratamiento 3 y 5. De todas maneras todos los trat fertilizados se diferenciaron del testigo (0N).

Conclusiones

Puede concluirse que la respuesta a N observada es de significancia práctica y que la mejor condición hídrica en la implantación fue determinante para el aprovechamiento inicial del fertilizante.

Bibliografía

Bedane GM (2015). Aust. J. Crop Sci. 9: 242-247.

Hunter M (2009). Forage and Grazinglands. on line, doi:10.1094/FG-2009-0612-01-RS.

Tabla 1. Acumulación de MS y EUN en tres cortes de Teff Grass, con diferentes tratamientos de fertilización nitrogenada

Trat	RMS1 (KgMS/ha)	EUN1 (KgMS/KgN)	RMS2 (KgMS/ha)	EUN2 (KgMS/KgN)	RMS3 (KgMS/ha)	RMS123 (KgMS/ha)
1) 0N	2459,6 b	-	2058,6 a	-	1522,5 a	6040,6 b
2) 35N	3407,3 ab	27,07 a	2888,0 a	23,70 a	1597,8 a	7893,1 ab
3) 85N	4071,2 a	18,96 ab	2888,8 a	8,59 ab	2149,2 a	9109,2 a
4) 50N	3435,2 ab	19,51 ab	2773,0 a	14,29 ab	2047,5 a	8255,7 a
5) 100N	2934,3 ab	8,60 b	2616,8 a	5,58 b	1797,1 a	7348,2 ab

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (P<0,05).

PP 8 Influencia de las precipitaciones de otoño en la producción de pastizales en la Depresión del Salado

Fernández F.E.[1]*, Graciano C. [1], Rodríguez G.A.[1], Bonamy M.[2], Bonfiglio F.[1] y Heguy B.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP
*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar

Influence of rainfall in February and March in the autumn PPNA in grasslands of the Salado Depression

Introducción

Los pastizales naturales constituyen el principal recurso forrajero en los sistemas de cría bovina y su productividad primaria neta aérea (PPNA) es la variable de ajuste de carga animal en el sistema. En este sentido es importante generar información acerca de la variabilidad espacial y temporal de la PPNA, como de su relación con las variables climáticas que la definen, que pueda utilizarse luego para anticipar la toma de decisiones. El objetivo de este trabajo es cuantificar el efecto de las precipitaciones sobre la PPNA acumulada del pastizal natural en los meses de otoño.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el establecimiento El Amanecer, perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata, ubicado en el partido de Magdalena. El principal recurso forrajero es el pastizal natural constituido por un 70% de praderas húmeda de hidrófitas, un 15% de estepa de halófitas y un 15% de praderas de hidrófitas (Vecchio, 2006).

Para este estudio se utilizó la información satelital y registros de precipitaciones del establecimiento entre los años 2000 al 2020. El otoño se definió por los meses de marzo a mayo. La estimación de la PPNA se realizó mediante el modelo de Monteith (1977): $\boldsymbol{PPNA = RFAI * fRFAA * EUR}$, donde RFAI representa la radiación fotosintéticamente activa incidente (MJ m^{-2} $día^{-1}$), fRFAA es la fracción de la radiación fotosintéticamente activa absorbida por la cobertura vegetal y la EUR representa el coeficiente de conversión de radiación absorbida en biomasa aérea expresado en gramos de biomasa seca por megajoule (Mj) de radiación absorbida. Los valores de RFAI se obtuvieron de la estación meteorológica Julio Hirschhorn (La Plata), para la estimación de fRFAA se utilizó la información satelital de MODIS analizando 15 pixeles que representan el 88% de los lotes con este recurso forrajero. Su procesamiento se basó en lo planteado por (Piñeiro *et al*, 2006). En la EUR anual se utilizaron valores entre 0,4 a 0,7 obtenidos a partir de estimaciones de PPNA por corte en el establecimiento (Vecchio, 2006).

La modelización se realizó con regresión múltiple por paso (selección por menor AIC) y luego regresión lineal por tramos ($p \leq 0,05$) con el programa Infostat v 2018.

Resultados y Discusión

La PPNA acumulada media otoñal en el período evaluado fue de 777,27±214,64 kgMS.ha^{-1} con valores mínimo de 336,5 kgMS.ha^{-1} y máximo de 1124,1 kgMS.ha^{-1}. El análisis de regresión múltiple por pasos mostró que la variación en la producción de forraje en otoño (PPNA otoño) estuvo asociada a la suma de las precipitaciones en febrero y marzo (mm_{FM}): $\boldsymbol{PPNA_{otoño}} = 402,18 + 1,96 * mm_{FM}$.

El análisis de regresión por tramos permitió identificar un punto de inflexión cuando $mm_{FM} = 174\ mm$ (Figura 1), este punto divide el modelo en dos ecuaciones de regresión diferentes:

$$\boldsymbol{PPNA}\ (\text{kg MS ha}^{-1}) \begin{cases} 363 + 2,5 * mm_{FM} & si\ mm_{FM} < 174\ mm \\ 807 + 1,2 * (mm_{FM} - 174) & si\ mm_{FM} \geq 174 mm \end{cases}$$

La PPNA estacional del pastizal ante la variación de las precipitaciones podría relacionarse con el patrón de respuesta a los recursos cuando se pasa de situaciones limitantes a suficiencia y excesos. Cuando un recurso es escaso, el agua en este caso, la respuesta ante la adición de éste es alta, mientras que en situaciones donde el recurso es relativamente abundante, sobre un nivel basal más alto determinado por la ordenada al origen de la ecuación, el cambio en la PPNA generado por cada *mm* extra de lluvia es menor, hasta un punto donde el sistema se satura.

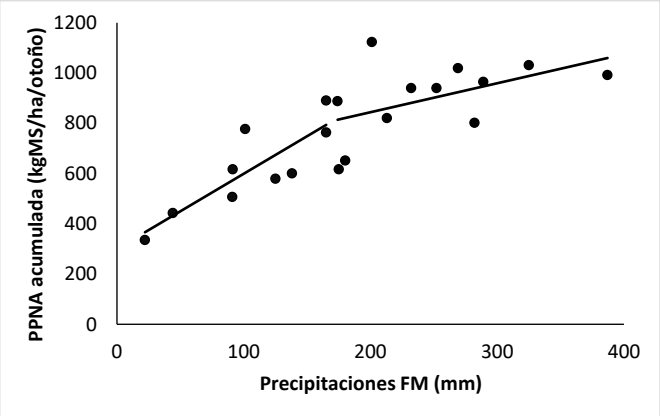


Figura 1. Regresión por tramos de la productividad primaria neta aérea acumulada (PPNA) en la estación de otoño (kgMS ha^{-1}) en función de la suma de precipitaciones (mm) de febrero y marzo.

Conclusión

Los resultados de este trabajo indican que las precipitaciones en los meses de febrero y marzo influyeron en la PPNA del otoño en un pastizal en la Depresión del Salado. El modelo predictivo propuesto pude ser de utilidad como herramienta de planificación. Para ello es importante la continua medición de estas variables y validar el modelo a nivel regional. Es necesario continuar con los estudios a campo con el fin de obtener variación de la EUR según las estaciones del año y así ajustar el modelo.

Agradecimientos

A la Ing. Agr. Mariel Oyhamburu por los aportes realizados y al Ing. Agr. Roberto Refi †por ser una guía en los inicios de este estudio.

Bibliografía

Monteith JL (1977). Philosophical Transactions of the Royal Society B 281: 277-329.

Vecchio C (2006). Tesis especialización en Manejo de Sistemas Pastoriles, UBA.

Piñeiro G, Oesterheld M, Paruelo JM (2006). Ecosystems 9: 357-373.

PP 9 Diferencias estacionales en la calibración del pasturómetro en la pradera húmeda de mesófitas en el norte de la Depresión del Salado. Comunicación

Fernández F.E.[1]*, Rodríguez G.A.[1], Bonamy M.[2], Sarandón P.[1] y Heguy B.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP.
*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar

Seasonal variations in the calibration of the weight-disc rising plate meter in the humid mesophyte meadow in the north of the Salado Depression. Communication

Introducción

El pastizal natural es el principal recurso forrajero destinado a la alimentación en los sistemas de cría bovina. La biomasa aérea (BA) o disponibilidad forrajera (kgMS ha^{-1}) es uno de los factores más importantes para planificar el pastoreo de los recursos forrajeros. Los métodos para su evaluación pueden ser directos o indirectos. El pasturómetro es una herramienta de medición de biomasa aérea de forma indirecta. Registra la altura comprimida de la pradera que está en función de la altura, la densidad del follaje y del estado fenológico de las especies forrajeras. Su utilización se encuentra difundida para recursos forrajeros implantados existiendo reducidas calibraciones para las diferentes comunidades vegetales del pastizal en la Depresión del Salado. El objetivo de este trabajo fue validar y calibrar la altura de comprimida con la biomasa aérea en la comunidad vegetal pradera húmeda de mesófitas.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el establecimiento El Amanecer, perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata ubicado en el partido de Magdalena. Las especies forrajeras más relevante de la comunidad vegetal fueron: *Stipa charruana, Lolium multiflurum, Gaudinia fragilis, Paspalum dilatatum, Lotus tenuis* y *Medicago polimorfa.*

Las calibraciones se realizaron en el espacio intermata de *S. charruana* mediante un doble muestreo que involucró medición de altura comprimida del pasturómetro, cortes al ras del suelo con tijera (n=54), en una superficie de 0,1 m^2, en las 4 estaciones climáticas (9-6-2020, 12-11-2020, 11-2-2021 y 29-4-2021 correspondiente a invierno, primavera, verano y otoño, respectivamente). Las muestras de biomasa aérea se llevaron a estufa a 60°C hasta peso constante. Las ecuaciones predictivas fueron obtenidas por regresión lineal, los parámetros de la regresión para cada estación fueron analizado por la prueba de Tukey con el programa InfoStat v. 2018.

Resultados y Discusión

La relación entre la biomasa aérea y la altura comprimida del pasturómetro presentó diferencias significativas según la estación del año (*P*=0,001), por lo que se ajustó una ecuación predictiva para cada estación del año.

El grado de ajuste de la ecuación predictiva evaluado a través del coeficiente de determinación de la regresión (r^2) fue de 0,81 para el invierno y otoño, 0,77 para el verano y 0,63 para la primavera (Figura 1). Niveles similares de ajuste fueron encontrados por Casal *et al.* (2021) para el otoño. La disminución en la capacidad predictiva para la primavera podría estar relacionada al pasaje al estado reproductivo de las especies presentes, que quizás justifique el uso de diferentes ecuaciones predictivas según el estado fenológico predominante. La pendiente más alta en invierno podría estar relacionada con la mayor proporción en la cobertura vegetal de las especies de crecimiento otoño, invierno, primavera anuales con respecto a otros grupos funcionales y al estado fenológico de las especies. Adicionalmente el recurso evaluado en este trabajo se caracteriza por ser un pastizal bajo por lo que sería de interés sumar nuevas evaluaciones en pastizales con comunidades vegetales similares, pero con diferente estructura de canopeo.

Conclusiones

La utilización del pasturómetro para medir la biomasa aérea de forma indirecta es un método práctico y rápido que puede aplicarse en la pradera húmeda de mesófitas. Es importante continuar realizando mediciones para ajustar la ecuación en primavera, dividiendo los cortes en primavera temprana y tardía, como así también incorporar pastizales con mayor altura al estudiado, y otras comunidades vegetales del pastizal natural.

Bibliografía

Casal AV, Olivera ME, Postulka E, Lorenz S (2021) Revista Argentina de Producción Animal 41 Supl. 1: 17.

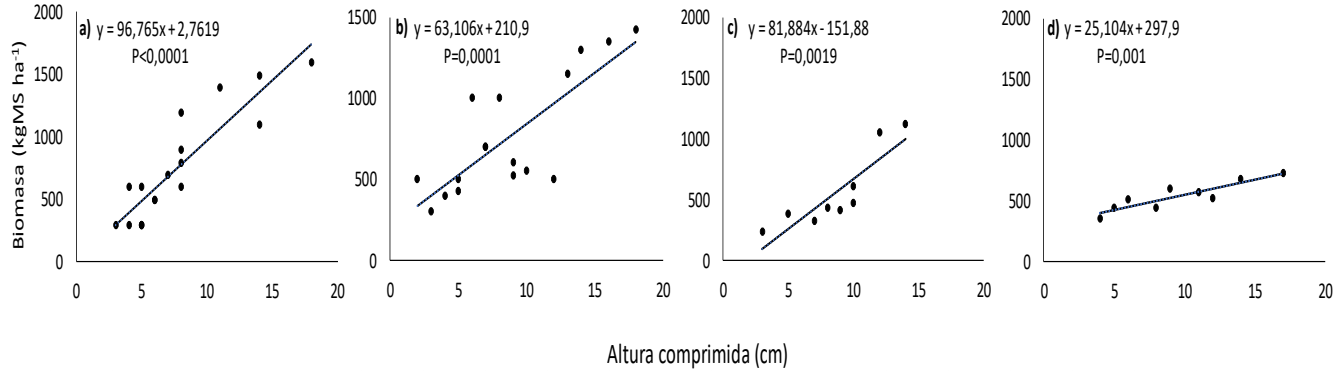


Figura 1. Relación entre la biomasa aérea y la altura comprimida de pasturómetro en distintas estaciones del año: a) invierno, b) primavera, c) verano y d) otoño; en una pradera húmeda de mesófitas en el norte de la Depresión del Salado.

PP 10 Efecto de la fertilización fosforada y nitrogenada en la población de macollos en *Festuca arundinacea*

Fernández F.E.[1]*, Rodríguez G.A.[1], Fuente J.[1], Lardoueyt J.E.[1], Marino M.A.[2] y Heguy B.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. [2]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP.
*E-mail: federico.fernandez@agro.unlp.edu.ar

Effect of phosphorus and nitrogen fertilization on tiller population of Festuca arundinacea

Introducción

Las pasturas de festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.) son utilizadas en los sistemas ganaderos de la Pampa Deprimida. Su estrategia de perennización se basa en el mantenimiento de altas poblaciones de macollos (Scheneiter y Améndola, 2011). Estudios previos han demostrado la limitación en la producción de pasturas que crecen en ambientes ganaderos con deficiencias en el suministro de nutrientes, sobre todo fósforo (P) y nitrógeno (N). Sin embargo, son pocas las evidencias locales sobre la respuesta en la estructura de la pastura al agregado de N en suelos con y sin agregado de P. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización fosforada y nitrogenada sobre la densidad y peso medio de macollos en una pastura establecida de festuca.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el establecimiento Don Joaquín, perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata, ubicado en el partido de Magdalena, Buenos Aires (35° 10' 50.016'' S-57°50' 27.852'' O). En el año 2015 se sembró una pastura de festuca (mezcla física de cv mediterráneo y cv continental) en un suelo Natracuol típico con pH 6,1 (determinación potenciométrica), carbono fácilmente oxidable 3,35% (método Walkley-Black) y 4,1 ppm de P (método Bray & Kurtz). El 18 de agosto de 2018 se realizó un corte de homogenización con cortadora de césped dejando un remanente de 10 cm y se instaló un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se delimitaron parcelas de 2 x 5 m y se aplicaron al voleo los cinco tratamientos: sin fertilización (0P-0N); 20 kg P ha^{-1} (20P-0N); 20 kg P ha^{-1}-46 kg N ha-1 (20P-46N); 20 kg P ha^{-1}-92kg N ha^{-1} (20P-92N) y 20 kg P ha^{-1}-138 kg N ha^{-1} (20P-138N). La fuente de P fue superfosfato triple (20% de P) y la de nitrógeno urea (46% de N). En cada una de las parcelas se realizaron cortes en tres fechas (10/10/2018; 19/12/2018 y 10/04/2019), con un marco de 0,01 m^2 con tijera al ras del suelo cuando los macollos presentaban 2,5 a 3 hojas. En cada muestra se contabilizó la densidad de macollos (DM). Las muestras se secaron en estufa a 60°C hasta peso constante para determinar su peso seco y calcular el peso medio de macollos (PM). Luego de cada fecha de evaluación se realizaron los respectivos cortes de homogenización del tapiz vegetal. Los resultados se analizaron por ANVA y test de Tukey (p: 0,05)

Resultados y Discusión

El agregado de N aumentó significativamente la DM sólo en el corte de octubre cuando se aplicaron las mayores dosis de N y P (20P-138N). En diciembre y abril no se registraron diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo, se observó una tendencia positiva en los tratamientos que combinaron ambos nutrientes, así como también para las tres fechas evaluadas cuando se aumentó la dosis de N (Figura 1). Estos resultados difieren a los presentados en trabajos previos (Lattanzi, 1998) reportando diferencias entre dosis de N tanto en cultivares de festuca mediterráneacomo templada.

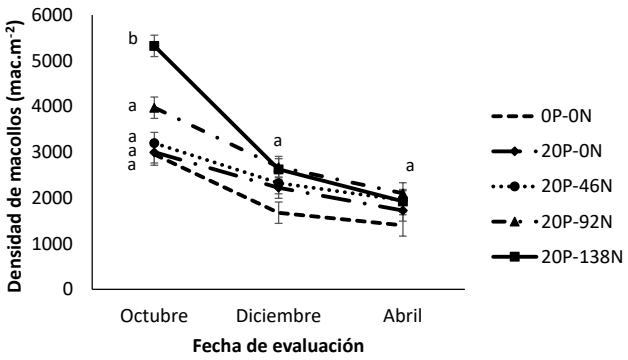


Figura 1. Densidad de macollos (DM, mac m^{-2}) para cada tratamiento según la fecha de evaluación.

El PM registró un comportamiento variable en las tres fechas de corte (Tabla 1).

Tabla 1. Peso medio de macollos (PM, gr mac^{-1}) para cada tratamiento según la fecha de evaluación.

	Fecha de evaluación		
Tratamiento	10/10/2018	19/12/2018	10/4/2019
0P-0N	0,12±0,01 ab	0,17±0,02 b	0,23±0,05 a
20P-0N	0,15±0,01 a	0,20± 0,02 ab	0,28±0,05 a
20P-46N	0,13±0,01 a	0,17±0,02 b	0,26±0,05 a
20P-92N	0,10±0,01 ab	0,25±0,02 ab	0,22±0,05 a
20P-138N	0,06±0,01 b	0,33±0,02 a	0,39±0,05 a

En cada columna valores seguidos con letras distintas difieren significativamente entre sí ($P<0,05$).

En octubre, el tratamiento con mayor dosis de N registró un menor PM comparado a 20P-0N y 20P-46N. En diciembre el PM fue mayor con la aplicación de dosis máxima de N, valores intermedios con P pero sin N y con P y dosis intermedia de N (20P-92N). En abril no se registraron diferencias entre tratamientos.

Conclusiones

En el presente trabajo se encontró variabilidad en la respuesta de los componentes del rendimiento (DM y PM) a la aplicación de fertilizantes P y particularmente al suministro de N. Es necesario continuar con investigaciones para evaluar la respuesta a la fertilización N en suelos con bajo contenido de P.

Bibliografía

Lattanzi FA. Tesis Magister Scientiae UNMDP – EEA INTA Balcarce. 116 p.

Scheneiter O y Améndola C (2011). Grass and Forage Science 67:426-436.

PP 11 Versatilidad en el uso de cereales forrajeros de invierno

Arzadún M.*, Lázaro L., Dublan F., Thomas D., Montichelli T., Spara F., Arata A. y Arrigoni A.
CIISAS: Centro de Investigaciones Integradas sobre Sistemas Agrícolas Sustentables.
Facultad de Agronomía de Azul (UNCPBA).
*E-mail: artzadun@gmail.com

Versatility in the use of winter forage cereals

Introducción

Los cereales de invierno se utilizan en la región Pampeana de diversas maneras caracterizadas fundamentalmente por la época de siembra y la forma de defoliación a que son sometidos. Si bien se reconocen diferencias entre cultivares de cereales de invierno que harían variar su aptitud para diferentes usos, su versatilidad no ha sido evaluada experimentalmente.

Materiales y Métodos

En Azul, sobre un suelo Argiudol típico, franco arcilloso, con entre 14,8 y 20,9 ppm de P y 3,9 a 4,2 % de MO, usando labranza convencional, se realizó un experimento durante 2019, 2020 y 2021, para comparar el comportamiento productivo de 6 cultivares de cereales de invierno (C) bajo 5 formas de uso (U). Los C fueron: cebada forrajera Mariana (*Hordeum distichum* L.) y Trinidad (*Hordeum vulgare* L.), avena (*Avena sativa* L.) Florencia y Elizabet, y trigo (*Triticum aestivum* L.) Biointa 3005 y MS INTA 415. Trinidad, Elizabet y Biointa 3005 representaron los cultivares de ciclo más largo. Las formas de U fueron: 1) Verdeo: siembra de fin de febrero comienzo de marzo y 4 cortes, 2) Diferido: siembra similar a la anterior y evaluación del acumulado por corte a mediados de agosto, 3) doble propósito (DP): siembra en la primera quincena de abril y 2 cortes destinando luego el cultivo a producción de grano, 4) Reservas: siembra en segunda quincena de junio evaluando la biomasa acumulada en primavera, y 5) Cosecha: similar fecha de siembra que para reservas evaluando la producción de grano. A la siembra se aplicó FDA (60 kg/ha) y todos los U recibieron 150 kg/ha de urea aplicada en abril (Verdeo y Diferido), o en agosto (Reserva y Cosecha), o repartida entre mayo y septiembre (DP). En DP se realizó el último corte ante la aparición de entrenudos huecos y en Reservas en estado de grano lechoso-pastoso.

Los U fueron distribuidos en 4 bloques completos al azar como parcelas principales y, dentro de cada uno, los C conformaron parcelas secundarias de 6 x 1,5 m. El área de evaluación del rendimiento de forraje en Verdeo y DP, fue de 4 m^2 mientras en Diferido y Reservas de 2 m^2. El rendimiento de grano fue determinado a madurez comercial sobre un área de 3 m^2 de cada parcela, en DP y Cosecha, cortando, engavillando y trillando. Las muestras de forraje se secaron a 80°C durante 48 horas para estimar el rendimiento de materia seca.

El rendimiento de forraje o de grano de cada parcela fue dividido por el rendimiento promedio del bloque donde se encontraba y este rendimiento relativo, multiplicado por 100, fue usado para comparar el desempeño de los C a través de los U. Mediante un ANVA para un diseño de bloques al azar con parcelas divididas se compararon los rendimientos relativos para los efectos de C y U, combinado sobre los años (A).

Resultados y Discusión

La lluvia total de los 3 años, comparada con el promedio de 12 años anteriores, resultó normal en 2020 y 2021 pero con un periodo seco otoñal en 2019, e invierno seco los 3 años. Las temperaturas mínimas de fin de invierno y parte de la primavera resultaron relativamente bajas con presencia de heladas tardías, particularmente en 2019.

En el conjunto de los índices no hubo efecto significativo del A ($p = 0,31$) ni A X U ($p = 0,32$), pero fue altamente significativo el efecto de C, U y C x U ($p \leq 0,01$). La tabla 1 muestra mayores índices promedio de ambas avenas con valores superiores en Verdeo y Diferido y un comportamiento destacado de cebada Trinidad en Reserva. Cebada Mariana se destacó en el forraje DP y como Diferido pero obtuvo muy baja producción de grano (DP y Cosecha) debido a que su precocidad la expuso a heladas tardías en dos de los años (datos no mostrados). Ambos trigos mostraron elevado rendimiento de grano, tanto en Cosecha como en DP, mientras en este último uso se distingue el cultivar B3005.

Conclusiones

Siendo la versatilidad en el uso de los cereales de invierno un aspecto de importancia en las explotaciones comerciales este tipo de comparaciones de rendimiento a través de los diferentes usos debería considerarse rutinariamente.

Tabla 1. Índice de rendimiento, de forraje o de grano, relativos al promedio de cultivares (x100) de 6 cultivares de cereales de invierno bajo diferentes formas de uso. Dentro de cada uso o en el promedio final, las medias de cultivares seguidas de igual letra no difieren según LSD 0,05. Se incluyen los rendimientos medios, de forraje y de grano, obtenidas cada año.

	Forraje Verdeo	Forraje DP	Forraje Diferido	Forraje Reservas	Grano DP	Grano Cosecha	Promedio
Cultivar				Indices			
Mariana	99 b	115 a	123 a	95 bc	42 b	61 c	89 c
Trinidad	96 b	105 a	100 b	112 a	109 a	101 b	104 b
Florencia	125 a	100 a	134 a	108 a	122 a	104 b	115 a
Elizabet	117 a	112 a	134 a	104 ab	105 a	102 b	112 a
B 3005	89 b	68 b	39 d	90 c	120 a	124 a	80 d
MS 415	74 c	99 a	70 c	92 c	102 a	108 b	91 c
Año		Forraje kg MS/ha			Grano kg/ha		
2019	7803	3192	6763	9015	1393	2836	
2020	9888	4158	5653	11016	2603	3835	
2021	5893	2610	3780	9052	1418	2918	

PP 12 Efecto de la dosis de nitrógeno sobre la producción de biomasa acumulada de raigrás anual

Spara F.[1,2] *, Dublan F.[1] y Arzadún M.[1]
[1.]UNCPBA-Núcleo de Investigación CIISAS - Facultad de Agronomía – Azul, Buenos Aires. [2.]Dpto. Tecnología - UNLu
*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

Effect of nitrogen dose on annual ryegrass cumulative biomass production

Introducción

En la actualidad, el manejo nutricional de los cultivos debería ser abordado en base a las buenas prácticas de manejo, que implica una aplicación de dosis correcta de los nutrientes en el momento adecuado. Para el caso concreto del nitrógeno, esto permitiría maximizar la eficiencia del uso de este nutriente.

La demanda de nitrógeno del raigrás anual es elevada, presentando máxima respuesta a la fertilización nitrogenada cuando la disponibilidad de este nutriente en el suelo es escasa. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las relaciones entre la biomasa acumulada de raigrás anual (*Lolium multiflorum* L.) y la dosis de nitrógeno.

Materiales y Métodos

Se sembró un raigrás anual tetraploide cv Barturbo en la Chacra experimental de la Facultad de Agronomía - UNCPBA, en Azul (36º48´S y 59º45´W), durante 2019 y 2020. El sitio experimental tiene las mismas características edáficas. El suelo es un Argiudol típico, pH:5.8, 4.4%MO y PBray 10.4ppm. Los tratamientos fueron diferentes dosis de nitrógeno aplicado en macollaje al voleo (uso tradicional): T1: testigo (sin N); T2: 40 kgN.ha^{-1}; T3: 60 kgN.ha^{-1}; T4: 120 kgN.ha^{-1}; T5: 180 kgN.ha^{-1}. Se utilizó como fuente nitrogenada urea (46:0:0). Se realizó la fertilización el 18/4/2019 y el 7/4/2020. El diseño fue en bloques completos aleatorizados, con tres repeticiones.

En ambos años del ciclo del cultivo, se realizaron 3 cortes cuando el raigrás anual llegaba a las 2 ½ - 3 hojas por macollo (aproximadamente 60 días entre corte). Las fechas del primer y tercer corte fueron 16/5 y 26/9 y 28/5 y 3/9 para el 2019 y 2020, respectivamente. Por parcela (5m^2), se cosechó los 3 surcos centrales (3m^2).

Se realizaron regresiones lineales simples (R^2 y ecuación de ajuste) entre la biomasa acumulada (kgMS/ha) y las dosis de fertilización nitrogenada mediante el programa Infostat (2020).

Resultados y Discusión

La precipitación acumulada durante el 2019 (desde marzo a fin de setiembre) fue de 291 mm y la ET_O acumulada fue de 427 mm, con un déficit hídrico marcado a partir de julio (23,6 mm). Mientras que la precipitación acumulada durante el 2020 (desde marzo a principio de septiembre) fue de 376,8 mm y la ET_O acumulada fue de 299,5 mm. A partir de julio, se observó un déficit hídrico (19,8 mm).

Se obtuvieron modelos de respuestas significativos para la producción de biomasa acumulada (*P*=0,0001) de ambos años.

En la Figura 1 se muestra que la acumulación de forraje de ambos años se incrementó con la dosis de nitrógeno. Sin embargo, se observaron variaciones en la acumulación de forraje para las mismas dosis de nitrógeno. Esta diferencia se podría explicar por las variaciones ambientales interanuales (temperatura y humedad) y los diferentes contenidos de nitrógeno disponible en el suelo. Las diferencias debidas a año son tan importantes (o levemente mayores) que las diferencias debidas a tratamiento.

El modelo predijo con mayor precisión para 2019 que para 2020. La relación entre la biomasa acumulada obtenida para el ciclo 2019 y la dosis de nitrógeno mostró un ajuste de 0,78 (Figura 1.a). Mientras, que para el ciclo 2020 presentó un menor ajuste (R^2= 0,69, Figura 1.b).

Conclusiones

La producción de biomasa de raigrás anual, en ambos años, se incrementó con el agregado de nitrógeno.

Estas rectas muestran que para un rango amplio de dosis la biomasa cosechada se incrementó en unos 20 kgMS.kgN^{-1} aún durante períodos invernales de reducidas precipitaciones.

Estos resultados demuestran claramente que la acumulación de biomasa en raigrás anual es altamente dependiente de la fertilización de nitrógeno durante el desarrollo del cultivo. Las respuestas encontradas en este trabajo van a depender del tipo de suelo y de las condiciones climáticas, entre otras.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto: 03/A231, FAA-UNCPBA.

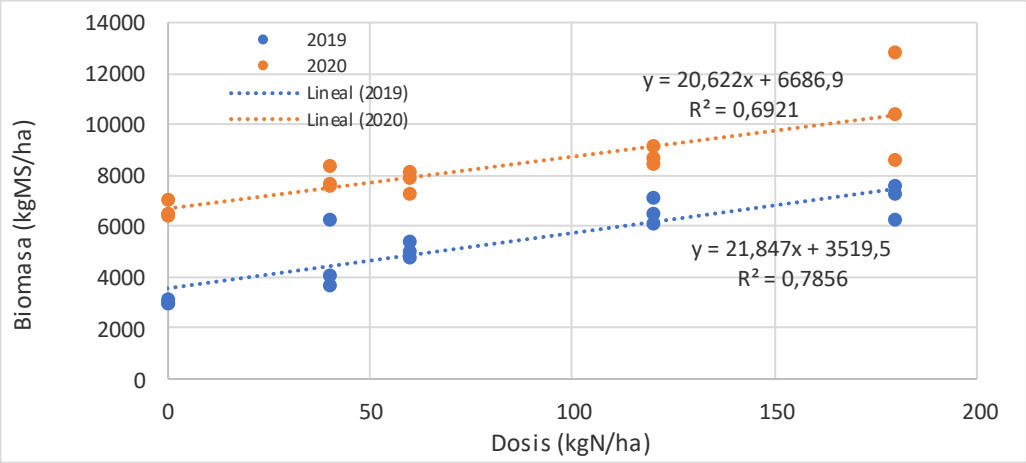


Figura 1. Efecto de la dosis de nitrógeno (kgN/ha) sobre la biomasa acumulada en los tres cortes (kgMS/ha) para el año 2019 y 2020.

PP 13 Evaluación de pasturas monofíticas cortamente perennes: eficiencia del uso del agua

Spara A.F.[1,2]* y Barneto S.J.[1]

[1] Depto. de Tecnología - Universidad Nacional de Luján. [2] UNCPBA-Núcleo de Investigación CIISAS - Facultad de Agronomía – Azul, Buenos Aires.

*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar.

Evaluation of short perennial monophytic pastures: water use efficiency

Introducción

Raigrás perenne (*Lolium perenne* L.), raigrás híbrido (*Lolium hibridum*) y festulolium (x *Festulolium braunii*) son muy sensibles al estrés hídrico y térmico durante la estación estival al norte de la Depresión del Salado. La producción de biomasa de estas especies está fuertemente condicionada por la disponibilidad de agua y la eficiencia con la que se utiliza este recurso. El objetivo fue evaluar la eficiencia del uso de las precipitaciones (EUPp) anual y del ciclo completo para las 3 especies.

Materiales y Métodos

En el Campo Experimental de la Universidad de Luján (34º 36´ S y 59º 04´ W), sobre un Argiudol típico (IIIw), fósforo 8,75 ppm; M.O. 3,86 %; pH: 5,68, se condujo un ensayo para determinar biomasa durante 3 años de diferentes materiales cortamente perennes. Los cultivos fueron sembrados el 21 de abril de 2017, distanciamiento 0,175 m y densidad de siembra de 22 kg.ha^{-1}. Los cultivares utilizados fueron: 1- Festulolium "Experimental UNLu"; 2- Festulolium "Pucará"; 3- Festulolium "Tatay II"; 4- Raigrás perenne "Lindor II" (2n); 5- Raigrás perenne "Fusta" (4n); 6- Raigrás perenne "Bronsyn"; 7- Raigrás perenne "Nui"; 8- Raigrás híbrido "Maverick Gold. El diseño experimental consistió en BCA, con cuatro repeticiones. Las parcelas tenían una superficie de 4,8 m^2. Los cortes se realizaron cuando los materiales llegaban a 2 ½ - 3 hojas por macollo sobre una superficie de 3,2 m^2. La intensidad de corte fue 5 cm, y en el último corte anual fue de 8 cm. Luego de cada corte, se fertilizó con 60kgN.ha^{-1}. A partir de las producciones de biomasa (tMS.ha^{-1}) de los diferentes materiales y las precipitaciones caídas (datos obtenidos de la Estación Agrometeorológica UNLu), se calculó la eficiencia del uso de las precipitaciones (kgMS.mm^{-1} caído) durante 3 años y la EUPp Total del ciclo completo. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y las comparaciones de medias aplicando la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Se realizaron contrastes ortogonales para la variable EUPp del ciclo entre FxL vs RGH, FxL vs RGP y RGH vs RGP.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones para cada año del ensayo fueron 847,8 mm, 1337,8 mm y 733,2 mm para 2017, 2018 y 2019, respectivamente.

Las EUPp, fueron bajas. En el primer año del cultivo, los materiales presentaron las mayores EUPp, fluctuando entre 10,3 a 14,1 kgMS.mm^{-1}. En este año se destacó RGP Bronsyn.

En el segundo año (2018), fue marcada la disminución de la EUPp debido al estrés térmico e hídrico que ocurrió durante la estación estival, de noviembre de 2017 hasta febrero de 2018 inclusive (pp: 213 mm; Eto: 586,7 mm). El principal efecto negativo se vio en los macollos y raíces que sobrevivieron, afectando la velocidad de rebrote y la producción total (3 cortes) a lo largo del 2018. Los valores de EUPp fluctuaron entre 2,3 y 4,5 kgMS.mm^{-1}. Durante 2019, la EUPp fue superior al año anterior, a pesar que se registró una caída importante de la cobertura conforme pasado el segundo período estival (2018-2019). En promedio, se redujo al 50% la cobertura (datos no mostrados). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la EUPp para el 3er año de producción, ni para el total del ciclo (3 años).

Para la EUPp del ciclo, no se encontraron diferencias significativas entre las medias agrupadas de FxL vs RGH, FxL vs RGP y entre RGH vs RGP.

Conclusiones

En general, los cultivares de las tres especies evaluadas manifestaron una baja eficiencia en el uso de las precipitaciones en el norte de la Depresión del Salado.

Todos los materiales presentaron una alta EUPp en su primer año de producción, disminuyendo en el 2do y 3er año. Esta menor eficiencia se debe a la disminución de la cobertura y al lento rebrote luego del déficit hídrico y térmico estival, principalmente 2017-2018.

Los resultados indican que los valores de precipitaciones anuales evaluados de manera calendaria pueden no acompañar los resultados de EUPp, debiéndose analizar de manera estacional en función de los períodos de activo crecimiento de las especies.

Tabla 1. Eficiencia del uso de las precipitaciones (EUPp) del primer, segundo y tercer año y del Total del ciclo (kgMS.mm^{-1}) de los materiales evaluados.

	EUPp (kgMS.mm^{-1})	EUPp (kgMS.mm^{-1})	EUPp (kgMS.mm^{-1})	EUPp Total (kgMS.mm^{-1})
Material	2017	2018	2019	Total 3 años
FxL Pucará	11,8±1,7 abc	4,4±0,7 c	9,5±4,6	7,8±1,1
RGP Fusta	13,6±2,0 bc	3,3±0,7 ab	8,3±4,6	7,5±1,3
RGP Bronsyn	14,1±2,6 c	3,2±0,2 ab	6,9±3,2	7,2±0,9
RGH	10,3±1,9 a	4,5±0,8 c	7,9±3,7	7,1±1,2
FxL Tatay II	12,0±0,9 abc	2,7±0,6 a	8,0±4,5	6,8±1,5
FxL Exp	11,2±0,6 ab	4,0±0,4 bc	6,3±1,4	6,6±0,7
RGP Lindor II	12,4±1,5 abc	2,3±0,2 a	6,7±3,1	6,3±0,7
RGP Nui	11,0±2,3 ab	3,0±0,6 ab	6,8±4,0	6,3±1,3
Prod. Media	12	3,4	7,5	6,9
Valor p	0,0016	0,0001	0,3310	0,1051

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias ($P \leq 0,05$).

PP 14 Estrategias de uso de una promoción de raigrás anual en Azul: Comparación de la producción de biomasa

Spara F.[1,2] * y Dublan F.[1]
[1]UNCPBA-Núcleo de Investigación CIISAS - Facultad de Agronomía – Azul, Buenos Aires. [2.]Dpto. Tecnología - UNLu
*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

Strategies for using an annual ryegrass promotion in Azul: Comparison of biomass production

Introducción

El raigrás anual (*Lolium multiflorum* L.) se caracteriza por su plasticidad de manejo en cuanto a la frecuencia de pastoreo, sin afectar la cantidad de macollos y la calidad del forraje cuando ésta varía. Además, no presenta tendencia a encañar tempranamente. Estas cualidades lo convierten en una excelente alternativa para utilizar en forma diferida. El objetivo fue estimar las producciones de forraje de una promoción de raigrás anual con diferentes alternativas de manejo.

Materiales y Métodos

Durante 2021, sobre una promoción de raigrás anual en la Chacra de la Facultad de Agronomía - UNCPBA, en Azul (36º48´S y 59º45´W), se comparó la producción de forraje bajo dos alternativas de manejo, con y sin aporte de fertilizante nitrogenado. La primera, consistió en el uso tradicional del VI, realizando aprovechamientos cuando el raigrás anual llegaba a las 2 ½ - 3 hojas por macollo. La segunda alternativa consistió en el aprovechamiento como diferido del forraje producido en la estación fría (acumulación de forraje de 117 días). Los niveles de fertilización fueron: N0: sin aporte de N y N120: aplicación de 120kgN.ha^{-1} en macollaje. El diseño experimental fue el BCA, con 4 repeticiones, con un arreglo factorial de dos factores: manejo y nivel de nitrógeno. La fertilización se realizó el 18/03 (macollaje).

Para el tratamiento de uso tradicional se realizaron 3 cortes: 29 de abril, 13 de julio y 24 septiembre. Y para el uso diferido se realizaron dos cortes: el acumulado al 13 de julio y al 24 de septiembre, simulando la rotación dentro de la parcela.

La combinación de tratamientos fueron 4: T1: Tradicional N0; T2: Tradicional N120; T3: Diferido N0; T4: Diferido N120.

Se evaluó la producción de biomasa de cada tratamiento (kgMS.ha^{-1}). Además, se calcularon la Eficiencia del uso del nitrógeno ((kgMS.ha^{-1} tratamiento – kgMS.ha^{-1} testigo)/kgN.ha^{-1}) para los tratamientos fertilizados. Y, en función de la precipitación caída durante el ciclo y la producción de biomasa de los diferentes manejos, se calculó la eficiencia del uso de las precipitaciones (EUPp).

Los resultados de Producción de biomasa y EUPp se sometieron a un análisis de varianza doble, y ante interacción significativa las medias se compararon con el test de Tukey (P<0,05). La EUN fue sometida a un análisis de varianza simple, previa comprobación de los supuestos del ANOVA. Luego se aplicó la prueba de Tukey (p≤0,05). Se utilizó el estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

La precipitación acumulada fue de 538,6 mm y la ETo de 288,5 mm durante el ciclo (189 días). Además, se registraron 48 heladas entre mayo y septiembre.

Los resultados obtenidos se hallan en la Tabla 1. Se encontraron efectos de interacción manejo * nivel de N para producción de forraje (P=0,0204) y para EUPp (P=0,0218).

Con los mayores niveles de nitrógeno se alcanzaron las producciones más altas. En los tratamientos sin fertilización (T1 y T3) no hubo diferencias significativas al cambiar el manejo. La producción de biomasa total (3 cortes) del uso tradicional N120 (T2) fue 130 % más que el uso Tradicional N0 (T1). Mientras que Diferido N120 produjo 120% más de MS que DiferidoN0.

Si bien en los tratamientos fertilizados la EUPp fue mayor, la interacción estuvo dada por un mayor efecto del N en el manejo tradicional, casi duplicando la EUPp. El uso tradicional fertilizado mejoraría la eficiencia de uso del agua del raigrás anual.

Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para EUN (P=0,0394). La mayor respuesta al N se vio en T2 (19,9 kg MS.kg N^{-1}).

Conclusiones

Se concluye que, en la promoción de raigrás anual, el manejo diferido no aumenta, sino que disminuye, la producción de forraje en sistemas ganaderos en años con buena disponibilidad hídrica. Mientras que el mayor impacto lo tiene la fertilización nitrogenada en la producción de forraje y en la eficiencia del uso de las precipitaciones en una promoción de raigrás anual.

Tabla 1. Producción de biomasa aérea (kgMS.ha^{-1}), Eficiencia del uso del nitrógeno (EUN: kg MS.kgN^{-1}) y Eficiencia del uso de las precipitaciones (EUPp: kgMS.mm^{-1}).

	Tratamiento	Producción kg MS.ha^{-1}	EUN kgMS.kgN^{-1}	EUPp kgMS.mm^{-1}
T1	Tradicional N0 (3 cortes)	1824±357 AB	-	3,0±0,6 AB
T2	Tradicional N120 (3 cortes)	4184±517 C	19,9±5,7 B	6,8±0,8 C
T3	Diferido N0	1038±298 A	-	1,7±0,5 A
T4	Diferido N120	2279±485 B	10,4±3,2 A	3,7±0,8 B
	DMS	1196	8,7	1,9

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas entre las medias (P≤0,05).

PP 15 Estrategia de fertilización en promoción de raigrás anual en el centro bonaerense

Spara F.[1,2] * y Dublan F.[1]

[1.]UNCPBA-Núcleo de Investigación CIISAS - Facultad de Agronomía – Azul, Buenos Aires. [2.]Dpto. Tecnología - UNLu

*E-mail: ferspara@faa.unicen.edu.ar

Fertilization strategy in promotion of annual ryegrass in downtown Buenos Aires

Introducción

La promoción de raigrás anual (*Lolium multiflorum* L.) ofrece forraje de buena calidad en una época crítica del año (invierno) en suelos con limitantes para la agricultura. La producción de raigrás anual, y de las gramíneas en general, está condicionada por la disponibilidad de nitrógeno (N). Por lo tanto, para incrementar la oferta forrajera es fundamental la fertilización con N racional y balanceada, ajustando la dosis y el fraccionamiento (momento/s aplicación) para determinar una adecuada estrategia de fertilización. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dosificaciones y fraccionamientos de nitrógeno sobre la producción de forraje de una promoción de raigrás anual para el partido de Azul.

Materiales y Métodos

Durante 2021, se llevó a cabo un ensayo en la Chacra de la Facultad de Agronomía - UNCPBA, en Azul (36º48´S y 59º45´W), sobre una promoción de raigrás anual donde se comparó la producción de forraje bajo distintos niveles de aporte de fertilizante nitrogenado. El suelo es un Argiudol típico, pH:5.8, 4.4%MO, PBray 10.4ppm,

El diseño experimental fue el BCA, con 4 repeticiones. Los tratamientos fueron: T1: N0 (sin aporte de N); T2: masiva 120 kgN ha^{-1} en macollaje; T3: Fraccionada 180 kgN ha^{-1} (N60-N60-N60); y T4: Fraccionada 120 kg ha^{-1} (N40-N40-N40). La primera fertilización se realizó el 18/03 (macollaje) para todos los tratamientos fertilizados. Para los tratamientos Fraccionados (T3 y T4), además, se fertilizó luego del 1er y 2do corte. Los cortes se realizaron cuando el raigrás anual llegaba a las 2 ½ - 3 hojas por macollo, siendo el 29 de abril, 13 de julio y 24 septiembre.

Se evaluó la producción de biomasa aérea de cada tratamiento (kgMS ha^{-1}) y se calcularon las tasas de crecimiento (kgMS ha $día^{-1}$). Además, se calcularon la Eficiencia del uso del nitrógeno ((kgMS ha^{-1} tratamiento – kgMS ha^{-1} N0)/kgN ha^{-1}) para los tratamientos fertilizados. En función de la precipitación caída durante el ciclo y la producción de biomasa de los diferentes manejos, se calculó la eficiencia del uso de las precipitaciones (EUPp). Además, se calculó la superficie equivalente (ha) al tratamiento N0 (relación entre la producción de N0 y la producción del tratamiento ha^{-1}).

Los resultados fueron sometidos a un análisis de variancia, previa comprobación de los supuestos del ANOVA. Luego se aplicó la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) para las variables bajo estudio. Además, se realizaron contrastes ortogonales para la variable biomasa entre N0 vs Tratamientos fertilizados.

Resultados y Discusión

Durante el ensayo, la precipitación acumulada (desde marzo a fin de septiembre) fue superior a la precipitación histórica (385,6 mm) para el período, siendo de 538,6 mm, pero con un déficit marcado entre junio y agosto (18,2 mm). La ET_O acumulada fue de 315 mm. Se registraron 48 heladas meteorológica (promedio histórico: 46 heladas.$año^{-1}$).

El tratamiento N0 fue superado en producción por el resto de los tratamientos, observándose diferencias significativas (*P*= 0,0001).

La mayor producción de forraje se obtuvo con el T3 (fraccionado 180 kgN ha^{-1}), siendo un 202% superior que N0 (Tabla 1). La fertilización fraccionada con mayor dosis, posibilitó la expresión de las máximas tasas de crecimiento.

La EUN no presentó diferencias significativas entre los tratamientos con aporte de fertilizante (*P*= 0,549), aunque las mayores eficiencias se lograron con el fraccionamiento del N aplicado.

La eficiencia del uso de las precipitaciones se incrementó con el fraccionamiento y con las mayores dosis de nitrógeno.

La fertilización, tanto aplicada en forma masiva o fraccionada, permite aumentar la receptividad (EV/ha/año).

Para la producción acumulada, se encontraron diferencias significativas entre las medias agrupadas del N0 vs Tratamientos fertilizados (*P*=0,0001).

Conclusiones

En función de los resultados obtenidos, en una promoción de raigrás anual es fundamental realizar fertilizaciones nitrogenadas para obtener mayores producciones de biomasa.

Hay que destacar que la fertilización nitrogenada, ya sea de forma masiva o fraccionada, permite reducir el área de ocupación para obtener la misma producción de forraje.

Tabla 1. Producción de biomasa acumulada (kgMS ha^{-1}), Tasas de crecimiento (kgMS ha $día^{-1}$), Eficiencia del uso del Nitrógeno (kgMS kgN^{-1}), Eficiencia del uso de las Precipitaciones (kgMS mm^{-1}) y Superficie equivalente N0 (ha) de raigrás anual de cada tratamiento.

	Tratamiento	Producción kg MS ha^{-1}	TC medias kgMS ha $día^{-1}$	EUN kgMS kgN^{-1}	EUPp kgMS mm^{-1}	Superficie Equivalente Hectáreas
T1	N0	1798±375 A	8,8±1,5 A	-	2,90±0,6 A	1,0±0,0 A
T2	Masivo N120	3777±517 B	18,2±4,8 B	16,3±5,7 A	6,10±1,9 B	0,48±0,16 B
T3	Fraccionado N60-N60-N60	5508±466 C	26,5±1,9 C	20,5±4,3 A	8,90±0,8 C	0,34±0,09 B
T4	Fraccionado N40-N40-N40	4387±731 BC	21,1±3,0 BC	21,4±4,0 A	7,10±1,2 BC	0,42±0,05 B
	DMS	1237	5,9	14,5	2,69	0,14

Valores seguidos de igual letra en la misma columna, no difieren entre sí (Tukey $P \leq 0,05$)

PP 16 Crecimiento de festuca alta infectada con distintas cepas del hongo *Epichloë coenophiala* en presencia de nematodos. Comunicación

Muñoz N.A.[1], Petigrosso L.R.[1]*, Thougnon Islas J.[1,2], Vignolio O.R.[1] y Mondino E.[2]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]Laboratorio de Nematología IPADS Balcarce (INTA-CONICET).

*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Growth of tall fescue infected with different strains of the fungus Epichloë coenophiala in presence of nematodes. Communication

Introducción

Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una gramínea forrajera importante en pasturas y pastizales de la Pampa Deprimida Argentina. Puede establecer una simbiosis con el hongo endófito silvestre *Epichloë coenophiala* que produce ergoalcaloides tóxicos para los animales en pastoreo. Una estrategia para disminuir la toxicidad de las pasturas infectadas es el uso de cultivares de festuca inoculados con endófitos seguros (no tóxicos). Existen antecedentes que la presencia del endófito en festuca alta disminuye la infección de nematodos; sin embargo, también se han hallado resultados contradictorios. La resistencia a los nematodos dependería de la cepa del endófito, del genotipo de festuca alta y del ciclo de vida del nematodo. Dado que *E. coenophiala* vive a expensas de los fotoasimilados de su hospedante y que *Meloidogyne* sp. son nematodos que dependen de las raíces como su fuente de alimento, es posible que dicha interacción resulte un costo para el crecimiento de festuca alta y no se observen los beneficios de la simbiosis en las plantas infectadas. Nuestro objetivo fue evaluar el crecimiento de plantas de festuca alta libres o infectadas con el hongo endófito silvestre o seguro AR584 en presencia de *Meloidogyne* sp.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento en macetas de 250 cm^3 en un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce mediante un diseño completamente aleatorizado con dos factores: festuca alta, con 4 niveles: población naturalizada libre (SE-) o infectada (SE+) con endófito silvestre y el cv. Taita (Gentos S.A.) libre (TE-) o infectado (TE+) con endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda); e inoculación con nematodos, con dos niveles: con y sin. Se sembraron tres semillas de festuca alta según el tratamiento y a los 30 días se raleó dejando una plántula por maceta. La mitad de las plántulas fueron inoculadas con los 5 ml de solución, que contenían 1500 larvas/huevos de *Meloidogyne* sp. (M+); y la otra mitad de las macetas, no fueron inoculadas (M-, testigo). En total se utilizaron 40 macetas = 8 tratamientos (SE+M+, SE+M-, SE-M+, SE-M-, TE+M+, TE+M-, TE-M+, TE-M-) x 5 repeticiones. Se determinó la producción de biomasa seca aérea acumulada mediante cortes periódicos a 10 cm de altura desde el nivel del suelo. En el último corte, se registró el número de macollos totales/pl en las 5 repeticiones, y en 3 repeticiones, se cosechó la planta y se la fraccionó en parte aérea y radical. Se registró la infección por *Meloidogyne* sp. a través del número de agallas y de masas de huevos/pl. Las variables se analizaron mediante ANOVA y se aplicó la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se analizó el efecto del endófito silvestre dentro de la población naturalizada y del endófito seguro en el cv. Taita mediante contrastes. Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

No se registró interacción significativa (P>0,05) entre los factores experimentales para las variables evaluadas, pero sí efectos principales. La biomasa seca aérea acumulada fue similar en los tratamientos (P>0,05; Tabla 1). Las plantas M+ presentaron mayor biomasa de raíces que las M- (3,50±0,26 y 2,70±0,18 g/pl; respectivamente). El endófito silvestre aumentó 28% la biomasa de raíces (P<0,05; SE+: 3,19±0,56 vs SE-: 2,31±0,40 g/pl), y el endófito seguro la aumentó 20% (P<0,05; TE+: 3,86±0,34 vs TE-: 3,06±0,15 g/pl). En el último corte, la biomasa fresca aérea fue similar en los materiales de festuca alta (P>0,05), pero las plantas M+ presentaron menor biomasa fresca aérea que las M- (2,70 ± 0,122 g/pl y 3,18 ± 0,134 g/pl; respectivamente). El endófito silvestre no modificó el número de macollos totales (P>0,05; SE+: 4,6±0,3 vs SE-: 4,0±0,4 mac/pl), mientras que, el endófito seguro lo aumentó 24% (P<0,05; TE+: 4,9±0,1 vs TE-: 3,7±0,1 mac/pl). El número de agallas por planta fue similar en todos los tratamientos inoculados (P>0,05; ≈3,5±1,5 agallas/pl). Sólo se encontró una masa de huevo de *Meloidogyne* sp. en los tratamientos SE-M+, TE+M+ y TE-M+. La baja infección podría deberse al origen del inóculo utilizado. En nuestro experimento, el inóculo provenía de la provincia de Corrientes, donde las temperaturas medias son mayores a las registradas en Balcarce, y es probable, que haya tenido baja adaptabilidad a las temperaturas registradas en diciembre de 2020, periodo en el cual se llevó adelante este experimento.

Tabla 1. Variables registradas (media ± EE) en plantas de festuca alta de una población naturalizada libre (SE-) o infectada (SE+) con endófito silvestre y el cv. Taita libre (TE-) o infectado (TE+) con endófito seguro AR584 en presencia (M+) o no (M-) de nematodos *Meloidogyne* sp.

Trat.	Biomasa seca aérea acumulada (g/pl)	Biomasa aérea fresca (g/pl)	Biomasa radical fresca (g/pl)	Macollos totales (n/pl)
SE+M-	0,60±0,08	3,15±0,27	2,65±0,27	4,8±0,2
SE+M+	0,54±0,03	3,03±0,15	3,72±0,70	4,4±0,5
SE-M-	0,48±0,02	2,74±0,29	2,08±0,35	4,2±0,4
SE-M+	0,52±0,02	2,42±0,15	2,60±0,45	3,8±0,8
TE+M-	0,54±0,02	3,56±0,25	3,31±0,47	5,4±0,4
TE+M+	0,50±0,02	2,59±0,16	4,42±0,38	4,4±0,2
TE-M+	0,52±0,02	2,73±0,18	3,29±0,25	3,4±0,2
TE-M-	0,50±0,03	3,27±0,37	2,83±0,09	4,0±0,3

Conclusiones

No se observó un efecto negativo de *Meloidogyne* sp. en el crecimiento de festuca alta con o sin endófito. La infección por nematodos fue baja, independientemente si las plantas eran libres o infectadas con endófito silvestre o seguro. Futuros trabajos deberán considerar otras fuentes de inóculo de nematodos, otros cultivares o poblaciones de festuca alta y llevarse a cabo en estados más avanzados de desarrollo de las plantas.

PP 17 ¿Promueven los endófitos *Epichloë* la formación de aerénquima en raíces de plantas de festuca alta sometidas a sumersión?

Petigrosso L.R.[1]*, Vignolio O.R.[1], Gundel P.E.[2,3], Monterubbianesi M.G.[1] y Assuero S.G.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]IFEVA (Universidad de Buenos Aires - CONICET), Buenos Aires, Argentina. [3]Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, Talca, Chile.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Do Epichloë endophytes promote root aerenchyma development in tall fescue plants subjected to submergence?

Introducción

En la Pampa Deprimida ocurren frecuentemente eventos de inundación que provocan la sumersión parcial y/o total de las comunidades vegetales. A nivel anatómico, las plantas pueden incrementar la capacidad potencial de conducción de oxígeno a la raíz a través de la generación de aerénquima. Dado que la abundancia de plantas de festuca alta [*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort] infectadas con hongos endófitos del género *Epichloë* está aumentando en la región, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de estos simbiontes sobre la capacidad de las plantas de formar aerénquima en raíces en respuesta a la sumersión. En particular, estudiamos el efecto de dos endófitos (silvestre y seguro AR584) sobre la formación de aerénquima en raíces de plantas de festuca sometidas a sumersión parcial y total.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce en otoño de 2019 y fue repetido en 2020. Se empleó semilla de festuca alta del cv. Taita (GENTOS S.A.) libre (TE-) e infectada (TE+) con el endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda) y de una población naturalizada libre (SE-) e infectada (SE+) con endófito silvestre. Se trasplantaron tres plántulas de tamaño uniforme del mismo material y condición endofítica, a macetas plásticas de 250 ml 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-NO_3-). Previo al trasplante, el sustrato fue fertilizado con fósforo y nitrógeno (20 kg $P.ha^{-1}$ y 50 kg $N.ha^{-1}$). A los 15 días se raleó dejando una plántula por maceta. En cada año las macetas se ubicaron en contenedores plásticos de 0,64 m x 0,45 m x 0,41 m (12 macetas, 3 de cada material de festuca). Al estado de 3 hojas expandidas se aplicaron los siguientes tratamientos de sumersión: capacidad de campo (CC), sumersión parcial (SP, altura del agua hasta la mitad de la altura inicial de las plantas), y total (ST, altura del agua de 1,5 veces la altura inicial). Cada tratamiento fue aplicado al azar a un contenedor en cada bloque (*i.e.* 3 contenedores por bloque). Las plantas estuvieron bajo tratamiento por 14 días. Finalizado este período, se determinó la proporción de aerénquima en las raíces de una planta (maceta) elegida al azar de cada tratamiento de sumersión y material de festuca en tres repeticiones (bloques) en cada año. El resto de las macetas se destinaron a otras determinaciones que no se presentan en este manuscrito. Las raíces se lavaron cuidadosamente con agua empleando una malla de 1 mm. Se tomaron muestras de las mismas que se preservaron en FAA (10% de formol, 50% de alcohol etílico, 5% de ácido acético glacial y 35% de agua destilada). Para la cuantificación se seleccionaron aleatoriamente 3 fragmentos raíces por planta. Los cortes transversales se realizaron en secciones ubicadas a 2 cm del ápice radical. Las mismas se deshidrataron con soluciones de concentración creciente de alcohol, se tiñeron con safranina y Fast Green, y se montaron con agua-glicerina (1:1 v/v). Se tomaron fotografías con una cámara montada a un microscopio óptico y se guardaron en formato TIFF para ser analizadas con Fiji-ImageJ. Se estimó el porcentaje de aerénquima en el total de la sección transversal. Los efectos de interés sobre esta variable se analizaron mediante ANOVA de acuerdo a un diseño experimental en bloques completos aleatorizados repetido en dos años y un esquema de parcelas divididas, con los tratamientos de sumersión en las parcelas principales (contenedores) y los materiales de festuca alta en las subparcelas (macetas). El año se incluyó en el modelo como efecto aleatorio. Se aplicó la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se utilizó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

Se puede observar la presencia de lagunas aerenquimáticas lisígenas dispuestas en forma radial en la corteza de la raíz (Figura 1). El porcentaje de aerénquima fue modificado por el tratamiento de sumersión (P<0,0001) y no se evidenciaron otros efectos. El aerénquima constitutivo en raíces de plantas de festuca alta, independientemente del material de origen, fue bajo cuando crecieron a CC (5,97±0,82 %) y ambos tratamientos de sumersión lo aumentaron siendo mayor en SP (21,47±0,82 %) que en ST (12,98±0,82 %). Esta variable no resultó afectada por la presencia del endófito silvestre (P=0,27) ni seguro (P=0,95).

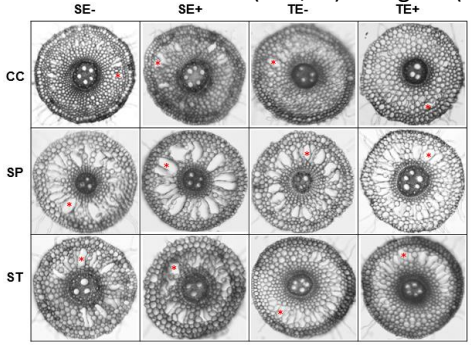


Figura 1. Cortes transversales de raíces de plantas de festuca alta de cuatro materiales (SE- y SE+: población naturalizada libre e infectada con endófito silvestre, respectivamente; TE- y TE+: cv. Taita libre e infectado con endófito seguro, respectivamente), luego de catorce días mantenidas a capacidad de campo (CC) o sometidas a sumersión parcial (SP) o total (ST). * indica presencia de lagunas aerenquimáticas.

Conclusiones

La simbiosis con hongos endófitos no modificó la formación de aerénquima en raíces de plantas de festuca alta sometidas a sumersión. No obstante, independientemente del endófito, las plantas de festuca mostraron alta capacidad de generar aerénquima en respuesta a la sumersión.

PP 18 Distribución de biomasa en plantas de festuca alta libres e infectadas con endófitos sometidas a sumersión

Petigrosso L.R.[1]*, Vignolio O.R.[1], Gundel P.E.[2,3], Monterubbianesi M.G.[1] y Assuero S.G.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. [2]IFEVA (Universidad de Buenos Aires - CONICET), Buenos Aires, Argentina. [3]Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, Talca, Chile.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Distribution of biomass in tall fescue plants with and without endophyte subjected to submergence

Introducción

Los eventos de inundación que ocurren en la Pampa Deprimida provocan la sumersión parcial y/o total de las comunidades vegetales. Festuca alta [*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort] es una especie exótica forrajera que se ha propagado en la región y, usualmente, se encuentra asociada al endófito *Epichloë coenophiala* que favorece la tolerancia de las plantas a factores de estrés bióticos y abióticos. Con el objetivo de entender el éxito de la propagación de esta especie y su relación con los hongos endófitos, se realizó un experimento para evaluar el efecto de la asociación festuca alta-endófito, silvestre o seguro, sobre la producción de biomasa total y por compartimiento en respuesta a eventos de sumersión parcial y total.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce en otoño de 2019 y fue repetido en 2020. Se empleó semilla de festuca alta del cv. Taita (GENTOS S.A.) libre (TE-) e infectada (TE+) con el endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda) y de una población naturalizada libre (SE-) e infectada (SE+) con endófito silvestre. Se trasplantaron tres plántulas de tamaño uniforme del mismo material y condición endofítica, a macetas plásticas de 250 ml 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-NO_3^-). Previo al trasplante, se aplicaron dosis equivalentes a 20 kg P ha^{-1} y 50 kg N ha^{-1}. A los 15 días se raleó dejando una plántula por maceta. Las macetas se ubicaron en contenedores plásticos de 0,64 m x 0,45 m x 0,41 m (12 macetas, 3 de cada material de festuca). Al estado de 3 hojas expandidas se aplicaron los siguientes tratamientos: capacidad de campo (CC), sumersión parcial (SP, altura del agua hasta la mitad de la altura inicial de las plantas), y total (ST, altura del agua de 1,5 veces la altura inicial). Cada tratamiento fue aplicado al azar a un contenedor en cada bloque (*i.e.* 3 contenedores por bloque). La sumersión se mantuvo por 14 días, período seguido por otros 14 días a CC para evaluar la capacidad de recuperación de las plantas. Se realizaron tres cosechas: C1, previo a la sumersión (día 0); C2, al final de la sumersión (día 14); y C3 al final del período de recuperación (día 28). En cada cosecha, las plantas se fraccionaron en los siguientes compartimentos: lámina, pseudotallo, raíz y material muerto, y se secaron en estufa hasta peso seco constante. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados repetido en dos años (6 bloques por año). Para C2 y C3 se consideró un esquema de parcelas divididas, con los tratamientos de sumersión en las parcelas principales (contenedores) y los materiales de festuca en las subparcelas (macetas). Se realizaron ANOVAs, con efecto aleatorio de año, y se aplicó la prueba de mínimas diferencias significativas (α=0,05). Se empleó el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

La biomasa total en C1 fue similar en todos los materiales de festuca alta (≈0,147 ± 0,005 g MS pl^{-1}). En C2 y C3, las plantas en ST presentaron menor biomasa total que en CC y SP (Figura 1). En C2, en CC y SP, las plantas SE+ presentaron menor biomasa de pseudotallo que el resto de los materiales (Figura 1A). En C3 las plantas en ST presentaron menor biomasa de pseudotallo que en CC y SP (Figura 1B). En C2 las plantas en CC presentaron mayor biomasa de láminas que las de CC y SP (Figura 1B). En C2 las plantas en ST presentaron mayor biomasa de material muerto que en SP y CC (Figura 1B). En C3 las plantas en CC presentaron menor biomasa de material muerto que en SP y ST (Figura 1B). La biomasa de raíces en C1 fue similar en todos los materiales de festuca alta (≈0,0265 ± 0,001 g MS pl^{-1}). En C2 y C3 las plantas en CC presentaron mayor biomasa de raíces que en SP, y éstas a su vez, mayor que en ST (Figura 1). La presencia del endófito silvestre en las plantas de la población naturalizada redujo la biomasa de pseudotallo (31% en CC y 10% en SP).

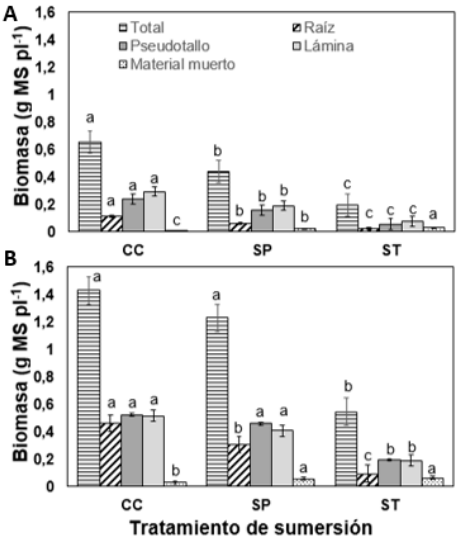


Figura 1. Biomasa seca total y por compartimiento por planta (media ± EE) en cuatro materiales de festuca alta sometidos a tres condiciones de sumersión (CC: capacidad de campo, SP: sumersión parcial, ST: sumersión total) en dos cosechas experimentales: A) C2: posterior a la sumersión, y B) C3: final del período de recuperación. Letras minúsculas iguales dentro de cada compartimento y cosecha indican diferencias no significativas entre tratamientos de sumersión (α=0,05).

Conclusiones

A pesar de que el endófito silvestre disminuyó la biomasa de pseudotallo, el hecho que este efecto disminuyera con el aumento de la intensidad de la sumersión, podría favorecer la supervivencia de las plantas infectadas y, por lo tanto, contribuir a explicar su avance con respecto a las libres en ambientes que las someten a este tipo de estrés. Las plantas en SP fueron capaces de recuperase alcanzando valores cercanos a aquellas en CC. Se halló un efecto adverso de la ST sobre la producción y partición de biomasa.

PP 19 Banco de semillas en suelos de diferentes ambientes de una reserva natural del Sistema de Tandilia, Buenos Aires

Vignolio O.R. [1]*, Ispizúa V.N.[1] y Angelini, H.
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce (FCA UNMdP-EEA INTA). RN 226, km 73,5.
*E-mail: ovignoli@mdp.edu.ar; vignolio.osvaldo@inta.gob.ar

Soil seed bank in different environments of a nature reserve of Tandilia System, Buenos Aires

Introducción

La estructura de una comunidad vegetal puede estar condicionada por los atributos de la especie dominante (Grime, 1998; Tilman *et al.*, 2001). En un sector de la Reserva Natural Paititi (RNP), se han registrado tres grupos de especies dominantes, *Racosperma melanoxylon* (R. Br.) Pedley (acacias), los pajonales de *Paspalum quadrifarium* Lam. y los arbustos de *Baccahris dracunculifolia* DC. ssp. *tandilensis* (chilcas), especies exóticas, nativas y endémicas, respectivamente. Los árboles forman un estrato monoespecífico, afectando negativamente la supervivencia de las plantas de *P. quadrifarium* (Vignolio *et al.*, 2021), y con ello la disponibilidad de forraje para los vacunos y equinos que pastorean en la reserva. El objetivo del presente trabajo fue analizar el banco de semillas del suelo de las tres especies a través de la emergencia de plántulas, para establecer si existen diferencias entre los bancos y cómo podría responder la población del pajonal y las chilcas en el caso de un control de los árboles de acacias.

Materiales y Métodos

La RNP está constituida por Sierra Grande y Sierra Chica. En un sector de Sierra Chica se seleccionaron tres ambientes: i) un monte dominado por acacias de temprana invasión (acacias jóvenes, Aj), ii) un ambiente dominado por las chilcas (Bach) y iii) otro dominado por los pajonales (Pq) (Figura 1). En Sierra Grande se seleccionó el cuarto ambiente, un monte invadido más tarde que el anterior (acacias viejas, Av) (según imágenes satelitales e información del dueño). En cada ambiente, en mayo de 2021 se colectaron 5 muestras de suelo, cada una compuesta por 6 "tarugos" de 2,5 cm de diámetro x 5 cm de profundidad. Las muestras fueron colocadas en bandejas sobre una cama de arena. Se prepararon en total 60 bandejas (4 ambientes x 3 especies x 5 muestras). Las bandejas permanecieron en condiciones de invernáculo y regadas. Periódicamente se registró la emergencia de las tres especies. Los datos de emergencia acumulada fueron analizados mediante ANOVA (Statistica 6.0).

Resultados y Discusión

La emergencia de las plántulas de las chilcas alcanzó el 100% mucho antes que las otras especies (Figura 1). Si bien la densidad de plántulas de acacias en Av fue de 1584 pl/m², no se registraron diferencias significativas (P=0,05) con el resto de los ambientes y especies (Tabla 1A). Algunas especies se encontraron en los ambientes diferentes al de su dominio. Por ejemplo, las chilcas se encontraron en el monte Av (271 pl/m²) y en el monte Aj (113 pl/m²) (Tabla 1B). Si bien las medias son diferentes, la variabilidad entre los datos no permitió registrar diferencias significativas. No se registraron plántulas de acacias en el suelo del pajonal. Esto se podría deber a que el ambiente dominado por acacias estaba muy distante del pajonal y las chilcas. Por otro lado, la presencia de semillas de chilcas en el monte se debería a la dispersión por el viento. Las semillas de *P. quadrifarium* en el monte serían las que quedaron luego de la invasión de los árboles en dicho pajonal.

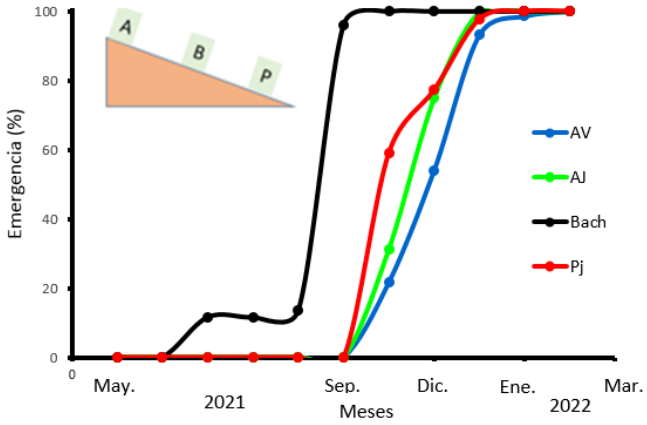


Figura 1. Porcentaje de emergencia acumulada de plántulas de las diferentes especies. Referencias: La figura superior izquierda muestra un esquema de los ambientes de muestreo de las acacias (A), chilcas (B) y pajonal (P), en Sierra Chica.

Tabla 1. A) Banco acumulado de semillas del suelo (media ± 1 E.E.) de las diferentes especies, determinado en el ambiente de su dominio. Referencias: Av, acacia vieja; Aj, acacia joven; Bach, *B. dracunculifolia* y Pq, *P. quadfrifarium*. **B)** Densidad de cada especie encontrada en otro ambiente difrente al de su dominio.

A) Ambientes	Pl/m²
Av	1584 ± 1075
Aj	339 ± 68
Bach	860 ± 90
Pq	986 ± 275

B) Ambientes	Pl/m²
Bach en Aj	113 ± 59
Bach en Av	271 ± 179
Bach en Pq	45 ± 45
Pq en Av	113 ± 59
Pq en Aj	67 ± 67
Pq en Bach	656 ± 364
Aj en Bach	22 ± 22

Conclusiones

El control de los árboles de acacias podría permitir el establecimiento de las chilcas y del pajonal a partir del banco de semillas. Sin embargo, también se debería controlar las plántulas de acacia, cuyo banco de semillas resultó ser importante para la regeneración de su población y la propagación vegetativa por medio de raíces gemíferas.

Bibliografía

Grime (1998). J. Ecol. 86: 902-910.
Tilman (2001). Science, 294: 843-848.
Vignolio O (2021). Ecol. Austral 31: 390-399.

PP 20 Tolerancia a la salinidad de festuca alta libre e infectada con endófito silvestre o seguro, durante la implantación

Ciganda M.[1], Petigrosso L.R.[1]*, Eyherabide G.[1], San Martino S.[1] y Lúquez J.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina.
*E-mail: lpetigrosso@mdp.edu.ar

Salinity tolerance of tall fescue free and infected with wild or safe endophyte, during implantation

Introducción

En Argentina, la salinidad afecta 320.000 km^2 de suelo, que en la provincia de Buenos Aires representa el 24% de la superficie agrícola. En este sentido, las predicciones de cambio climático global indican una tendencia creciente en la frecuencia de exposición de las plantas a condiciones de estrés salino, entre otros estreses abióticos. Festuca alta, (*Festuca arundinacea* Schreb.), es un componente fundamental en los pastizales naturales y pasturas de la Pampa Deprimida Argentina. Puede establecer una asociación con el hongo endófito silvestre *Epichloë coenophiala* que produce ergoalcaloides tóxicos para los animales en pastoreo. Una estrategia para disminuir dicha toxicidad sería establecer pasturas de festuca libres de endófito o, alternativamente usar cultivares que han sido inoculados con endófitos seguros (no tóxicos). El objetivo de este trabajo fue comparar la tolerancia a la salinidad de distintos materiales de festuca alta libres e infectados con el endófito silvestre y el seguro durante la implantación, para: 1) evaluar si la presencia del endófito otorga ventajas competitivas en el crecimiento inicial de las plántulas en condiciones de salinidad, y 2) identificar materiales genéticos que toleren estos ambientes y eventualmente puedan ser intersembrados para competir o contrarrestar el avance del porcentaje de festuca alta naturalizada infectada.

Materiales y Métodos

Se pusieron a germinar semillas de festuca alta de cuatro materiales genéticos (población naturalizada libre (SE-) o infectada (SE+) con endófito silvestre y el cv. Taita (Gentos S.A.) libre (TE-) o infectado (TE+) con endófito seguro AR584 (Grasslanz Technology Limited, Palmerston North, Nueva Zelanda)) en macetas de 8 cm de diámetro con sustrato compuesto por turba y perlita en un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce; y se los regó con solución nutritiva Hoagland (½ X). En cada maceta se sembraron cuatro semillas y a los 15 días se raleó dejando una plántula por maceta. Cuando las plántulas tuvieron tres hojas completamente expandidas, se inició el ensayo, que duró 11 semanas en las condiciones presentes en el invernáculo. En este momento se agregó solución salina a la solución Hoagland. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo en parcelas divididas y cinco repeticiones. Los dos factores experimentales fueron: i) condición salina, con tres niveles: 0 (testigo), 120 mM y 200 mM NaCl, que fueron asignados a las parcelas principales (bandejas) y ii) material genético de festuca alta, con cuatro niveles: SE-, SE+, TE- y TE+, que fueron asignados a las subparcelas (macetas). Se realizaron las siguientes determinaciones: altura de las plantas, número de macollos/planta, peso seco total y su partición en parte aérea y raíces. Las raíces se lavaron y secaron con papel absorbente. Se colocó la parte aérea y raíces de cada planta por separado en bolsas de papel rotuladas para secarse en estufa a 60°C hasta peso constante. Además, en una maceta adicional, se tomó de cada planta infectada, un macollo para corroborar, mediante análisis microscópico (Belanger, 1996), la viabilidad del endófito luego de finalizados los tratamientos salinos. Los datos se analizaron mediante modelos lineales mixtos y pruebas de comparaciones múltiples, utilizando el programa R. Para algunas variables se incorporó distinta variabilidad según el nivel de salinidad al modelo.

Resultados y Discusión

No se registró interacción significativa (P>0,05) entre los factores experimentales para las variables evaluadas, pero sí efecto principal del tratamiento salino (P<0,05). La presencia del endófito, tanto silvestre como seguro, no otorgó ventajas competitivas en el crecimiento inicial de las plantas. Bajo estas condiciones experimentales, todas las variables registradas disminuyeron en condiciones de salinidad con respecto al control, independientemente del material de festuca alta (Tabla 1). El número de macollos fue la variable menos afectada. La planta siguió produciendo macollos en 120 mM y se diferenció de 200 mM. Esto se explicaría por un efecto de compensación típico de las gramíneas, aunque el peso seco total sea el mismo en 120 y 200 mM. La raíz es el primer órgano afectado al verse impedida de la entrada de agua, lo cual repercutió en una menor altura y peso seco. Al finalizar el experimento, los materiales SE+ y TE+, para todos los tratamientos salinos, dieron positivos al diagnóstico de presencia de endófito (*i.e*. 100% de infección).

Tabla 1. Altura, peso seco total (PST) y su partición en parte aérea (PSA) y raíz (PSR) y número de macollos en plantas de festuca alta sometidas a distintas condiciones salinas (0, 120 y 200 mM NaCl). Se muestran los promedios ± error estándar. Promedios seguidos de igual letra en cada columna indican diferencias no significativas según la prueba de mínima diferencia significativa (MDS), con un nivel de significación del 5%.

Condición salina (mM NaCl)	Altura (cm)	PSR (g/pl)	PSA (g/pl)	PST (g/pl)	Macollos (n/pl)
0	57,8±1,73 a	0,92±0,06 a	2,69±0,16 a	3,61±0,20 a	8,7±0,69 a
120	31,8±1,73 b	0,10±0,01 b	0,43±0,05 b	0,53±0,08 b	3,5±0,30 b
200	27,8±1,73 b	0,10±0,03 b	0,25±0,04 c	0,35±0,06 b	2,3±0,27 c

Conclusiones

Bajo las condiciones de este experimento, se observó un marcado efecto perjudicial de la condición salina 200 mM NaCl sobre algunas de las variables registradas. Dado que los resultados obtenidos indican que los materiales de festuca alta utilizados no diferirían en la tolerancia a la salinidad, futuros trabajos deberían: a) extenderse a un mayor número de variedades de festuca alta, b) llevarse a cabo en el campo con suelos salinos donde se pueda analizar la respuesta de plantas en estados más avanzados de desarrollo, y además, c) evaluar concentraciones salinas más elevadas debido a las predicciones del cambio climático.

Bibliografía

Belanger FC (1996). Crop Sci. 36: 460-462.

PP 21 Producción de forraje y eficiencia de uso de nitrógeno en pasturas de festuca según el suministro de fósforo

Marino M.A.[1]*, Errecart P.M.[2], Cicore P.L.[2], Borrajo C.I.[3], Wyngaard N. [1,4], Laplacette C.[4], Insua J. [1,4] y Berone G.D.[1,2]
[1]Facultad Ciencias Agrarias-UNMdP. RN226, km73,5; [2]INTA-EEA Balcarce; [3]INTA-Cuenca del Salado. [4]CONICET
*E-mail: marino.mariaa@inta.gob.ar

Forage production and nitrogen use efficiency in tall fescue pastures according to phosphorus supply

Introducción

Las pasturas de festuca (*Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh) son componentes clave en las cadenas forrajeras del sudeste bonaerense. En ausencia de otras restricciones ambientales, deficiencias de nutrientes como nitrógeno (N) y fósforo (P) deprimen su producción de forraje (PF). Es escasa la información local sobre la respuesta al agregado de N y la eficiencia de su uso en pasturas de festuca con suministro de P variable. Este conocimiento aportaría a mejorar la productividad forrajera y minimizar ineficiencias en el uso de fertilizantes. En una pastura de festuca se estudió la PF y la eficiencia de uso del N aplicado en primavera (EUN_P) y en otoño (EUN_O) según el abastecimiento de P.

Materiales y Métodos

En una pastura de festuca instalada en un suelo Natracualf típico (pH 8,9, P-Bray: 5,8 mg kg^{-1} y materia orgánica: 3,4 %) del INTA Balcarce (37°49'S; 58°15'O), se estudiaron dos períodos de rebrote: primavera 2021 (PRI, 29-07 al 1-10-2021) y otoño 2022 (OTO, 31-03 al 10-05-2022). El 29-07-2021 se realizó un corte de emparejamiento (5 cm de altura) y se aplicaron al voleo dosis de P y N (como superfosfato triple de calcio y urea, respectivamente). Los tratamientos P fueron 0, 50 y 100 kg P ha^{-1} (0P, 50P y 100P, respectivamente) y las dosis N: 0, 50, 100, 200, 300 y 400 kg N ha^{-1} (0N, 50N, 100N, 200N y 400N, respectivamente). El 31-03-2022 previo corte de emparejamiento se aplicaron dosis N: 0N, 50N, 100N y 200N. El diseño fue factorial en bloques aleatorizados con tres repeticiones y parcelas de 1,5x4 m. Se cosechó el forraje acumulado cortando (3 cm desde el nivel del suelo) con tijera en un marco de 0,1 m^2. Se secó el material en estufa (48 horas, 60ºC) para establecer la PF. Se determinó la EUN_P y la EUN_O como la relación entre PFN_x - PF0N)/N_x, donde N_x y 0N son los tratamientos N correspondientes a cada dosis P. Las PF de PRI y OTO se analizaron independientemente mediante anova (P<0,05) y se compararon las medias de los tratamientos (L.S.D.). Se ajustaron funciones potenciales utilizando paquete Excel.

Resultados y Discusión

En PRI y OTO no se registró interacción NxP (P>0,05). En ambos períodos el N aplicado incrementó la PF (P<0,05). El efecto del agregado de P se observó sólo en PRI, 50P-100P difirieron de 0P (P<0,05) (Tabla 1). Para 200N, 50P y 100P no difirieron entre sí pero su PF fue significativamente superior a 0P (Tabla 1). Esto podría asociarse al bajo contenido de P Bray en el suelo junto a la elevada PF primaveral. Restricciones hídricas habrían afectado negativamente la PF en ambos períodos, pero mayormente en otoño 2022.

En la Figura 1 se observa que las EUN_P y EUN_O declinaron con el incremento de las dosis N, y funciones potenciales describieron matemáticamente dicha disminución. Las EUN_P de 50P y 100P fueron superiores a las de 0P (P<0,05), con marcadas diferencias para las menores dosis N (50N, 100N). Contrariamente, las EUN_O no difirieron entre tratamientos N y P (P>0,05), con valores que resultaron 50% menores a las EUN_P (Figura 1).

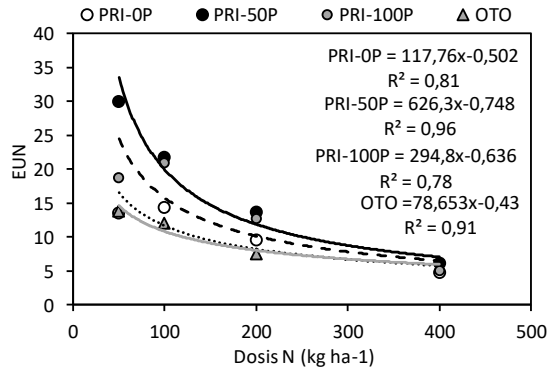


Figura 1. Eficiencias de uso de N (EUN) para las dosis P en primavera (PRI) y el promedio de las dosis P en otoño (OTO), y las funciones exponenciales ajustadas.

Conclusiones

La fertilización N provocó un generalizado incremento en la PF, mientras el efecto del P sólo se manifestó con altas tasas de crecimiento primaverales, asociado con aumentos de la EUN_P. Es necesario mayor conocimiento sobre la interacción en la nutrición fosfo-nitrogenada en pasturas de la región.

Agradecimientos

Se agradece la financiación a: Proyecto de pasturas templadas de INTA (PE-I007), Proyecto AGR682/22 UNMDP. Empresas Profertil y Nutrien.

Tabla 1: Producción de forraje en primavera 2021 y otoño 2022 según dosis N y P (± desvío estándar). Temperatura media diaria del aire promedio (1) y sumatoria de lluvias (2) para los períodos evaluados y promedios históricos (*) (Agrometeorología INTA Balcarce). Letras minúsculas y mayúsculas diferentes denotan diferencias entre dosis N y P, respectivamente (P<0,05).

N	PRIMAVERA 2021						OTOÑO 2022					
	0P	50P	100P	Media N	1	2	0P	50P	100P	Media N	1	2
0	1.493 (±369)	1.586 (±871)	1.766 (±177)	1.615a	°C	mm	683 (±261)	1.080 (±417)	790 (±277)	851a	°C	mm
50	2.173 (±990)	3.091 (±966)	2.704 (±361)	2.656b	12,4	153	1.707 (±214)	1.673 (±242)	1.253 (±498)	1.544 b	13	66
100	2.942 (±1039)	3.765 (±121)	3.863 (±417)	3.523 c			1.873 (±465)	1.857 (±410)	2.347 (±909)	2.071 c		
200	3.413 (±555)	4.344 (±790)	4.333 (±788)	4.030 d	14,4*	211*	2.197 (±406)	2.853 (±595)	2.483 (±484)	2.466 d	13,4	144
400	3.450 (±859)	4.075 (±1202)	3.800 (±289)	3.775 cd								
Media P	2.694 A	3.372 B	3.293 B				1.615	1.865	1.718			

PP 22 Relación entre producción de forraje y propiedades edáficas en suelos ganaderos

Cicore P.L.[1, 2]*, Berone G.D.[1,2], Errecart P.M.[1,2], Insua J.R.[2,3], Jaimes F.R.[2] y Marino, M.A.[2]
[1]EEA Balcarce (INTA). [2]FCA-UNMDP. [3]CONICET.
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Relation between forage yield and edaphic properties in livestock farming soils

Introducción

La producción de forraje, a nivel de lote, cambia espacialmente. Determinar esta variabilidad y que propiedades de suelo la explican es el primer paso para aplicar manejo por ambientes (MA) en pasturas cultivadas.

Materiales y Métodos

En un lote ganadero de 7 ha ubicado en el INTA Balcarce (37°49'S; 58°15'O) y que tenía implantado un agropiro alagado se georreferenciaron 84 puntos de muestreo (PM) de 3 m^2 en una grilla de 30x30 m. En los otoños 2015 y 2016 y primavera 2015 se realizó en cada PM un corte de emparejamiento y una fertilización de 30 kg ha^{-1} de fósforo (10/4, 31/3 y 16/9 respectivamente). Transcurridos 400-500 grados día (°Cd; temperatura base de 4 °C) en cada PM se determinó la BA mediante el corte directo de 1 m^2 de superficie a 5 cm de altura. Para poder comparar los rebrotes las BAs fueron estandarizadas utilizando la siguiente formula:

$$S_{PMi} = (Y_{PMi} / X) * 100$$

Donde S_{PMi} es la BA estandarizada en la PM_i.; Y_{PMi} es la BA en la PM_i y X es la BA promedio de un rebrote dado.

Con el software ArcGis 10.2, las BAs fueron interpoladas mediante kriging y se confeccionaron mapas para cada rebrote. En cada PM se tomaron muestras de suelo hasta los 30 cm de profundidad y en el laboratorio se determinó la salinidad, el pH, la textura, el contenido de materia orgánica, la humedad gravimétrica (%) a 33 y 1500 kPa, contenido de sodio, calcio y magnesios solubles y relación de adsorción de sodio (RAS). Las propiedades de suelo se relacionaron con las BAs mediante análisis de regresión simple y múltiple (procedimiento STEPWISE).

Resultados y Discusión

La BAs promedio en los rebrotes otoño 2015, otoño 2016 y primavera 2015 fueron 1458, 1165 y 1798 kg ha^{-1}. Exceptuando Otoño 2015 la variabilidad espacial de la BA estandarizada fue muy baja (Figura 1). Además, desde un punto de vista espacial, la variabilidad no fue similar entre los rebrotes evaluados. En el mismo sentido, no se detectaron asociaciones significativas entre las BA de los rebrotes evaluados (datos no mostrados). La inconsistencia de los patrones espaciales de productividad, podría limitar la predicción de BA usando propiedades de suelo.

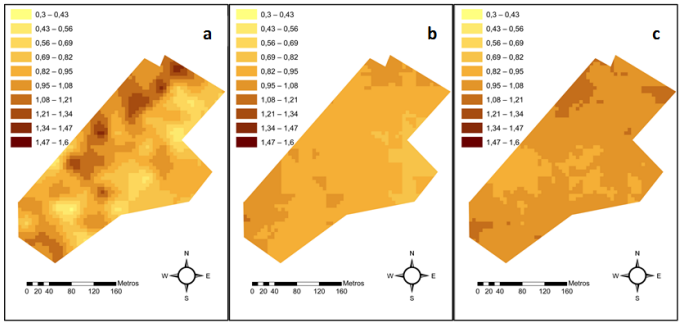


Figura 1. Distribución espacial de la biomasa acumulada (BA) estandarizada para los rebrotes (a) otoño 2015, (b) primavera 2015 y (c) otoño 2016.

Asimismo, sin una variabilidad de producción de forraje espacialmente estructurada, y estable en el tiempo, no sería adecuado implementar un esquema de manejo por ambientes.

El grado de ajuste de las regresiones entre la BA y las propiedades de suelo fue bajo, independientemente del rebrote considerado (R^2 entre 0,15 y 0,02, datos no mostrados). En el análisis de regresión múltiple se determinó que solo el pH y el % de humedad a 33 kPa fueron los parámetros que explicaron significativamente la variabilidad de la producción de BA en otoño y primavera respectivamente (Tabla 1). Está documentado el efecto negativo del pH sobre la producción de forraje. En lo que respecta al % de humedad a 33 kPa (contenido hídrico a capacidad de campo) podría interpretase que la variabilidad de este parámetro origina cambios en la capacidad de retención hídrica del suelo. Por lo tanto, podría generarse variabilidad en la producción de pasto (Vásquez *et al.,* 2001). Sin embargo, estos modelos predictivos no fueron significativos (p-valor>0,05) y como en el caso de las regresiones lineales simples mostraron bajos coeficientes de determinación (Tabla 1).

Tabla 1. Modelos predictivos de la biomasa acumulada (BA) obtenidos con el procedimiento STEPWISE usando las propiedades edáficas como predictoras en las estaciones de crecimiento primavera y otoño.

Época del año	Modelos			
		Coeficiente	P valor	R^2
Primavera	Intercepto	0,77	0,12	0,18
	Humedad (%) a 33 kPa	0,01	0,09	
Otoño	Intercepto	1,51	0,11	0,08
	pH	-0,06	0,09	

Las asociaciones entre BA y propiedades de suelo halladas fueron más débiles que las encontradas por Cicore *et al*. (2018). Esto podría deberse a que en este experimento, (i) en algún rebrote, déficits hídricos o limitaciones de nitrógeno podrían haber uniformado la cubierta vegetal y/o ii) la cantidad de rebrotes evaluados no habría sido suficiente para representar la variabilidad espacial de la producción de pasto.

Conclusiones

Para las condiciones del presente trabajo las propiedades de suelo evaluadas no podrían ser utilizadas como estimadoras de la variación espacial de la producción de una pastura de agropiro alargado.

Bibliografía

Cicore PL, Larrea G, Castro Franco M, Peralta N, Marques Da Silva JR y Costa JL (2018). 41° Congreso Argentino de Producción Animal, Actas. Mar del Plata, Buenos Aires, oct 16-19.

Vázquez PM, Costa JL, Monterubbianesi G y Godz P (2001). Ci suelo. 19: 136-143.

PP 23 Relación entre el índice de vegetación normalizada y la biomasa acumulada en pasturas templadas

Cicore P.L.[1, 2]*, Berone G.D.[1, 2], Errecart P.M.[1, 2], Insua J.R.[2, 3], Jaimes F.R.[2] y Marino, M.A.[2]
[1]EEA Balcarce (INTA). [2]FCA-UNMDP. [3]CONICET.
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Relationship between normalized difference vegetation index and forage yield for temperate pastures

Introducción

Si la variabilidad espacial de la producción de forraje es elevada, se requieren herramientas para identificar dicha variabilidad y así poder delimitar zonas productivas que permitan un uso más eficiente del pasto. Una alternativa a usar podría ser el índice de vegetación normalizada (IVN) obtenido de imágenes satelitales. Las ventajas del IVN son: gran cantidad de datos por unidad de superficie y bajo costo. Los objetivos del trabajo fueron (i) determinar a nivel de lote la variabilidad de la producción de festuca alta en diferentes épocas del año y (ii) relacionar dicha variabilidad con el IVN obtenido a partir de sensores remotos.

Materiales y Métodos

En un lote de 5,75 ha (37° 5' 8''S y 57° 52' 58''O) ubicado en Ayacucho, que tenía implantada una pastura de festuca alta, se georreferenciaron 43 puntos de muestreo (PM) de 3 m^2. En cada PM, al inicio de cuatro rebrotes [primavera 2015 (PRIM15), otoño 2016 (OTO16), primavera 2016 (PRIM16) y otoño 2017 (OTO17)] se realizó un corte de emparejamiento. Transcurridos 400-500 grados día (°Cd; temperatura base 4 °C) se determinó la biomasa acumulada (BA) mediante el corte directo de 1 m^2 de superficie a 5 cm de altura. Para poder comparar los rebrotes las BAs fueron estandarizadas utilizando la siguiente formula:

$$S_{PMi} = (Y_{PMi}/X)*100$$

Dónde S_{PMi} es la BA estandarizada en la PM_i.; Y_{PMi} es la BA en la PM_i y X es la BA promedio del rebrote.

Además, para cada rebrote, fueron descargadas del sitio web http://glovis.usgs.gov/ imágenes obtenidas por los satélites Landsat 8 y Sentinel 2 (resolución: 30 y 10 m respectivamente). A partir de las mismas se calculó el IVN según la siguiente formula:

$$IVN = (IR - R)/(IR+R)$$

Dónde IVN es el índice de vegetación normalizada; IR es la reflactancia medida en la longitud de onda del infrarrojo cercano y R es reflactancia medida en la longitud de onda del rojo.

Las relaciones entre IVN y BA fueron evaluadas mediante modelos lineales. Para ajustar estas regresiones se obtuvo el IVN alrededor de cada PM (10 m de radio) usando la herramienta Buffer 3D Analist Tools de ArcGIS 10.2.

Resultados y Discusión

Durante los rebrotes primaverales, se estableció una relación lineal, directa y significativa (P<0,001) entre la BA estandarizada y el IVN (Figura 1). Sin embargo, en PRIM15 el R^2 fue bajo. Por otra parte, en las Figura 1 se observa que, para similar valor de BA estandarizada, el IVN fue superior en PRIM15 respecto a PRIM16. Este comportamiento, que se replica en otoño, se debería a que el día calendario de obtención de las imágenes satelitales empleadas en el análisis varía entre rebrotes. Sin embargo, las pendientes de las regresiones primaverales no difirieron significativamente entre ellas (P>0,17; datos no mostrados). Por lo tanto, estas relaciones podrían ser unificadas.

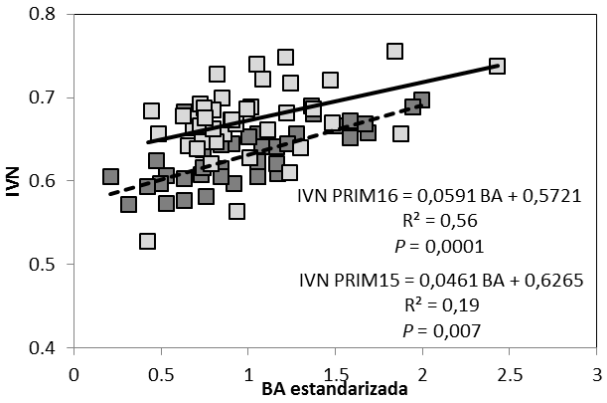


Figura 1. Relación entre la biomasa acumulada (BA) estandarizada de festuca alta y el índice de vegetación normalizada (IVN) para rebrotes: (■) PRIM15 y (■) PRIM16.

En cambio, en otoño, las relaciones entre BA y IVN no fueron significativas (Figura 2) y los coeficientes de determinación hallados fueron menores respecto a los determinados en primavera. La habilidad del IVN para predecir la producción de forraje está fuertemente influenciada por la cobertura. En otoño (pastura vegetativa) las hojas pueden tender a estar más postradas que en primavera, principalmente en las capas superiores del canopeo. Por lo tanto, el bajo grado de ajuste entre BA e IVN en esta época del año podría deberse a la disposición geométrica de las hojas.

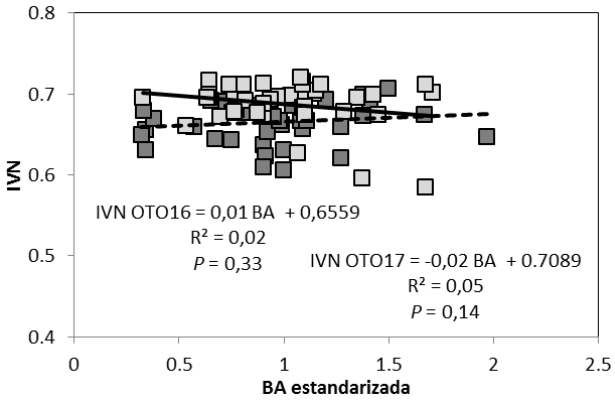


Figura 2. Relación entre la biomasa acumulada (BA) estandarizada de festuca alta y el índice de vegetación normalizada (IVN) para dos rebrotes: (■) OTO16 y (■) OTO17.

Conclusiones

Para las condiciones del presente experimento, en el rebrote de primavera, el IVN permitiría describir la variabilidad espacial de la BA. En cambio, en otoño no se detectó asociación entre estas variables debido a que el IVN no varió en un amplio rango de BA.

PP 24 Modelación del forraje acumulado de pasturas de agropiro alargado

Berone G.D.[1,2]*, Andrioli R.[3], Bertram N.[5], Caldentey F.[6], Cicore P.L.[1], Marino M.A.[2], Errecart P.M.[1] y Fina F.[4]
[1]EEA INTA Balcarce, [2]FCA-UNMdP, [3]Dpto. Agronomía-UNS, [4]FCA-UNR, [5]EEA INTA Marcos Juarez, [6]AER INTA Azul.
E-mail: berone.german@inta.gob.ar

Modelling forage production in tall wheatgrass

Introducción

El presente trabajo muestra los resultados de ajustes hechos a un modelo de crecimiento, generado para pasturas de base raigrás perenne (*Lolium perenne*), con el objetivo de adaptarlo para simular acumulación de forraje de pasturas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*).

Materiales y Métodos

Se trabajó con un modelo biofísico de crecimiento de pasturas (McCall y Bishop-Hurley, 2003) de paso diario. Los datos de entrada son: temperatura media, radiación solar incidente, precipitación, evapotranspiración potencial diarias, contenido inicial y capacidad de almacenaje de agua útil en el suelo, y biomasa viva inicial. Los datos utilizados (n=92) fueron tomados en las provincias de Buenos Aires (INTA Balcarce; 37°49´S; 58°15´O), Córdoba (Marcos Juárez: 32°36´S; 62°00´O; Noetinger: 32°21´S; 62º27´O; Laboulaye: 34°01´S; 63°25´O) y Santa Fe (Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario ubicado en Zavalla: 33°02´S; 60°09´O). Para simular el crecimiento se consideró una eficiencia de uso de la radiación solar (EUR) entre 0,48-0,55 g/MJ para condiciones naturales (N-) y entre 1,00 y 1,20 para condiciones no limitadas en nitrógeno (N+). Los mayores valores (0,55-1,20 g/MJ) fueron utilizados en suelos con más de 15 cm de horizonte A y sin presencia de horizonte textural, mientras que los menores valores (0,48-1,00 g/MJ) fueron utilizados en ambientes con limitantes al crecimiento radicular (horizonte A menor a 15 cm de espesor y presencia de horizonte textural, Bt, entre los 15 y 30 cm de profundidad). En un suelo con elevada salinidad (sitio Marcos Juarez; Fina, 2021) la EUR utilizada fue 0,30 y 0,40 g/MJ (N- y N+, respectivamente). Se obtuvo la relación entre valores observados (eje y) y valores modelados (eje x) con la versión original. La biomasa forrajera acumulada se determinó por corte (marcos de 0,10 m^2 y 0,16 m^2, según sitio) y las muestras fueron secadas en estufa (60°C, 72 horas). Se consideró una biomasa verde inicial de 400 kg MS/ha, salvo para aquellos rebrotes en los que se dispuso del valor real (entre 200 y 800 kg MS/ha). Se modificó la fecha en la cual el modelo considera el pasaje del estado vegetativo a reproductivo en raigrás perenne (mediados de setiembre) por una fecha acorde al momento en el que esto sucede en agropiro (fines de octubre). Se tuvo en cuenta la capacidad de agua útil en el suelo para cada sitio en particular. Para evaluar el ajuste, se analizó la diferencia (test-t: 0,05) entre el valor medio observado (VMO) y modelado (VMM), la pendiente, la ordenada al origen y el R^2 de la relación entre valores observados y modelados, el error medio de predicción (%E) y el coeficiente de concordancia (CCC).

Resultados y Discusión

El modelo utilizado simuló adecuadamente (Figura 1) el forraje acumulado por rebrote de agropiro alargado bajo condiciones contrastantes (*i.e.* diferentes características de suelo y de disponibilidad de nutrientes). No se observaron diferencias (P<0,05) entre VMO (1908 kg MS/ha) y VMM (1864 kg MS/ha), la ordenada al origen incluyó el cero (IC= -84-190, alfa=0,05) y la pendiente no fue distinta de 1 (IC= 0,93-1,06, alfa=0,05). A su vez, el 75% (69/92) de los valores modelados estuvo dentro de un rango aceptable (±20 % del valor observado), y mostro adecuados valores en cuanto a predicción y exactitud (R^2= 0,91; %E= 17%; CCC= 0,91).

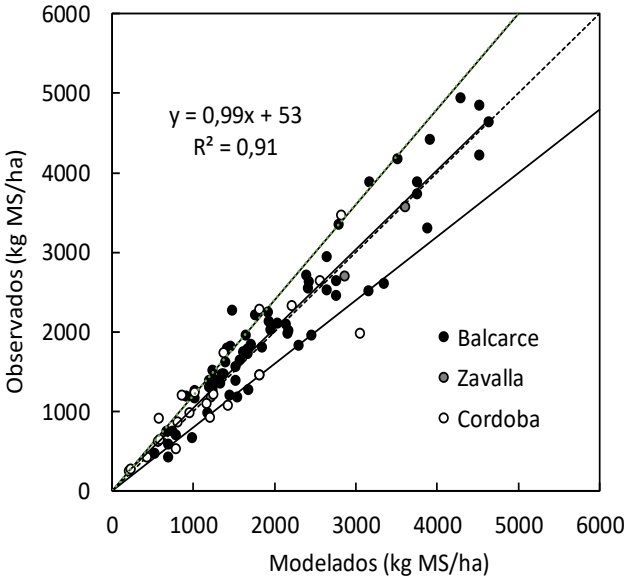


Figura 1. Relación entre los valores observados y modelados de forraje acumulado por rebrote en pasturas de agropiro alargado. Líneas llenas: desviación del ± 20 % de la línea 1:1 donde x = y (línea punteada). La línea llena del centro es de la regresión lineal entre observados y modelados.

Conclusiones

El modelo utilizado demostró simular adecuadamente el crecimiento de pasturas de agropiro alargado bajo distintas condiciones de crecimiento.

Agradecimientos

A los proyectos INTA-I007 y FCA-UNMdP-AGR603/20.

Bibliografía

Fina F (2021). Tesis Magister. FAUBA.

McCall DG y Bishop-Hurley GJ (2003). Agr. Syst. 76: 1183-1205.

PP 25 Manejo de la defoliación otoñal en *Lotus corniculatus*

Berone G.D.[1,2]*, Jauregui J.M.[3,4], Marino M.A.[2], Cicore P.L.[1], Bigliardi M.[4], Sciarreta F.[4], Errecart P.M.[1] y Panisson A.[5]
[1]EEA INTA Balcarce, [2]FCA-UNMdP, [3]FCA-UNL, [4]Gentos S.A. [5]UFRGS.
E-mail: berone.german@inta.gob.ar

Management of autumn defoliation in Lotus corniculatus

Introducción

Lotus corniculatus L. (lotus) es una leguminosa adaptada a ambientes con restricciones al crecimiento de otras leguminosas (alfalfa, trébol blanco y rojo) más estudiadas. El objetivo de este trabajo fue estudiar cómo se afecta la producción de forraje, ante distintas estrategias de manejo de la defoliación entre mediados de verano-inicios de otoño.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la Unidad Integrada INTA Balcarce (37°49' S, 58°15' O) desde abril de 2019 hasta abril de 2021, sobre un suelo Argiudol típico (5% de MO, 21 ppm de P y 6,5 de pH) con un cultivar de lotus (cv. Nilo) sembrado el 8/4/19. El diseño experimental consistió en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. El tamaño de cada parcela fue de 3 m^2. Las parcelas se mantuvieron libres de plagas y el experimento fue realizado en condiciones de secano y sin agregado de fertilizantes. Durante los períodos de no aplicación de los tratamientos (Año 1: 8/4/19 al 30/1/20 y Año 2: 27/3/20 al 2/3/21) se realizaron cortes (4 cm de altura desde el suelo) cuando el promedio general de las parcelas alcanzó entre 15 y 25 cm de altura. El 30/1/20 (Año 1) se establecieron tres tratamientos de defoliación: i) 'frecuente-severo': tres cortes (30/1/20, 2/3/20 y 27/3/20) a 4 cm de altura; ii) 'frecuente-laxo': ídem al anterior, pero a 9 cm de altura; y iii) 'infrecuente-severo': dos cortes (30/1/20 y 27/3/20) a 4 cm de altura. El 2/3/21 (Año 2) se aplicaron nuevamente los tratamientos: i) 'frecuente-severo': tres cortes (2/3/21, 29/3/21 y 28/4/21) a 4 cm de altura; ii) 'frecuente-laxo': ídem al anterior, pero a 9 cm de altura; y iii) 'infrecuente-severo': dos cortes (2/3/21 y 28/4/21) a 4 cm de altura. El análisis se dividió en cuatro períodos: dos en los cuales no se aplicaron los tratamientos y dos durante los cuales se aplicaron los tratamientos. Todas las muestras fueron obtenidas en marcos de 0,16 m^2 y secadas (60°C, 72 horas). Se utilizó ANOVA y LSD (α=0,05).

Resultados y Discusión

El período bajo estudio fue más seco que lo normal, especialmente en los períodos donde no se aplicaron los tratamientos (Tabla 1). Durante el año 1, en el período de no aplicación de los tratamientos, se cosechó menos forraje en el tratamiento 'frecuente-laxo' (Tabla 1), debido a que en el último corte de dicho período (30/1/20) la altura residual de dicho tratamiento fue mayor. No hubo efecto de tratamiento durante la aplicación de los mismos, y la producción de forraje anual fue ligeramente superior en los tratamientos defoliados severamente, independientemente de la frecuencia utilizada, respecto del tratamiento defoliado 'frecuente-laxo' (+0,6 t MS/ha; P<0,05; Tabla 1). En el año 2, el tratamiento 'infrecuente-severo' superó a los defoliados frecuentemente, quienes no difirieron entre sí, debido a diferencias observadas en el momento de no aplicación de los tratamientos (+2,6 t MS/ha; P<0,05; Tabla 1). Las diferencias observadas en ambos años derivaron en mayor productividad acumulada final en la pastura defoliada 'infrecuente-severo' respecto de aquellas defoliadas frecuentemente (+2,8 t MS/ha; P<0,05; Tabla 1). Estos resultados sugieren que: i) reducir la severidad de corte durante el período de fin de verano-inicios de otoño, no redunda en mejoras en la producción de forraje, y ii) reducir la frecuencia de corte impacta positivamente en producción de forraje a partir del segundo año.

Conclusiones

Los resultados obtenidos, bajo años con precipitaciones por debajo de lo normal, sugieren que para *Lotus corniculatus*, las reducciones en la frecuencia de corte durante fin de verano-inicios de otoño son más beneficiosas, que reducciones en la severidad de corte.

Agradecimientos

Proyectos INTA-PE-I007, FCA-UNMdP-AGR603/20".

Tabla 1. Producción de forraje (t MS/ha, ± error estándar de la media de tratamiento) y lluvias (mm) y evapotranspiración potencial (ETP, mm) para distintos tratamientos de defoliación de *Lotus corniculatus* L. Datos históricos entre paréntesis.

Defoliación	No aplicación tratamientos (8/4/19 - 30/1/20)	Aplicación tratamientos (30/1/20 - 27/3/20)	Año 1 (8/4/19 – 27/3/20)	No aplicación tratamientos (27/3/20 - 2/3/21)	Aplicación tratamientos (2/3/21 - 28/4/21)	Año 2 (27/3/20 – 28/4/21)	Acumulado (8/4/19 – 28/4/21)
'Infrecuente-severo'	7,6 ± 0,4 a	1,3 ± 0,1 a	8,9 ± 0,5 a	8,4 ± 0,4 a	0,7 ± 0,1 a	9,2 ± 0,3 a	18,1 ± 0,6 a
'Frecuente-laxo'	7,1 ± 0,4 b	1,3 ± 0,1 a	8,4 ± 0,5 b	6,1 ± 0,9 b	0,7 ± 0,2 a	6,8 ± 1,0 b	15,2 ± 0,5 b
'Frecuente-severo'	7,6 ± 0,4 a	1,4 ± 0,2 a	9,0 ± 0,5 a	5,9 ± 0,7 b	0,5 ± 0,1 a	6,4 ± 0,7 b	15,4 ± 0,3 b
Lluvias	489 (823)	219 (202)	708 (1025)	709 (964)	147 (185)	856 (1149)	
ETP	798 (747)	226 (207)	1024 (954)	940 (906)	172 (148)	1112 (1054)	

Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos de defoliación.

PP 26 Monitoreo de pasturas. 1: Calibración de distintos métodos de estimación de biomasa en festuca alta y agropiro alargado

Laplacette C.[1,2,3]*, Berone G.D. [1,3], Utsumi S.A.[4], Cicore P.L.[3], Marino M.A.[1], Errecart P.M.[3] e Insua J.R.[1,2]
[1]Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET, [3]INTA, [4]New Mexico State University-USA.
*E-mail: laplacette.celina@inta.gob.ar

Pasture monitoring.1: Calibration of different methods of biomass estimation in tall fescue and tall wheatgrass

Introducción

El éxito de los sistemas ganaderos de base pastoril se basa en una alta producción y utilización del pasto disponible (Dillon *et al*., 2005). Para ello, el productor necesita ajustar la demanda de alimento de los animales con la oferta y crecimiento de las pasturas. Una vía para lograrlo es a través de un monitoreo sistemático de la disponibilidad de pasto y tasa de crecimiento a campo (Garcia *et al*., 2014). Los métodos utilizados para estimar biomasa pueden ser directos o indirectos. Los primeros se basan en cortes de biomasa y se caracterizan por una alta demanda de tiempo y esfuerzo. Los métodos indirectos se basan en la medición de una determinada variable (e.g., estimación visual, altura, cobertura, índice verde normalizado (NDVI)) que se relaciona con la biomasa disponible (kg MS ha^{-1}). Para ello, dicha variable indirecta debe ser previamente calibrada mediante una ecuación que tenga una aceptable precisión. El objetivo de este trabajo fue desarrollar y evaluar la precisión de las curvas de calibración de distintos métodos de estimación de biomasa en dos especies de pasturas.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Balcarce (INTA) durante la primavera 2021, y consistió en determinar las curvas de calibración de cuatro métodos de estimación de biomasa (NDVI drone, NDVI sensor de mano, altura con regla, plato pasturómetro) en pasturas de festuca alta y agropiro alargado establecidas sobre un suelo Natracuol típico. La experiencia se desarrolló a escala de parcelas experimentales ($6m^2$, n agropiro: 30; n festuca: 69). El 29/07/21 se efectuó en ambas pasturas un corte con motosegadora a 5 cm de altura, seguido por la aplicación de dosis variable de fertilización con P (0, 50 y 100 kg. ha^{-1}) y N (0, 50, 100, 200, 400 y 600 kg. ha^{-1}) para generar variabilidad en biomasa. A los 54 y 61 días de rebrote (21/09/21, festuca; 28/09/21, agropiro) se midió con drone (100 m de altura, 80% superposición) el NDVI de cada parcela. El vuelo se realizó con un Drone DJI Phantom 4 equipado con un sensor multiespectral (Sentera Double 4K). Inmediatamente después del vuelo se tomaron 3 mediciones por parcela experimental de: NDVI con sensor de mano (SKR1800, Skye Instruments LTD, UK), altura con regla y altura comprimida con pasturómetro. Finalmente, se realizó un corte al ras del suelo de la biomasa acumulada en un marco de 0,25 m^2, seleccionado aleatoriamente en cada parcela. El material se secó y pesó y se expresó en kg MS ha^{-1}. Para ajustar las curvas de calibración se seleccionaron las funciones con mejor ajuste (> coeficiente de determinación, R^2 y < raíz del cuadrado medio del error, RMSE) entre la variable medida por cada método indirecto y la biomasa acumulada de cada parcela, así como también entre los distintos métodos indirectos entre sí.

Resultados y Discusión

La biomasa estimada en las parcelas experimentales varió de 600 a 5610 kg MS ha^{-1}. Los distintos métodos de estimación de biomasa mostraron una fuerte asociación (R^2 > 0,7) con la biomasa estimada a través de corte directo (RMSE promedio para ambas especies de 615, 687, 719 y 792 kg MS ha^{-1} para pasturómetro, regla, drone y sensor de mano, respectivamente, datos no presentados). Estas asociaciones mostraron valores inferiores en festuca. Los parámetros de calibración de las curvas fueron distintos entre especies. Si bien todos los métodos mostraron una precisión aceptable, en ambas especies el método que mostró mejor asociación con la biomasa fue el pasturómetro (R^2: 0,87) (Tabla 1).

Conclusiones

Se concluye que, bajo las condiciones de parcela experimental relativamente homogéneas, todos los métodos evaluados mostraron una fuerte relación con la biomasa estimada en parcelas experimentales bajo diferente dosis de N y P. Esto sugiere que estos métodos serían aceptables para el monitoreo de pasturas, siendo necesaria una calibración especie específica previo a su implementación.

Bibliografía

Dillon *et al*. (2005). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 131-147.
Garcia *et al*. (2014). Crop Pasture Sci. 65, 787-797.

Tabla 1. Coeficiente de determinación (R^2) de curvas de calibración para distintos métodos de estimación de biomasa en festuca alta y agropiro alargado.

Método de estimación de biomasa	Drone	Sensor de mano	Altura regla	Altura pasturómetro	Corte directo
Drone	**1**	0,93	0,83	0,85	0,77
Sensor de mano	0,92	**1**	0,66	0,85	0,72
Altura regla	0,71	0,68	**1**	0,91	0,76
Altura pasturómetro	0,82	0,74	0,82	**1**	0,86
Corte directo	0,71	0,57	0,74	0,88	**1**

Colores distintos indican diferentes especies (gris claro: agropiro alargado; gris oscuro: festuca alta)

PP 27 Monitoreo de pasturas. 2: Evaluación de diferentes metodologías para la calibración de drones

Laplacette C.[1,2,3]*, Berone G.D. [1,3], Utsumi S.A.[4], Cicore P.L.[3], Marino M.A.[1], Errecart P.M.[3] e Insua, J.R.[1,2]
[1]Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET, [3]INTA, [4]New Mexico State University-USA.
*E-mail: laplacette.celina@inta.gob.ar

Pasture monitoring. 2: Evaluation of different methodologies for drone calibration

Introducción

El desarrollo de sensores ha lanzado al mercado nuevas alternativas tecnológicas para el monitoreo de biomasa aérea (BA) de pasturas mediante el uso de índices de vegetación derivados de imágenes multiespectrales colectadas por drones. Sin embargo, es necesario que estas herramientas estén calibradas para lograr una precisión aceptable en la estimación de BA (Laplacette *et al*., 2020). Considerando que un trabajo previo (Laplacette *et al*., 2022) mostró que el pasturómetro logró la mejor performance en la estimación de la BA de festuca y agropiro, surge como pregunta si es posible la calibración indirecta del drone mediante el empleo del pasturómetro. Esto permitiría ahorrar tiempo, esfuerzo y error asociado a la calibración directa mediante el empleo de pocos cortes precisos. El objetivo de este trabajo fue 1) evaluar la estimación de BA de pasturas mediante la relación drone – BA cuando ésta es calibrada con un pasturómetro, y 2) determinar si el pasturómetro utilizado debe estar previamente calibrado.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Balcarce durante la primavera 2021, en pasturas de festuca alta y agropiro alargado establecidas sobre un suelo Natracuol típico. La experiencia se desarrolló a escala de parcelas experimentales (6m^2, n agropiro: 30; n festuca: 69). El 29/07/21 se efectuó en ambas pasturas un corte con motosegadora a 5 cm de altura, seguido por la aplicación de dosis variable de fertilización con P (0 a 100 kg. ha^{-1}) y N (0 a 600 kg ha^{-1}). A los 54 y 61 días de rebrote (21/09/21, festuca; 28/09/21, agropiro) se midió con drone (100 m de altura, 80% superposición) el índice verde normalizado, NDVI, de cada parcela. El vuelo se realizó con un Drone DJI Phantom 4 equipado con un sensor multiespectral (Sentera Double 4K). Las imágenes fueron procesadas utilizando el programa de acceso libre OpenDroneMap y el software QGIS. Inmediatamente después del vuelo se tomaron aleatoriamente en cada parcela 3 mediciones de altura comprimida con pasturómetro, seguido de un corte al ras del suelo de la BA acumulada en un marco de 0,25 m^2. El material se secó y pesó para determinar BA (kg MS ha^{-1}).

El conjunto de datos de cada pastura se dividió aleatoriamente en dos grupos: 2/3 fueron destinados a calibración y 1/3 a evaluación. Con el primero de ellos se desarrolló la curva de calibración para el drone mediante el NDVI medido por el drone y la BA estimada i) por corte directo (C), ii) mediante el pasturómetro previamente calibrado (PC), o, iii) el mismo pasturómetro sin previa calibración (PNC). Para la BA estimada con PC se utilizó una curva de calibración entre altura comprimida y BA acumulada desarrollada con datos medidos previamente en cada sitio. Para PNC se tomó una curva de calibración estándar (Gargiulo *et al*., 2020). Finalmente, se utilizó el set de evaluación para evaluar la correlación entre la BA estimada con el drone mediante curvas de calibración para C, PC y PNC ("estimado") vs. la BA observada a partir de corte directo ("observado"). El análisis de ajuste se realizó utilizando el coeficiente de determinación (R^2), la raíz del cuadrado medio de error (RMSE, kg MS ha^{-1}) y el error promedio (E%).

Resultados y Discusión

Las curvas NDVI – BA determinadas en la etapa de calibración mostraron una precisión aceptable (R^2 >0,7) para los 3 métodos (Figura 1), siendo la calibración con PC y PNC las de mayor R^2 (0,85) y menor RMSE (740 kg MS ha^{-1}, promedio entre especies). La evaluación de los tres métodos para calibrar el drone mostró en agropiro que la estimación de BA fue similar cuando se utilizó la curva calibrada con C o PC, mientras que la RMSE y E% se triplicaron con PNC. En festuca, los 3 métodos estimaron la BA de forma similar, si bien la RMSE y E% en todos los casos fueron altos. (Tabla 1)

Conclusiones

Para las condiciones de pasturas evaluadas, la calibración del drone a través de un pasturómetro mostró una precisión similar a la metodología tradicional con corte directo, y ofrecería una alternativa más ágil, permitiendo ahorrar tiempo y esfuerzo sin afectar la precisión en la estimación. Sin embargo, los resultados muestran que para una precisa calibración del drone con pasturómetro, esta debería realizarse con un pasturómetro previamente calibrado para las condiciones del lugar.

Bibliografía

Gargiulo, J. (2020). Remote Sens. 12(19): 3222.
Laplacette C. (2020). Rev.Arg.Prod.Anim.40 Supl 1, 66.

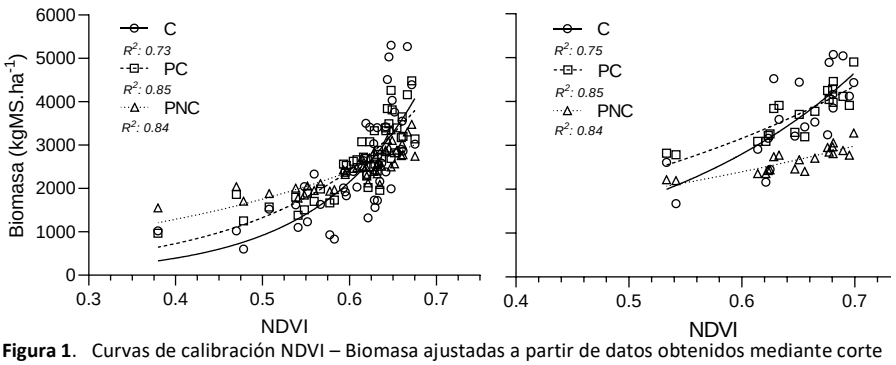


Figura 1. Curvas de calibración NDVI – Biomasa ajustadas a partir de datos obtenidos mediante corte directo (C), pasturómetro calibrado (PC) y pasturómetro no calibrado (PNC), para festuca alta (izquierda) y agropiro alargado derecha).

Tabla 1. Biomasa (kg MS ha^{-1}), RMSE (kg MS ha^{-1}) y error (%) promedio para festuca alta (*Fc*) y agropiro alargado (*Ap*) durante la etapa de evaluación.

Etapa		Evaluación		
Metodología		C	PC	PNC
Biomasa	*Ap*	3647	3697	2668
	Fc	2514	2636	2453
RSME	*Ap*	494	519	1416
	Fc	1013	962	990
E%	*Ap*	12,48	13,11	35,74
	Fc	40,32	36,5	40,34

PP 28 Evolución de la biomasa forrajera de alfalfa producida según la estrategia de defoliación durante el otoño

Vázquez R.J. [1]* y Berone G.D. [1,2]

[1] Universidad Nacional de Mar del Plata-Fac.Ciencias Agrarias.[2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA Balcarce)

*E-mail: vazquez.rocio@inta.gob.ar

Evolution of the forage biomass of lucerne produced according to the defoliation strategy during the autumn

Introducción

Existe consenso en que defoliaciones menos frecuentes durante el otoño (*i.e.* descanso otoñal) favorecen la persistencia y productividad de las pasturas de alfalfa. Para el sudeste bonaerense, no está definido cuando debe comenzar dicho descanso. El objetivo de este trabajo fue caracterizar en dos cultivares de alfalfa, el impacto de cuatro estrategias de defoliación otonñal, sobre la producción de forraje y variables asociadas a la persistencia como la densidad de plantas y la biomasa perenne (raíz más corona).

Materiales y Métodos

Se trabajó en la EEA INTA Balcarce (37º49' S, 58º15' O) en una pastura implantada en mayo de 2017 y durante dos ciclos productivos, sobre un suelo Argiudol típico (5% de MO, 21 ppm de P y 6,5 de pH). Se utilizaron 2 cultivares de alfalfa, uno sin reposo invernal (WL1058, GRI10) y otro de reposo invernal intermedio (WL611, GRI6). Durante el descanso se realiza corte mecánico a 4 cm de altura cuando las plantas alcanzan el desarrollo de 13-14 nudos, y el resto del tiempo cada 7-8 nudos. De esta manera, se definieron cuatro tratamientos: descanso largo (DL) inició el 6/2/18 al 12/7/18 y del 30/1/19 al 7/8/19; descanso medio (DM) inició el 2/3/18 al 12/7/18 y del 6/3/19 al 7/8/19; descanso corto (DC) inició el 3/5/18 hasta el 12/7/18 y desde 15/5/19 al 7/8/19 y sin descanso (SD) siempre se defolió cada 7-8 nudos. Al final de los descansos (12/7/18 y 7/8/19) se midió la biomasa en los órganos perennes (20 cm de raíz y corona) y número de plantas. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y test de Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

Durante el primer año, el manejo diferencial durante el otoño no afectó la producción anual de las pasturas (Figura 1). En el invierno y primavera del segundo año, comienzan a observarse reducciones significativas en la producción de forraje en DC y SD, que se evidencian fuertemente en la producción acumulada a partir del 30/1/19 donde DL y DM muestran los mayores valores. Esta merma oscilo entre 5000 kg MS/ha/año para GRI6 y 7000 kg MS/ha/año para GRI10 (Figura 1). En ambos cultivares, la menor producción de DC y SD estuvo relacionada a menores niveles de biomasa perenne (raíz más corona), mientras que para SD también se vio afectado el número de plantas (Tabla 1).

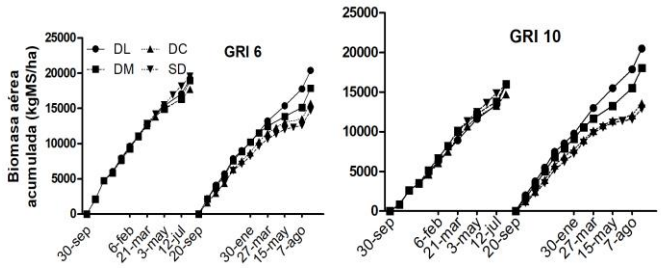


Figura 1. Evolución de la biomasa aérea de alfalfa (kgMS/ha) durante dos ciclos productivos.

Conclusiones

En el sudeste bonaerense, en ambos cultivares, comenzar el descanso de manera temprana-intermedia (DL-DM, febrero-marzo) genero incrementos en producción de forraje a partir del segundo año. Descansos tardíos (DC, mayo) no mostraron beneficios en cuanto a productividad respecto de pasturas sin descanso (SD) Respecto de variables asociadas a la persistencia, las pasturas bajo DL mostraron los mayores niveles de biomasa perenne y las pasturas SD la menor densidad de plantas.

Agradecimientos

Financiado por los proyectos INTA-PE-I007 y FCA-UNMdP-AGR603/20

Tabla 1. Densidad de plantas de alfalfa (plantas/m^2) y biomasa perenne (kg MS/ha de raíz más corona) al final de la aplicación de tratamientos (12/7/18 y 7/8/19). Letras distintas representan diferencias significativas (*P*<0,05 y *<0,10) entre tratamientos de descanso. Se presenta el desvío estándar de la media del tratamiento.

		Año 1		Año 2	
Genotipo	Descanso	Plantas/m^2	Biomasa perenne (kg MS/ha)	Plantas/m^2	Biomasa perenne (kg MS/ha)
GRI 6	DL	397 ± 46	3.725 ± 411 a	238 ± 61 a	6.210 ± 1.400 a
	DM	350 ± 55	2.569 ± 795 ab	225 ± 27 ab	3.765 ± 110 b
	DC	350 ± 74	2.375 ± 637 b	225 ± 70 ab	3.798 ± 720 b
	SD	309 ±80	2.078 ± 339 b	135 ± 51 b	2.568 ± 610 b
P-valor		0,2755	0,0119	0,0312	0,0007
GRI 10	DL	231 ± 58	2.278 ± 840	227 ± 155 a*	6.210 ± 1.360 a
	DM	272 ± 83	2.022 ± 140	172 ± 55 a	3.415 ± 480 b
	DC	213 ± 76	1.638 ± 60	163 ± 37 a	2.498 ± 330 bc
	SD	278 ± 59	1.672 ± 380	91 ± 36 b	1.358 ± 380 c
P-valor		0,7878	0,3174	0,3083	0,0001

PP 29 Producción de forraje y eficiencia de uso de P y N en festuca fertilizadas con dosis combinadas de P y N

Borrajo C.I. [1]*, López Valiente S.[1], Marino M.A. [2], Cicore P.L.[2,3], Errecart P.M.[2, 3] y Berone G.D.[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

Forage production and P and N use efficiency in fescue fertilized with combined doses of P and N

Introducción

Los sistemas ganaderos pastoriles demandan conocimientos más precisos para eficientizar la producción de forraje y el uso de nutrientes, y así lograr un manejo sostenible con el ambiente. Festuca alta (*Lolium arundinacea*) es una forrajera importante en ambientes ganaderos de la Cuenca del Salado, donde es conocida la necesidad de agregar P y N (Borrajo et. al. 2021), aunque la combinación y dosis pueden variar según las condiciones climato-edáficas de cada año. Por ello, el objetivo fue comparar la respuesta en producción de forraje, eficiencia de uso de P y N en rebrotes invierno-primaverales de festuca fertilizada con dosis combinadas de P y N durante 2 años.

Materiales y Métodos

En una pastura longeva de festuca alta en Rauch (Est. Don Aurelio, 36°49'31"S 59°07'13"O) implantada en un suelo *Natracualf típico* (pH: 8,3, P disponible 5,5 ppm, MO 3,8%), se planteó un ensayo en bloques completos al azar con arreglo en parcela dividida, con 2 tratamientos (N: parcela principal, P: subparcela) y 2 bloques (unidad experimental: 1,5 m*3,5 m). Se aplicaron, al voleo, tres niveles de P (0, 50, 100 kg/ha P_2O_5; superfosfato triple) combinados con seis niveles de N (0, 50, 100, 200, 400 y 600 kg/ha N; urea) en dos inviernos (2020 y 2021, Tabla 1). Se cosechó el rebrote acumulado (0,1 m^2, a 4 cm del suelo) secando en estufa (50°C hasta peso constante) para obtener la producción de materia seca (MS, kg/ha). Se estimó la eficiencia agronómica de uso de nutrientes: en N como EUN = (kg MS/ha Nx – kg MS/ha N0) / kg Nx/ha, donde Nx fue 50, 100, 200, 400 y 600 kg N/ha, a misma dosis de P; y en P como EUP = (kg MS/ha Px – kg MS/ha P0) / kg Px/ha, donde Px fue 50 y 100 kg P/ha, a misma dosis de N. Se realizó análisis de varianza y comparación de medias (DMS) con un alfa de 5% (Proc mixed/pdiff, SAS).

Resultados y Discusión

La MS presentó efectos de Año, P y N, sin interacción. La MS incrementó con el agregado de P, y con el agregado de N, sin diferenciarse entre dosis de N200, N400 y N600 (Tabla 1). La MS del rebrote 2020 fue superior a la de 2021, debido probablemente al mayor coeficiente foto-termal del periodo de rebrote, que permitió hacer un uso más eficiente de los recursos (Tabla 1). La EUN presentó efectos de P y de N, sin interacción, ni efecto del Año. La EUN disminuyó con el agregado de N, siendo máxima a dosis de N50 (Tabla 1). La EUN incrementó al agregar P, sin diferenciarse entre dosis de P50 y P100. La EUP incrementó al agregar N, sin diferencias notables por encima de N100 (Tabla 1). La EUP presentó interacción significativa P x Año, en el año 2020 no se diferenciaron las dosis de P50 y P100, mientras que en el año 2021 la dosis de P50 fue más eficiente (Tabla 1). Estos resultados pueden deberse a que el 2020 fue el primer año del ensayo y las severas deficiencias de P inicial determinaron la elevada y similar EUP en 50P y 100P, mientras que al año siguiente la residualidad del P agregado en 2020 y disponible en el suelo, habría excedido la capacidad de festuca de expresarlo en crecimiento, determinado la mayor EUP a P50.

Conclusiones

La producción de MS incrementó con el agregado de N hasta dosis de 200N y con el agregado de P. La EUN fue superior en dosis bajas de N, N50, e inferior al no agregar P. La EUP aumentó al agregar N, sin diferencias notables por encima de N100. El ambiente climato-edáfico modificó la respuesta en producción de MS y EUP de festuca entre años.

Agradecimientos

Se agradece al Est. Don Aurelio la predisposición y al Proyecto PE007-INTA, a Profertil y a Nutrient la financiación.

Bibliografía

Borrajo CI (2021). Rev. Arg. Prod. Anim. 41 (s1): 56p.

Tabla 1. Registros y datos climáticos. Materia seca producida (MS), eficiencia de uso de N (EUN) y de P (EUP).

Registros			**Efecto**		**MS** (kg/ha)	**EUN** (kg MS/kgN)	**EUP** (kg MS/kgP)	
Año	**2020**	**2021**	**Dosis de N**	**0**	1.907 d	-	13,6 c	
Corte inicial (4 cm de altura)	3/sep	4/ago		**50**	3.563 c	30,9 a	14,3 bc	
Aplicación de P y N	3 y 8/sep	4/ago		**100**	4.004 b	21,0 b	22,8 abc	
Cosecha de forraje	3/nov	5/oct		**200**	4.770 a	14,3 c	25,4 ab	
(hasta 4 cm de altura)				**400**	4.697 a	7,0 d	28,9 a	
Datos Climáticos				**600**	5.031 a	5,2 d	23,0 ab	
Precipitaciones, mm	183	199		*ee*[1]	*310*	*3,2*	*4,0*	
Temperatura media, °C/día	12,3	11,5					**2020**	**2021**
Sumatoria térmica, °C	510	461	**Dosis de P**	**0**	2.939 c	13,2 b	-	-
Temperatura base, °C	4	4		**50**	4.139 b	16,0 a	17,5 a	30,5 A
				100	4.905 a	17,7 a	19.2 a	20.1 B
				ee[1]	*273*	*2,9*	*3,5*	*3,5*
			Año	**2020**	4.359 a	16,7 a		
				2021	3.630 b	14,6 a		
				ee[1]	*259*	*2,9*		

[1]*ee:* error estándar de la media, letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05) por columna y efecto N, P o Año.

PP 30 Índice de nutrición nitrogenada de pasturas de alfalfa en el noroeste de Buenos Aires. Comunicación

Demateis Llera F.[1], Lopez Seco E. [2*], Maekawa E.[1], Otero A. [3] y Berone G.D. [4,5]
[1]AER INTA Trenque Lauquen; [2]AER INTA Lincoln; [3]AER INTA Gral. Villegas; [4]EEA INTA Balcarce; [5]FCA-UNMdP
*E-mail: demateis.federico@inta.gob.ar

Nitrogen Nutrition Index of alfalfa pastures in the northwestern of Buenos Aires. Communication

Introducción

La alfalfa tiene un rol muy importante en la rotación forrajera de los establecimientos del noroeste de la provincia de Buenos Aires por su aporte en cantidad y calidad de materia seca pero también por el aporte de nitrógeno al sistema. En los últimos años las agencias de extensión de INTA recibieron consultas sobre la baja nodulación de alfalfas y la posibilidad de fertilizar las mismas con nitrógeno (N). Esto motivó el muestreo de pasturas para determinar el índice de nutrición nitrogenada (INN) y a partir de este inferir el estado nutricional de las pasturas para este nutriente, así como la posible respuesta a la fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

En 16 lotes implantados con alfalfa ubicados en el noroeste de la provincia de Buenos Aires (partidos de Lincoln, Gral. Pinto, Gral. Villegas, Rivadavia y Trenque Lauquen), en el año 2021 se tomó, antes del primer pastoreo de primavera (septiembre-noviembre), una muestra de biomasa aérea (marcos de 0,25 m^2) cortada al ras del suelo. Las mismas fueron llevadas a estufa (60°C) para estimar biomasa aérea en toneladas de materia seca disponible por hectárea (t MS ha^{-1}), luego fueron molidas y enviadas al laboratorio para obtener el % N (method 46-129 of the AACC, 1995) . El estado nutricional se estableció mediante el INN. El INN es el cociente entre el % N obtenido y el Ncr (% N a partir del cual la tasa de crecimiento es máxima) obtenido de la ecuación: %Ncr = 4,8 $BA^{-0,33}$ (Lemaire *et al*., 1985). Valores de INN iguales o superiores a 1 indican suficiencia de N y valores menores a 1 denotan que el N está limitando el crecimiento.

Resultados y Discusión

Los lotes en estudio presentaron al momento de la evaluación una biomasa aérea promedio de 1,36 t MS ha^{-1} (Cuartil 1: 0,90 t MS ha^{-1}; Cuartil 3: 1,94 t MS ha^{-1}). Por su parte el INN (Figura 1) mostró un valor promedio de 0,97 (Q1: 0,84; Q3: 1,10). La mitad de los lotes (Lotes 1 al 8) muestra valores de INN inferiores a 1, lo que sugiere una limitación por N, mientras que el resto muestra valores iguales y mayores 1 (Lotes 9 al 16), indicando suficiencia de N (Figura 1). De los 8 lotes que muestran valores inferiores a 1, solo dos muestras arrojaron un valor inferior a 0,80 (0,68 y 0,78), mientras que el resto se encuentra entre 0,80 y 1,00. Esto sugiere que en la mitad de los lotes analizados el crecimiento estaría limitado por N. En general, es importante remarcar que cuando el INN es superior a 0,80 no se observan respuestas importantes en crecimiento ante la fertilización con N y la eficiencia de uso del N (kg MS generado por kg N aplicado) se reduce (Belanger *et al*., 1992). Esto indicaría que, en el momento del año que se realizó la evaluación (inicios-mediados de primavera) y en el tipo de pasturas muestreadas (pasturas de menos de un año de edad), las plantas de alfalfa estaban bien provistas de N. Fertilizar con N este tipo de pasturas no sería recomendable. Por un lado, porque los valores de INN indican que habría baja eficiencia de respuesta. A su vez, son pasturas donde posiblemente no se haya terminado de establecer el complejo de fijación biológica, y el agregado de N podría afectar negativamente este proceso. Si bien desconocemos de dónde proviene el N en la planta, los altos requerimientos que posee esta forrajera indican que, aunque parte del mismo podría provenir del suelo, una gran parte habría sido aportado por la fijación biológica.

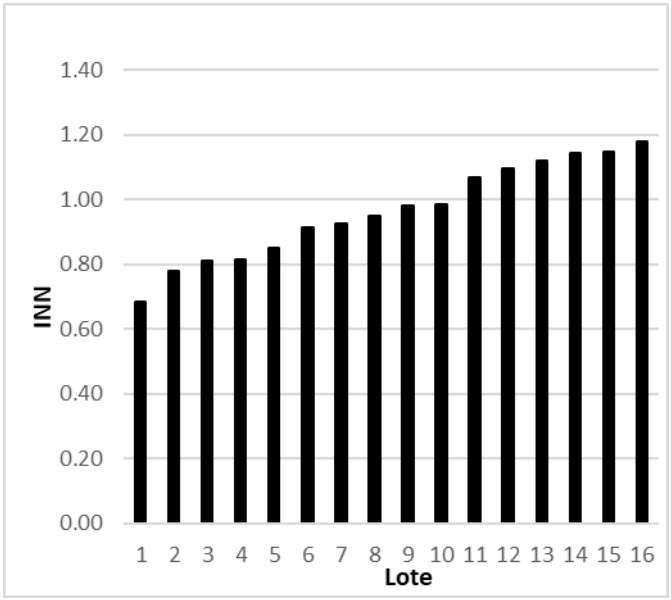


Figura 1. Valor del índice de nutrición nitrogenada para cada lote en estudio.

Conclusiones

De los datos obtenidos en el presente trabajo, se puede concluir que no habría indicios de que las pasturas de alfalfa en el año de implantación sufran carencia de nitrógeno al inicio de la primavera. Esto sugiere, además, que no habría severos problemas de fijación biológica. Sin embargo, se debería estudiar si existen carencias de N (y de fijación biológica) en otras épocas del año como en pasturas de más edad (por ej. pasturas de más de 1 año de edad).

Agradecimientos

Al Proyecto PE007-INTA por el financiamiento y a los productores dado que sin su colaboración no hubiera sido posible realizar el estudio.

Bibliografía

AACC. (1995). International approved methods of analysis. 9th ed. St. Paul (MN): AACC International.

Belanger G, Gastal F, Lemaire G (1992). Crop Science 32: 1371-1376.

Lemaire G, Cruz P, Gosse G y Chartier M (1985). Agronomie 5, 685–692.

PP 31 La altura del forraje como herramienta para facilitar el manejo del pastoreo en pasturas templadas

Recavarren P.[1]*, Lezaeta M.E.[2], Masson D.[2], Rossetti N.[3] e Iturralde Elortegui M.R.[1]

[1]Agencia de Extensión Rural INTA Olavarría.[2]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.[3]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina.

*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Forage height as a tool to facilitate grazing management in temperate pastures

Introducción

El monitoreo de manera sistemática y precisa de las variaciones del crecimiento y disponibilidad de pasturas y del consecuente ajuste de la asignación forrajera permite mejorar los resultados en sistemas ganaderos de base pastoril. El objetivo del trabajo fue estimar la productividad de una mezcla forrajera de alfalfa *(Medicago sativa*) y festuca (*Festuca arundinacea*) y de otra mezcla forrajera de festuca y trébol blanco (*Trifolium repens*) utilizando el método indirecto de la regla graduada cómo práctica sencilla para conocer la oferta forrajera y favorecer el manejo de los pastoreos.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en dos lotes demostradores de Buenas Prácticas de Manejo de Pasturas Templadas en el establecimiento "La Emilia", cuartel II, Pdo. de Olavarría. El lote demostrador festuca-trébol (mezcla forrajera festuca continental y trébol blanco) es una pastura que fue sembrada marzo de 2020 y tiene una superficie de 30 ha. El lote demostrador alfalfa-festuca (mezcla forrajera alfalfa grupo 9 y festuca mediterránea) es una pastura que fue sembrada marzo 2019 y tiene una superficie de 50 ha. Ambos lotes son de aptitud agrícola (Clase I, Serie Mar del Plata II y VI), sin limitaciones de suelo y están divididos en 6 parcelas cada uno. La disponibilidad forrajera (kgMS.ha^{-1}) se estimó utilizando el método regla graduada tipo Bircham durante el período primavera-verano. Las mediciones (25) se realizaron recorriendo las parcelas en forma zigzagueante al inicio de cada pastoreo y luego de la salida de los animales (remanente) durante los meses de septiembre de 2020 y junio de 2021. Se calculó la altura promedio de la parcela. La calibración de altura y disponibilidad se realizó tomando 5 muestras con un marco de 50 x 50 cm, en las cuales se midió la altura con la regla (5 toques sobre la superficie) y, posteriormente, se cortó el forraje disponible. Las muestras se secaron en estufa con circulación forzada de aire a 60°C durante 48 horas y se determinó la disponibilidad. Con la información obtenida de altura y peso seco de la biomasa aérea se ajustaron modelos de regresión lineal que se utilizaron posteriormente para estimar disponibilidad en cada fecha.

Resultados y discusión

Los modelos de regresión entre altura y disponibilidad fueron significativos en todas las fechas para ambos lotes (P< 0,05). Los R^2 de la pastura de festuca-trébol variaron entre 0,78 y 0,99 en cada calibración, para todo el periodo evaluado fue 0,87 (Figura 1A). Los R^2 de la pastura de alfalfa-festuca variaron entre 0,72 y 0,99 en cada calibración, para todo el periodo evaluado fue 0,92 (Figura 1A); abarcando un amplio rango de disponibilidad de forraje en ambos lotes (Figura 1B). La pastura de festuca-trébol se pastoreó 5 veces entre inicios de noviembre de 2019 y junio de 2020 con 2295 kgMS.ha^{-1} de disponibilidad, dejando como remanente de pastoreo 786 kgMS.ha^{-1} promedio. Respecto de la altura de las plantas, se ingresó a la parcela con 15,6 cm y se dejaron remanentes de 6,9 cm. La pastura alfalfa-festuca se pastoreó 4 veces, entre inicios de noviembre y fines de marzo con ingresos promedio a la parcela de 3256 kgMS.ha^{-1} y salidas con 441 kgMS.ha^{-1}. Las alturas promedio de ingresos y salidas de pastoreo fueron 43,0 cm y 6,6 cm respectivamente.

Conclusiones

Para ambos lotes y períodos analizados, la variabilidad en la disponibilidad de forraje estuvo altamente explicada por la altura, tanto al inicio como al final de los pastoreos. Si consideramos que no son frecuentes las mediciones para conocer biomasa aérea al ingreso y salida de los pastoreos, medir altura del forraje es una alternativa confiable para mejorar y ajustar el manejo cotidiano del pastoreo en distintas mezclas forrajeras de pasturas templadas.

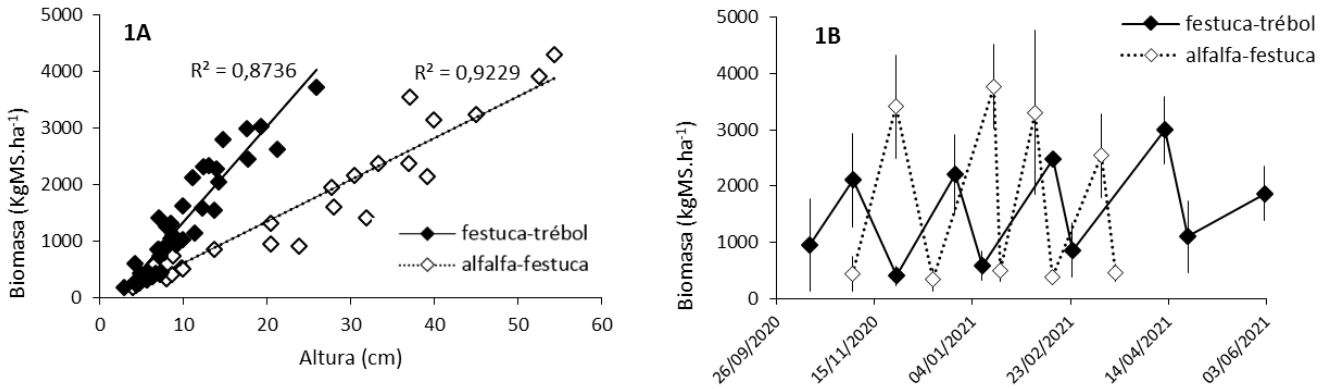


Figura 1. A) Relación entre altura del forraje y biomasa aérea utilizando los cortes de calibración durante el periodo evaluado. B) Disponibilidad de biomasa aérea al ingreso y salida de los pastoreos, las líneas verticales indican el desvío estándar (n=25). Pastura de festuca-trébol blanco (líneas llenas y rombos negros) y alfalfa-festuca (líneas punteadas y rombos blancos).

PP 32 El índice de vegetación normalizado como herramienta para facilitar el manejo del pastoreo en pasturas templadas

Iturralde Elortegui M.R. [1], Lezaeta M.E.[2], Masson D.[2], Rossetti N.[3] y Recavarren P.[1]

[1]Agencia de Extensión Rural INTA Olavarría.[2]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.[3]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina.

*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Normalized difference vegetation index as a tool to facilitate grazing management in temperate pastures

Introducción

Actualmente se ha incrementado el uso de herramientas para el monitoreo y estimación de forraje basadas en el uso de teledetección. Entre los productos más difundidos se encuentran los mapas de Índice de Vegetación Normalizado (IVN), el cual permite estimar la proporción de radiación solar absorbida por las plantas para la fotosíntesis, la que está muy relacionada con la producción de forraje. El objetivo del trabajo fue relacionar la información de disponibilidad de forraje obtenida a campo de una mezcla forrajera de alfalfa *(Medicago sativa*) y festuca (*Festuca arundinacea*) y de otra mezcla forrajera de festuca y trébol blanco (*Trifolium repens*) con el IVN.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en dos lotes demostradores de Buenas Prácticas de Manejo de Pasturas Templadas en el establecimiento "La Emilia", cuartel II, Pdo. de Olavarría. El lote demostrador festuca-trébol (mezcla forrajera festuca continental y trébol blanco) es una pastura que fue sembrada marzo de 2020 y tiene una superficie de 30 ha, divido en 6 parcelas (en la parcela 2 de 5 ha se realizaron las mediciones. El lote demostrador alfalfa-festuca (mezcla forrajera alfalfa grupo 9 y festuca mediterránea) es una pastura que fue sembrada marzo 2019 y tiene una superficie de 50 ha dividida en 6 parcelas (en la parcela 1 de 8 ha se realizaron las mediciones). La disponibilidad forrajera (kgMS.ha^{-1}) se estimó utilizando el método regla graduada tipo Bircham al ingreso y a la salida de los animales en pastoreo entre los meses de octubre de 2020 y junio de 2021. En cada fecha de muestreo se tomaron 25 datos de altura recorriendo las parcelas, que se relacionaron con disponibilidad tomando entre 3 y 6 muestras con un marco de 0,5 x 0,5 m. El IVN de cada parcela de estudio se calculó utilizando imágenes disponibles de los satélites Sentinel 2 de la European Space Agency (ESA) utilizando la fórmula *IVN= IR-R/(IR+R)*, donde *IR* corresponde la banda del infrarrojo cercano y *R* al rojo del espectro electromagnético. Para la adquisición y procesamiento de las imágenes se utilizó la herramienta Google Earth Engine. Se filtraron las imágenes con una nubosidad menor al 10% y se visualizaron en color natural para descartar las que tuvieran algún efecto poco deseado (nubes, sombra de nubes, no cubrieron la totalidad de la parcela de estudio). Posteriormente se procedió a elaborar los mapas de IVN y se calculó el promedio en la superficie de las parcelas en estudio. Este valor se lo relacionó con la disponibilidad estimada a campo con el método de la regla graduada. Cómo las imágenes no coincidían con las fechas de corte se interpolaron los datos de disponibilidad. Se construyó una curva de calibración para cada pastura, seleccionando la función con mejor ajuste (R^2) entre el IVN y la biomasa acumulada de cada parcela.

Resultados y Discusión

Los modelos exponenciales construidos fueron significativos (P<0,05) en ambas pasturas durante el periodo evaluado (Figura 1). La variación de la disponibilidad forrajera estuvo explicada en un 72% por el IVN para la pastura de festuca-trébol blanco. En la misma, la producción de biomasa varió entre los 760 kgMS.ha^{1} y los 2360 kgMS.ha^{-1}, y el IVN entre 0,62 y 0,91. Por otro lado, en la pastura de alfalfa-festuca la variación de disponibilidad forrajera estuvo explicada en un 88% por el IVN. La producción de biomasa varió entre los 726 kgMS.ha^{-1} y los 3545 kgMS.ha^{1}, y el IVN entre 0,51 y 0,92. En general, para un mismo valor de IVN, la biomasa acumulada fue mayor en la pastura de alfalfa-festuca, que en la de festuca-trébol blanco.

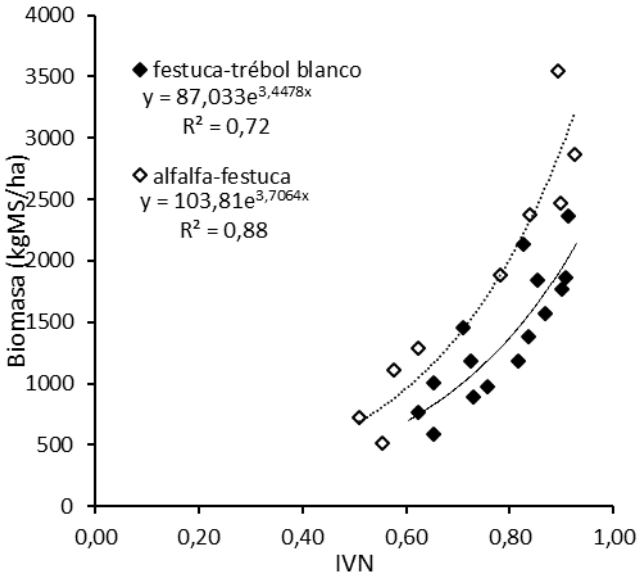


Figura 1. Relación entre índice de vegetación normalizado (IVN) calculado utilizando imágenes provenientes de los satélites Sentinel 2 y biomasa forrajera estimada a campo, en una pastura de festuca-trébol blanco (líneas llenas y rombos negros) y otra de alfalfa-festuca (líneas punteadas y rombos blancos). Los puntos corresponden al valor de IVN promedio de las parcelas en cada imagen seleccionada y la disponibilidad fue calculada interpolando los datos de campo entre la salida y el ingreso de los animales.

Conclusiones

Para ambos lotes y períodos analizados el IVN resultó una herramienta útil para caracterizar la variabilidad en el tiempo y el espacio en la producción de forraje. Poder validar con información a campo del comportamiento del IVN de una pastura, resulta importancia para contribuir al uso de esta herramienta en el manejo del pastoreo.

PP 33 Uso forrajero de sorgo y maíz en siembras tardías de acuerdo a la densidad de siembra y el ambiente

Astiz V.[1]*, Durañona J.[2] y Arroquy J.[1,3]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]Facultad de Agronomía de la UBA, [3]CONICET
*E-mail: astiz.valentina@inta.gob.ar

Forage use of corn and sorghum in late sowings according to sowing density and environment

Introducción

Resulta necesario mantener una fuerte presencia de gramíneas en las secuencias de rotación agrícola. En este sentido, los cultivos de sorgo y maíz, se transforman en un sostén importante del sistema de producción. Por lo que resulta interesante estudiar el comportamiento y las estrategias adaptativas de estas especies a diferentes ambientes utilizando diferentes criterios de manejo, tales como el uso de bajas densidades de siembra. En la actualidad, ambas especies cuentan con híbridos más competitivos (por tener algún tipo de tolerancia o resistencia biótica) frente al control de malezas. A su vez, ambas especies resultan interesantes desde el punto de vista de su uso forrajero en la confección de silos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la dinámica de acumulación de biomasa de sorgo y maíz para uso forrajero, bajo tres densidades de siembra (baja, media y alta) y dos ambientes de distinto potencial de producción.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Cesáreo Naredo. Los tratamientos fueron producto de la combinación factorial: ambiente × especie × densidad. Se definieron dos ambientes productivos contrastantes (Alto vs. Bajo). El ambiente se definió en base a la topografía, textura y NDVI histórico. El ambiente de potencial Alto: textura franca y de valores elevados de NDVI; el de potencial Bajo: textura arenosa y baja capacidad de retención hídrica. Se utilizó el Sorgo IMI® 2450 (IG Advanta), resistente a Imidazolinonas y el Maíz LL (Liberty Link®), material experimental de la misma firma resistente a glufosinato de amonio. En la zona, y en particular en ambientes limitantes, resulta fundamental evaluar tecnologías por la fuerte presencia de malezas gramíneas de verano. Ambos híbridos se sembraron en 3 densidades. Sorgo: Alta: 18 pl/m^2, Media: 13,5 pl/m^2 y Baja: 9 pl/m^2. Maíz: Alta: 6,1 pl/m^2, Media: 4,0 pl/m^2 y Baja: 3,2 pl/m^2. Se evaluó la evolución en la producción de biomasa en función de los días desde emergencia (DDE) de los cultivos de cada tratamiento. Los muestreos de biomasa fueron a los 30, 60 y 108 DDE. El momento de finalización de la evaluación se definió cuando los cultivos alcanzaron el momento de corte para picado, en maíz: 30-40% MS y en sorgo: grano pastoso. El diseño experimental fue en bloques completos al azar y se analizó con ANOVA triple.

Resultados y Discusión

La producción de biomasa aérea acumulada a los 30 DDE no fue afectada por la interacción ambiente × especie × densidad (*P*=0,52). La biomasa acumulada en los primeros 30 DDE aumentó en respuesta al incremento de la densidad de siembra en ambas especies y ambientes (Figura. 1A, respuesta cuadrática). No se observaron diferencias significativas entre ambientes (*P*=0,12), y el maíz tuvo mayor acumulación de biomasa que el sorgo en ambos ambientes para 30 DDE. La acumulación de forraje en etapas tempranas de los cultivos está estrechamente relacionada con la densidad de siembra porque los mecanismos de compensación de rendimiento de biomasa aún no se expresan.

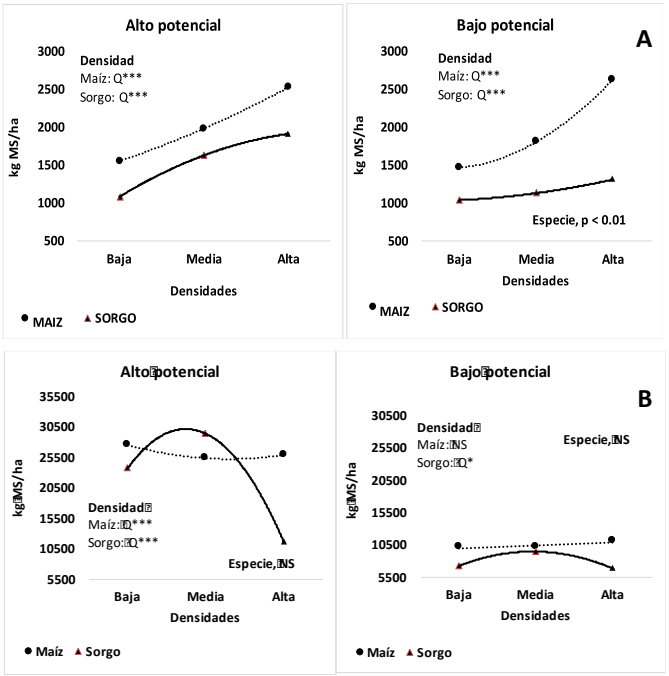


Figura 1. Biomasa acumulada a los 30 **(A)** y 108 **(B)** DDE para cada especie en estudio, sembrada a distintas densidades y en ambientes de potencial alto y bajo.

A los 60 DDE se encontraron interacciones significativas entre especie × ambiente (*P*=0,05) y entre especie × densidad (*P*=0,01). Por lo cual se puede inferir que hubo una respuesta creciente de ambas especies a medida que la densidad aumentaba para el ambiente de alto potencial hasta la densidad media, para luego estabilizarse la acumulación de biomasa en la densidad alta. En el ambiente de bajo potencial, el sorgo no fue estadísticamente afectado por el aumento de densidad (*P*<0,01). El maíz en el ambiente de potencial inferior, disminuyó la acumulación de biomasa a los 60 DDE en respuesta al aumento de densidad de siembra (datos no mostrados). A los 108 DDE la interacción especie × densidad × ambiente no fue significativa (*P*= 0,072). La producción de biomasa fue significativamente mayor en el ambiente de alto potencial (*P*<0,01). A los 108 DDE el maíz tendió a producir más biomasa que el sorgo (*P*= 0,079). En el ambiente de alto potencial el sorgo se comportó mejor a densidades medias a altas y el maíz no mostro diferencias a ninguna de las tres densidades ensayadas. En el ambiente de bajo potencial la acumulación de biomasa no mostro diferencias ni entre especies ni entre densidades de siembra (Figura 1B).

Conclusiones

En ambientes de alta potencialidad la producción de maíz para forraje resulta superior que la de sorgo, tanto en etapas tempranas como a medida que avanza el ciclo del cultivo. En ambientes de baja productividad, el maíz mostró superioridad en la acumulación de forraje hasta los 60 DDE.

PP 34 Biomasa acumulada de Teff Grass sujeto a dos regímenes de defoliación. Comunicación

Arroquy J.I.[1, 2, 3]*, Ducos I.[4] y Dean S.[1]

[1] EEA INTA Cesareo Naredo – Guaminí, Ruta Nac. N°33 – km 221. [2]Departamento de Agronomía – Universidad Nacional del Sur. [3] CONICET-CERZOS. [4] I+D Criadero "El Cencerro"- Coronel Suarez, Pcia. Bs. As.

*E-mail: arroquy.jose@inta.gob.ar

Assesing biomass accumulation of Eragrostis tef with two defoliation regimes. Communication

Introducción

En los últimos años, se ha incrementado el uso de cultivos de cobertura (CC), tanto en sistemas puramente agrícolas como en sistemas mixtos ganadero-agrícolas. Los CC se realizan con el propósito de mejorar las propiedades del suelo (MO, infiltración, etc.), reducir la erosión, inhibir la germinación de malezas, y cortar los ciclos de enfermedades y plagas. En los sistemas mixtos, los CC de verano pueden ser un recurso forrajero para la ganadería. El Teff Grass (*Eragrostis tef*) es una especie C_4 nativa del este de África, logra una canopia muy densa que la hace una buena competidora con malezas y se adapta a cortes tanto para henos u otro tipo de reservas de media a buena calidad (Brown, 2017). En 6 a 8 semanas puede alcanzar acumulaciones de biomasa entre 2 y 4 toneladas por hectárea. El objetivo de este estudio fue evaluar la acumulación de biomasa aérea de la especie *Eragrostis tef* (Teff) bajo dos regímenes de defoliación como cultivo de cobertura de verano en el sudoeste bonaerense, en comparación con *Setaria italica* (Moha) – cultivo control difundido en la región.

Materiales y Métodos

En la EEA INTA Cesareo Naredo (Ruta Nacional N° 33, km 221; Guamini) se realizó un ensayo de parcelas sobre un suelo franco-arenoso en dos años consecutivos (2020 y 2021). Los tratamientos se asignaron a un diseño de cuatro bloques al azar: dos especies C_4, *Setaria italica* (Moha, especie control) y *Eragrostis tef* (Teff) sujetas a dos regímenes de defoliación (un solo corte al final – simulando corte para heno vs. dos cortes – simulando una situación de pastoreo). En ambos años de estudio, los tratamientos se sembraron en directa (parcelas: 2 m x 6 m) sobre rastrojo de cebada (29/12/2020 y 29/12/2021). Todos los tratamientos recibieron una fertilización a la siembra de 60 kg de fosfato diamónico a la siembra (18:46:0). La producción de materia seca (MS) fue evaluada mediante un corte al final de ciclo (13/04/2021 y 18/04/2022) y dos cortes (11/03 y 13/04 y 10/03 y 18/04 para 2021 y 2022 respectivamente). El material colectado en cada unidad experimental fue secado a 60º y se determinaron las fracciones de hoja (H), pseudotallo (PT) e inflorescencia (I) para cada fecha de corte. Se evaluó la producción de MS acumulada, la proporción de cada fracción y la relación H:PT para cada tratamiento. Las variables evaluadas fueron sujetas a análisis de la varianza. La comparación de medias entre tratamientos se realizó mediante el test de diferencias mínimas significativas (DMS) con un valor de P <0,05.

Resultados y Discusión

La interacción año × especie × corte no fue estadísticamente significativa para la biomasa acumulada (P=0,68). La biomasa aérea acumulada promedio de los años de evaluación fue significativamente mayor en Teff que Moha (Tabla 1). El número de cortes no afectó la producción total de MS en ambas especies (P=0,29). La acumulación de biomasa aérea fue aproximadamente 76% mayor en Teff que en Moha. La proporción de hoja fue mayor para Moha que para Teff (P<0,01), mientras que la proporción de pseudotallo e inflorescencia fue mayor en Teff que en Moha (P<0,01). En promedio, el régimen de defoliación de dos cortes aumentó la proporción de hoja (P<0,01) y redujo la proporción de pseudotallo (P=0,07) e inflorescencia (P<0,01) en comparación con un solo corte final. La relación hoja: pseudotallo fue significativamente mayor en Moha que en Teff (P<0,01). El manejo con dos cortes incrementó significativamente la relación hoja:pseudotallo (P<0,01) respecto a un solo corte.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran una mayor acumulación de biomasa aérea de Teff comparado con el cultivo control moha difundido en la región. En ambas especies, un incremento en el número de cortes favoreció la acumulación de hoja de mayor valor forrajero. En base a los resultados obtenidos, Teff se presenta como una especie alternativa de CC de verano de uso forrajero potencial, sin embargo, es necesario evaluar el valor nutritivo en futuros estudios.

Tabla 1. Producción de biomasa aérea acumulada y fracciones de Moha y Teff promedio de dos años (2021 y 2022) sometidos a dos regímenes de defoliación (C = número de cortes, 1 = acumulado total, 2 = acumulado sumatoria de dos cortes).

Esp.	C	kg MS/ha	Fracciones[1], %			Rel. H:PT
			H	PT	I	
Moha	1	4541a[3]	27,2b	54,2 a	18,7c	0,51b
	2	3735a	45,2c	52,6 a	2,2a	0,90c
Teff	1	6689b	17,5a	62,4 b	20,1c	0,29a
	2	6591b	30,3b	56,9 a	12,8b	0,54b
EEM[2]		418,9	1,69	1,87	1,30	0,05

[1] H = Hoja, PT = Pseudotallo, I = Inflorescencia

[2] Error estándar de la media

[3] Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05, DMS).

Bibliografía

Brown R (2017). University of Rhode Island Vegetable Production Research Reports. Paper 23.

PP 35 Efecto del corte y fertilización en la acumulación de forraje de una pastura de agropiro longeva. Comunicación

Morris D.[1,3]*, Aletto B.V.[2], Vecchi G.[2], Dean S.[1,3], Astiz V.[1,3] y Heiland N.[4]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2] Escuela Agropecuaria, [3]AER Coronel Suarez. [4]Actividad privada
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Effect of cutting and fertilization on the forage accumulation of a long-lived tall wheatgrass pasture. Communication

Introducción

En el sudoeste bonaerense el avance de cultivos agrícolas desplazó la ganadería a suelos con limitantes de distinto tipo, entre ellas: pobre escurrimiento del agua, salinidad, alcalinidad y anegamiento; lo que produjo un aumento en la carga sobre estos sitios, cubiertos principalmente con pasturas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). Una alta proporción de estas pasturas son longevas y se encuentran sub pastoreadas, o bien sobre-pastoreadas con malezas y suelo desnudo. El buen manejo del pastoreo y la fertilización podrían aumentar la productividad de estos ambientes. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del corte y la adición de nitrógeno (N) sobre la producción de forraje, en pasturas implantadas de agropiro de más de treinta años.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en el predio de la Escuela Agropecuaria de Cnel. Suarez (Lat 37°26'59"S; Long 61°58'11"O). Sobre una pastura implantada de más de treinta años se aplicaron los tratamientos, en primer lugar, el 20/08/2021 se realizó el corte con una desmalezadora a 5 cm de altura y luego, el 31/08/2021, se realizaron los tratamientos de fertilización con Nitrógeno (N): Urea 0 (sin N), Urea 100 (46 kg N), Urea 200 (92 kg de N), Urea 300 (138 kg N) sobre parcelas de 15 m^2 de superficie. Se dejó un testigo sin cortar ni fertilizar. El 15/11/2021, se realizó la toma de las muestras para obtener la producción de biomasa en materia seca por hectárea (kg.ms/ha). Para esto se arrojó un aro de 0,25 m^2, 5 veces dentro de cada parcela y se cortó con tijera dejando un remanente de 3-4 cm. Luego del corte las muestras se llevaron a estufa y se secaron a 60 °C durante 72 hs para determinar el contenido de materia seca (MS). También se realizó la separación botánica de cada muestra en: material senescente o muerto (peso muerto) y el peso del forraje vivo o verde (peso verde). El análisis de suelo del sitio de trabajo, arrojo los siguientes resultados: materia orgánica 4,3 % Fosforo: 18 ppm y N-NO_3 : 10,1 ppm y pH: 7. El diseño del ensayo fue de Bloque completamente aleatorizado con seis repeticiones. Se realizó un ANOVA y la comparación de medias con el Test de Fisher con $P<0,05$. El efecto de los tratamientos sobre la cantidad de material muerto o verde se evaluó mediante análisis de componentes principales.

Resultados y Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos existe un aumento de biomasa (kg.MS/ha) con el incremento de la fertilización nitrogenada. Resulta significativamente superior (p≤0,05) la producción de materia seca del tratamiento urea 300, respecto al testigo y urea 0. Entre los tratamientos urea 0,100, 200 no se vieron diferencias significativas, con lo cual se podría inferir que con 300 kg/ha de urea se lograrían resultados importantes o sobresalientes en la producción de materia seca (Figura 1). En la Figura 2 se observa el biplot resultante del análisis de componentes principales de los resultados obtenidos con un elevado porcentaje de explicación por parte de las componentes 1 y 2. El efecto del corte produjo, independientemente de la fertilización, una disminución de material senescente en la pastura de agropiro ya que todos los tratamientos que fueron cortados estan asociados a la variable peso verde (Figura 2). Sumado a esto, a medida que se adiciona más cantidad de N, la proporción de peso verde se ve incrementada mientras que el testigo queda asociado al material senescente (peso muerto).

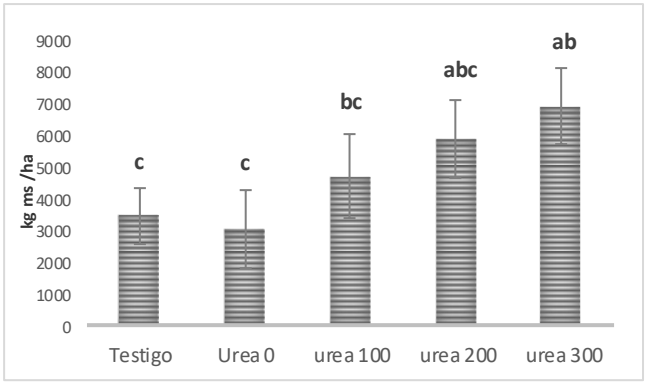


Figura 1. Producción de biomasa (kg.MS/ha). Efecto del corte y la Fertilización con Urea (N). *Letras diferentes indican diferencias significativas (p≤0,05).*

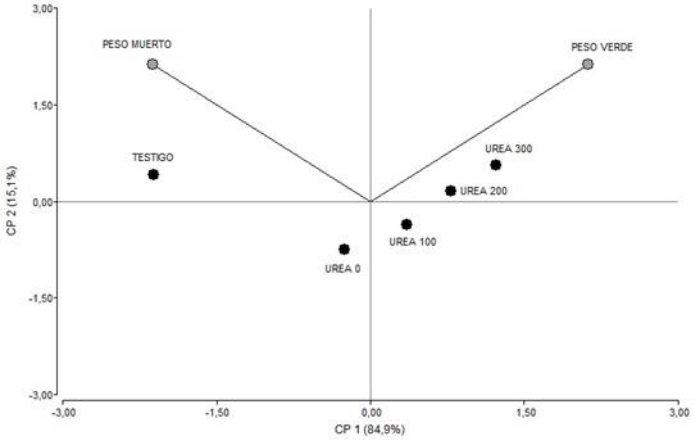


Figura 2. Biplot, análisis de los componentes principales del efecto del corte y fertilización

Conclusión

La fertilización con N aumentó la producción de forraje y la proporcion de material verde o vivo. A su vez, el corte produjo una disminución en el material senescente. Con lo cual estas dos prácticas en conjunto permiten mejorar la calidad del forraje.

Agradecimientos

A todos los alumnos y profesores que trabajaron en este experimento de la Escuela Agropecuaria.

PP 36 Evaluación de mezclas de pasturas base alfalfa con gramíneas templadas

Morris D.[1,3]*, Ducos I.[2, 1], Arroquy G.[1,3], Holzmann A.[2] y Astiz V.[1,3]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]Criadero El Cencerro, [3]AER Coronel Suarez.
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Evaluation of mixtures of alfalfa with temperate grasses

Introducción

El uso de pasturas mixtas de leguminosas y gramíneas es un recurso muy interesante para lograr sistemas mixtos sustentables. Por un lado, se puede sustituir el uso de fertilizantes nitrogenados por la fijación biológica de N por parte de las leguminosas. En el caso de las gramíneas mejoran las propiedades físicas del suelo a través de sus raíces, reducen el timpanismo y además las mezclas tienen una buena adaptación frente a la mayor variabilidad climática (Lüscher *et al*., 2014). En el sudoeste de la provincia de Buenos Aires no hay evaluaciones del comportamiento de gramíneas y su complementariedad con la alfalfa. El objetivo de este experimento fue evaluar la biomasa y la evolución de la composición botánica de las mezclas de pasturas base alfalfa con diferentes gramíneas templadas

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Establecimiento El Sendero, Coronel Suarez, (37°26'55.45"S 62° 7'30.10"O) en un suelo argiudol típico (3,94 % MO; 14,3 ppm de P y pH de 6,7). El 22/3/2021 se sembró una alfalfa pura cv Candela (grupo 6), 25 kg/ha y las mezclas de alfalfa cv Candela , pasto ovillo cv Chaman y cebadilla cv Don Enrique II (11, 11 y 8 kg/ha, respectivamente), alfalfa cv Candela -festuca cv Sortija de origen continental (14 y 14 kg/ha), alfalfa cv Candela -festuca cv Med 100 de origen mediterránea (14 y 14 kg/ha), festuca pura cv Sortija (15 kg/ha), festuca pura cv Med 100 (15 kg/ha) y pasto ovillo puro cv Chaman (15kg/ha) y Cebadilla pura cv Don Enrique II (14 kg/ha). Se fertilizó con Fosfato diamónico (60 Kg/ha) al momento de la siembra. La evaluación se realizó mediante cortes con una cortadora de pasto con recolector en una superficie 4,5 m^2 dejando 4 cm de altura de remanente en primavera, verano y otoño (7 cortes). La composición botánica de las mezclas se realizó mediante una separación manual de sus componentes en todos los cortes de las mezclas de pasturas sobre una muestra de 100 gramos. Las precipitaciones ocurridas durante el periodo de la evaluación septiembre 2021 hasta mayo 2022 fueron 955 mm, un 20 % más que la media histórica (últimos 20 años) El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. Se realizó un ANOVA y la comparación de medias con el Test de Fisher con *P*<0,05.

Resultados y Discusión

A partir de los resultados obtenidos en este periodo podemos observar que se destaca la mezcla de alfalfa con festuca continental sin encontrar diferencias significativas con la festuca continental (p ≥ 0,05). Tampoco mostró diferencias significativas la festuca continental (p ≥ 0,05) con respecto al tratamiento de festuca mediterránea y la mezcla de alfalfa-festuca mediterránea. En el primer periodo evaluado, se destacan la alfalfa–festuca continental y festuca continental con una acumulación de biomasa (ms/ha) de 23 % mayor con respecto al promedio del resto de los tratamientos (Figura 1).

En el periodo de evaluación los tratamientos que acumularon menos cantidad de biomasa (ms/ha) fueron: la alfalfa pura, el pasto ovillo puro, la cebadilla y la mezcla alfalfa-cebadilla-pasto ovillo (Figura 1), sin mostrar diferencias significativas entre ellos (p≥ 0,05.).

Con respecto a la composición botánica (Figura 2), las mezclas que más se complementaron fueron la mezcla de alfalfa-festuca mediterránea con un 50 % de gramíneas y un 50 % de leguminosa (alfalfa) seguido por la mezcla de alfalfa – festuca continental 72 % de gramíneas y 28% de alfalfa y por último la mezcla de alfalfa-po-ceb con un 84 % de gramíneas y 16 % de alfalfa.

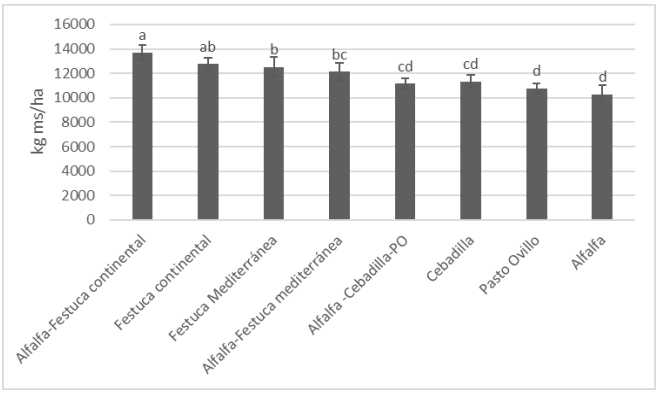


Figura 1. Biomasa acumulada (Kg ms/ha) de los diferentes tratamientos. Letras diferentes indican diferencias significativas (p ≤0,05).

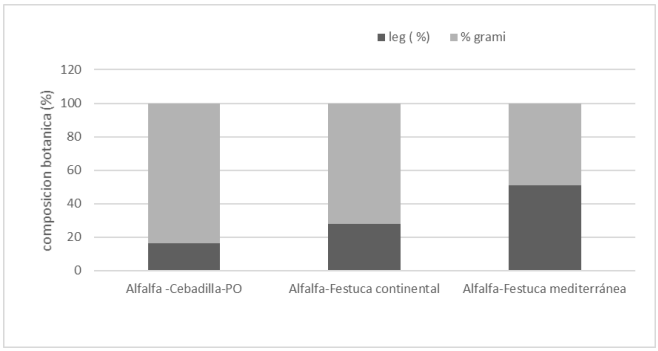


Figura 2. Composición botánica promedio de las mezclas de alfalfa con gramíneas templadas en el periodo evaluado. Año 2021.Letras diferentes indican diferencias significativas (p≤0,05).

Conclusión

En el periodo evaluado el tratamiento de alfalfa-festuca continental y la festuca continental se destacaron en la producción de ms /ha y la alfalfa – festuca mediterránea fue la que mejor se complementó en la mezcla con alfalfa. Se continuará con las evaluaciones de producción de biomasa de pasturas puras y consociadas en los próximos años.

Bibliografía

Lüscher A, Mueller-Harvey I, Soussana JF, Rees RM y Peyraud JL (2014). Ciencia de pastos y forrajes, 69(2): 206-228.

PP 37 Evaluación de pasturas base alfalfa y especies puras con diferentes manejos de defoliación

Morris D.[1,3], Ducos I.[2], Alonso A.[2], Hollsmann A.[2], Astiz V.[1,3] y Arroquy G. [1,3]
[1]A.E.R. Coronel Suarez, [2]Criadero El Cencerro, [3]EEA INTA Cesáreo Naredo.
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Evaluation of alfalfa based pastures and pure species with different defoliation managements

Introducción

En los sistemas pastoriles de la región pampeana las pasturas base alfalfa constituyen uno de los principales recursos forrajeros. Para su aprovechamiento uno de los criterios más utilizados es el principio de floración o rebrotes basales de la corona. Para maximizar la producción animal hace unos años (Mott *et al*., 2014) propuso para alfalfa (*Medicago sativa* L*.)* que el inicio del pastoreo durante primavera-verano debería realizarse anticipadamente a lo usualmente recomendado (es decir previamente a botón floral-10% de floración, estados que se logran cada 500-600 grados días de crecimiento acumulados (GDA), temperatura base=5°C. Esto implicaría también una mayor frecuencia de pastoreo (por ejemplo: ≈350 GDA). A su vez, la frecuencia de pastoreo debería ser más infrecuente durante verano tardío-otoño, antes de la primera helada para acumular reservas y recuperar raíces antes del invierno (≈550 GDA). El objetivo de este experimento fue cuantificar la producción primaria de pasturas base alfalfa y las especies puras con dos manejos de la defoliación diferentes.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el establecimiento El Sendero, en un suelo Argiudol típico (3,94 % MO; 14,3 ppm de P y pH de 6,7). El 11/4/2019 se sembró una alfalfa pura cv Candela (grupo 6), 15 kg/ha (Alf) y las mezclas de alfalfa cv Candela-pasto ovillo cv Chaman y cebadilla cv Don Enrique II (Alf-Ceb-PO) 8, 8 y 6 kg/ha, respectivamente, alfalfa cv Candela -pasto ovillo cv Chaman 10 y 8 kg/ha (Alf-PO), alfalfa cv Candela -festuca cv Sortija 10 y 10 kg/ha, (Alf-Fest), festuca pura cv Sortija ,15 kg/ha (Fest) y pasto ovillo cv Chaman 15 kg/ha (PO), la siembra se realizó en parcelas de 5 m^2 a una distancia de 0,15 metros , las mezclas fueron sembradas en la misma línea. Se fertilizó con Fosfato diamónico (18-46-0) al momento de la siembra (80 KG/HA). Los tratamientos fueron T1 ingreso a la pastura con≈1000 kg/ha de MS y luego pastoreos cada ≈500-550 GDA durante primavera-verano-otoño, T2: (Manejo no tradicional): ingreso a la pastura con ≈1000 kg/ha de MS y luego pastoreos cada ≈350-400 GDA en primavera-verano (hasta mediados de marzo) y cada ≈500-550 GDA el resto del período El experimento se evaluó durante tres períodos (desde el 24/10/19 al 5/04/22). Los cortes se realizaron con motoguañadora dejando un remanente de 5 cm, en el T 1 se realizaron 5 cortes y en el T2 fueron 6 cortes anuales. El diseño fue en bloques completamente aleatorizados, con 3 repeticiones, Se realizó un ANOVA y la comparación de medias con el Test de Fisher con *P*<0,05 para cada uno de los tres años. Se analizó la interacción manejo de defoliación por tratamiento/especie resultando no significativa para cada año : Año 1 *P*=0,99, Año 2 : 0,88 , Año 3 : 0,60

Resultados y Discusión

En los tres años evaluados se encontraron diferencias altamente significativas (p≤0,01) entre los diferentes tratamientos. En el manejo de las defoliaciones se encontraron diferencias significativas en dos de los tres años evaluados p≤0,05. El T1 rindió un 9% más de MS/HA que el T2. En ambos manejos T1 y T2 se destacaron los tratamientos de pasturas en mezclas: alfalfa – cebadilla – pasto ovillo; Alfalfa –festuca; alfalfa-pasto ovillo y la alfalfa pura que fueron superiores con respecto al festuca y pasto ovillo pura p≤0,05 (Tabla 1). Estos resultados son diferentes a otros experimentos similares ya que la inclusión de gramíneas templadas pudo interferir en la acumulación de materia seca en los diferentes tratamientos.

Tabla 1. Promedio y desvío estándar de biomasa acumulada para cada tratamiento evaluado, en cada uno de los años. Valores con una letra común no son significativamente diferentes (*P*< 0,05).
** Altamente significativo, * significativo, ns: no significativo

AÑO 1						
Tratamiento	KGMS/HA T1	KGMS/HA T2	T1	T2	Manejo	Tratam
Alf-Ceb -PO	9397 ± 896	8102 ± 512	A	B	**	**
Alf- Fest	7450 ± 550	5940 ± 365	A	B	**	**
Alf- PO	8037 ± 1230	6373 ± 305	A	B	**	**
Alf	8368 ± 638	7451 ± 847	A	B	**	**
Fest	6876 ± 487	5518 ± 545	A	B	**	**
PO	7129 ± 843	5539 ± 318	A	B	**	**
Año 2						
Alf-Ceb -PO	11980± 824	11084 ± 1337	A	A	ns	**
Alf- Fest	11557 ± 843	12388 ± 1615	A	A	ns	**
Alf- PO	11115± 1242	10187 ± 1201	A	A	ns	**
Alf	11904 ± 842	13680 ± 1901	A	A	ns	**
Fest	4119 ± 401	5317 ± 325	A	A	ns	**
PO	5519 ± 678	4949 ± 660	A	A	ns	**
Año 3						
Alf-Ceb -PO	11052 ± 843	9667 ± 399	A	B	*	**
Alf- Fest	11287± 782	10277 ± 558	A	B	*	**
Alf- PO	11328 ± 1236	9831 ± 545	A	B	*	**
Alf	10119 ± 678	9277 ± 603	A	B	*	**
Fest	5589 ± 630	5049 ± 259	A	B	*	**
PO	4548 ± 188	3892 ± 163	A	B	*	**

Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en los tres años de evaluación el T1 fue mayor en 9 % al T2 en la producción de MS/ha con menos cantidad de cortes anuales. En ambos manejos dentro de los tratamientos se destacaron las mezclas de alfalfa-gramíneas y la alfalfa pura en la producción primaria con diferencias significativas con respecto a la festuca pura y al pasto ovillo puro.

Bibliografía

Moot DJ (2014). Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. Vol 74: 86-93.

PP 38 Evaluación de la cobertura total de pasturas puras y consociadas a través de la aplicación Canopeo®. Comunicación

Morris D.[1,3]*, Ducos I.[2, 1], Arroquy G.[1,3], Holzmann A.[2], Alonso, A.[2], Astiz V.[1,3] y Mengoni A.[4]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]Criadero El Cencerro, [3]AER Coronel Suarez, [4]Departamento de Agronomía, UNS
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Evaluation of the total coverage in purebred and consociated pastures through the Canopeo® application. Communication

Introducción

En los últimos años se han desarrollado aplicaciones móviles para medir la cobertura vegetal. En este caso utilizamos la App Canopeo® desarrollada por la Universidad de Oklahoma (EEUU), que analiza los colores rojo, verde y azul (RGB) para determinar el porcentaje de cobertura del canopeo verde (% GCC) (Patrignani y Ochsner, 2015). El objetivo del trabajo fue probar la herramienta aplicación Canopeo® para medir la cobertura vegetal en pasturas puras y consorciadas de alfalfa a los 100 días de la siembra.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Establecimiento El Sendero (Lat 37°26'55.45"S Long 62° 7'30.10"O, Coronel Suarez), en un suelo argiudol típico (3,94 % MO; 14,3 ppm de P y pH de 6,7). El día 22/03/2021 se sembraron una alfalfa pura cv Candela (grupo 6, 25 kg/ha), festuca pura cv Sortija (15 kg/ha; tipo continental), festuca pura cv Flecha (15 kg/ha; tipo mediterránea), pasto ovillo puro cv Chaman (15kg/ha), cebadilla pura cv Don Enrique II (14 kg/ha) y las mezclas de alfalfa-pasto ovillo y cebadilla cv Don Enrique II (11, 11 y 8 kg/ha, respectivamente) y alfalfa-festuca cv Sortija (14 y 14 kg/ha), alfalfa-festuca cv Flecha (14 y 14 kg/ha). Todas las parcelas se fertilizaron con Fosfato Diamónico (60 Kg/ha) al momento de la siembra. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. A los 100 días después de la siembra (DDS), el 30/06/2021 se realizó la medición de cobertura con la App Canopeo®, el dispositivo se mantuvo a un metro por encima del tapiz vegetal y se midieron los diferentes tratamientos. Se realizó un ANOVA utilizando los datos del primer año de implantación y la comparación de medias con el Test de Fisher con $P<0,05$.

Resultados y Discusión

Los tratamientos de Pasto ovillo y la mezcla de alfalfa-cebadilla y Pasto ovillo tuvieron mayor cobertura que los demás tratamientos, arrojando valores de 80 % de cobertura y siendo significativamente superior a las demás pasturas ($P\leq0,01$). En segundo lugar, la alfalfa-festuca continental y la festuca continental pura mostraron valores de entre 55 y 60% de cobertura. Por último, valores inferiores a 45% de cobertura presentaron las pasturas: alfalfa-festuca mediterránea, cebadilla pura, festuca mediterránea pura y alfalfa pura. Esta última fue la que menos cobertura (37%) presentó a los 100 días desde la siembra.

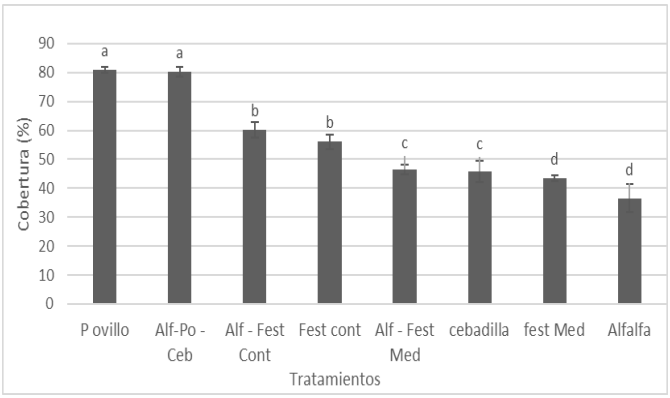


Figura 1. Cobertura total de los diferentes tratamientos medida a los 100 días después de la siembra medida través de la aplicación Canopeo®. Fecha de siembra: 22/03/2021 y Fecha de medición: 30/06/2021. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P\leq0,05$).

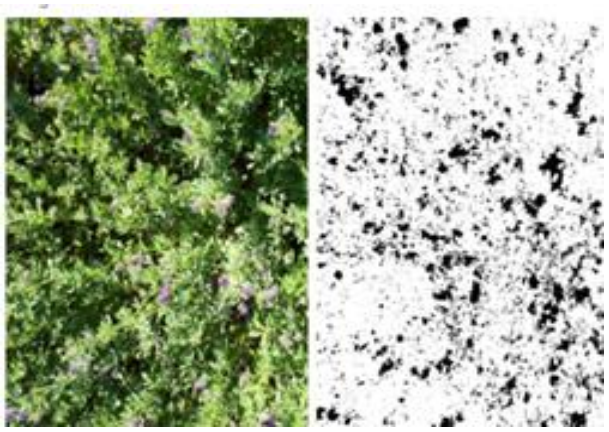


Figura 2. Utilización práctica de la App Canopeo® que mide la cobertura de los cultivos. Imagen ilustrativa del cultivo de alfalfa.

Conclusiones

La aplicación Canopeo® permitió medir cobertura y encontrar diferencias entre distintos tratamientos. Según la medición que se realizó a los 100 DDS se puede inferir que el agregado de pasto ovillo a una pastura polifítica puede mejorar la cobertura total y eventualmente reducir la presencia de malezas**.** Para los próximos estudios, es de interés la validación de esta aplicación con métodos tradicionales de medición de cobertura en pasturas puras y consociadas.

Bibliografía

Patrignani y Ochsner (2015).
Agronomy Jornal 107: 2312 -2320.

PP 39 Evaluación de verdeos de invierno puros y consociados con *Vicia villlosa* y *Vicia sativa*

Morris D.[1,3]*, Ducos I.[2], Astiz V.[1,3], Holzmann A.[2], Alonso A.[2] y Arroquy G.[1,3]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]Criadero El Cencerro[3]AER Coronel Suarez.
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Evaluation of pure winter grazing crops associated with vicia villlosa and sativa

Introducción

Los verdeos de invierno son un recurso forrajero estratégico de gran importancia en muchos sistemas de producción de carne y leche que permite cubrir el bache invernal de forraje. Actualmente existe una gran cantidad de especies y cultivares que pueden utilizarse estratégicamente en una cadena forrajera (Tomaso, 2015). El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de biomasa y la complementariedad de los verdeos de invierno puros y consociados con *Vicia villosa* y *Vicia sativa*.

Materiales y Métodos

Los experimentos se realizaron en el Establecimiento "El Sendero ", en el año 2020 y 2021 ubicado en el partido de Coronel Suárez (37°26'55.45"S; 62°7'30.10"O), en un suelo argiudol típico (3,94 %MO; 14,3 ppm de P y pH de 6,7). La siembra se realizó el 23 y 20 de marzo del año 2020 y 2021 en parcelas de 6 m^2, respectivamente y se fertilizó con 80 kg/ha de PDA (Fosfato Diamónico). Los tratamientos fueron diecisiete: 1-Cebada cv Trinidad 78 kg/ha + Vicia villosa 25 kg/ha (T+VV); 2-Cebada cv Trinidad 100kg/ha (T), 3- Cebada cv Trinidad 53 kg/ha + Vicia sativa 50 kg/ha (T+VS); 4-Avena cv Paloma 72 kg/ha (AP); 5- Avena cv Paloma 48 kg/ha + Vicia Villosa 25 kg/ha (AP+VV); 6-Avena cv Paloma 23 kg/ha + Vicia sativa 50 kg/ha (AP+VS); 7-Avena cv Elizabeth 72 kg/ha (E); 8-Avena cv Elizabeth 23 kg/ha + Vicia villosa 25 kg/ha (E+VV); 9-Avena cv Elizabeth 23 kg/ha + Vicia Sativa 50 kg/ha (E+VS); 10-Centeno cv Emilio 63 kg/ha (CE); 11-Centeno cv Emilio 38 kg/ha + Vicia villosa 25 kg/ha (CE+VV); 12-Centeno cv Emilio 13 kg/ha + Vicia sativa 50 kg/ha (CE+VS); 13-Triticale cv Ona 96 kg/ha (TO); 14-Triticale cv Ona 71 kg/ha + Vicia Villosa 25 kg/ha (TO+VV); 15-Triticale cv Ona 46 kg/ha + Vicia sativa 50 kg/ha (TO+VV); 16-Vicia Villosa 25 kg/ha (VV); 17-Vicia sativa 50 kg/ha (VS). Las precipitaciones ocurridas en el año 2020 fueron 587 mm durante el periodo de evaluación y en el 2021 un 27% menos (430 mm). En ambos años (2020,2021) se realizaron 9 cortes, respectivamente (mayo a noviembre) con máquina de cortar pasto con recolector dejando una altura de remanente de 4 cm sobre una superficie de 5 m^2 cuando los verdeos alcanzaban 25 cm de altura. Previamente se realizó un muestreo para determinar materia seca de todos los tratamientos y separación manual de los componentes de los tratamientos en mezcla sobre una muestra de 100 gramos. El diseño utilizado fue en Bloques completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Se realizó un ANOVA analizando los años separadamente y la comparación de medias (LSD de Fisher, $P<0,05$).

Resultados y Discusión

En el año 2020, los tratamientos T+VV; E+VS; E; TO+VV; T+VS; AP+VS; AP; E; AP+VV se destacaron por encima del promedio (9.376 ± 1.490 kg MS ha^{-1}), y las diferencias fueron altamente significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a la VS y VV (Figura 1). Con respecto a la composición botánica los tratamientos que mejor se complementaron con la vicia fueron CE+VS, T+VS y AP+VS (Figura 1).

En el año 2021, los tratamientos T+VV, CE+VS, E, TO+VV, T+VS, A, P+VS, AP, E, AP+VV se destacaron por encima del promedio (5.903 ± 1.590 Kg/ms ha $^{-1}$), y las diferencias fueron altamente significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a las VS y VV (Figura 2). En la complementariedad de las mezclas con vicia las especies que mejor se comportaron fueron CE+VV, E+VS.

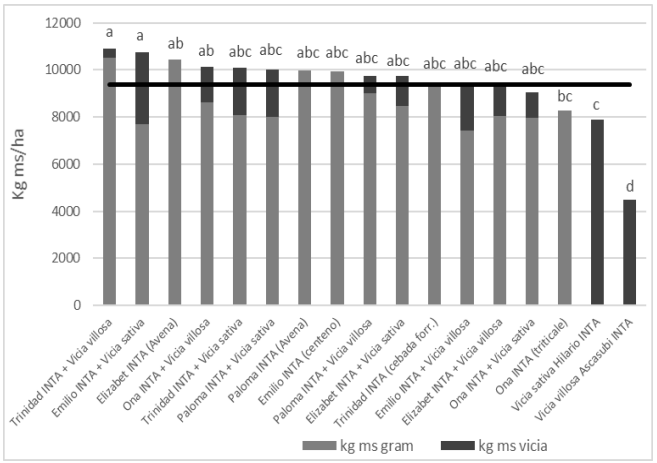


Figura 1. Producción de kg MS/ha de verdeos de invierno puros y consociados con vicia villosa y sativa. La línea negra corresponde al promedio del año 2020 (9.376 ± 1.490 kgMS ha^{-1}). Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). C.V: 12%.

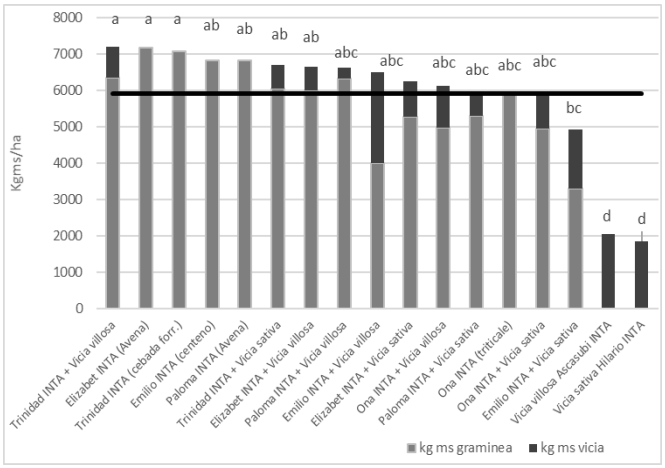


Figura 2. Producción de ms/ha de verdeos de invierno puros y consociados con vicia villosa y sativa. Año 2021. La línea negra corresponde al promedio del año 2021 (5.903 ± 1.590 kgMS ha^{-1}). Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). C.V: 15%.

Conclusión

En los dos años evaluados los tratamientos de T +VV, E, CE mostraron mayor producción de materia seca con valores de 10.922, 10.724 y 10.460 kgMS ha^{-1} en el año 2020 y 7.187, 7.174 y 6.813 kg MS ha^{-1} en el año 2021 y mayor estabilidad en años con diferentes precipitaciones. Las especies que mejor se complementaron con la vicia fueron CE y E.

Bibliografía

Tomaso JC (2015). Rev.Arg.Prod.Anim. Vol.25 Supl 1: 171.

PP 40 Producción de forraje y eficiencia uso del agua en diferentes cultivares de verdeos de invierno en el SO Bonaerense

Cerdá C.[1]*, Matone L.[2], Ponciano C.[2], Labarthe F.[1], De Lucía M.[3] y Bonjour N.[3]
[1]INTA Bordenave; [2]Ministerio de Desarrollo Agrario, Pcia. Bs As. [3] Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS)
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar

Forage production and water use efficiency in different cultivars of winter grazing crops, in the SW of Buenos Aires

Introducción

En el sudoeste bonaerense semiárido los verdeos de invierno son un eslabón fundamental para los sistemas ganaderos por cubrir la escasez de forraje durante el invierno. Es por ello que la elección del cultivar es una de las decisiones de manejo de mayor impacto. El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar la producción de forraje y su eficiencia uso del agua (EUA) en diferentes cultivares de verdeos de invierno en el Partido de Bahía Blanca.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el 2019 en el Campo Experimental Napostá convenio UNS y MDA-PBA, sobre un suelo Haplustol entico franco grueso mixto térmico (precipitación media histórica de 561 mm). Previo a la siembra se realizó un análisis de suelo: pH 7,6, materia orgánica 3,2%, 7,4 ppm fósforo disponible y nitratos (0-60 cm) 97 kg ha^{-1}. La siembra se realizó el 29/03 bajo sistema de siembra directa, sin fertilización de base y una densidad de 250 pl/m^2. Los cultivares comerciales evaluados fueron Avena (Av) Elizabet INTA, Julieta INTA, Marita INTA, Florencia INTA, Bon. INTA Maná y Paloma INTA; Centeno (Cen) Emilio INTA y Don José INTA; Triticale (Tr) ONA INTA y Cebada forrajera (Ceb. F) Alicia INTA y Trinidad INTA.

El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones y las unidades experimentales fueron de 35 m x 3,5 m. Se evaluó la producción de forraje (kg MS ha^{-1}) en tres momentos (28/05; 22/07 y 11/10) mediante cortes, siendo los mismos definidos cuando todos los cultivares alcanzaban unos 20 cm de altura. Cabe mencionar que el tiempo transcurrido (81 días) para el 3° corte se debió a las condiciones climáticas registradas, escasas precipitaciones y temperaturas que estuvieron por debajo de la media mensual histórica. Los cortes se realizaron de manera manual con tijera, un marco de 0,25 m^2 y dejando un remante de 5 cm de altura. Posteriormente a cada corte se emparejó todas las parcelas a la misma altura. La producción acumulada de forraje (kg MS ha^{-1}) se calculó mediante la sumatoria de los cortes. Se determinó el uso consuntivo (UC) mediante la suma del contenido hídrico del suelo al momento de la siembra y las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo, a la cual se le resto el contenido hídrico del suelo al momento de finalizar el ciclo. La EUA (kg MS mm^{-1}) se calculó como el cociente entre la materia seca (MS) producida y UC (mm). Los resultados se analizaron estadísticamente mediante ANOVA, y las medias fueron comparadas con test LSD Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo fueron de 151 mm. Se observaron diferencias significativas (*P*=0,035, *P*=0,001 y *P*=0,0003 respectivamente) en los 3 cortes para la producción de forraje según los cultivares evaluados (Tabla 1), destacándose en el 1° corte Av. Elizabet, para el 2° corte Av. Paloma y en el 3° corte Tr. Ona. Al analizar la producción acumulada se halló diferencias significativas (*P*=0,001), siendo el cultivar Av. Florencia (5875 kg MS ha^{-1}) como la más productiva, seguido por Tr. Ona (5701 kg MS ha^{-1}). Los cultivares que menos producción presentaron fueron Ceb. F Alicia y Trinidad. En cuanto a la EUA se evidenció diferencias altamente significativas (*P*=0,001) entre los cultivares. Los mayores valores se detectaron en Av. Florencia (34 kg MS mm^{-1}) y Tr. ONA (33 kg MS mm^{-1}), mientras que el mínimo valor fue para Ceb. F Alicia, siendo la menos eficiente con (19 kg MS mm^{-1}).

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos nos permite observar que existe una gran variabilidad de producción de forraje en los cultivares evaluados asociada al ciclo de los mismos, como así también aquellos que mejor adaptación presentaron al ambiente. Esta información debe ser considerada al momento de seleccionar un cultivar

Agradecimientos

Proyecto PEI130 Mejoramiento Genético de Cereales de Invierno.

Tabla 1. Producción de forraje (kg MS ha^{-1}) para cada corte, acumulada y EUA (media±desvío estándar) para los diferentes cultivares evaluados.

Cultivares	1° Corte	2° Corte	3° Corte	Producción acumulada de forraje (kg MS ha^{-1})	EUA (kg MS mm^{-1})
Florencia INTA	1.223±295,7 bcd	1.859±18,0 ef	2.793±656,0 b	5.875±559,7 e	34±3,1 e
Elizabet INTA	1.427±275,6 d	1.070±483,6 bc	2.633±493,7 b	5.130±298,7 cde	30±2,0 cde
Paloma INTA	984±131,5 abc	1.901±890,7 f	2.200±250,1 ab	5.085±713,5 cde	30±4,0 cde
Marita INTA	1.012±280,4 abc	1.671±512,5 def	2.350±538,1 ab	5.032±176,2 cde	30±1,2 cde
Violeta INTA	1.225±147,6 bcd	1.419±268,5 bcdef	2.268± 244,9ab	4.912±453,9 bcde	29±2,3 cde
Julieta INTA	907±270,6 ab	1.428±126,5 bcdef	2.055±220,8 ab	4.391±434,6 bc	26±2,3 bc
Bon. INTA Maná	1.305±148,3 cd	1.327±266,6 bcde	1.729±710,3 a	4.361±866,1 bc	25±4,7 bc
Emilio INTA	1.283±161,3 cd	1.117±106,8 bcd	2.314±1239,8 ab	4.714±1222,0 bcd	28±7,4 bcd
Don José INTA	996±289,0 abc	1.570±121,6 cdef	2.138±533,8 ab	4.704±342,8 bcd	27±2,1 bc
ONA INTA	730±144,2 a	1.020±164,4 abc	3.951±283,1 c	5.701±88,5 de	33±0,6 de
Trinidad INTA	1.066±243,9 abcd	993±192,4 ab	1.837±556,4 a	3.896±662,7 ab	23±3,8 ab
Alicia INTA	1.056±349,6 abc	512±186,7 a	1.661±203,2 a	3.230±417,6 a	19±2,6 a

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (*P*<0,05)

PP 41 Evaluación del efecto de la intersiembra primaveral de pasto llorón sobre pasturas degradadas de pasto llorón en el Sudoeste Bonaerense

Torres Carbonell C.[1,2]*, Marinissen A.[1], Lauric A.[1], De Leo G.[1], Baioni S.[2], Armando L. [2], Carrera A. [2] y Fioretti M.[2]
[1] INTA Bordenave, Agencia Extensión Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina. [2] Universidad Nacional del Sur, Dto. Agronomía.
*E-mail: carbonell.carlos@inta.gob.ar

Evaluation of the effect of spring interplanting of weeping grass on degraded weeping grass pastures in the Southwest of Buenos Aires

Introducción

La recuperación de pasturas degradadas de gramíneas subtropicales permitiría reducir costos y revalorizar los stands residuales de la mismas al cabo de los años. La densidad de siembra es una variable relevante en el establecimiento de pasturas perennes, principalmente en pasto llorón (*Eragrostis curvula*) (Cox, 1984).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la intersiembra en primavera de dos densidades de semilla de pasto llorón sobre la Densidad de matas y la Producción de Materia Seca (PMS) en una pastura degradada de pasto llorón sudoeste bonaerense.

Materiales y Métodos

El ensayo se efectuó en el Establecimiento "El Trébol", campo de producción demostrativa del grupo PROFAM Productores Agropecuarios de Cabildo de la Agencia Bahía Blanca (INTA EEA Bordenave), situado 15 km al sur de dicha localidad, en la Provincia de Buenos Aires, Argentina

El experimento se localizó sobre una pastura degradada de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) que poseía una densidad promedio de 2,2 matas.m^{-2}. El suelo fue un haplustol petrocalcico típico, de textura franco arenosa. Sus características químicas promedio de 0-12 cm fueron: pH = 6,8; *P*=8,1 ppm y MO=1,93%.

Los tratamientos quedaron constituidos por el testigo y la intersiembra de 750 y 1500 semillas germinables.m^{-2}, para lo cual se utilizó semilla comercial con los siguientes parámetros: Pureza=90%; Poder Germinativo=75% y Peso de 1000 semillas=0,27g. De esta manera, los tratamientos fueron determinados por 3 y 6 Kg.ha^{-1}, respectivamente. El ensayo se intersembró superficialmente, sin enterrar la semilla, sobre la pastura degradada, con una sembradora Juber de zapata (comúnmente utilizada en la zona, velocidad de 3km.h^{-1}). La siembra se realizó a principios de la segunda quincena de septiembre de 2009, 2010 y 2011. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones por tratamiento. Los bloques se asignaron a los años y los 3 tratamientos a las densidades de siembra y el testigo. La unidad experimental fue la parcela (1m^{-2}), incluyendo cuatro surcos a una distancia entre hileras de 0,25 m. Las variables evaluadas fueron: a) densidad de matas (matas.m^{-2}) y PMS acumulada (kg MS.ha^{-1}). Ambas mediciones se realizaron al finalizar cada ciclo de crecimiento desde la primavera hasta luego de las primeras heladas en el mes de abril para cada uno de los tres años de evaluación, respectivamente, por ser la práctica recomendada en la zona para el diferimiento total. La PMS se evaluó mediante corte tijera a 0,07 m de altura en una superficie de 1m^{-2}. Las muestras fueron secadas en estufa a 60ºC durante 72 hs. La precipitación acumulada anual de cada ciclo fue de 341, 510 y 620 mm, respectivamente. Los datos se analizaron mediante ANVA y se realizó la comparación de medias por la prueba de Tukey (*P*=0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas en la densidad de matas finalmente logradas para ambas densidades de intersiembra respecto al testigo y entre ambas densidades de intersiembra (Tabla 1). Lo cual, expone que la práctica de intersiembra en primavera podría ser una valiosa herramienta en la zona para la recuperación de pasturas degradadas. Sobre todo, teniendo en cuenta que fue realizada con maquinaria no específica para intersiembra de pasturas y las más común de la zona.

La PMS acumulada al final del ciclo de crecimiento también permitió observar diferencias (*P*<0,05) de los dos tratamientos de intersiembra respecto al testigo. Sin embargo, no se hallaron diferencias significativas entre la dosis de 3 y 6 kg ha^{-1}. Por ello, más experimentos son necesarios para determinar la dosis de intersiembra adecuada para este ambiente.

Conclusiones

En el ambiente evaluado los tratamientos de intersiembra primaveral permitieron incrementar un 521% y 870% las densidades de matas en la pastura degradada. Asimismo, se experimentó un aumento del 167 y 223% de la PMS al finalizar el ciclo de crecimiento.

Bibliografía

Cox JR (1984). J. South Afr. Bot. 50:159-170.

Tabla 1. Densidad de matas y PMS acumulada de pasto llorón ± desvío estándar, según tratamiento de intersiembra

	Densidad plantas (plantas.m^{-2})	PMS Acumulada (Kg MS.ha^{-1})
Testigo	2,2 (±0,8) a	898 (±122) a
Intersiembra 3 Kg.ha^{-1}	13,7 (±3,1) b	2395 (±542) b
Intersiembra 6 Kg.ha^{-2}	21,3 (±4,5) c	2900 (±556) b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos.

PP 42 Evaluación del efecto de prácticas agronómicas de rejuvenecimiento de pasto llorón (en el Sudoeste Bonaerense

Torres Carbonell C.[1,2]*, Marinissen A.[1], Lauric A.[1], De Leo G.[1], Baioni S.[2] y Fioretti M.[2]

[1] INTA Bordenave, Agencia Extensión Bahía Blanca, Pcia. Buenos Aires, Argentina. [2] Universidad Nacional del Sur, Dto. Agronomía.

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

Evaluation of the effect of agronomic practices of rejuvenation in weeping grass in the Southwest of Buenos Aires

Introducción

La renovación de pasturas gramíneas subtropicales como el pasto llorón en la región semiárida argentina presenta una gran importancia por la tendencia de las mismas a la disminución del stand de plantas con el paso del tiempo, fundamentalmente, bajo condiciones de manejo del pastoreo muy extensivos e irregulares o la ocurrencia de sequías (Hernández, 1985).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de prácticas agronómicas sobre la densidad de matas y la Producción de Materia Seca (PMS) de una pastura de pasto llorón degradada del sudoeste bonaerense semiárido.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó adelante en el Establecimiento "Santa Bárbara", en un ensayo de experimentación adaptativa de la Agencia Bahía Blanca (INTA EEA Bordenave), situado 20 km al norte de la localidad de Bahía Blanca, en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. El experimento se situó sobre una pastura degradada de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) con una densidad promedio de 1,8 matas.m^{-2}, en un suelo de textura franco arenosa y el siguiente análisis químico (entre 0-12 cm): pH = 7,8; *P*=5,2 ppm y MO=1,3%. Se evaluaron los siguientes seis tratamientos: testigo, pasada de rastra, pasada de cincel, siembra al voleo, y las dos primeras labranzas más la siembra al voleo en el mismo momento, con semilla de pasto llorón pura a una densidad de siembra de 500 semillas germinables.m^{-2}, que representaban 2 Kg.ha^{-1}. El ensayo se repitió a mitad del mes de junio de los ciclos 2006, 2007 y 2008. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones por tratamiento. Los bloques se asignaron a los años y los 6 tratamientos a las prácticas agronómicas evaluadas y el testigo. La unidad experimental fue la parcela (1m^{-2}). Las variables evaluadas fueron: a) densidad de matas (matas.m^{-2}) y PMS acumulada (kg MS.ha^{-1}). Ambas mediciones se realizaron al finalizar cada ciclo de crecimiento desde la primavera hasta luego de las primeras heladas en el mes de abril para cada año de evaluación, respectivamente, por ser la práctica recomendada en la zona para el diferimiento total. La PMS se evaluó mediante corte tijera a 0,07 m de altura en una superficie de 1m^{-2}. Las muestras fueron secadas en estufa a 60ºC durante 72 hs. La precipitación acumulada anual de cada ciclo fue de 529, 741 y 459 mm, respectivamente. Los datos se analizaron mediante ANVA y se realizó la comparación de medias por la prueba de Tukey (*P*=0,05).

Resultados y Discusión

Las prácticas agronómicas manifestaron respuestas diferenciales sobre la densidad de plantas y la PMS entre tratamientos en el promedio de los tres ciclos evaluados (Tabla 1).

No se encontraron diferencias significativas en la densidad de plantas entre el testigo y la labranza con cincel, pero si con los demás tratamientos evaluados.

La PMS acumulada al final del ciclo de crecimiento mostró diferencias significativas respecto al testigo para los tratamientos de siembra al voleo combinados o no con labranzas, lo que podría estar indicando que el agregado de semilla es un factor importante.

El tratamiento de mayor densidad final de plantas y de mayor PMS fue la labranza con rastra con siembra la voleo de 2 kg.ha^{-1} de pasto llorón (*P*<0,05).

Conclusiones

Se concluye que el tratamiento más efectivo fue el de la labranza con rastra más siembra al voleo que permitió un incremento del 883% de la densidad de matas y un aumento del 225% de la PMS al finalizar el ciclo de crecimiento.

Bibliografía

Hernández OA (1985). Rev. Arg. Prod. Animal 5:41-66.

Tabla 1. Densidad de plantas y PMS acumulada de pasto llorón ± desvío estándar, para los tratamientos de rejuvenecimiento evaluados.

	Densidad plantas (plantas.m^2)	PMS Acumulada (Kg MS.ha^{-1})
Testigo	1,8 (±0,8) a	978 (±206) a
Cincel	3,7 (±0,6) a	1366 (±330) ab
Rastra	7,7 (±1,5) b	1675 (±386) abc
Siembra voleo pasto llorón	8,7 (±1,52) b	1753 (±254) bc
Cincel + siembra voleo pasto llorón	11,3 (±1,2) b	2249 (±237) c
Rastra +siembra voleo pasto llorón	17,7 (±3,5) c	3175(±771) d

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos.

PP 43 Comparación de variables morfogenéticas de dos gramíneas forrajeras nativas del sur del Caldenal. Comunicación

Blazquez F.R.[1], Peláez D.V.[1,2,3], Ithurrart L.S.[1], Andrioli R.J.[1] y Vivas S.E.[1,3]

[1] Universidad Nacional del Sur (Dpto. de Agronomía), Bahía Blanca. [2] CIC, Provincia de Bs. As. 3. CERZOS-CONICET, Bahía Blanca.

*E-mail: francisco.blazquez@uns.edu.ar

Comparison of morphogenetic variables in two native grass species in southern Caldenal. Communication

Introducción

La ganadería en pastizales naturales depende casi exclusivamente de la producción de biomasa aérea de las gramíneas perennes. El mantenimiento de estas especies en estos sistemas depende de varios factores, entre los cuales podemos mencionar sus mecanismos de tolerancia y recuperación a los eventos de pastoreo. La adaptación a distintos regímenes de defoliación depende no solo de las condiciones ambientales sino también de las variables morfogenéticas y estructurales de las plantas. El conocimiento de la dinámica de generación, expansión y senescencia de tejidos en las gramíneas forrajeras es fundamental para el uso eficiente y responsable del forraje. Dado que esto último ha sido escasamente abordado en los pastizales naturales del Caldenal, en este trabajo se propuso determinar el filocrono y la tasa de elongación foliar (TEF) de dos gramíneas perennes nativas muy valoradas como forrajeras que poseen distinto tamaño de macollas: *Piptochaetium napostaense* (PINA) y *Nassella longiglumis* (NALO), de menor y mayor tamaño de macollas, respectivamente.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en invernadero (temperatura constante 25°C) con plantas de PINA y NALO (n=10) de 5 cm de diámetro, extraídas con pan de tierra de un sitio representativo del sur del Caldenal (38° 45´S; 63° 45´O). Las mediciones comenzaron a realizarse cuando, luego de un corte de limpieza a 2 cm del suelo, la primera hoja que aparecía desde el pseudotallo no mostraba signos de corte; y se finalizaron cuando esta hoja se encontraba completamente senescente (~82 días). En cada planta se marcó una macolla, sobre la que se registró cada 3 días la aparición de nuevas hojas y se midió con regla la longitud verde de cada lámina, para determinar el filocrono (intervalo entre la aparición de dos hojas sucesivas) y la tasa de elongación foliar (TEF), respectivamente. El filocrono se expresó en grados día (°C día) acumulados (GDA), descontando la temperatura base de crecimiento: 0,53°C en PINA y 0,94°C en NALO (Blazquez *et al*. 2021 y 2020). La TEF se expresó en mm.macolla^{-1}.°C día^{-1}. El diseño experimental fue completamente al azar y la comparación de medias se realizó con un test de LSD Fisher (P<0,05).

Resultados y Discusión

El filocrono no difirió entre las especies evaluadas (P=0,085) (Figura 1). No obstante, el filocrono de PINA representó el 80% del de NALO; siendo esta tendencia algo esperable dado que las plantas de macollas pequeñas suelen mostrar mayores tasas de recambio foliar y aparición de hojas que las plantas de macollas grandes. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en la TEF, mostrando NALO un valor ~28% mayor que PINA (Figura 1) tal como se hubiera esperado, dado que NALO comúnmente muestra macollas más grandes que PINA aún habiendo sido ambas defoliadas a la misma altura, situación que tendería a unificar la duración del período de elongación durante el primer momento de reposición de área foliar.

Conclusión

Las plantas de PINA y NALO se diferenciaron en la TEF aunque no en el filocrono. Al margen de la ausencia de diferencias en este último parámetro, los resultados condicen con lo esperable para especies de distinto tamaño de macollas. Los presentes resultados brindan información de base para el desarrollo de sistemas de pastoreo tendientes a evitar la sobreutilización y pérdida de especies forrajeras valiosas.

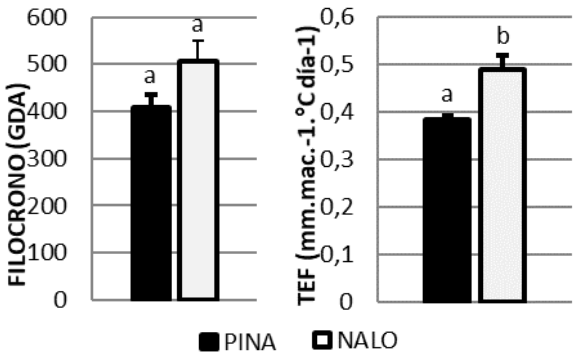


Figura 1. Filocrono (GDA) y tasa de elongación foliar (mm.mac^{-1}.°C día^{-1}) de *Piptochaetium napostaense* (PINA) y *Nassella longiglumis* (NALO), dos especies forrajeras nativas perennes del sur del Caldenal. Para cada variable, columnas con letras iguales no son diferentes significativamente (P>0,05). Cada columna, es la media de cinco plantas y las barras verticales representan el E.E.

Bibliografía

Blazquez FR, Peláez DV, Andrioli RJ, Ithurrart LS, Vivas SE y Ribet A (2020). REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 40 SUPL. 1: 95.

Blazquez FR, Peláez DV, Andrioli RJ, Ithurrart LS, Vivas SE y Sierra JF (2021). XXIX Reunión de Ecología. Pág. 101.

PP 44 Evaluación de tres densidades de siembra de agropiro en suelos someros del SO bonaerense

Lauric A.[1]*, De Leo G.[1] y Torres Carbonell C.[1,2]

[1]Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca, EEA Bordenave. [2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.

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

Evaluation of three planting densities of tall wheatgrass in shallow soils of SW Buenos Aires

Introducción

Las pasturas con tolerancia a sequía, 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. Las especies perennes, como el agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*), poseen beneficios entre los que se destacan el incremento y la estabilidad de los niveles de producción de forraje con respecto al campo natural, junto con el aporte a la cobertura de suelo que contribuyen al control de la erosión eólica y al secuestro del CO_2 (Terrer, 2021). Históricamente fue recomendado para zonas salino-sódicas, depresiones, costa de arroyos y suelos profundos a densidades de 10-12 kg ha^{-1} con un logro aproximado de 10-20 plantas m^{-2} (Ojuez, 2005). El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar el efecto de tres densidades de siembra sobre el número de plantas por m^2, el coeficiente de implantación, la producción de materia seca y la cobertura verde de agropiro alargado sobre suelos someros en un clima semiárido.

Materiales y Métodos

El sitio evaluado se ubicó en el Partido de Bahía Blanca (Pcia. de Buenos Aires, Argentina). El suelo se define como haplustol petrocálcico típico, de textura franco areno-limoso, cuyas características químicas fueron: pH=6,60; P*ext*=15,4 ppm y MO=2,10%. Se sembró, con laboreo del suelo el día 16-3-15, en un perfil de 55 cm de profundidad. Las lluvias durante el experimento tuvieron registros similares a los históricos (632mm 1960-2014). Los valores de calidad de semilla, fueron: 92% de germinación, 90% de pureza y 6 g. P1000. La unidad experimental fue una parcela de $1m^2$, incluyendo cuatro surcos a una distancia entre hileras de 0,25 m. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Las densidades de siembra elegidas para los tratamientos fueron (T1) 10 kg, (T2) 20 kg y (T3) 30 kg de semilla/ha, respectivamente. Las variables evaluadas fueron: a) N° matas logradas m^{-2}, b) coeficiente implantación (%), c) producción de materia seca $Kg.ha^{-1}$ (PMS), y d) cobertura verde (COV %). Esta última se determinó con una App de Software libre "Canopeo" (© Univ. Oklahoma State).

La PMS se evaluó mediante 1 solo corte con tijera a 0,07 m previo al pastoreo el 12-6-17, cosechando la producción del rebrote verano-otoño y las muestras fueron secadas en estufa a 60ºC durante 72 h hasta peso constante. El conteo de matas se realizó el mismo día y en la misma superficie de la PMS previo al corte, al igual que el COV. Los datos se analizaron mediante ANOVA y se realizó la comparación de medias por la prueba de Tukey (*P*=0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas para los tres tratamientos, en la densidad de matas y PMS. El logro de matas fue de 11, 22 y 31 matas m^{-2} y la PMS de 1242, 2087 y 3138 $KgMSha^{-1}$ para T1, T2 Y T3 respectivamente (Tabla 1). El COV a través de la aplicación fue 27,53; 36,48 y 35,64% para T1, T2 y T3.

Conclusiones

El número de matas logradas por m^2 aumentó con la densidad de siembra al igual que la producción de materia seca. Los resultados obtenidos corroboran el trabajo realizado por los mismos autores en años anteriores (Torres Carbonell *et al*, 2018). El ajuste de la implantación en estas especies contribuye al desarrollo de sistemas más sustentables con la disminución del impacto ambiental, por la generación de cobertura y disminución de remoción de suelo provocado por la necesidad de cultivos anuales.

Bibliografía

Ojuez C, Lauric A, Siolotto R y Scheneiter O (2005). Efecto de dos sistemas de siembra y distintos niveles de cobertura sobre la implantación de agropiro alargado (*Agropirum ponticum*) en el Pdo. de Bolívar. Revista AAPRESID pág. 35-38 marzo 2008

Torres Carbonell C, Lauric A y De Leo G (2018). Producción de biomasa y número de plantas de agropiro (*Thinopyrum ponticum*) en el Sudoeste Bonaerense semiárido en función de la densidad de siembra. 44° Congreso de producción Animal RAPA Vol. 41 supl. 1 Pág. 36. 2021.

Tabla 1. Número de plantas ($plantasm^{-2}$) y PMS (Kg MS ha^{-1}) por densidad de siembra. *Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos.*

	Densidad de matas (matas m^{-2})	PMS (Kg MS ha^{-1})
T1	11,00 ± 0,58 a	1242,0 ± 56,1 a
T2	22,00 ± 2,00 b	2087,0 ± 47,0 ab
T3	31,00 ± 3,21c	3138,0 ± 68,7 c

PP 45 Estudio de Implantación de agropiro en suelos salinos-sódicos con diferentes subambientes. Comunicación

Lauric A.[1]*, Cerda C.[1], De Leo G.[1], Torres Carbonell C.[1,2] y Kruger H.[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]Área manejo y conservación de suelos. EEA INTA Bordenave
*E-mail: lauric.andrea@inta.gob.ar

Tall wheatgrass establishment in saline- sodic soils with different sub-environments. Communication

Introducción

En zonas subhúmedas, el avance de la agricultura implicó la concentración de la ganadería en ambientes marginales como los bajos salinos-sódicos con especies de escaso nivel de producción. Este fenómeno derivó en la incorporación de especies tolerantes a condiciones de anegamiento como agropiro (*Thinopyrum ponticum*) para poder intensificar la ganadería con mejores niveles productivos y de calidad de forraje (Casas, 2013). En las zonas semiáridas donde el avance de la agricultura no es el problema principal, sino los factores edafo-climáticos y de cobertura, se utilizó la misma estrategia de siembra en bajos, pero como reservorio seguro de agua. En función de lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar una experiencia de implantación de agropiro, en un bajo anegable con cuatro sub-ambientes bajo diferentes condiciones de suelo y malezas en el Sudoeste Bonaerense.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en el Partido de Bahía Blanca (Pcia. de Buenos Aires). El lote se caracterizó por ser anegable y sin historial de agricultura o utilización de herramientas. El tipo de suelo era haplustol y el clima semiárido. Presentaba cuatro diferentes sub-ambientes dados por la presencia o ausencia de cobertura con variadas especies. El 15-2-12 se realizó un control químico con 3 lts.ha^{-1} de sulfosato (60%), con una presión de trabajo de 3 bares, caudal de 50 L ha^{-1} y un número de impactos mayor de 100 gotas cm^{-2}, logrando un control general superior al 70%. La implantación se realizó el 17-2-12 en siembra directa en todo el lote a densidad de 30 kg ha^{-1}, sin fertilización. Los subambientes definidos fueron denominados: A=agropiro, AG=agropiro+gramilla, AP=agropiro+pastos salados, P=peladal (suelo desnudo). La unidad experimental fue una parcela de un 1 m^{-2}, incluyendo cuatro surcos a una distancia entre hileras de 0,25 m. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Se realizaron dos cortes, el primero 23-10-12 y el segundo el 25-03-13, previo al pastoreo. En ambos, se evaluó producción de materia seca (MS), calidad de forraje, cobertura verde (agropiro+maleza) y número de matas de agropiro para cada subambiente. Además, se muestreó el suelo para cada situación al momento de siembra (Tabla 1). La PMS se evaluó mediante corte con tijera a 0,07 m de altura, las muestras fueron secadas en estufa a 60ºC durante 72hs hasta peso constante. El porcentaje de cobertura verde se estimó mediante fotografías con App libre "Canopeo" (© Univ. Oklahoma State), con tres repeticiones en cada corte por ambiente. Las variables se presentan con análisis descriptivo.

Resultados y discusión

En la Tabla 1, se observan los resultados de los análisis de suelo: pH (dilución 1:1), conductividad eléctrica (CE dilusión 1:1, dS.m^{-1}), Pext (ppm) y MO (%). Los mayores valores se dieron en P (suelo desnudo), con excepción de la MO. Los valores de MO se incrementan a medida que se transita desde suelo desnudo (P) hacia el ambiente de agropiro puro (A).

Tabla 1. Parámetros químicos de suelo.

	pH	CE (Dsm)	P (ppm)	MO (%)
A	6,5	1,0	14,5	3,0
AG	8,0	1,3	9,2	1,8
AP	8,6	1,6	6,7	1,8
P	9,2	10,5	20,1	0,7

Tabla 2. Parámetros evaluados del forraje (Media ±Desvío Estándar)

	Trat.	Cobertura verde (%)	PMS (Kg MS ha^{-1})	Calidad PB (%)	DIVMS (%)
1° corte	A	55,17 ± 4,8	1253,3 ± 22,1	11,9 ± 6,6	71,6 ± 2,8
	AG	25,2 ± 1,6	243,9 ± 148	12,2 ± 2	60,9 ± 7
	AP	27,2 ± 3,5	233,9 ± 53,5	10,6 ± 0,9	58,3 ± 1,8
	P	1,4 ± 0,5	-	-	-
2° corte	A	41,54 ± 16,9	1115,2 ± 258,3	16,3 ± 0,7	61,3 ± 1,4
	AG	19,0 ± 1,06	99,7 ± 74	11,6 ± 1	64,6 ± 5
	AP	20,6 ± 1,2	233,9 ± 141,2	10,1 ± 0,1	51,2 ± 1,7
	P	6,1 ± 4,5	-	-	-

Cobertura verde (%), PMS (kg MS ha^{-1}), DIVMS y Proteína bruta (g 100 g^{-1}).

En la Tabla 2, se observa que el número de matas logradas se mantuvo por encima de las 24 matas m^{-2} excepto en el ambiente más hostil (P) donde se redujo a solo 4. El índice verde fue mayor en el sub-ambiente A respecto a AG y AP, mientras que en P fue prácticamente nula. La producción de forraje fue mayor en al ambiente A. La calidad entre tratamientos y cortes no presentó un comportamiento definido.

Conclusión

Las características edáficas y la cobertura diferencial de suelo en cada sub-ambiente afectó la implantación de la pastura de agropiro (número de matas, PMS y cobertura), siendo condiciones óptimas para el sub-ambiente A, medias AG y AP y hostiles para el sub-ambiente P.

Bibliografía

Casas R (2013). Estrategia para recuperar la producción en suelos salinos. INTA informa 30 de abril de 2013. https://intainforma.inta.gob.ar/estrategias-para-recuperar-la-produccion-en-suelos-salinos/

Maddaloni J (1986). Recl. And Reveg. Res. 5:11-16.

PP 46 Dinámica de emergencia de *Rhynchosia senna* var. *senna* en el sur de Buenos Aires

Quintana M.[1]*, Reinoso O.[1] y Renzi J.P. [1,2]
[1] INTA EEA Hilario Ascasubi, [2] Departamento de Agronomía, UNS.
*E-mail: quintana.m@inta.gob.ar

Emergence Dynamics of Rhynchosia senna var. senna in the south of Buenos Aires

Introducción

Rhynchosia senna var. *senna* es una leguminosa nativa, perenne y de crecimiento estival. Su distribución llega hasta el sur de Buenos Aires, donde las condiciones áridas-semiáridas limitan la disponibilidad de leguminosas perennes. Además de su adaptación, la especie posee una aceptable calidad forrajera, con valores de proteína bruta desde 17% en estado vegetativo hasta 14% en reproductivo.

Estas características, sumado a la poca información desarrollada en torno a esta especie, es que resulta de interés su investigación para su uso y manejo dentro de los pastizales naturales semiáridos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la dinámica de emergencia de *Rhynchosia senna* var. *senna.*

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó durante el invierno 2019 y otoño 2021 en la EEA H. Ascasubi del INTA (S39°23´52´´; W62°37´ 23´´). El suelo era franco arenoso, ligeramente alcalino, clasificado como Haplustol éntico, con 23 ± 9 ppm de P soluble (Bray & Kurtz); 1,6 ± 0,5% de MO. El material vegetal utilizado fue un pool con las semillas recolectadas entre diciembre 2018 y abril2019 de plantas en crecimiento en la experimental provenientes de una población natural. Las semillas recolectadas fueron almacenadas en cámara a 7ºC para asegurar su conservación hasta el 15 de mayo cuando se sembraron parcelas de 0,25 m^2 completamente aleatorizadas con una densidad de 800 semillas.m^{-2} (n=4). No se realizó ningún tratamiento de ruptura de dormición. En octubre del mismo año, cuando las plántulas comenzaron a emerger, hasta que finalizó la emergencia de las mismas durante el mes de marzo se realizó un muestreo destructivo de emergencia. El ensayo se mantuvo en secano y libre de malezas. Los datos fueron analizados con el software INFOSTAT mediante una ANOVA y test de Tukey (P < 0,05).

Resultados y Discusión

Como podemos observar en la Fig.1, la emergencia de plántulas ocurrió dentro de los meses de octubre a marzo, manifestándose dos picos (noviembre y febrero) con medias significativamente diferentes al resto de los meses, excepto con enero. Los mismos coinciden con los meses donde mayor cantidad de lluvia ocurrieron (Fig. 2).

Otro comportamiento que pudimos observar, es que luego de cada precipitación, existía un pulso de emergencia, variando su intensidad según la abundancia de las lluvias.

En especies no domesticadas de regiones semiáridas la pérdida de dormición y germinación de las semillas puede ocurrir durante un período extenso de tiempo, observándose pulsos de emergencia bajo ciertas condiciones medioambientales (Forcella *et al*. 2000). Por otro lado, se observa que el porcentaje de emergencia dentro del primer año de observación fue muy bajo (24%), pudiéndose atribuir a una estrategia de supervivencia de la planta en la cual la semilla se mantiene dormante, ingresando al banco de semillas del suelo, hasta que detecta condiciones favorables para su germinación (Gianella et. al, 2021).

Esto podría indicar una estrategia de supervivencia de la especie basada en una emergencia escalonada dentro de la estación de crecimiento con una fracción de semillas latentes que se podría mantener en el banco de semillas del suelo.

Conclusiones

Rhynchosia senna var. *senna* posee una emergencia escalonada que dependería de las lluvias ocurridas durante el ciclo de crecimiento. Es importante seguir con los estudios demográficos de esta especie adaptada para establecer pautas de manejo que permitan aumentar la producción y calidad de los pastizales nativos.

Bibliografía

Forcella F, Arnold RLB, Sanchez R y Ghersa CM (2000). Field Crops Research, 67(2), 123-139.

Gianella M, Bradford KJ y Guzzon F (2021). In Plant Reproduction (Vol. 34, Issue 1, pp. 21–36).

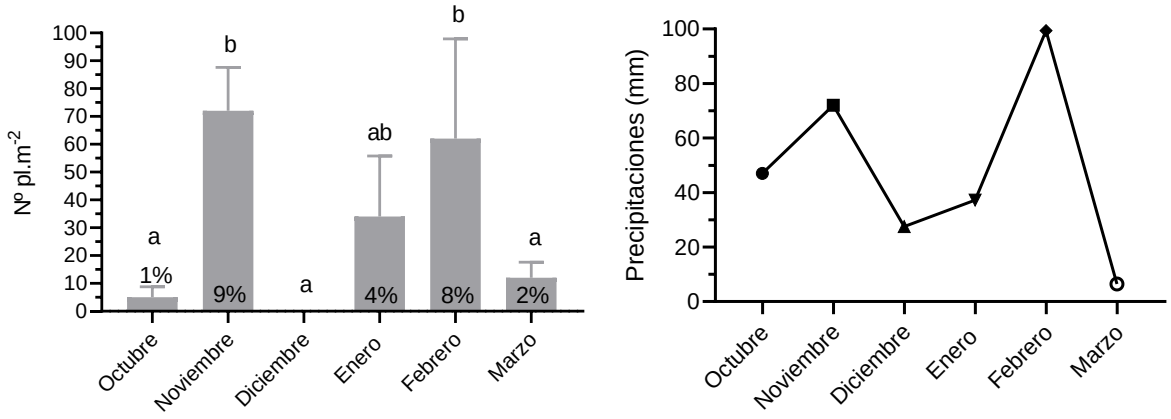


Fig. 1 (Izq.): Patrón de emergencia de *Rhynchosia senna* var *senna*. Las barras indican el Nº de plántulas.m^{-2}, mientras que los porcentajes hacen referencia a la fracción de semillas germinadas sobre el total de semillas sembradas. Las líneas negras marcan el EE (error estándar). Letras diferentes para cada muestreo indican diferencias significativas entre medias (P <0,05).

Fig. 2 (Der.): Precipitaciones durante el período octubre 2019 a marzo 2020 en la EEA H. Ascasubi.

PP 47 Efecto de la fertilización nitrogenada y del ambiente inicial en la producción de forraje de festuca alta

Lavarello Herbin, A.*, Blazevich E., Barletta P., Gallo S. y Mattera J.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (C2700) Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: lavarelloherbin.a@inta.gob.ar

Effects of nitrogen fertilization and initial condition on tall fescue forage production

Introducción

El desplazamiento de la ganadería hacia zonas más marginales, acompañada de una intensificación de la actividad condujo a la valorización de aquellas especies de mayor adaptación productiva, como la festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.). El objetivo del presente trabajo es analizar el efecto del ambiente nutricional inicial y la fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje 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. El mismo fue sembrado el 16/06/2020, utilizando una densidad de 25 kg ha^{-1} en una asociación de suelos Argiudol típico fase moderadamente erosionada y un Argialbol argiácuico, con capacidad de uso III_{ew} (fósforo extractable: 29,7ppm y materia orgánica: 3,1%). El diseño fue en bloques completos aleatorizados (n=3) en parcelas divididas. Los tratamientos resultaron de la combinación de tres ambientes, que definen tres situaciones iniciales de nutrición en la parcela principal (1- 0P0N, 2- 30P150N y 3- 60P300N kg ha^{-1}) establecidos el 01/04/2021 y cuatro dosis de fertilización nitrogenada que constituyen los tratamientos, en las subparcelas (0N, 50N, 100N y 150N kg ha^{-1}) realizada el 26/05/2021. Los ambientes iniciales (A) se consideraron como pre-tratamientos, a los que se agregaron luego los tratamientos propiamente dichos, constituidos por la fertilización (N). Los fertilizantes utilizados fueron urea y superfosfato triple de calcio. Se evaluó la producción de forraje (kgMS ha^{-1}) durante el otoño-invierno-primavera de 2021. El 05/05/2021 se realizó el primer corte de las parcelas, considerando sólo el efecto del ambiente inicial (05/05/2021) y luego tres cortes subsecuentes considerando efectos del ambiente inicial y de la dosis de N (28/07/2021, 06/10/2021 y 29/11/2021). Los cortes se realizaron con un marco de 0,25 m^2 y tijera, dejando un remanente de 7 cm de material remanente. El material cosechado se llevó a estufa, donde fue mantenido a 60°C hasta peso constante. El efecto directo se considera a la producción de forraje del rebrote en el cual se fertilizó y el efecto residual a la producción de forraje en los cortes subsiguientes. Las lluvias fueron sensiblemente inferiores a lo normal para los cuatro periodos de crecimiento, acumulando 379 mm en comparación a 558 mm promedio para el mismo período de los últimos 10 años. Los resultados se analizaron con un análisis de varianza (ANVA) en parcelas divididas, y las medias se compararon a través de LSD Fisher ($P \leq 0,05$). Se utilizó el paquete estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

La interacción entre A*N no fue significativa para ningún corte ($P>0,05$). En el corte de mayo, la producción de forraje aumentó en el A 60P300N (efecto directo). En este corte no se analizó el efecto de la fertilización porque fue anterior a la fertilización. En el corte de julio, nuevamente, se observó un efecto del A (efecto residual), a favor de los dos ambientes con fertilización de base 30P150N y 60P300N. En el siguiente corte (octubre) continuó existiendo un efecto residual del A 60P300N con mayor producción que 0P0N. En el corte de noviembre ya no existieron efectos residuales (Tabla 1).

La fertilización nitrogenada (N) solo presentó un efecto residual sobre la producción de forraje en el corte de octubre, a favor de la dosis más elevada (Tabla 2). El A tuvo un efecto positivo sobre la producción de forraje desde el inicio del ensayo hasta la primavera temprana (corte de octubre). Por el contrario, el tratamiento con N posterior tuvo un efecto promotor sobre la producción de forraje, en el rebrote subsiguiente a la fertilización, durante la primavera temprana. Esta respuesta diferencial parece tener que ver con el momento del año en el que se produce la fertilización, con menores temperaturas, que pueden haber restringido el aprovechamiento del nitrógeno para las plantas, así como también un efecto progresivo del secado del perfil del suelo, dadas las menores precipitaciones durante todo el período. Los efectos positivos del A y N desaparecen hacia la primavera tardía, en la medida que se alejan temporalmente de la aplicación de los fertilizantes y cuando la festuca además presenta menores tasas de crecimiento.

Tabla 1. Efecto del ambiente inicial (A) sobre la producción de forraje (kgMS ha^{-1}) de festuca alta. Letras distintas indican diferencias significativas $P<0,05$.

Fecha corte	A			EE	Valor *P*
	0P0N	30P150N	60P300N		
05/05	1.903 a	2.438 a	3.279 b	210.51	0,0242
28/07	1.495 a	2.370 b	2.930 b	197.01	0,0167
06/10	1.469 a	1.605 ab	1.976 b	125.60	0,0985
29/11	1.149	1.232	1.273	78.86	0,6500

Tabla 2. Efecto de la fertilización nitrogenada (N) sobre la producción de forraje (kgMS ha^{-1}) de festuca alta. Letras distintas indican diferencias significativas $P<0,05$.

Fecha corte	N				EE	Valor *P*
	0 N	50	100	150		
28/07	1.984	2.071	2.480	2.524	197.01	0,0167
06/10	1.674 a	1.906 a	2.022 a	2.465 b	125.60	0,0985
29/11	1.085	1.191	1.283	1.313	78.86	0,6500

Conclusiones

El ambiente nutricional inicial y la fertilización nitrogenada promovieron la producción de forraje en momento diferentes durante el año: mientras que el ambiente inicial aumentó la producción de forraje al inicio del periodo considerado, la fertilización nitrogenada tuvo un efecto positivo posterior. Restaría analizar qué sucede cuando las precipitaciones son iguales o superiores a la media anual para la localidad.

PP 48 Efecto de la fecha de siembra en pasturas megatérmicas en un suelo Natracualf del norte de la provincia de Buenos Aires

Pacente E.M.[1]*, Beribe M.J.[1], Barletta P.[1], Gallo S.[1], Peman R.[2], Bertucelli B.[2] y Pérez H.[3]
[1] INTA EEA Pergamino. [2] Pemán Semillas. [3] INTA Manfredi
*E-mail: pacente.ezequiel@inta.gob.ar

Effect of planting date in megathermal pastures in a Natracualf soil in the north of the province of Buenos Aires Natracualf soil

Introducción

La elección de la fecha de siembra (FS) para las gramíneas C4 es uno de los factores que afectan el desarrollo productivo del recurso en el norte de la provincia de Bs As. Principalmente en siembras muy tempranas por ocurrencia de heladas y baja temperatura del suelo (septiembre) y en siembras muy tardías por las bajas temperaturas otoñales (marzo) que disminuyen el crecimiento impidiendo llegar al invierno con una planta bien desarrollada que le permita proteger sus puntos de crecimiento al entrar en senescencia invernal. También la probabilidad de ocurrencias de lluvias en la ventana de siembra es otro de los factores que afectan la implantación. Los principales procesos que se ven afectados son: la germinación y la velocidad de crecimiento de las plántulas. Es escasa la información sobre la fecha de siembra en pasturas de megatérmicas, en el norte de la provincia de Buenos Aires. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la fecha de siembra sobre el número de plantas logradas a los 60 días desde la siembra (dds) y sobre la producción de forraje a los 90 dds.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un campo de un productor de la localidad de Rancagua, Pergamino, Bs. As. sobre un suelo Natracualf típico, cuyas características químicas a 0-5 cm son pH = 9,3; Ce= 0,49 ds.m^{-1}; Na = 120 cmol.kg^{-1} y PSI = 766,7%. El diseño experimental del ensayo fue factorial en bloques completos al azar, en dónde se evaluaron 5 tratamientos que incluyen: dos cultivares de *Panicum coloratum:* Klein verde (T1) y Nyasi (T2), dos tratamientos de semillas con bioestimulantes (T3 y T4) de la germinación y emergencia en el cv Nyasi y una mezcla de dos especies cv Nyasi + *Chloris gayana* cv. Santana (T5); y cada uno de ellos en dos fechas de siembra: 24/11/2021 (F1) y 06/01/2022 (F2). El tamaño de las parcelas fue de 4m de largo por 2m de ancho. La densidad usada en ambas fechas para los *Panicum* puros fue de 350 semillas viables m^2 y para la mezcla *Chloris* + *Panicum* de 250 + 100 semillas viables m^2. A los 60 dds se realizó el recuento de plantas y a los 90 dds se realizó el corte de evaluación de forraje (PF) en cada una de las FS, F1 y F2. En ambas fechas no se fertilizó con nitrógeno ni fósforo. La PF se evaluó mediante corte con tijera a 0,10 m de altura en una superficie de 1m^2. Los datos obtenidos se analizaron a través del análisis de la varianza mediante modelos lineales mixtos, modelando la estructura de varianza covarianza en los casos en los que no se cumplió el supuesto de homogeneidad de varianzas. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de LSD Fisher (P≥0,05). Se utilizó el programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

Al evaluar el número de plantas logradas por m^2 a los 60 dds no se encontraron diferencias significativas en la interacción entre la FS y los tratamientos. Por otro lado, el número de plantas logradas por m^2 fue diferente entre las fechas de siembra y entre los tratamientos (P<0,0001 y P=0,002, respectivamente). En la F2 se obtuvo un 93% más de plantas m^2 en relación a la F1. En cuanto a los tratamientos, T1 fue el de menor plantas logradas en relación a T3, 43 pl m^2 vs 64 pl m^2. Cabe destacar que, obtener más de 40 pl m^2 es una densidad aceptable para la implantación de estas forrajeras. El tratamiento de semilla con bioestimulantes mejora entre un 41 y 49 % el número de plantas a los 60dds respecto a T1. El efecto de la interacción tratamientos x fecha de siembra y los efectos principales sobre la producción de forraje a los 90dds resultaron ser no significativos (P=0,67, 0,99 y 0,612) para la interacción, fecha de siembra y tratamiento, respectivamente). En promedio la biomasa acumulada fue de 2.911 kgMS ha^{-1}. Sin embargo, a pesar de que no hay diferencias estadísticas, el uso de la mezcla aportaría un 24% más de forraje inicial en relación a los tratamientos puros (Tabla 1).

Conclusiones

Bajo las condiciones climáticas del ensayo, la F2 permitió obtener un mayor número de plantas m^2 que la F1. En principio el uso de bioestimulantes tiende a mejorar el número de plantas logradas a los 60 dds. La PF a los 90 dds no se vio afectada por la FS. Cualquiera de las FS elegidas permitiría lograr un buen volumen de forraje al invierno para la protección de los puntos de crecimiento y asegurar un buen rebrote primaveral. La F1 permitiría realizar un aprovechamiento a los 90 dds (25 feb). La mezcla forrajera tendería a mejorar la disponibilidad inicial de forraje.

Agradecimientos

Al semillero Oscar Peman y al PEI006 de INTA por la financiación del ensayo.

Tabla 1. Número de plantas a los 60 dds y producción de forraje a los 90 dds de los tratamientos experimentales en 2 fechas de siembra.

	Plantas m^2 a 60 dds	KgMS ha^{-1} a 90 dds
Siembra 24/11	37,2 ± 2,9 B	2.914 ± 267
Siembra 06/01	71,7 ± 3,4 A	2.908 ± 286
P. coloratum cv. Klein verde (T1)	42,7 ± 8,1 c	2.661 ± 576
P. coloratum cv. Nyasi (T2)	49,7 ± 7,6 bc	2.709 ± 120
P. coloratum cv. Nyasi + Bioestimulante A (T3)	63,7 ± 8,4 a	2.728 ± 249
P. coloratum cv. Nyasi + Bioestimulante B (T4)	60,3 ± 12,2 ab	2.844 ± 637
P. coloratum cv. Naysi + C. gayana (T5)	56,0 ± 6,2 bc	3.610 ± 365

Los valores son medias ± error estándar. Letras minúsculas diferentes dentro de las columnas indican diferencias significativas entre los tratamientos (P<0,05). Letras mayúsculas diferentes dentro de la columna indican diferencias significativas entre las fechas de siembra (P<0,05). Test LSD Fisher.

PP 49 Estimación de la producción de forraje de pasturas templadas mediante dron con cámara multiespectral

Mattera J. [1]*, Portillo J. [1], Beribe M.J.[1], Pacente E.[1], Scheneiter O.[1], Barletta P.[1] y Gallo, S.[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (C2700) Buenos Aires – Argentina
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Temperate pastures forage production estimation through multispectral camera drone

Introducción

La estimación de la producción de forraje mediante la medición a campo con cortes es una práctica que permite ajustar la carga animal de modo de hacer una utilización más racional de las pasturas. Sin embargo, la medición a campo es poco realizada por la demanda de tiempo y alta frecuencia que requiere. El uso de drones con cámaras espectrales que miden el Índice de vegetación de diferencia normalizada (IVDN) permiten la estimación remota de la producción de forraje (Insua *et al.*, 2019) y puede ser una herramienta de utilidad en reemplazo de la medición mediante cortes. El objetivo de este trabajo fue estimar la producción de forraje de pasturas templadas mediante el IVDN medido con una cámara multiespectral montada en un dron.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la unidad de ganadería de INTA Pergamino. Se seleccionaron cinco lotes de producción: uno de alfalfa pura (1,5 ha), dos de mezclas alfalfa-festuca (10 ha y 1 ha), y dos de festuca con trébol (12 ha y 1,5 ha). Se realizó el monitoreo de la producción de forraje durante un año (Agosto 2020 – Agosto 2021) realizando 11 vuelos de dron y muestreos de producción de forraje mediante cortes. 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 IVDN como el cociente entre ($R_{IR} - R_R$) y ($R_{IR} + R_R$), donde R es la reflectancia en infrarrojo cercano y en el rojo. Se seleccionaron puntos de muestreo para IVDN bajo, medio y alto dentro de cada lote, el número de puntos varió entre dos y seis por lote de acuerdo a la variabilidad. Se georreferenciaron dichos puntos y el día posterior a cada vuelo fueron localizados en el campo mediante GPS y se midió la producción de materia seca de forraje (PMS) en una superficie de 0,25 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 y la PMS fue estandarizada a una superficie de 1 m^2. Se ajustaron regresiones exponenciales para estudiar la relación entre el IVDN y la PMS a través del modelo: $y = \alpha\, e^{\beta x} + e$, donde y: PMS, x: IVDN, α y β son los parámetros del modelo y e: error aleatorio. Las estimaciones se realizaron mediante modelos no lineales mixtos del paquete estadístico INFOSTAT. El número de mediciones fue 44 para alfalfa, 66 para mezclas alfalfa-festuca y 97 para festuca.

Resultados y Discusión

Las relaciones establecidas fueron diferentes según la pastura (Figura 1 y Tabla 1). Se puede observar que en el caso de la festuca la relación IVDN-PMS presentó menor pendiente, con una mayor variabilidad en el set de datos, y menor ajuste (mayor AIC y BIC). En el caso de este tipo de pasturas es probable que la existencia de material muerto en pie pueda interferir en la relación observada. En el caso de la mezcla alfalfa-festuca, si bien los valores altos de IVDN-PMS fueron similares a la alfalfa pura, se observó una pendiente menor que dicho recurso, lo que determinó una ecuación diferente. Por último, la alfalfa pura presentó el mejor ajuste (menor AIC y BIC). Si bien se pudieron establecer relaciones para las tres pasturas templadas en el futuro sería conveniente mejorar las mismas a través de un incremento en el número de puntos de muestreo a lo largo del año. En valores de IVDN elevados la respuesta tiende a saturar no llegando a reflejar producciones de forraje muy elevadas (aproximadamente >350 gMS m^{-2}=3500 kgMS ha^{-1}).

Conclusiones

Los resultados evidencian la posibilidad de estimar la producción de forraje mediante el uso de drones que midan el IVDN, aunque con algunas precauciones como la acumulación de elevados volúmenes de forraje y/o material muerto.

Agradecimientos

PE INTA 007 por el financiamiento – Al Sr. Gabriel Camarasa de la empresa @demetedrone por los vuelos del dron.

Bibliografía

Insua JR, Utsumi SA y Basso B (2019). PLoS One, 14(3).

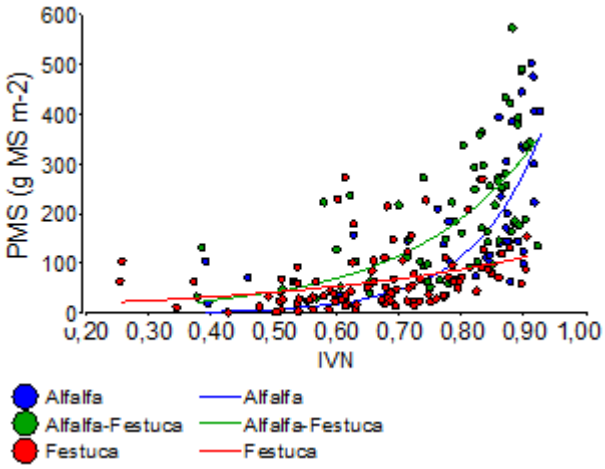


Figura 1. Relación entre el Índice de vegetación de diferencia normalizada (IVDN) y la producción de materia seca de forraje (PMS) para tres pasturas templadas (alfalfa, alfalfa-festuca y festuca).

Tabla 1. Coeficientes y ajuste de los modelos entre IVDN y PMS para cada pastura.

Coeficientes modelo	Alfalfa	Alfalfa-Festuca	Festuca
$\hat{\alpha}$	0,08	3,43	12,51*
$\hat{\beta}$	9,14**	5,02**	2,44**
Ajuste modelo			
AIC	532	800	1059
BIC	537	806	1066

* Coeficiente significativamente distinto de cero *P<0,10 **P<0,05.

PP 50 Época de fertilización nitrogenada y régimen hídrico sobre la producción de forraje en festuca alta

Mattera J.[1]*, Introna J., Yañez M., Lavarello Herbin A., Barletta P. y Gallo S.
[1] 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 timing and water regime on tall fescue forage production

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 de fertilización que permitan explotar su potencial productivo. El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto de la época de fertilización nitrogenada con distintas dosis ante dos regímenes hídricos sobre la producción de forraje de la festuca.

Materiales y Métodos

En el INTA Pergamino se realizó un experimento de momento 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), con un arreglo en parcelas divididas. Los tratamientos resultaron de la combinación de dos factores: régimen hídrico (RH) en la parcela principal (secano y regado) y tres dosis de fertilización nitrogenada en las subparcelas (DN: 0, 150 y 300 kg N ha^{-1}). A su vez, se analizaron dos épocas de fertilización en sub-subparcelas (otoño: 26/05/2021 y fin de invierno: 24/08/21). El tamaño de la sub-subparcela fue de 11 m^2. El fertilizante utilizado fue urea. El riego se realizó por goteo desde el 02/07/21 al 21/09/21 con ≈ 250 mm. Para evaluar el efecto directo y residual sobre la producción de forraje (kgMS ha^{-1}) se realizaron tres cortes subsiguientes a la fertilización. El efecto directo se considera a la producción de forraje del rebrote en el cual se fertilizó y el efecto residual a la producción de forraje en los cortes subsiguientes. Los cortes se realizaron con un marco de 0,25 m^2 y tijera, dejando un remanente de 7 cm de material remanente. El material cosechado se llevó a estufa, donde fue mantenido a 60°C hasta peso constante. Las temperaturas medias fueron similares al promedio de los últimos 10 años; sin embargo, las lluvias resultaron menores en particular en el período primaveral (Tabla 1). Los resultados se analizaron con un análisis de varianza en parcelas subdivididas considerando cada época de fertilización por separado ya que incluyeron diferentes cortes. Las medias se compararon a través de LSD Fisher (P≤0,05) con el paquete estadístico Infostat.

Tabla 1. Condiciones climáticas durante el periodo experimental y durante los últimos 10 años (entre paréntesis) en la EEA Pergamino.

Fecha	Temp media (°C) (prom 2011-2021)	Lluvias (mm) (prom 2011-2021)
13/05/21 al 04/08/21	10,5 (11,3)	91,4 (93,9)
04/08/21 al 07/10/21	13,4 (13,6)	63,0 (127,5)
07/10/21 al 30/11/21	19,9 (18,8)	154,0 (199,1)
30/11/21 al 10/02/22	21,9 (22,7)	265,8 (346,7)

Resultados y Discusión

La respuesta a la fertilización nitrogenada se observó en ambas épocas de fertilización, aunque de modo diferente (Tabla 2). En el caso de la fertilización en otoño, el efecto directo fue significativo para el nitrógeno, pero no para el riego ni para la interacción RH*N, siendo mayor la producción de forraje en la DN de 300 kg N ha^{-1}. En esta época de fertilización se observó un efecto residual de mayor magnitud en el corte de octubre, presentando una interacción RH*DN, dada por un incremento en la respuesta a la DN en las parcelas regadas. En el rebrote siguiente si bien la interacción RH*DN fue significativa, la magnitud de la respuesta fue menor que en los rebrotes anteriores. En la fertilización de fin de invierno se observó un fuerte efecto directo siendo la interacción RH*DN significativa. Adicionalmente, en el segundo corte se observaron efectos residuales del RH y de la DN, siendo mayor la producción de forraje en el RH regado, y diferenciándose las tres DN, aumentando la producción de forraje al aumentar la DN. En el tercer corte si bien la interacción RH*DN fue significativa, los efectos fueron de menor magnitud.

Conclusiones

La fertilización nitrogenada aumentó la producción de forraje en ambas épocas de aplicación, asociado a efectos directos y/o residuales. En un año caracterizado por lluvias inferiores al promedio, si bien el efecto del riego fue positivo este se manifestó principalmente en la primavera interactuando fuertemente con la fertilización. El efecto de mayor magnitud, independientemente de la época de fertilización, se observó en la primavera coincidente con el pasaje a reproductivo de la festuca.

Tabla 2. Efecto del régimen hídrico (RH) y la fertilización nitrogenada (DN) para dos épocas de fertilización sobre la producción de forraje (kgMS ha^{-1}). Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas P<0,05. *Valor P<0,05 **Valor P<0,01.

Época	N° Corte – Fecha	Secano			Riego			CV	Valor *P*		
		0 N	150 N	300 N	0 N	150 N	300 N	%	RH	DN	RH*DN
Otoño	1 – 04/08/21	973	1320	1760	680	1347	2427	36	NS	**	NS
	2 – 07/10/21	362 e	1692 d	2436 c	1607 d	5204 b	6055 a	10	**	**	**
	3 – 30/11/21	640 c	1560 a	1427 a	1013 bc	1000 bc	1373 ab	18	NS	**	*
Fin de invierno	1 – 07/10/21	547 d	1515 c	1724 c	2253 b	4823 a	5163 a	10	*	**	**
	2 – 30/11/21	493	1973	2080	1000	2267	3480	21	**	**	NS
	3 – 10/02/22	479 c	1239 b	999 b	772 bc	988 bc	1873 a	25	NS	**	*

PP 51 Aumento diario de peso vivo de novillos sobre pasturas de alfalfa pastoreadas frecuentemente durante fin de la primavera y verano

Sardiña C. [1]*, Méndez D. [1], Diez M. [1] y Berone. G. [2]
[1]EEA Gral. Villegas (INTA); [2]EEA Balcarce (INTA).
*E-mail: sardinia.cecilia@inta.gob.ar

Increased in daily live weight gain of frequently grazing Lucerne pastures during late spring and summer

Introducción

Alturas pre-pastoreo en alfalfa menores a 35 cm generan, respecto a mayores alturas, cubiertas con mejor calidad nutritiva (i.e. mayor proporción de hoja) y una mayor respuesta animal individual (Berone *et al*., 2020; Méndez *et al*. 2021). El objetivo del presente trabajo fue evaluar, durante fin de la primavera y verano, la producción de forraje, la ganancia de peso, y la producción de carne en pasturas de alfalfa con alturas pre-pastoreo contrastantes

Materiales y Métodos

Se trabajó en la EEA INTA Gral. Villegas (Bs. As.) con una pastura de alfalfa (grupo 6) sembrada en marzo de 2019 sobre un suelo Hapludol típico (2,4% MO; 25,3 ppm de P y pH de 6,02). Se dispuso de 8 módulos de pastoreo de 2,52 ha cada uno. Se implementaron dos tratamientos con diferente frecuencia de pastoreo con el objetivo de generar alturas contrastantes: AF (alta frecuencia; 3 franjas, 7 días de pastoreo y 14 de descanso) y BF (baja frecuencia; 5 franjas, 7 días de pastoreo y 28 días de descanso). El período experimental fue desde el 24/11/2021 hasta el 23/02/2022. Previo al pastoreo de cada franja, se estimó disponibilidad de forraje (5 cortes de 5 m^2/corte, por encima de 5 cm de altura desde el suelo). Previo al corte se determinó altura, número de nudos con hojas desplegadas y contenido de materia seca (estufa a 100ºC). Se ajustó carga, a través de asignación forrajera base seca del 4,0% del peso vivo (biomasa forrajera por encima de 4 cm de altura). Se utilizaron animales fijos (6 animales por repetición) y volantes. Todos los animales dispusieron de bolos intrarruminales de monensina (Rumensin™ Bolos ABC de ELANCO). Post- pastoreo las franjas no fueron emparejadas. Los animales utilizados fueron Angus (peso vivo inicial: 271 kg an^{-1}). Se calculó la producción de forraje (PF, kg MS ha^{-1}) a partir del dato de disponibilidad inicial de cada franja; y los animales se pesaron cada 28 días, previo desbaste de 15 horas. Se determinó carga animal (kg ha^{-1}); aumento diario de peso vivo por animal (ADPV, kg d^{-1}) y producción de carne (kg ha^{-1}) como el producto ADPV*carga animal*días de pastoreo. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizado, con cuatro repeticiones (módulos de pastoreo). Se realizó ANOVA.

Resultados y Discusión

Las pasturas pastoreadas cada 14 días (AF) mostraron, respecto de las pastoreadas cada 28 días (BF) menor cantidad de nudos (9 vs 12 nudos), menor altura (35 vs 59 cm) y menor disponibilidad inicial (1177 vs 2217 kg MS ha^{-1}) pre-pastoreo. La PF fue mayor en BF (6208 vs. 5494 kg MS ha^{-1}) lo que derivó en mayor carga animal para BF (Tabla 1). El mayor ADPV (+29%) de AF se correspondió con una tendencia (*P < 0,1)* a una mayor (+14%) producción de carne (Tabla 1).

Conclusiones

Incrementar fuertemente la frecuencia de ingreso durante fin de la primavera e inicio del verano (cada 14 días) en parcelas de alfalfa, permitió entrar en pasturas de menor altura y generó un beneficio en la respuesta animal individual, que sobre-compensó la reducción en la la capacidad de carga de las pasturas. En consecuencia, las pasturas pastoreadas con mayor frecuencia (y menor altura pre-pastoreo) mostraron una tendencia a una mayor producción de carne.

Agradecimientos

Se agradece la invalorable colaboración de los auxiliares técnicos de la EEA Gral. Villegas, a Elanco por la donación de bolos intrarruminales utilizados en el trabajo y al proyecto de pasturas templadas de INTA (PE-I007).

Bibliografía

Berone G, Sardiña C. y Moot D (2020). Grass Forage Sci. 75 :195–205.
Méndez DG, Sardiña C, Diez M y Berone G (2021). Rev. Arg.Prod. Anim. 41:73.
Sardiña C y Berone G (2017). Rev. Arg. Prod. Anim. 37:172.

Tabla 1. Promedios y EE para aumento diario de peso vivo (ADPV), carga y producción de carne (PC) en novillos pastoreando alfalfa durante verano,bajo dos frecuencias de pastoreo.

	Tratamientos (días de descanso)			
Ítem	AF (14 d)	BF (28 d)	EE	*P* valor
ADPV, kg d^{-1}	0,97	0,75	0,03	0,01
Carga, kg ha^{-1}	1475	1684	33	0,02
PC, kg ha^{-1}	416	370	15	0,09

PP 52 Producción de forraje de pasturas puras y consociadas de alfalfa y festuca alta en la región semiarida pampeana

Blain G.[1]*, Ruiz M.A.[1,2] y Vica Dahir J.M.[3]
[1] INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", [2] Universidad Nacional de La Pampa, [3] Colegio agropecuario de Realicó (SRA) La Pampa
*E-mail: blain.gabriel@inta.gob..ar

Forage production from pure and consociated pastures of alfalfa and tall fescue in the semiarid region

Introducción

Los fundamentos de utilizar mezclas de dos especies como alfalfa (*Medicago sativa* L.) y festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.), son múltiples: el aporte de nitrógeno a la gramínea proporcionada por la leguminosa a través de la fijación biológica, la complementariedad de especies optimizando la distribución del recurso forrajero durante todo el año, la sustitución de fertilizantes por la fijación biológica de N, la reducción del riesgo de lixiviación debido a su captación por parte de las gramíneas (Laidlaw y Teuber, 2001), la buena adaptación frente a la mayor variabilidad climática (Lüscher *et al*., 2014) y el aporte a las propiedades físicas del suelo por parte del sistema radical de las gramíneas. Además, la inclusión de festuca alta podría reducir el riesgo de meteorismo espumoso en los animales (Bretschneider, 2010). El objetivo de este trabajo fue evaluar durante un período de 2 años la producción de forraje de pasturas puras y consociadas de diferente variedades de alfalfa y festuca alta en dos tipos de suelo de la región semiárida pampeana.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó durante los años 2020, 2021 y 2022 en INTA EEA Anguil en dos tipos de suelos Haplustoles énticos. Un suelo arenoso franco con un pH=7,1, 0,9% de M.O., 41,1 ppm de N-$N0_3$ (0-60 cm) y 20,6 ppm de fosforo (0-20 cm), y un suelo franco con un pH=6,1, 1,4% de M.O., 54,7 ppm de N-$N0_3$ (0-60 cm) y 31,5 ppm de fosforo (0-20 cm). La precipitación en dichos años fue de 614 mm, 861 mm y 217 mm (hasta el mes de marzo), respectivamente (precipitación media histórica de 760 mm). Se evaluaron pasturas puras de alfalfa y de festuca alta mediante 2 cultivares en cada caso: *Medicago sativa*; A5: cv. Candela, de grupo de reposo 5 con latencia invernal intermedia y, A9: cv. Traful, de grupo de reposo 9 sin latencia invernal), y *Festuca arundinacea*; FC: festuca continental Reina y FM: festuca mediterránea Med100. En el caso de las pasturas consociadas se evaluaron las siguientes combinaciones: A5+FC, A5+FM, A9+FC y A9+FM. La densidad de siembra utilizada tanto en las pasturas puras como en las consociadas fue de 10 kg de semilla/ha de ambas especies. La siembra de ambos ensayos se efectuó el 2 de abril de 2020 en el suelo arenoso y 21 de marzo del 2020 en el suelo franco, de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de 1,2 x 5 m= 6 m^2, a partir de las cuales se muestreó con un marco de corte de 0,3 m^2 siempre en un mismo punto de cada parcela (no aleatorio), dejando 5 cm de remanente en dicho punto de muestreo y en el resto de cada parcela. Los cortes se efectuaron cuando las hojas no dejaban ver el entresurco, con un intervalo entre 35 y 90 días según la época del año. En el suelo arenoso se realizaron 6 cortes y en el suelo franco 7 cortes, a partir de los cuales se determinó la producción de forraje acumulado total de los 2 años analizados (expresado como materia seca). Los cortes se realizaron con hoz y la pesada de la muestra en laboratorio en fresco y luego en seco, previo secado a estufa para la determinación del porcentaje de materia seca. Se realizó un análisis de la varianza y separación de medias por DMS (P<0,05).

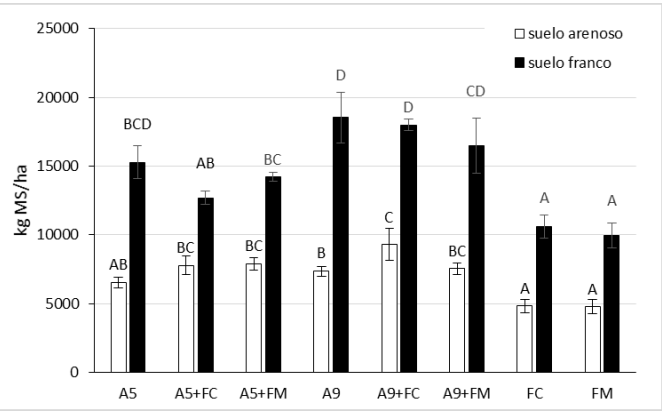


Figura 1. Producción de forraje (kg MS/ha) acumulado total de 2 años evaluados de pasturas puras de alfalfa y de festuca de 2 cultivares en cada caso: *Medicago sativa*; A5: cv. Candela, de grupo de reposo 5 con latencia invernal intermedia y A9: cv. Traful, de grupo de reposo 9 sin latencia invernal, y *Festuca arundinacea*; FC: festuca continental Reina y FM: festuca mediterránea Med100. Las pasturas consociadas resultantes de combinaciones de ambas especies fueron: A5+FC, A5+FM, A9+FC y A9+FM. En el gráfico, letras mayúsculas iguales indican que no hay diferencias significativas (DMS, p<0,05) entre medias de producción de forraje acumulado durante los 2 años dentro de cada tipo de suelo.

Resultados y Discusión

La producción de forraje acumulado total en 2 años en pasturas puras y pasturas consociadas fue del doble en el suelo franco (media=14457 kg MS/ha) respecto a lo observado en el suelo arenoso (media=6993 kg MS/ha). En el suelo arenoso, no existieron diferencias significativas (P>0,05) en producción acumulada de forraje entre tratamientos de pasturas consociadas. El forraje acumulado de las alfalfas puras fue similar a lo observado en las consociaciones, salvo en el tratamiento de la consociación de alfalfa cv. Traful y festuca continental que fue superior. El menor forraje acumulado se observó en las festucas el cual no difirió del cultivar de alfalfa Candela. En el suelo franco, tanto la alfalfa cv. Traful pura y consociada con ambos ecotipos de festucas como también el cv. Candela de alfalfa mostraron el mayor forraje acumulado total. El menor forraje acumulado total se observó nuevamente en ambas festucas junto con la consociación de alfalfa cv. Candela y la festuca continental cv. Reina.

Conclusiones

En la región semiárida sería recomendable realizar pasturas consociadas o en su defecto alfalfa pura, evitando la siembra de festuca pura independientemente del tipo de suelo.

Bibliografía

Laidlaw AS y Teuber N (2001). International Grassland Congress. Vol. 19, São Paulo. Brasil. 85-92 pp.

PP 53 Productividad primaria neta aérea de un pastizal natural bajo manejo silvicultural en el Espinal correntino

Maurig M.V. [1]* y Calvi M.[2]
[1]AER INTA Esquina; [2]EEA INTA Mercedes. Corrientes, Argentina
*E-mail: maurig.maria@inta.gob.ar

Aboveground net primary production of a natural forage resource under silvicultural management in Espinal Corrientes

Introducción

La producción ganadera bajo bosque nativo constituye la base de los sistemas productivos predominantes en gran parte de la región del Espinal. Actualmente, los ambientes en que se realiza ganadería bajo bosque se encuentran degradados por sobrepastoreo al exceder la carga ganadera recomendada. Por lo cual, conocer la productividad primaria neta aérea (PPNA) del recurso forrajero base, es fundamental para determinar la capacidad de carga del mismo y de esta forma ajustar una variable determinante de la producción animal y de la estabilidad del recurso como es la carga animal. Por otro lado, también se hace necesario cuantificar la variabilidad de la PPNA dentro del año y entre años para determinar normas de manejo que permitan su correcto uso.

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, categorizado como sector de mediano valor de conservación por el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos. La región presenta un clima subtropical húmedo con inviernos relativamente suaves y precipitaciones de distribución irregular con aumentos estacionales en otoño y primavera. Se evaluó 1 potrero de 25 ha con 3 manejos silviculturales diferentes: bosque intervenido con raleos mínimos (sector Oeste), área totalmente raleada utilizada para el movimiento de hacienda (sector Central) y bosque sin ninguna modificación de su estructura (sector Este). Para estimar la PPNA, se instalaron al azar en 3 transectas con dirección N-S respondiendo a los 3 manejos silviculturales mencionados, 18 jaulas de exclusión móviles de ¼ m^2 (6 jaulas por sector). La cosecha de biomasa se realizó bimestralmente a partir de febrero de 2019 hasta diciembre de 2021. La biomasa acumulada en cada jaula se cortó al ras del suelo con tijera, se pesó el material cosechado y se secó en estufa hasta peso constante, obteniéndose el contenido de materia seca en kg MS/ha. En este estudio de caso, se aplicó estadística descriptiva a la PPNA clasificada por manejo, año y mes. Luego se realizó análisis de la varianza (suma de cuadrados tipo I) de la PPNA por cada variable y por todas sus interacciones, observando diferencias significativas con el test Tukey a un nivel de significancia del 5%. Se utilizó para ello el paquete estadístico *InfoStat*.

Resultados y Discusión

La campaña y la estacionalidad, como así también la interacción entre ambas, afectan significativamente la PPNA (P<0,0001). Los manejos silviculturales no presentan efectos significativos, sin embargo, se observan diferencias dentro de la misma estacionalidad (P=0,003), detectadas solo en el bimestre noviembre-diciembre. Con respecto a la PPNA entre años, se hallaron marcadas diferencias entre los años 2019 y 2020 con respecto al 2021 (Tabla 1), resultando este último muy inferior debido mayormente al descenso de las precipitaciones (1560, 1150 y 770 mm respectivamente). En consonancia con la variabilidad estacional típica de los pastizales naturales de esta región, se encontraron diferencias significativas entre meses, siendo mínimo el crecimiento en julio-agosto y máximo en enero-febrero, seguido de marzo-abril y noviembre-diciembre (Figura 1). En el año seco la PPNA fue en promedio 51% menor, habiendo caído un 17% en enero-febrero y marzo-abril, 64% en mayo-junio y julio-agosto y 82% en septiembre-octubre y noviembre-diciembre.

Tabla 1. Productividad primaria neta aérea anual por año evaluado, bajo manejo silvicultural en la región norte del Espinal

Año	PPNA (kg MS/ha año)	D.S.	C.V.
2019	9403	1480	16%
2020	9383	1828	19%
2021	4485	591	13%

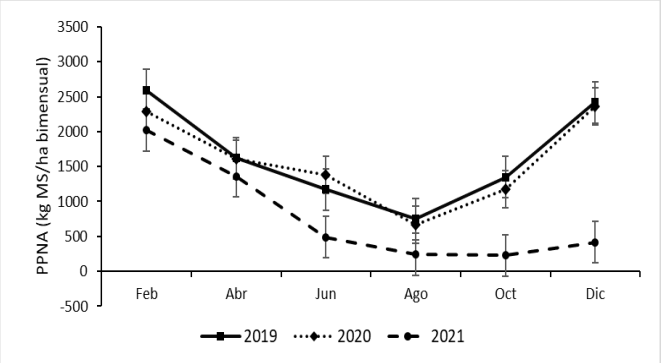


Figura 1. Productividad primaria neta aérea (PPNA) bimensual por año evaluado, de un pastizal natural bajo manejo silvicultural en la región norte del Espinal. Los valores son medias ± D.S. de 18 repeticiones.

Conclusiones

Los resultados demuestran que estos ambientes presentan un alto potencial productivo (>9000 kg MS/ha en años normales). Estimar la PPNA y su estacionalidad permite de manera segura establecer la carga animal y los ajustes necesarios en los sistemas ganaderos. Los manejos silviculturales propuestos no presentaron diferencias significativas con respecto a la PPNA, pero se asume que significan una herramienta útil para el manejo de la hacienda.

PP 54 Uso de pasturas megatérmicas para diferidos en pie en el noroeste de Corrientes

Pereira, M.M. [12]*, Gándara L. [1,2] y Pueyo D.[1]
[1] EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Use of megathermal pastures for deferred in the northwest of Corrientes

Introducción

Los sistemas agropecuarios deben manejar estrategias que permitan transferir el excedente de forraje producido en la época lluviosa hacia la época de escasez. Las principales herramientas son las reservas como henos, silos y diferidos en pie. Al planificar su uso, es fundamental tener en cuenta las características de las especies y los requerimientos nutricionales de los animales que consumirán este recurso (Ricci *et al*., 2000). El diferido en pie de pasturas es una práctica de manejo imprescindible para sostener ganancias de peso positivas en la época invernal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la acumulación de biomasa aérea (ABA) de las principales pasturas utilizadas en el NO de Corrientes para ser utilizadas como diferidos.

Materiales y métodos

El ensayo se instaló en la EEA Corrientes del INTA (27°40'25.87''S 58°45'18.40''O) el día 27/11/14. Se sembraron 9 surcos de 5m separados a 0,20m. Las especies y cultivares evaluados fueron: 1-*Chloris gayana* cv. Callide, 2-*C. gayana* cv. Tolga, 3-*C. gayana* cv. Mariner, 4-*Brachiaria brizantha* cv. Marandú, 5-*B. brizantha* cv. Toledo, 6-*B. brizantha* cv. Piata, 7-*B. ruziziensis*, 8-*B. humidicola* cv. Llanero, 9-*B.* hibrida cv. Convert., 10-B. hibrida cv. Caymán, 11- B. hibrida cv. Cobra, 12-*Setaria sphacelatha* cv. Narok, 13-*Digitaria eriantha ssp. pentzii*, pasto Pangola 14-*Megathyrsus maximus* (ex *Panicum maximun)* cv. Miyagui, 15-*B*. hibrida, pasto Tangola, 16-*Acroceras macrum,* pasto Nilo 17-*Cynodon plectostachyum,* pasto Estrella, 18- *M. maximus* cv Tanzania, 19-*Panicum repens,* pasto Torpedo. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. Se realizó un emparejamiento el día 28 de marzo y el corte final el 28 de mayo de 2022. La altura de corte fue de 12 cm. Se evaluó la ABA, la altura y la densidad de la pastura. Con las ABA se calculó la capacidad de carga (CC) para 90 días (junio, julio y agosto) para una vaca que consume 10 kg MS/cab.día o una vaquilla con 5 kgMS/cab.día. Los resultados fueron analizados con el estadístico Infostat y las medias se compararon con el test de Tukey (P<0,05).

Resultados y discusión

Durante el periodo evaluado la temperatura promedio fue de 18°C y precipitaron 323 mm de lluvia. Se registraron diferencias significativas (P<0,05) en ABA, altura y densidad de las pasturas evaluadas (Tabla 1). La mayor ABA se logró en pasto estrella y la menor en *Setaria*. También se destacaron con producciones de más de 2500 kg MS/ha *B.* cv. Llanero, pasto Nilo y B. cv. Piata. La evaluación de la densidad marcó diferencias respecto a las estructuras que tendrán relación directa con el comportamiento ingestivo y calidad de cada uno. En este sentido las pasturas más densas con mayor acumulación de forraje por cm^3 fueron: pasto estrella, B. Llanero, pasto Pangola y pasto Nilo.

Conclusiones

Pasto Estrella, Llanero, Pangola y Nilo presentaron mayor acumulación de biomasa aérea (ABA) y tuvieron mayor densidad en este periodo y por lo tanto la mayor capacidad de carga para la época invernal. Es necesario realizar otras evaluaciones considerando diferentes periodos de inicio de clausura y el valor nutritivo del forraje.

Bibliografía

Ricci HR, Pérez PG, Albarracín V y Toranzos MR (2000). XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), Montevideo. Marzo 2000.

Tabla 1. Acumulación de biomasa aérea (ABA), altura, densidad y capacidad de carga (CC) de las pasturas megatérmicas evaluadas para diferidos.

Pastura	ABA (KgMS/ha)	Altura (m)	Densidad kgMS/cm^3	CC (10kg)	CC (5kg)
Callide	1.299,7 ± 34,2 i	0,47 ± 0,04 defg	0,28 ± 0,03 de	0,73	1,43
Tolga	1.377,3 ± 65,1 i	0,58 ± 0,04 bcd	0,24 ± 0,01 ef	0,77	1,53
Mariner	1.496 ± 51,82 i	0,6 ± 0,03 bc	0,25 ± 0,02 e	0,83	1,7
Marandú	9.76,9 ± 42,1 jk	0,28 ± 0,02 h	0,34 ± 0,01 cd	0,53	1,1
Toledo	1.937,5 ± 80,7 h	0,65 ± 0,08 b	0,31 ± 0,03 de	1,07	2,17
Piata	2.624,9 ± 78,8 bc	0,58 ± 0,04 bcd	0,46 ± 0,05 b	1,47	2,9
Ruziziensis	2.181 ± 94,1 fg	0,45 ± 0,03 efg	0,49 ± 0,01 ab	1,2	2,43
Llanero	2.688,8 ± 70,7 b	0,48 ± 0,04 cdef	0,57 ± 0,07 a	1,5	2,97
Convert	1.475,9 ± 34,2 i	0,35 ± 0,04 gh	0,42 ± 0,03 bc	0,83	1,63
Caymán	1.892,2 ± 65,5 h	0,43 ± 0,02 efg	0,44 ± 0,03 b	1,07	2,1
Cobra	1.092 ± 37,7 j	0,37 ± 0,02 fgh	0,3 ± 0,01 de	0,6	1,2
Setaria	872,8 ± 22,2 k	0,55 ± 0,03 bcde	0,16 ± 0,01 f	0,5	0,97
Pangola	2.462,7 ± 116,5 cd	0,45 ± 0,03 efg	0,55 ± 0,03 a	1,37	2,73
Miyagi	2.417,6 ± 67 de	1,03 ± 0,04 a	0,23 ± 0,01 ef	1,37	2,67
Tangola	2.234,7 ± 62 ef	0,45 ± 0,03 efg	0,5 ± 0,05 ab	1,27	2,47
Nilo	2.629,2 ± 70,2 bc	0,55 ± 0,03 bcde	0,48 ± 0,03 ab	1,47	2,93
Estrella	3.649,4 ± 92,8 a	0,65 ± 0,03 b	0,56 ± 0,03 a	2	4,03
Tanzania	2.249,8 ± 93,7 ef	0,98 ± 0,09 a	0,23 ± 0,02 ef	1,23	2,5
Torpedo	2.003,4 ± 61,4 gh	0,45 ± 0,03	0,45 ± 0,04 b	1,13	2,23

Letras distintas entre tratamientos indican diferencias significativas según test de Tukey P<0,05.

PP 55 Valor nutritivo de *Pennisetum purpureum* (pasto elefante) en respuesta a la fertilización y la edad de rebrote en el noroeste de Corrientes

Gándara L. [1,2]*, Pereira M.M. [1,2] y Asselborn C.[2]
[1]EEA INTA Corrientes. [2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Nutritive value of Pennisetum purpureum (elephant grass) in response to fertilization and regrowth age in northwestern Corrientes

Introducción

El rol de las pasturas megatérmicas es importante para mejorar la alimentación en los sistemas ganaderos del norte argentino. El conocimiento de la producción de estas pasturas, como así la variación de la calidad en sus diferentes estados de desarrollo, permitirá entender cuáles son las pautas para mejorar el consumo (eficiencia de cosecha) como así también la eficiencia de conversión. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el valor nutritivo (PB, FDN, FDA) de *Pennisetum purpureum* en respuesta al momento de rebrote y a la fertilización.

Materiales y Métodos

El ensayo se plantó en la estación experimental agropecuaria INTA Corrientes (27°40'25.87''S 58°45'18.40''O) el día 25/10/2018, cuyo tipo de suelo es Argiudol acuico (pH: 5,9; MO: 1,9% y P: 2,6 ppm). La plantación fue manual con tallos con 3 a 4 yemas (20-24 yemas/m lineal) en hileras simples. Cada parcela estuvo constituida por 4 surcos de 10 m separados a 1,5 m. Junto a la plantación se aplicó P (150 Kg/ha de fosfato diamónico). Post emergencia (60 días) se realizó un corte de emparejamiento y fertilización con nitrógeno (N). La combinación de fertilizantes resultó de la siguiente forma: F0: Testigo (sin fertilizantes); F1: N0- P 69; F2: N100 - P 69 y F3: N200 - P 69. Los cortes para evaluar la biomasa aérea se realizaron en diferentes edades del rebrote post corte de emparejamiento a una altura del suelo de 10 cm con machete. Se establecieron las edades de rebrote cortando a los 28, 56 y 84 días (vegetativo, elongación de tallo e inicio de madurez) de manera de cosechar diferentes estados de desarrollo. Los parámetros de valor nutritivo estudiados fueron: contenido de PB (Kjeldahl, 1883), FDN, FDA (Goering y Van Soest, 1970). Digestibilidad: se estimó mediante la siguiente fórmula: DMS = 88,9 – (0,779 x % FDA) (Rohweder *et al*., 1978) y la energía metabólica (EM) por la Ecuación de McLeod y Minson (1976): EM (Mcal/kg MS) = 3,6 x (92,3 – 0,91 x %FDA). El diseño experimental fue en bloques completos al azar con un arreglo en parcelas divididas (fertilización parcela principal y edad de rebrote la subparcela o menor) con 3 repeticiones. Los datos se analizaron con el análisis de la varianza y las medias se compararon con el test de Tukey (P<0,05). Se utilizó el programa InfoStat®. Durante el período de acumulación de biomasa, el volumen total de lluvia registrado fue de 1374 mm (valor histórico: 853mm) y la temperatura promedio fue de 24,7 °C (máxima: 31,1 °C; mínima: 19,6 °C; valor histórico temperatura promedio: 24,8 °C).

Resultados y Discusión

No existieron efectos simples ni de interacción entre fertilización y edad de rebrote en FDN, DMS y EM en cambio sí se encontraron (p≤0,05) en PB y FDA. En PB los mayores valores correspondieron a cortes de 28 días y maximos niveles de fertilización (T3). Para la FDA, el menor valor fue en el corte de 28 días de T3 diferenciándose dentro de este del corte de 56 y 84 días en T0.

Conclusiones

Despues de los 56 días la variable más afectada del valor nutritivo fue la PB. Respecto a la fertilización, el N permitió aumentar el contenido de PB respecto a los sin N. La maxima frecuencia entre cortes o pastoreos deberia ser inferior a 56 días. Para establecer la mínima frecuencia de días habría que realizar más estudios.

Bibliografía

Goering HK y Van Soest PJ (1970). USDA. Agricultural Handbook.
Kjeldahl J (1883). Z. Anal. Chem. 22: 366.
Mcleod MN y Minson DJ (1976). Animal Feed Sci. and Technol. 1:61-72.
Rohweder DA, Barnes RF y Jorgensen N (1978). J. Anim Sci. 47: 747-759.

Tabla 1. Valores de Proteína Bruta (%PB), Fibra Detergente Neutro (%FDN),) Fibra Detergente Acida (%FDA), Digestibilidad (%DMS) y Energía metabólica (EM, McalKgMS) bajo tres tratamientos de fertilización y edades de rebrote.

Fertilización	Edad de rebrote	PB (%)	%FDA	%FDN	%DMS	EM (Mcal kgMS)
T0-S/F	28 días	8,3 (±0,46) bc	32,0 (±1,33) ab	54,6 (±3,18)	62,3 (±1,87)	1,98 (±0,07)
	56 días	8,0 (±0,23) cd	32,0 (±1,11) ab	50,3 (±3,21)	63,5 (±3,7)	1,95 (±0,08)
	84 días	5,8 (±0,07) ef	38,1 (±1,11) a	49,5 (±1,71)	58,4 (±1,76)	2,02 (±0,08)
T1-P	28 días	8,1 (±0,44) cd	34,9 (±2,03) ab	55,2 (±1,66)	55,4 (±3,54)	2,02 (±0,07)
	56 días	7,6 (±0,06) cd	34,5 (±1,04) ab	57,2 (±2,38)	61,6 (±2,13)	1,91 (±0,12)
	84 días	4,9 (±0,18) f	36,5 (±1,1) ab	59,6 (±3,47)	54,1 (±3,54)	2,16 (±0,08)
T2-P+N100	28 días	9,8 (±0,25) b	36,0 (±1,25) ab	52,3 (±3,34)	59,0 (±2,46)	2,06 (±0,06)
	56 días	7,2 (±0,12) cde	35,6 (±2,27) ab	63,0 (±2,18)	57,7 (±3,36)	2,24 (±0,07)
	84 días	5,7 (±0,3) ef	36,0 (±1,25) ab	58,2 (±2,42)	54,8 (±3,5)	2,13 (±0,06)
T3-P+N200	28 días	11,5 (±0,5) a	30,48 (±1,37) b	52,6 (±1,58)	63,4 (±0,69)	1,91 (±0,11)
	56 días	8,5 (±0,27) bc	37,8 (±1,58) a	59,1 (±1,84)	52,7 (±3,36)	2,14 (±0,12)
	84 días	6,5 (±0,46) de	35,9 (±1,5) ab	60,6 (±3,53)	54,1 (±3,45)	2,18 (±0,03)

Letras distintas entre tratamientos indican diferencias significativas según test de Tukey P< 0,05 (±EE)

PP 56 Efectos de la sequía sobre las características productivas de pasturas megatérmicas en el noroeste de Corrientes

Pereira M.M. [1,2]*, Gándara L. [1,2] y Pueyo D.[1]

[1] EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.

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

Drought effects on the productive characteristics of megathermal pastures in the northwest of Corrientes

Introducción

Las pasturas megatérmicas son una alternativa para aumentar la producción en los sistemas ganaderos de Corrientes y al igual que los cultivos fueron afectados en su crecimiento por una de las peores sequías que se produjeron en la región en más de cuatro décadas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la acumulación de biomasa aérea (ABA) durante el periodo de sequía (octubre 2021-mayo 2022) de las principales especies megatérmicas de la zona y su efecto potencial sobre la producción secundaria.

Materiales y métodos

El ensayo se instaló en la estación experimental agropecuaria Corrientes de INTA (27° 40' 25.87''S 58° 45' 18.40''O) el día 27/11/14 en un suelo Argiudol áquico. La siembra fue convencional con una densidad siembra para obtener 25 plantas/m^2 (5-12 kg semillas/ha según especie). Se sembraron 9 surcos por especie separados a 0,20m por 5m. Las especies y cultivares dentro de estas evaluadas fueron: 1-*Chloris gayana* cv. Callide, 2-*C. gayana* cv. Tolga, 3-*C. gayana* cv. Mariner, 4-*Brachiaria brizantha* cv. Marandú, 5-*B. brizantha* cv. Toledo, 6-*B. brizantha* cv. Piata, 7-*B. ruziziensis*, 8-*B. humidicola* cv. Llanero, 9-*B.* hibrida cv. Convert, 10- *B.* hibrida cv. Cayman 11- *B.* hibrida cv. Cobra y 12-*Setaria sphacelatha* cv. Narok. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. Los cortes para evaluar la biomasa aérea se realizaron de octubre a mayo, cuando las plantas alcanzaban un 90 a 95% de intercepción de luz (con ceptómetro de barra). La altura de corte fue de 12 cm y la superficie fue de 0,25m2. Desde 2015 a 2021 se realizaron entre 4 y 6 cortes por año (28 cortes en total: dos años con 6 cortes y 4 años con 4 cortes). En el último periodo (2021-2022) se realizó solo un corte (emparejamiento 1 de octubre, corte 28 de marzo). Se realizó un promedio general con los datos de ABA generados desde 2015 a 2021 y se compararon con el último periodo de sequía (2021-2022) calculando la disminución en porcentaje, en kgMS/ha totales y en kg carne/ha (a partir de Mcal y EV). Los resultados fueron analizados con el estadístico Infostat y las medias se compararon con el test de Tukey (P<0,05).

Resultados y discusión

La temperatura media durante el periodo evaluado fue de 25,7°C y las precipitaciones 692 mm, mientras que las precipitaciones históricas (2015-2021) fueron de 900 mm y la temperatura media fue de 24,8°C. Se encontraron diferencias significativas (P<0,05) en la ABA durante el periodo de sequía entre las diferentes pasturas evaluadas (Tabla 1). En promedio las disminuciones en ABA fueron del 45% con respecto al promedio histórico lo que equivale a 5,3 tnMS/ha menos producidas. La mayor producción (y menores pérdidas de producción) se manifestaron en los cv. Piata, Cobra, Convert, Toledo, Mariner y Tolga. Setaria Narok y B. Caymán tuvieron un comportamiento intermedio. Las pasturas más afectadas por el déficit hídrico fueron Llanero, Ruziziensis, Callide y Marandú con disminuciones superiores al 50% de su producción. La disminución en los kg carne/ha.año potenciales siguió un comportamiento similar.

Conclusiones

Conocer las características productivas de las pasturas megatérmicas, como la producción de biomasa y a través de ella la producción secundaria estimada, respecto a eventos climáticos extremos como la sequía, serán necesarias para seleccionar adecuadamente las especies a utilizar o tomar las precauciones del caso ante su ocurrencia.

Tabla 1. Comportamiento productivo de las diferentes especies de pasturas bajo el efecto la sequía durante el periodo 2021-2022 en el noroeste de Corrientes.

Pastura	ABA tn MS/ha (21-22)	ABA promedio tn MS/ha (15-21)	Disminución ABA (%)	Disminución ABA tn MS/ha Total	Producción promedio (21-22)	Producción promedio (15-21) (kg carne/ha.año)	Disminución Producción (kg carne /ha.año)
Piatá	9,5 ± 0,25 h	13,7	-30,3	-4,1	409,92	591,2	-181,2
Cobra	8,2 ± 0,24 g	13,2	-38,4	-5,1	353,83	569,6	-215,7
Mulato II	7,6 ± 0,32 fg	11,4	-32,8	-3,7	327,94	491,9	-164,0
Toledo	7,4 ± 0,25 fg	12,9	-43,1	-5,6	319,31	556,6	-237,3
Mariner	7,2 ± 0,27 e	11,3	-36,4	-4,1	310,68	487,6	-176,9
Tolga	6,8 ± 0,19 f	9,6	28,8	-2,7	293,42	414,2	-120,8
Setaria	6,3 ± 0,29 de	10,8	-41,4	-4,4	271,84	466,0	-194,2
Callide	5,1 ± 0,13 bc	10,1	-49,8	-4,9	220,06	435,8	-215,7
Marandú	5,1 ± 0,22 cd	12,3	-58,9	-7,2	220,06	530,7	-310,7
Caymán	5,4 ± 0,16 cd	13,1	-58,7	-7,6	233,01	565,3	-332,3
Ruziziensis	4,5 ± 0,14 b	10,5	-57,6	-6,1	194,17	453,1	-258,9
Llanero	3,7 ± 0,12 a	12,2	-69,3	-8,4	159,65	526,4	-366,8
PROMEDIO	**6,4**	**11,8**	**-40,7**	**-5,3**	**276,2**	**507,4**	**-231,2**

Letras distintas entre tratamientos indican diferencias significativas según test de Tukey P<0,05.(± corresponde al EE).

PP 57 Oferta de forraje y segado como herramientas de manejo para el control de la biomasa de forraje de un pastizal del Noroeste de Corrientes

Gándara L.[1]*, Pereira M.M.[1], Riva de Neyra L.A.[2] y Carvalho P.C.F.[3]
[1] EEA INTA Corrientes. [2] Actividad Privada.[3] UFRGS.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Forage allowance and cut as management tools for the control of forage biomass in a grassland in northwest Corrientes

Introducción

Los pastizales de ambientes húmedos y subtropicales en Corrientes presentan producción entre los 1.000 a 10.000 kg de MS/ha/año. En situaciones de elevado crecimiento la maduración de estos es muy rápida hasta generar ambientes inadecuados para pastoreo. Frecuentemente la estrategia más utilizada para revertir esta situación de pastizales subutilizados es el fuego, sin embargo, existen evidencias (Carvalho, 2013) donde el manejo de la oferta de forraje (carga animal) puede ser utilizada como herramienta de control con animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la oferta de forraje sobre la biomasa de forraje un pastizal del noroeste de Corrientes.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA, Corrientes, en un lote de pastizal con una superficie de 56 ha. El suelo es un *Argiudol ácuico* (pH: 5,9; MO: 1,9% y P: 2,6 ppm), de textura franco-fina, mixta, correspondiente a la serie Treviño. El pastizal se caracteriza por la dominancia de paja amarilla (*Sorghasturm setosum (L.))* y paja colorada (*Andropogon lateralis Ness)*, y otras especies presentes en la inter e intra mata como *Paspalum notatum* y *P. plicatulum, Axonopus affinis entre otras.* Las observaciones se realizaron en el período de máximo crecimiento del pastizal (desde octubre hasta mayo) durante 3 periodos de evaluación (entre los años 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019). Los tratamientos fueron 4: oferta baja (OB): 5 kg materia seca (MS)/100 kg de peso vivo (PV) animal/día) y oferta alta (OA):10 kg de MS/100 kg de PV animal/día), a su vez ambos con (CS) y sin segado (SC) una vez por año. El segado se realizó 1 vez por año en diciembre a una altura entre los 10-15cm. Por esto la cantidad de animales fue variable mes a mes en función del crecimiento del pastizal y del peso vivo de los animales. El método de pastoreo durante todo el ensayo fue rotatinuo (Carvalho, 2013). El diseño utilizado fue DCA, con 3 repeticiones. Cada potrero (repetición) contaba con 3 a 5 ha. La biomasa de forraje se determinó mediante cortes mensuales de 8 cuadros 0,25m^2 por repetición, luego fueron acondicionados para obtener su peso seco en estufa. Los datos obtenidos se analizaron mediante R y sus complementos gráficos, primeramente, a través de estadística descriptiva (box-plot), y posteriormente para observar el efecto de los tratamientos sobre la heterogeneidad del pastizal se realizó un ANOVA, seguido de una prueba de comparaciones múltiples de Tukey (P<0,05).

Resultados y Discusión

No se encontraron efectos de interacción (segado *oferta) sobre la biomasa de forraje (figura 1) sin embargo por efecto de la oferta si existieron diferencias significativas

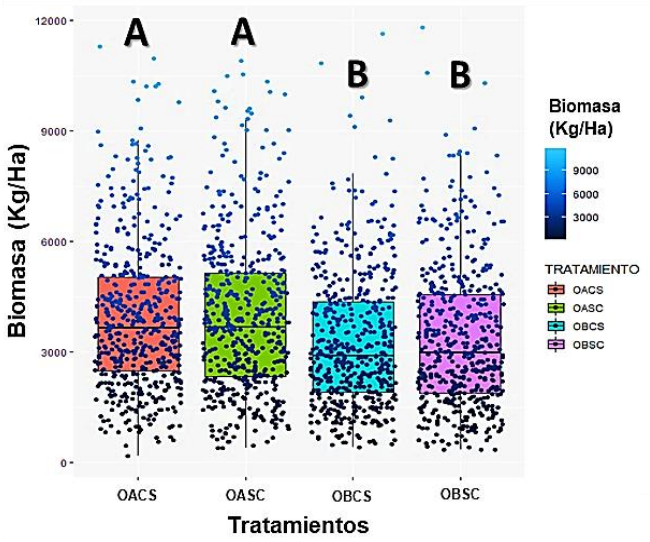


Figura 1. Box-plot de la biomasa anual de forraje en función de la oferta y el segado.

Tabla 1. Biomasa anual en función de la oferta ±EE.

Tratamiento	Biomasa (kgMS/ha)	±EE	*
OB	3.311,21	62,32	A
OA	3.946,44	62,32	B

*Letras diferentes entre tratamientos indican diferencias significativas según test de tukey (P > 0,05).

(P<0,05) donde la OB permitió disminuir la biomasa (Tabla 1). El manejo de la oferta para regular la carga es una posibilidad para copiar los pulsos de crecimiento del pastizal. A su vez está mejor adecuación de la carga en función del crecimiento permitió un mejor uso de la biomasa de forraje y así poder reducir, hasta poder eliminar, la necesidad de quemas prescriptas y fuegos descontrolados. No se encontraron diferencias significativas por efecto del segado (P<0,05) sobre el control de la biomasa de forraje. Ambientes homogéneos de pastoreo metas de pastoreo sencillas (altura de entrada y salida por ej.). Ambientes heterogéneos complejos, metas de pastoreo complejas, variables y flexibles.

Conclusión

El segado no logró un control de la biomasa de forraje. De manera contraria, con la oferta baja de forraje si se logró ese objetivo.

Bibliografía

Carvalho PCF (2013). Tropical Grasslands 1, 137–155.

PP 58 Efectos de la carga animal sobre la estructura de un pastizal del norte de Corrientes

Gándara L. [1]*, Pereira M.M.[1], Riva de Neyra L.A.[2] y Carvalho P.C.F.[3]
[1] EEA INTA Corrientes.[2]Actividad privada. [3]UFRGS
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Effects of stocking rate on the structure of a grassland in northern Corrientes

Introducción

En ambientes heterogéneos de pastoreo como lo son los pastizales de Corrientes, las características estructurales del forraje como: altura del dosel, densidad y madurez (proporción hoja:tallo y proporción material verde:muerto) pueden ser modificadores importantes de los criterios de decisión, a través de su influencia en la profundidad del bocado, área de bocado y la capacidad de cosechar un determinado volumen en cada evento de pastoreo en el tiempo (consumo). La escala de heterogeneidad espacial dentro del entorno de un animal en pastoreo es una consecuencia directa de cómo este genera los bocados en el espacio y luego responde a esa heterogeneidad resultante. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la carga animal sobre la estructura de un pastizal del norte de Corrientes.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA, Corrientes, en un lote de pastizal con una superficie de 56 ha. El clima es subtropical, la temperatura media anual es 21,3°C. Las precipitaciones acumuladas anuales son de 1200 mm. El suelo es un *Argiudol ácuico*, de textura franco-fina, mixta, correspondiente a la serie Treviño. El pastizal se caracteriza por la dominancia de paja amarilla (*Sorghasturm setosum* L.*)* y paja colorada (*Andropogon lateralis* Ness*)*, y otras especies presentes en la inter e intra mata como *Paspalum notatum, P. plicatulum y Axonopus affinis.* Las observaciones se realizaron en el período de máximo crecimiento del pastizal (desde octubre hasta mayo) durante tres períodos de evaluación (entre los años 2016 y 2019). El método de pastoreo durante todo el ensayo fue rotatinuo (según Carvalho, 2013). El diseño utilizado fue DCA, con tres repeticiones. La estructura de la vegetación se determinó mediante la altura, a través de una regla graduada en diferentes puntos del lote. A partir de estas observaciones se clasificaron 6 categorías de estratos de vegetación (0-5,9 cm; 6-15,9 cm; 16-30,9 cm; 31-50,9; cm; 51-70 cm y > 70 cm). Los tratamientos fueron 4: oferta baja (OB) carga alta (CA): 5 kg materia seca (MS)/100 kg de peso vivo (PV) animal/día) y oferta alta (OA) - carga Baja (CB): 10 kg de MS/100 kg de PV animal/día), a su vez ambos con y sin segado una vez por año. Los datos obtenidos se analizaron mediante R y sus complementos gráficos, primeramente, a través de estadística descriptiva (box-plot), y posteriormente para observar el efecto de los tratamientos sobre la heterogeneidad del pastizal se realizó un ANVA, seguido de una prueba de comparaciones múltiples de Tukey (P<0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas (P<0,05) en la altura del dosel generada por la carga animal oferta de forraje (40 y 33 cm para CB y CA respectivamente) (Figura 2). La carga alta aumentó la frecuencia de alturas bajas de pastos y al contrario la carga baja permitió mayor desempeño de las especies cespitosas, reflejado en la mayor frecuencia de alturas altas (Figura 1). El manejo de la carga

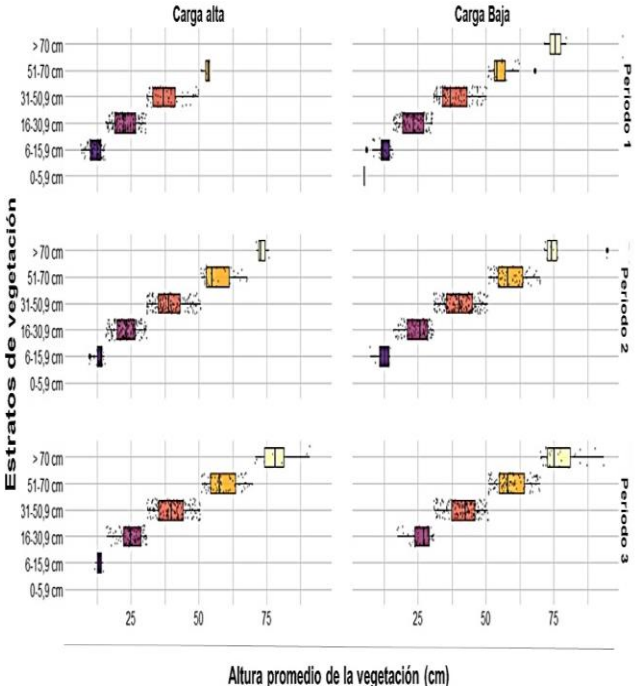


Figura 1. Box-plot de los diferentes estratos de altura del dosel como resultado de las dos ofertas de forraje

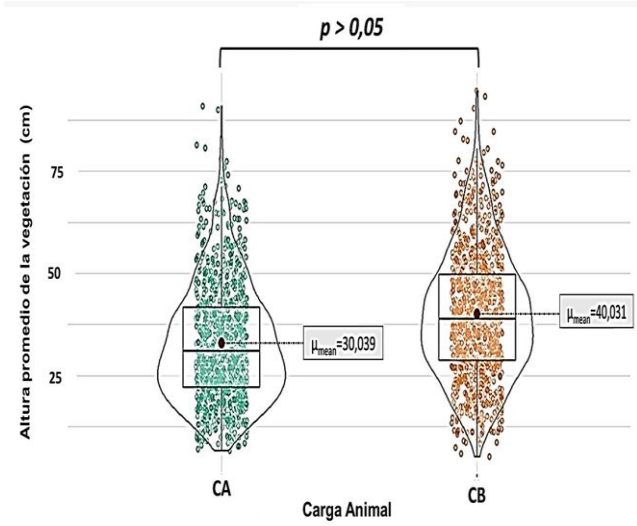


Figura 2. Resultados de las alturas promedio del dosel bajo carga animal alta (CA) y carga animal baja (CB).

animal en función de la oferta de pasto es una herramienta para el control de especies formadoras de matas, y esto permitiría manejar los ambientes de pastoreo y disminuir acciones como las quemas e incendios.

Conclusión

El manejo del pastoreo con baja oferta de forraje permitió que el ganado pueda intervenir y modificar los ambientes de pastoreo en términos de estructura. Como bien se sabe la estructura es causa y consecuencia de los animales en pastoreo.

PP 59 Efecto de la oferta de forraje y segado de un pastizal del norte de Corrientes sobre la abundancia y frecuencia de especies

Gándara L.[1]*, Pereira M.M.[1], Riva de Neyra L.A.[2] y Carvalho P.C.F.[3]
[1] EEA INTA Corrientes. [2]Actividad Privada.[3]UFRGS.
*E-mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Effect of forage allowance and cutting of a northern Corrientes grassland on the abundance and frequency of species

Introducción

El pastoreo ha conducido a un proceso de deterioro de los pastizales, con cambios en la abundancia de especies y pérdidas de cobertura vegetal. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la oferta de forraje sobre la abundancia y frecuencia de especies de un pastizal del norte de Corrientes.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la EEA INTA, Corrientes, en un lote de pastizal con una superficie de 56 ha. El pastizal se caracteriza por la dominancia de paja amarilla (*Sorghasturm setosum* (L.)) y paja colorada (*Andropogon lateralis* Ness), y otras especies presentes en la inter e intra mata como *Paspalum notatum* y *P. plicatulum, Axonopus affinis* entre otras. Las observaciones fueron mensuales y se realizaron durante el período de máximo crecimiento del pastizal (desde octubre hasta mayo) durante 3 periodos de evaluación (entre los años 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019). Los tratamientos fueron: oferta baja (OB, carga alta): 5 kg materia seca (MS)/100 kg de peso vivo (PV) animal/día) y oferta alta (OA, carga Baja): 10 kg de MS/100 kg de PV animal/día). Por esto la cantidad de animales fue variable mes a mes en función del crecimiento del pastizal y del peso vivo de los animales. El método de pastoreo durante todo el ensayo fue "rotatinuo" (Carvalho, 2013). El diseño utilizado fue DCA, con 3 repeticiones. Cada potrero (repetición) contaba con 3 a 5 ha. La composición botánica se determinó mediante observaciones visuales de 8 cuadros 0,25m^2 por repetición. Los datos obtenidos se analizaron mediante R y sus complementos gráficos. Para jerarquizar las especies del pastizal se utilizó el diagrama de Olmstead y Tukey (Sokal y Rohlf, 1981), ante la gran cantidad de especies se consideraron solo aquellas con más de 10 % de participación en la biomasa de forraje. Las especies dominantes, acompañantes, comunes y ocasionales se determinaron a partir de la relación entre la abundancia de las especies y sus frecuencias de aparición. El criterio de discriminación se basa en la media de la frecuencia de aparición relativa para el eje de las "Y" y de la media respectiva del logaritmo natural de la sumatoria de la abundancia para el eje de las "X", de tal forma que al trazar ambas se perfilan cuatro cuadrantes.

Resultados y Discusión

Se encontraron 204 especies pertenecientes a 40 familias donde la familia de las poáceas fue la de mayor contribución con 47 especies. En la figura 1 podemos identificar las especies "dominantes" con elevada frecuencia y como: *Sorghastrum setosum Paspalum notatum* P. plicatulum, *Axonopus fissifolius* y *Desmodium incanum*. También podemos destacar las especies" frecuentes" con gran abundancia, pero menor frecuencia como *Andropogon lateralis* y varias Ciperáceas. En el tercer grupo encontramos las especies "acompañantes" con baja frecuencia y abundancia mientras que el resto de las especies serían las denominadas "ocasionales". Si bien la producción animal depende exclusivamente de pocas especies, esta gran diversidad permite, en ocasiones, ser parte de la dieta de los animales y en otras, ser responsables de muchos otros servicios ecosistémicos. La menor oferta ejercida con el aumento de carga animal en estos 3 años de evaluación logró mantener la producción individual, duplicar la producción de carne por área y mantener la comunidad de especies de este pastizal con una alta diversidad. Tal vez sea necesario más años de evaluación o disminuir aún más la oferta para encontrar los límites de carga animal (entendida esta como la carga animal sin perder producción individual por área, vegetal en biomasa de forraje por año ni en cantidad de especies presentes). La biodiversidad disponible en estos ambientes es de elevada incertidumbre

Conclusiones

La oferta de forraje no produjo cambios en la abundancia y frecuencia de especies. El pastizal presenta una gran diversidad donde menos de 5 especies son las determinantes de la producción animal, sin embargo, el resto son importantes como protectoras de estos ambientes de pastoreo.

Bibliografía

Carvalho PCF (2013). Tropical Grasslands 1, 137–155.
Sokal R y Rohlf FJ (1981). Biometry. Freeman, San Francisco, California. 259 p

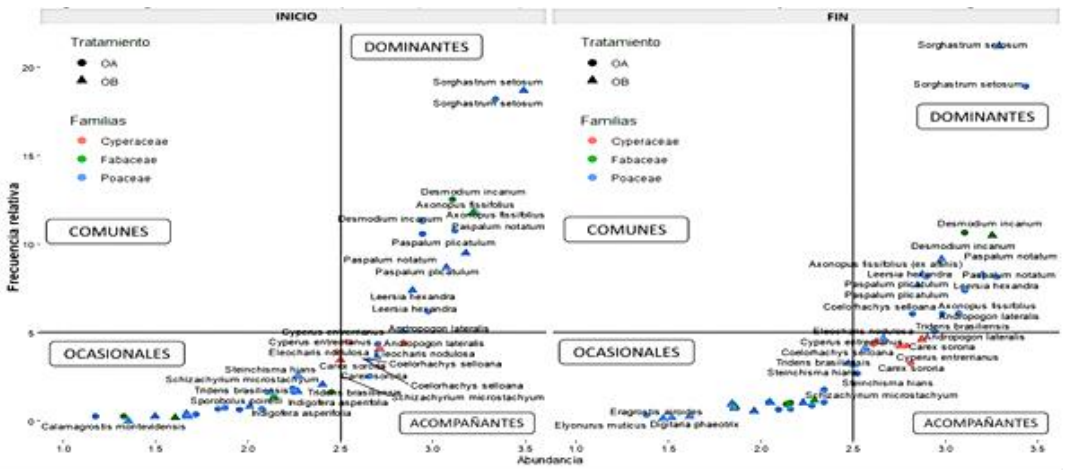


Figura 1. Diagrama de Olmstead y Tukey de especies en un pastizal de Corrientes bajo dos situaciones de carga animal.

PP 60 Persistencia y producción de forraje de genotipos superiores de *Paspalum notatum* en dos frecuencias de pastoreo

Rolón Bessone P.[1]*, Zilli A.L.[1,2] y Acuña C.A.[1,2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste.[2] Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET)
*E-mail: paularolonbessone@gmail.com

Persistence and forage yield in superior genotypes of Paspalum notatum subjected to two grazing frequencies

Introducción

Paspalum notatum Fluggé es una gramínea de ciclo estival perenne, adaptada al clima subtropical, que presenta un buen desempeño aún en sistemas de escaso manejo y baja fertilidad de suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos frecuencias de pastoreo sobre la producción primaria y la persistencia de un grupo de genotipos superiores de *Paspalum notatum*.

Materiales y Métodos

El estudio fue llevado a cabo en la localidad de Riachuelo, Corrientes sobre un suelo Ardiugol serie Treviño. Las precipitaciones en el período evaluado, fueron inferiores al promedio histórico. Las parcelas fueron fertilizadas en primavera con un equivalente a 75 Kg/ha de N en ambos años. Se utilizaron 5 líneas apomícticas avanzadas (J7, H44, J21, L37 y K14) de *P. notatum* incluyendo a los cultivares Boyero UNNE y Argentine como controles. El diseño experimental fue de parcelas divididas siguiendo un arreglo de bloques completo al azar con 3 repeticiones. Las frecuencias de pastoreo fueron, en el período estival (octubre a marzo): **ALTA** 15 días y **BAJA** 45 días; y en el período invernal (abril a septiembre): **ALTA** 30 días y **BAJA** 90 días, utilizando un pastoreo de muy alta carga y corta duración. Las variables que se estudiaron en el periodo 29/10/2020 al 28/03/2022 fueron: **Producción de biomasa aérea,** a partir de corte del forraje a una altura de 5 cm del suelo y pesaje, sobre un área de 625 cm2 en cada parcela previo al ingreso de los animales para ambas frecuencias. **Producción de biomasa subterránea (raíces y rizomas)**, se tomaron dos muestras de suelo por parcela mediante un barreno de 7,5 cm de diámetro a una profundidad de 20 cm, con posterior lavado, separación de fracciones, secado y pesaje. **Densidad de macollos**, a partir del recuento visual de macollos previo al corte de biomasa aérea. **Cobertura de suelo**, se estimó en base a la proporción de suelo cubierto por el canopeo sobre 1 m² de la parcela mediante un marco subdividido en 100 celdas. **Análisis nutricional del forraje**, sobre el material cosechado en el muestreo realizado en el mes de diciembre, se determinó la concentración de PB, FDA y FDN para ambas frecuencias. Se utilizó el software InfoStat vinculado a RStudio, realizando un análisis de modelos lineales mixtos, utilizando como factores fijos los genotipos y tratamiento; y aleatorio las repeticiones.

Resultados y Discusión

La producción de biomasa aérea fue variable entre las frecuencias de pastoreo, sin embargo, se evidenció que la producción de biomasa acumulada fue favorecida por una baja frecuencia de pastoreo (Tabla 1). En las comparaciones entre genotipos y las frecuencias de pastoreo, los genotipos L37, J7 y Boy se destacaron como los más productivos, mientras que las líneas J21 y K14 no difieren en su producción entre frecuencias de pastoreo.

Tabla 1. Biomasa acumulada, cobertura, densidad de macollos, biomasa de raíces y rizomas, PB, FDA y FDN entre dos frecuencias de pastoreo

VARIABLES	FRECUENCIA DE PASTOREO	
	BAJA	ALTA
Biom. acumulada (gMS/m²)	2087±376 A	1783±298 B
Cobertura de suelo inicial (%)	80±12 A	84±12 A
Cobertura de suelo final (%)	99±1 A	96±4 B
Macollos (N°/m²) 28/03/22	1285±204 A	1428±264 A
Biom. de raíces (gMS/m²) 26/04/21	218±102 A	242±179 A
Biom. de raíces (gMS/m²) 28/03/22	804±154 A	776±83 A
Biom. de rizomas (gMS/m²) 26/04/21	198±125 A	234±182 A
Biom. de rizomas (gMS/m²) 28/03/22	1304±304 A	1605±498 A
Proteína bruta (%)	7±1 B	9±1 A
Fibra detergente ácida (%)	29±2 B	32±2 A
Fibra detergente neutro (%)	62±4 B	65±2 A

*Medias con letras distintas indican diferencias significativas para test de LSD de Fisher al 5%.

Con respecto a las estructuras de reserva, no se observaron diferencias significativas entre frecuencias de pastoreo ni entre genotipos. Por otro lado, la acumulación de biomasa de raíces fue un 70% superior al final del periodo, mientras que la biomasa de rizomas fue un 85% mayor al final del período. Para la variable densidad de macollos, se observaron diferencias a favor de una alta frecuencia de pastoreo. Por otro lado, en los niveles de cobertura de suelo, no se evidenciaron diferencias significativas entre las dos frecuencias de pastoreo, pero entre genotipos, el cultivar Boyero se mostró con menor porcentaje de cobertura al inicio y al final del período. En cuanto a la calidad del forraje, tanto la PB como FDA y FDN los valores fueron mayores en la alta frecuencia de pastoreo. En el contenido de PB, los genotipos J21 y H44 presentaron los mayores niveles de concentración y los genotipos L37 y Boy, los menores niveles.

Conclusiones

Se pudo determinar que, un mayor descanso de la pastura ocasiona una mayor acumulación de biomasa aérea a costa de una menor concentración de PB. Además, algunos genotipos mostraron diferencias en su desempeño productivo, lo que permitiría futuras selecciones y liberaciones de cultivares para la especie. Los genotipos J21 y K14 no difieren en su producción entre frecuencias de pastoreo, demostrando la alta plasticidad de estos híbridos. La densidad de macollos se vio favorecida por una defoliación más frecuente, lo que sería parte del mecanismo de adaptación de la especie a altas presiones de pastoreo. La ausencia de efecto de las frecuencias de pastoreo sobre biomasa de estructuras de reserva y cobertura de suelo estaría en relación a la alta tolerancia de la especie a sistemas de pastoreo continuo.

PP 61 Preferencia animal y su relación con características anatómicas de la hoja en *Paspalum atratum*

Marcón F.[1]*, Di Lorenzo E.L.[2], Peichoto M.C.[1] y Acuña C.A.[1]
[1]Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), CONICET-UNNE. [2]EEA Colonia Benítez, INTA.
*E-mail: fmarcon91@gmail.com

Cattle preference in Paspalum atratum and its relationship with leaf anatomy traits

Introducción

Paspalum atratum es una gramínea estival perenne nativa de América del Sur. Todos los cultivares de la especie pertenecen a la misma accesión, sin embargo, el IBONE cuenta con nuevas accesiones. Estas, en un trabajo previo, mostraron diferencias significativas en preferencia por el ganado sin mostrar diferencias en producción de materia seca ni en valor nutritivo. El objetivo fue evaluar la preferencia animal en *P. atratum* y su relación con características anatómicas de la hoja.

Materiales y Métodos

Nuevas accesiones (5) de *P. atratum* y el cultivar Cambá fueron cultivadas en parcelas de 2x2m en la EEA Colonia Benítez, Chaco, en noviembre 2015 con un diseño completamente aleatorizado y 3 repeticiones. Se evaluó la preferencia animal y la proporción de tejidos anatómicos de las hojas en 4 momentos (diciembre 2016, marzo, mayo y diciembre 2017). Las parcelas fueron pastoreadas por 6 vaquillas durante 4h (6 animales en 128m^2). Para determinar la preferencia animal se midió la producción de forraje antes y luego del pastoreo, se hizo la diferencia entre ambos valores y se calculó la proporción de forraje consumido. Se realizó un corte de emparejamiento una vez finalizada la evaluación de pastoreo y al inicio de la primavera. Previo al pastoreo, 2-3 hojas por parcela (2da hoja completamente desplegada de diferentes macollos) fueron tomadas y conservadas en FAA (formaldehido, ácido acético y alcohol) para la posterior evaluación de la proporción de tejidos anatómicos mediante fotografías tomadas con microscopio electrónico de barrido. Las imágenes de tres secciones de la hoja (media, vena media y margen) fueron analizadas con el software ImageJ (Schneider *et al.* 2012). Se evaluó la proporción de epidermis, parénquima (parénquima + clorénquima), tejido lignificado (xilema + esclerénquima), vaina parenquimática de Kranz y número de haces vasculares de primer orden de acuerdo a Mauri *et al.* (2019). Por último, se evaluó la correlación entre preferencia animal y proporción de tejidos mediante el coeficiente de correlación de Pearson considerando los datos de las 4 fechas evaluadas.

Resultados y Discusión

La interacción accesiones x fecha fue significativa para preferencia animal, siendo el forraje consumido similar en la primavera y verano (dic-16, dic-17 y mar-17) y mayor en otoño (may-17) (Figura 1). Diferencias entre accesiones para cada fecha fueron observadas. En la primavera, una accesión (U44) fue la más consumida y Cambá el menos. En el verano, la misma accesión fue la más preferida, mientras que durante el otoño fue de las menos consumida (Figura 1). La interacción accesiones x fecha fue significativa para los 4 tejidos evaluados en las 3 secciones estudiadas. La proporción de parénquima y tejido lignificado fueron mayores en primavera y verano, mientras que la vaina parenquimática lo fue en otoño. Diferencias entre las accesiones en cada fecha fueron observadas. Dos accesiones exhibieron la mayor proporción de parénquima en todas las fechas y en las tres regiones de la hoja. Cambá y una accesión mostraron los mayores valores de epidermis durante los 4 períodos evaluados en la región media y de la vena media. Una accesión (U44) mostró los menores valores de tejido lignificado en primavera y verano, mientras que en otoño los mayores. El número de haces vasculares de primer orden fue diferente entre las accesiones, variando entre 3 y 9 haces. Correlaciones positivas y significativas fueron observadas entre preferencia animal y proporción de epidermis en la vena media (0,49), mientras que la proporción de tejido lignificado en la vena media y el número de haces vasculares de primer orden en la vena media y media de la hoja mostraron una correlación significativa pero negativa (-0.52, -0.44 y -0.45, respectivamente) (Figura 2).

Conclusiones

Las nuevas accesiones de *P. atratum* difieren entre sí y con el cultivar Cambá en preferencia animal al igual que en la proporción de tejidos de la hoja. A su vez, la preferencia se vio afectada por la mayor proporción de tejidos de sostén, por lo que la preferencia en la especie podría restringirse al forraje maduro.

Bibliografía

Mauri J, Pereira D, Techio V (2019). Ciencia Rural 49: 4.
Schneider C, Rasband W, Eliceiri K (2012). Nat. Methods 9:671-675.

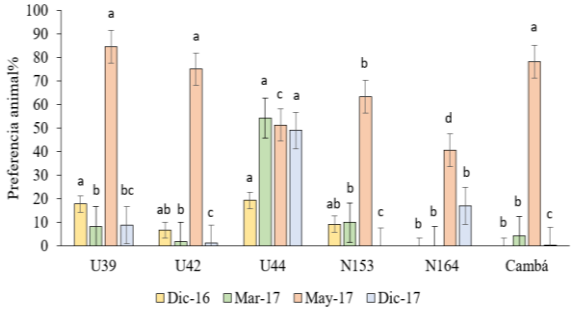


Figura 1. Preferencia animal (%) de un grupo de 5 nuevas accesiones de *Paspalum atratum* y el cultivar Cambá evaluada en 4 momentos. Letras diferentes entre accesiones en cada fecha indican diferencias significativas al 5% para el test de LSD.

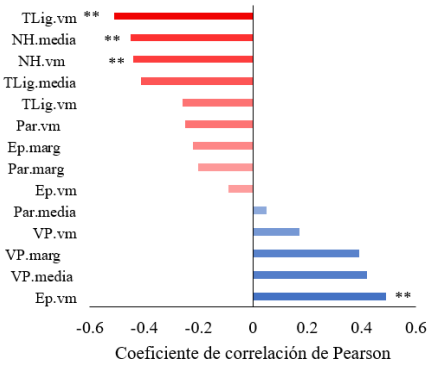


Figura 2. Coeficiente de correlación de Pearson entre preferencia animal y proporción de un grupo de tejidos anatómicos en tres secciones de la hoja (media, vm=vena media, margen) evaluadas en 4 momentos. Ep=epidermis, Par=parénquima, TLig= tejido lignificado, VP=vaina parenquimática, NH=número de haces vasculares.

PP 62 Variables morfogenéticas y número máximo de hojas verdes en *Urochloa brizantha* cv. Marandú

Cavalieri J.M. [1]* y 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

Morphogenetic variables and maximum number of green leaves in Urochloa brizantha cv. Marandu

Introducción

El stock ganadero en la provincia de Chaco ha tenido un visible aumento desde hace unos años potenciándose con la migración de la ganadería hacia zonas más sensibles para la agricultura. Actualmente, el stock es de 2.650.000 cabezas. Este contexto requiere de la aplicación de tecnologías que permitan sostener altas producciones de forraje. En este sentido, la incorporación de pasturas cultivadas constituye un factor clave, siendo *Urochloa brizantha* una de las especies con potencial para su desarrollo en la región subhúmeda subtropical de nuestro país. Sin embargo, el desconocimiento del momento propicio para su utilización ha llevado a que los rendimientos no sean los deseados, además del deterioro del recurso, entre otros. El estudio de variables morfogenéticas aporta al conocimiento de la dinámica de generación y expansión de la planta en el espacio y, por consiguiente, es importante considerarlas al momento de tomar decisiones de manejo de las pasturas. El objetivo del trabajo fue determinar la tasa de elongación foliar (TEF), filocrono, tasa de aparición foliar (TAF), vida media foliar (VMF) y número máximo de hojas verdes (NMHV) por macollo en *Urochloa brizantha* cv. Marandú.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un lote ganadero perteneciente a la EEA INTA Las Breñas (27°4'33,92"S, 61°4'5,63"O) sembrado en el año 2018 con *Urochloa brizantha* cv. Marandú, en un suelo Haplustol óxido que se encuentra en lomas tendidas poco evolucionadas (Serie Tizón). En el sitio, se delimitó un área con la especie, se seleccionaron 5 plantas representativas y se identificaron 4 macollos por planta con anillos de alambre fino de diferentes colores. El periodo de toma de muestras fue desde el 11 de noviembre del 2021 al 27 de enero de 2022 (suma térmica acumulada: 800 GDC; precipitaciones: 476 mm, temperatura media diaria: 20 °C). Se realizó un corte de emparejamiento previo a las mediciones y luego se inició con el trabajo a campo una vez que los macollos presentaban 2 hojas desplegadas. Dos veces por semana se registraron las longitudes de las hojas que iban apareciendo hasta que se detectaba la aparición de la lígula. Estas mediciones se realizaron con regla milimetrada hasta la aparición de la octava hoja en el macollo. También se registró el número de hojas verdes presente en cada fecha de muestreo, considerando como 1 a aquellas completamente desplegadas (lígula visible) y como ½ a aquellas en expansión (independientemente de su longitud), mientras que las hojas con tejido senescente superior a 2 cm no fueron contabilizadas. En gabinete se registró la acumulación térmica en cada medición (GDC: grados días de crecimiento), a partir de la temperatura media diaria (calculada a partir del registro cada 10 minutos vía estación meteorológica automática de la EEA) y considerando una temperatura base de 15 °C (Guimarães *et al.* 2007). Posteriormente, se determinó TEF, TAF, filocrono y NMHV. A partir de la multiplicación de los últimos dos parámetros se calculó el valor de VMF. Las variables morfogenéticas fueron expresadas en GDC de modo de poder extrapolar los valores a diferentes zonas y años. El análisis de la información, medidas resumen, se realizó con el programa Infostat.

Resultados y Discusión

Con respecto al filocrono, en este ensayo se estimó un valor promedio (115 GDC/hoja), teniendo en cuenta que el mismo aumenta a medida que el macollo crece debido a las longitudes crecientes de las vainas foliares (Kavanová *et al.* 2006). El valor de TEF obtenido (0,21 cm/GDC) fue mayor al mencionado por Marcelino *et al.* (2006) para el mismo cultivar contemplando que este último calculó dicha variable en cm/día (0,77). La VMF estimada (552 ± 93 GDC) es superior a los 417 GDC hallados por Gonçalvez (2002) para el mismo cultivar, mientras que Lara *et al.* (2011) reportaron valores similares de NMHV (5) en relación al encontrado en este ensayo (4,6)

Tabla 1. Medias y desvío estándar de variables morfogenéticas y número máximo de hojas verdes por macollo de *Urochloa brizantha* cv Marandú.

Variable	Media	D.E.
TEF (cm/GDC)	0,21	0,18
Filocrono (GDC/hoja)	114,6	69,13
TAF (Hoja/GDC)	0,013	0,01
VMF (GDC*)	551,7	360,45
NMHV	4,6	0,63

Conclusiones

El conocimiento de los valores de las variables morfogenéticas de *Urochloa brizantha* cv. Marandú sirve como herramienta para la toma de decisiones de manejo. Bajo pastoreo rotativo la VMF, puede utilizarse como indicador de frecuencia de pastoreo, por ejemplo, si se procura consumir solamente tejido verde. Mientras que el valor del filocrono puede emplearse como indicador de máximo tiempo de ocupación de un lote para evitar consumir rebrotes.

Bibliografía

Goncalvez AC (2002). M. Sc. Dissertation. Piracicaba, Brazil: University of Sao Paulo, ESALQ. Available at http://www.teses.usp.br

Kavanová M, Grimoldi AA, Lattanzi FA y Schnyder H (2006). Plant, Cell Environ. 29: 511-520.

Lara MAS y Pedreira CGS (2011). Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 7

Marcelino KRA, Nascimento JR. D, Da Silva SC, Pacheco Batista VE y Fonseca DM (2006). Rev. Brasileira de Zootecnia 35: 2243-2252.

PP 63 Producción de biomasa de Gatton panic ante tres niveles lumínicos

Viana H.J.A.[1]*, Lara J.E.[1], Suarez A.F.[1], Ballón M.E.[1], Auat M.[2], Rodríguez S.[2] y Torres J.C.[2]
[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (INTA); [2]Facultad de Agronomía y Zootecnia (UNT).
*E-mail: viana.horacio@inta.gob.ar

Gatton Panic biomass production at three light levels

Introducción

La llamada "sojización" produjo que la actividad ganadera se vea desplazada a zonas de mayor variabilidad tanto climáticas como edáficas, como lo son las regiones NOA y NEA. En este contexto, las pasturas megatérmicas se volvieron grandes aliados de los sistemas productivos extensivos por su gran capacidad de producción, adaptación, y persistencia en a estos tipos de ambientes. *Megathyrsus maximus* cv. Gatton (Gatton Panic) está ampliamente difundida en el NOA, y actualmente es la pastura de mayor importancia en los sistemas silvopastoriles (SSP) de la región, debido a su buena tolerancia al sombreo y porque aparentemente su producción no decae tan marcadamente ante reducciones moderadas en la disponibilidad de luz como si lo hacen otras especies disponibles. De todos modos, aún resta establecer cuáles son los umbrales óptimos de sombreo para garantizar la persistencia de la pastura. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de biomasa de Gatton Panic ante tres niveles lumínicos (0%, 25% y 50% de sombreo).

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en condiciones de campo en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS), CIAP-INTA (27°11´10.60´´ S y 65°14´32.45´´ O), Leales, Tucumán, Argentina durante el verano del año 2021/22. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 3 tratamientos de sombreo logrados con media sombra artificial (0%, 25% y 50%) y 9 repeticiones cada una. Las pasturas se sembraron en el mes de octubre por puntos a 0,25 m entre plantas y 0,5 m entre líneas logrando 9 puntos por repetición. Al acumular 400 grados días de crecimiento acumulado (GDCac) se realizó un corte de homogeneización. Las evaluaciones se hicieron en dos momentos: a los 400 y 550 GDCac. Se evaluó el peso seco de láminas, tallos + vainas, material senescente, peso seco total, número de macollos y altura de plantas en cada uno de estos momentos. Los resultados fueron analizados por medio del paquete estadístico Infostat utilizando comparación de medias por DGC al 95 %.

Resultados y Discusión

El tratamiento sin sombreo (0%) presenta mayores rendimientos para todas las variables evaluadas (peso seco de láminas, tallos + vainas y material senescente) y en ambos momentos (400 y 550 GDCac). A los 400 GDCac, los tratamientos de 25 y 50% de sombreo no se diferenciaron para las variables láminas, tallo + vainas y PS total. A los 550 GDCac, no hubo diferencias para láminas entre los tratamientos de 25 y 50% de sombreo. En cuanto a tallos, el tratamiento de 25% produjo más que el de 50 %. El material senescente solo se encontró a los 550 GDCac. La mayor acumulación de este fue para el tratamiento testigo (0%), seguido por tratamiento intermedio (25%) y por último el tratamiento de mayor sombreo (50%). Esto se traduce en que la producción de biomasa total, fuera mayor siempre para el tratamiento testigo, tanto a 400 como a 550 GDCac. Los tratamientos 25% y 50% no se diferenciaron a los 400 GDCac, pero sí lo hicieron a los 550 GDCac a favor del tratamiento intermedio (25 %).

Para el número de macollos, 0 % fue el de mayor cantidad a los 400 GDCac. Lo siguió el tratamiento de mayor sombreo y por último el intermedio (50 y 25% de sombreo respectivamente). A los 550 GDCac, los tratamientos de 0 y 25 % de restricción no se diferenciaron y fueron mayores que los valores obtenidos por 50% de sombreo.

En cuanto a la altura de plantas, los tratamientos de 25% y 50% presentaron mayor altura que el tratamiento testigo a los 400 GDCac. A los 550 GDCac, las plantas más altas fueron las de 50%.

Conclusiones

A medida que aumenta el nivel de sombreo, se presenta una marcada disminución en la acumulación de biomasa, dado por disminuciones del 55, 53 y 47% en los valores de tallos, láminas, y número de macollos al 50% de sombreo y de 35, 44 y 17% en el tratamiento intermedio de sombreo. A pesar de la disminución de productividad, un sombreo promedio del 25% permite un desempeño adecuado de la pastura. Se considera que este tratamiento no afectaría la persistencia de la pastura.

Tabla 1. Componentes del rendimiento y altura de plantas de *Megathyrsus maximus* cv. Gatton Panic.

Sombreo (%)	GDCac	Láminas (Tn.ha^{-1})	Tallos+Vainas (Tn.ha^{-1})	Senescente (Tn.ha^{-1})	PS Total (Tn.ha^{-1})	N° Macollos (m^2)	Altura (cm)
0	400	1,47 ± 0,13 A	1,67 ± 0,14 A	-	3,14 ± 0,19 A	365 ± 11 A	57,3 ± 1,6 B
25		0,88 ± 0,13 B	0,63 ± 0,14 B	-	1,51 ± 0,18 B	239 ± 11 C	64,5 ± 1,5 A
50		0,97 ± 0,13 B	0,67 ± 0,14 B	-	1,63 ± 0,18 B	275 ± 11 B	67,4 ± 1,5 A
0	550	3,74 ± 0,31 A	3,85 ± 0,41 A	1,57 ± 0,14 A	9,16 ± 0,79 A	842 ± 17 A	62,2 ± 1,1 B
25		2,09 ± 0,32 B	2,48 ± 0,41 B	0,92 ± 0,13 B	5,49 ± 0,78 B	702 ± 17 A	61,7 ± 1,1 B
50		1,76 ± 0,30B	1,77 ± 0,40 C	0,46 ± 0,13 C	4,00 ± 0,75 C	532 ± 16 B	75,7 ± 1,0 A

Letras distintas en una misma fila representan diferencias significativas (DGC P<0,05) entre niveles de sombreo para una misma cantidad de GDCac. Medida de variabilidad error experimental (E.E)

PP 64 Modelo regional de aptitud para la implantación versus distribución actual de pasturas de buffel en el Chaco Árido

Blanco L.[1]*, Murray F.[2], Pereyra D.[1], Pelliza E.[1], Cortez D.[1], Agüero J.[1], Sancho A.[1], Garay D.[1], Agüero W.[1] y Gaitán J.[3]
[1]INTA EEA La Rioja. [2]INTA AER San Luis. [3]INTA Instituto de Suelos.
*E-mail: blanco.lisandro@inta.gob.ar

Regional model of potential establishment versus current dispersal of buffelgrass pastures in the Arid Chaco.

Introducción

En el Chaco Árido (29° a 33°S – 65° a 67°O), la especie forrajera *Cenchrus ciliaris cv. Texas 4464* (buffel) se ha introducido de forma dispersa en todo el territorio. Implantada mediante desmontes parciales ("rolados") y en zonas degradadas, resulta un complemento forrajero ideal del pastizal natural para potenciar la ganadería. Sin embargo, se desconoce cuáles son las condiciones y zonas más aptas para la siembra de esta especie, y cómo esto influye en su distribución espacial. El objetivo de este trabajo fue determinar los principales factores biofísicos que definen la aptitud de un sitio para la implantación de buffel; y luego analizar la distribución espacial de estas pasturas en el Chaco Árido, respecto al potencial de las distintas zonas.

Materiales y Métodos

Se relevaron durante marzo 2021, 27 pasturas de buffel (sin pastoreo desde noviembre/diciembre 2020) distribuidas desde los 29° a los 33°30´S y desde los 65°45´ a los 67°O. En cada pastura se estimaron variables de vegetación (cobertura aérea de buffel y de todas las especies), y de suelo hasta 30cm de profundidad (contenido de materia orgánica y nitrógeno, conductividad eléctrica, pH y densidad aparente). Además para cada pastura, se extrajeron 19 variables climáticas relacionadas con temperatura y precipitación (https://www.worldclim.org/data/), utilizando Google Earth Engine. Luego, mediante regresión lineal múltiple por cuantiles, se analizó la relación entre la cobertura aérea de buffel (CAB) y las variables biofísicas relevadas. Se extrajo el cuantil superior (q75) de CAB como indicador del nivel de implantación potencial de la pastura, y con este modelo se generó un mapa regional de aptitud para implantación de pasturas, a partir de información espacial climática (https://www.worldclim.org/data/) y edáfica (https://www.fao.org/global-soil-partnership/gsasmap/en), utilizando Quantum GIS. Finalmente, se estimó la distribución regional de pasturas de buffel y su superficie para cada zona (https://chaco.mapbiomas.org/), utilizando Google Earth Engine.

Resultados y Discusión

Una mayor temperatura media anual (TMA; $P<0,001$) y una menor conductividad eléctrica del suelo (CE; $P<0,01$) fueron las únicas variables que explicaron los valores más elevados de CAB en las pasturas evaluadas (q75 [CAB en %]=-243,5+[15,9TMA]-[3,05CE]; $r^2=0,60$; Figura 1). Estos resultados son consistentes con los obtenidos en otros ambientes similares de América del Norte (De Alburquerque *et al*. 2019) y Australia (Lawson *et al*. 2004). De la superficie total potencial de la región (sin serranías ni salinas), más del 65% tiene muy alta o alta aptitud potencial para la implantación de buffel (CAB superiores al 50%; Tabla 1, zonas 1 y 2, TMA promedio >19,5°C y CE promedio <5 dS/m). Sin embargo, actualmente las pasturas ocupan solo el 4 o 5% de la superficie potencial. Por otro lado, la fracción ocupada en las zonas de baja aptitud (Tabla 1, zonas 3 y 4) representa en términos relativos solo el 3% respecto de la superficie de su categoría potencial, pero en términos absolutos resulta en 8000 ha más que en la zona más favorable (zona 1).

Conclusiones

Mediante un modelo espacial climático y edáfico sencillo, es posible inferir la implantación potencial de pasturas de buffel en el Chaco Árido. La alta aptitud de gran parte del territorio resulta clave para potenciar la ganadería, pero asimismo implica riesgos de pérdida de bosques y especies nativas que requiere atención. La expansión de buffel en zonas de menor aptitud, sugiere que sería recomendable realizar ensayos de experimentación con otras variedades/especies forrajeras (nativas o introducidas) adaptadas a climas más fríos y suelos con mayor salinidad, aunque su productividad cubriría los costos.

Bibliografía

DE ALBUQUERQUE, F., MACÍAS, M., BÚRQUEZ, A. & ASTUDILLO, Y. 2019. Biological Invasions 21: 3335-3347.

LAWSON, B., BRYANT, M. AND FRANKS, A. 2004. Plant Protection Quarterly 19: 155-163.

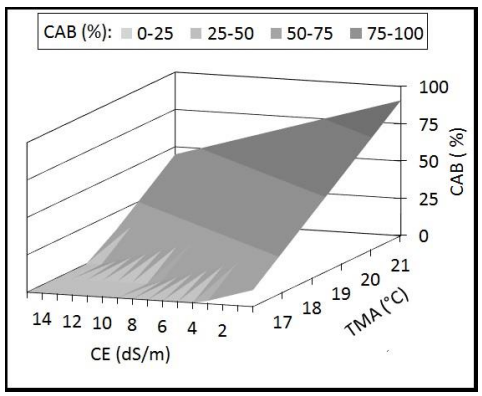


Figura 1. Modelo de aptitud potencial para la implantación de pasturas de buffel en el Chaco Árido; estimado como el cuantil 75 (q75) de la regresión entre cobertura aérea de buffel (CAB, %) en función de temperatura media anual (TMA) y conductividad eléctrica edáfica (CE).

Tabla 1. Aptitud potencial y distribución actual de las pasturas de buffel en el Chaco Árido (sin serranías ni salinas).

Zona de aptitud potencial de implantación según cobertura aérea de buffel (CAB)	Superficie potencial en ha (% relativo al total)	Superficie actual en ha (% relativo a la zona de aptitud)
1. CAB > 75 %	1.448.007 (23%)	57.379 (4%)
2. CAB entre 75 y 50%	2.770.100 (44%)	150.278 (5%)
3.CAB entre 50 y 25%	1.448.008 (23%)	43.717 (3%)
4. CAB <25%	629.568 (10%)	21.859 (3%)
Total	**6.295.683**	**273.233 (4%)**

PP 65 Rendimiento y calidad de Gatton panic diferido en el Chaco semiárido: momentos de clausura y utilización

Cavallero M.I.*, Pinto J.J., Bono G.R. y Rigonatto G.M.
EEA Ingeniero Juárez del INTA (Formosa)
*E-mail: cavalleros.maria@inta.gob.ar

Yield and quality of Gatton Panic deferred forage in the Semi-arid Chaco: times of exclusion and use

Introducción

En el Chaco Semiárido, la incorporación de pasturas megatérmicas permitió potenciar la ganadería bovina. Una de las más utilizadas es *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon &. S.W.L. Jacobs cv. Gatton Panic, debido a su elevado rendimiento, palatabilidad, facilidad de implantación y bajo costo de semilla. Esta especie presenta la máxima calidad nutritiva en el rebrote primaveral, concentra el 80% de su producción en el periodo estival y permanece en reposo en la época fría y seca. Esta situación genera la necesidad de abordar estrategias que permitan transferir los excedentes de producción a la época de déficit forrajero. En el Chaco Semiárido hay numerosas zonas que presentan limitaciones para la confección de reservas, siendo el forraje diferido o en pie la principal estrategia ya que es una alternativa sencilla y de bajo costo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de los momentos de clausura y de utilización del forraje diferido de *M. maximus* cv. Gatton Panic sobre el rendimiento y la calidad nutricional.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el año 2020 en la EEA INTA Ing. Juárez, sobre un lote de *M. maximus* cv. Gatton Panic de 4 años de implantación. El clima es subtropical continental semiárido con época seca definida, correspondiendo con la región climática BSh (Peel *et al.* 2007). La precipitación acumulada durante el ensayo fue de 220 mm.

Se utilizó un diseño con arreglo factorial, en parcelas divididas completamente aleatorizadas con 4 repeticiones. La parcela principal corresponde al momento de clausura (febrero, marzo y abril) y las subparcelas al momento de utilización (junio y agosto). El tamaño de las subparcelas fue de 2 x 3 m.

Al momento de utilización, se evaluó el rendimiento en Kg MS/ha mediante cortes dejando un remanente de 20 cm, la partición de MS en hojas (láminas) y tallos (vainas, tallos, e inflorescencias) y se determinó la calidad analizando: proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA). La digestibilidad de la materia seca (DMS) y la energía metabolizable (EM) se calcularon mediante las fórmulas: DMS (%): 89,9 – FDA * 0,779) y EM (Mcal/kg MS): 3,61 * DMS (Di-Marco, 2011).

Los datos fueron evaluados mediante ANAVA, utilizando el programa INFOSTAT versión 2020. Para los parámetros con diferencias significativas (P<0,05) se realizó el test de DGC para la comparación de medias.

Resultados y Discusión

Los factores momento de clausura y momento de utilización presentaron diferencias significativas, no así la interacción entre ambos.

En la clausura temprana de febrero se obtuvo un rendimiento significativamente mayor que en las tardías, debido a un período más prolongado de crecimiento de la pastura. Sin embargo, esto afectó la calidad, disminuyendo significativamente la relación hoja/tallo y la PB con respecto a la clausura de abril, mientras que la FDN y la FDA fueron mayores con respecto a las clausuras tardías, debido a una mayor madurez de la pastura. La DMS y la EM no difirieron significativamente entre los momentos de clausura (Tabla 1).

El rendimiento no difirió entre los momentos de utilización, lo cual se puede atribuir a la ausencia de crecimiento por restricciones ambientales. No obstante, Steinberg *et al*. (2012) observaron pérdidas del diferido de *Panicum coloratum* al demorar la utilización. Con respecto a la calidad se encontraron diferencias significativas en la PB, la cual disminuyó un 1,35% al retrasar el momento de utilización de la pastura. El resto de los parámetros de calidad no difirieron significativamente (Tabla 1).

Conclusiones

La producción de MS fue mayor al incrementar el período de clausura, en detrimento de la calidad nutricional. El momento de utilización sólo tuvo efecto sobre la PB. La clausura de marzo resultaría más conveniente ya que se obtiene un valor promedio de rendimiento y calidad.

Bibliografía

Di-Marco O (2011). Producir XXI, Bs. As., 20(240):24-30.
Peel MC, Finlayson BL y Mamahon TA (2007). Hydrol. Earth System Sci.11:1633-1644.
Steinberg MR (2012). Agriscientia, Vol. XXIX: 25-30.

Tabla 1. Efecto del momento de clausura y utilización sobre el rendimiento, relación hoja/tallo y calidad (PB, FDN, FDA, DMS y EM) del forraje diferido de Gatton Panic. Se muestra el promedio ± E.E. Medias con una letra común no son significativamente diferentes (P>0,05).

Parámetros	Momento de clausura								Momento de utilización					
	Febrero		Marzo		Abril		EE	p-valor	Junio		Agosto		E.E.	p-valor
Rend. (kg MS/ha)	3.801,73	c	2.375,83	b	878,55	a	353,96	<0,01	2.620,84	a	2.083,24	a	289,01	0,20
Hoja/Tallo	0,72	a	1,23	a	4,91	b	0,42	<0,01	2,33	a	2,24	a	0,34	0,85
%PB	7,43	a	8,88	a	13,70	b	0,51	<0,01	10,68	b	9,33	a	0,41	0,03
%FDN	72,44	b	69,85	a	67,70	a	0,72	<0,01	70,62	a	69,38	a	0,58	0,15
%FDA	41,93	b	38,20	a	35,85	a	1,53	0,04	39,75	a	37,58	a	1,25	0,23
%DMS	56,26	a	59,14	a	60,46	a	1,23	0,07	57,61	a	59,63	a	1,00	0,17
EM (Mcal/kg)	2,04	a	2,14	a	2,19	a	0,04	0,06	2,08	a	2,16	a	0,03	0,14

Rend. (kg MS/ha): rendimiento, **%PB:** proteína bruta, **%FDN:** fibra detergente neutra, **%FDA:** fibra detergente ácida, **%DMS:** digestibilidad de la materia seca, **EM (Mcal/kg): e**nergía metabolizable.

PP 66 Acumulación de biomasa y variación de la calidad del pasto Tangola a distintas alturas del canopeo

Giuliani J.A.*, Gutkoski L.T., Gon L.R., Zurko V.S., Lezcano M., Schaefer P.G., Zigaran D.M., Isolini R.N., Leal B.R. y Luna A.M.
Facultad de Recursos Naturales, Univ. Nac. de Formosa.
*E-mail: jagiulio1@yahoo.com.ar.

Biomass accumulation and quality variation of Tangola grass at different canopy heights

Introducción

El pasto Tangola, híbrido natural entre el pasto Tanner (*Brachiaria arrecta* (*Dur & Schinz*) *Stent*) y el pasto Angola (*Brachiaria mutica* (*Forssk*.) *Stapf*) (Andrade *et al*., 2009), es una excelente alternativa para incorporarlo en la región subtropical, en aquellos ambientes sujetos a encharcamientos temporales con predominancia de pastizal de baja productividad y calidad forrajera, con el fin de optimizar la carga animal y el rendimiento de los sistemas productivos. El objetivo del trabajo fue determinar la acumulación de biomasa y la variación de la calidad forrajera del pasto Tangola, a diferentes alturas del canopeo.

Materiales y Métodos

En el Jardín de Introducción de Pasturas Subtropicales de la Facultad de Recursos Naturales de la U.Na.F., en un suelo Natrudalf típico, en una superficie de 154 m^2, a partir del mes de septiembre de 2020 se acondicionó una pastura de pasto Tangola de 8 años de edad, sin fertilizar, mediante un corte mecánico inicial a 5 cm del suelo. El área se subdividió en 9 parcelas independientes de 17 m^2 representando las unidades muestrales. Se aplicaron tres tratamientos consistentes en tres alturas del canopeo: 15 cm, 30 cm y 45 cm, dispuestos en un diseño completo al azar con 3 repeticiones, en los que se recolectaron las muestras de forraje cada vez que el canopeo alcanzó la altura media establecida para cada uno de ellos. La toma de muestras se inició el 11 de enero extendiéndose hasta el 2 de junio de 2021. En cada unidad muestral, para la evaluación de la planta entera, se recolectaron dos muestras de forraje utilizando un marco de hierro de 1 m^2 y se estimó la disponibilidad de MS; para la evaluación de las láminas foliares (LF) y tallos (vainas foliares y entrenudos) se recolectó una muestra utilizando un marco de hierro de 0,25 m^2, cortándose todas con tijera a 5 cm del nivel del suelo. Las LF se separaron de los tallos cortando con tijera a nivel de la lígula. De cada muestra recolectada se determinó la calidad mediante las determinaciones de proteína bruta (PB%), fibra en detergente neutro (FDN%) y fibra en detergente ácido (FDA%). Las variables se analizaron en un contexto de Modelos Lineales Generales y Mixtos, análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias (LSD de Fisher, *P*<0,05) mediante la utilización del programa estadístico InfoStat versión 2016.

Resultados y Discusión

Las alturas promedio finales observadas fueron: 18,5 cm, 30,5 cm y 45,8 cm en los tratamientos 15 cm, 30 cm y 45 cm, respectivamente, con diferencia significativa entre ellas (*P*<0,0001). La biomasa acumulada, la concentración de FDN y FDA, fueron significativamente diferentes entre las tres alturas del canopeo. El nivel de proteína observado a 15 cm de altura fue significativamente superior al resto, aunque entre 30 cm y 45 cm no hubo diferencias.

Tabla 1. Biomasa acumulada (gMS/m^2), proteína bruta (PB%), fibra detergente neutro (FDN%) y fibra detergente ácido (FDA%) en pasto Tangola a tres alturas de canopeo.

Biomasa				
Variable	**15 cm**	**30 cm**	**45 cm**	***P-valor***
Biomasa (gMS/m^2)	54,05c	147,39b	227,31a	<0,0001
±E.E.	±8,39	±9,06	±9,61	
PB (%)	7,15a	6,26b	5,64b	0,0039
±E.E.	±0,29	±0,31	±0,33	
FDN (%)	60,46c	63,66b	66,05a	<0,0001
±E.E.	±0,39	±0,42	±0,44	
FDA (%)	30,40c	31,87b	33,46a	<0,0001
±E.E.	±0,29	±0,32	±0,33	

Medias seguidas por letras iguales en una misma fila no difieren significativamente entre sí (*P*<=0.05).

La proporción de proteína en LF de Tangola a 45 cm de altura fue significativamente inferior al resto, no habiendo diferencias entre las otras alturas. Mientras que la concentración de FDN y FDA observadas a alturas entre 30 cm y 45 cm fueron significativamente superiores a las LF de la pastura de 15 cm de altura. La concentración de proteína no fue distinta en tallos de pasturas a distintas alturas. Mientras tanto, la FDN fue significativamente superior en los tallos de Tangola a 45 cm comparado al resto; sin embargo, la concentración de FDA sí fue distinta entre las diferentes alturas del canopeo.

Tabla 2. Proteína bruta (PB%), fibra detergente neutro (FDN%) y fibra detergente ácido (FDA%) en láminas foliares y tallos (vainas foliares y entrenudos) de pasto Tangola a tres alturas de canopeo.

Lámina foliar				
Variable	**15 cm**	**30 cm**	**45 cm**	***P-valor***
PB (%)	9,02a	9,09a	7,56b	0,0390
±E.E.	±0,41	±0,46	±0,48	
FDN (%)	56,37b	58,39a	58,27a	0,0273
±E.E.	±0,55	±0,61	±0,65	
FDA (%)	25,40b	27,68a	26,59ab	0,0026
±E.E.	±0,42	±0,47	±0,49	
Tallo				
Variable	**15 cm**	**30 cm**	**45 cm**	***P-valor***
PB (%)	4,30ab	4,91a	3,94b	0,0965
±E.E.	±0,28	±0,31	±0,33	
FDN (%)	65,21b	67,35b	70,60a	0,0003
±E.E.	±0,80	±0,89	±0,94	
FDA (%)	31,99c	33,40b	36,16a	<0,0001
±E.E.	±0,39	±0,43	±0,46	

Medias seguidas por letras iguales en una misma fila no difieren significativamente entre sí (*P*<=0.05).

Conclusiones

Los resultados preliminares muestran que pasto Tangola sin fertilizar puede ofrecer bajos niveles de proteína (PB% <8%) durante parte de su período de crecimiento, sobre todo si se la aprovecha a alturas superiores de 30 cm. Esta condición sería favorecida cuando la pastura presenta una alta proporción de vainas foliares y entrenudos en relación a la de lámina foliar, lo que también afectaría su concentración energética.

Bibliografía

Andrade (2009). Embrapa Acre. ISBN: 978-85- 99190-13-5.

PP 67 Productividad forrajera a largo plazo en sitios del Chaco Árido con distinto estado de conservación sometidos a rolado y siembra de buffelgrass

Agüero W.D. [1]*, Quiroga R.E.[2] y Serrano M.A.[3]
[1]EEA La Rioja (INTA); [2]EEA Catamarca (INTA); [3]Ex-pasante EEA La Rioja (INTA).
*E-mail: aguero.walter@inta.gob.ar

Long term forage productivity in roller-chopped and buffelgrass-seeded rangelands of Arid Chaco with different conservation history

Introducción

Una significativa parte de los pastizales naturales del Chaco Árido se encuentran deteriorados por sobrepastoreo. El rolado y siembra de buffelgrass (*Cenchrus ciliaris cv. Texas 4464*) es una técnica para recuperar la capacidad forrajera en áreas degradadas. Sin embargo, no se conoce si es conveniente aplicar dicha técnica en sitios que tienen relativamente un mejor estado de conservación. El objetivo de este trabajo fue analizar la repuesta a largo plazo (10 años) de la productividad forrajera de gramíneas perennes (PGP) ante tratamientos de rolados con y sin siembra de buffelgrass en sitios con distinto estado de conservación del pastizal natural debido a su distancia de la aguada (DA) (Blanco *et al.*, 2008).Las hipótesis son que la productividad forrajera responde de forma diferencial a los tratamientos de rolados según la DA, y que la variabilidad interanual de la PGP se asocia a la variación de las precipitaciones.

Materiales y métodos

Se trabajó en el campo Los Cerrillos del INTA La Rioja (S:29°57`; W:65°52`) desde el período 2006/2007 al 2015/2016. Se calculó la precipitación acumulada de las correspondientes estaciones de crecimiento (octubre a marzo) (Figura 1). Se seleccionaron tres sitios a diferente DA y con distinto estado de conservación del pastizal: Cercana, (a 0,5km-degradado); Intermedia, (a 2km-degradación intermedia); Lejana, (a5,5km-baja degradación). En diciembre/2006 en cada DA se aplicaron tres tratamientos: testigo (T), rolado sin siembra (R) y rolado más siembra de buffelgrass(R+S), dispuestos en 3 bloques completos (parcelas de 50x100m). En abril de cada año, la PGP (gramíneas nativas perennes y buffelgrass*,* según el tratamiento) en cada parcela se estimó sobre una transecta de 100m con 20 cortes al ras del suelo en marcos de 0,5 m^2. El material cosechado se secó en estufa y se pesó (kgMS/ha.Año). Anualmente post evaluaciones, las parcelas fueron sometidas a pastoreo de limpieza, de corta duración y de intensidad moderada. Los datos de PGP se analizaron mediante modelos mixtos para ensayos realizados en dos o más sitios y considerando medidas repetidas en el tiempo (*α=0,05*). Se evaluaron los factores DA, tratamiento y periodo de crecimiento, y sus interacciones dobles y triple; se consideró además el efecto del bloque anidado en la DA. Las medias se compararon mediante test LSD (Fisher). Para cada combinación tratamiento-DA, se evaluó con análisis de regresión lineal simple el efecto de la precipitación (x) sobre la PGP (y; media de las 3 repeticiones).

Resultados y Discusión

Hubo interacción significativa DA*tratamiento*periodo de crecimiento sobre la PGP (*P*=0,007), sugiriendo que su evolución en el tiempo varió según el tratamiento y la DA. En cada DA, R incrementó la PGP (respecto a T) solo durante los tres primeros años. Por su parte, R+S aumentó la PGP durante todo el estudio, aunque la magnitud del incremento respecto a T decreció con el estado de conservación que tenía el pastizal al momento de aplicarse los tratamientos (PGP x8 en la DA Cercana, x7 en Intermedia, x3 en Lejana) (Figura 2). Los análisis de regresión mostraron que la relación de la PGP con la precipitación fue significativa para R+S en las tres DA (Cercana: y=97+3,7x r^2=0,54; Intermedia: y=140+3,2x r^2=0,35; Lejana: y=306+2,3x r^2=0,21) y sólo para T en la DA Cercana a la aguada(y=-42+0,5x r^2=0,23).

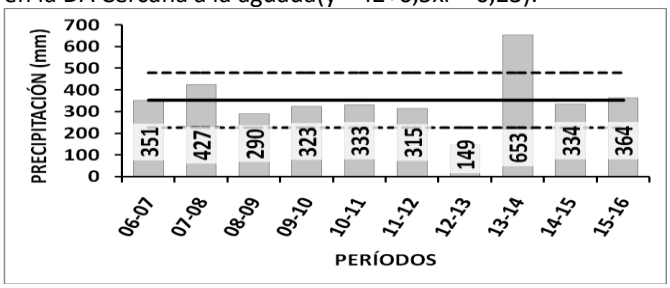


Figura 1. Precipitación por estación de crecimiento (octubre a marzo, barras grises) desde 2006/2007 hasta 2015/2016. Se muestra el valor medio (354 mm) durante la experiencia (línea continua) ±1 desvío estándar (líneas discontinuas).

Conclusiones

Se encontró sustento parcial de las hipótesis planteadas. El R+S incrementó la PGP, aunque dicho aumento fue menor en sitios con mejor estado de conservación del pastizal. Hubo influencia significativa positiva de las precipitaciones sobre la PGP principalmente para el tratamiento R+S.

Bibliografía

Blanco L (2008). J. Arid Environments 72, 164-176.

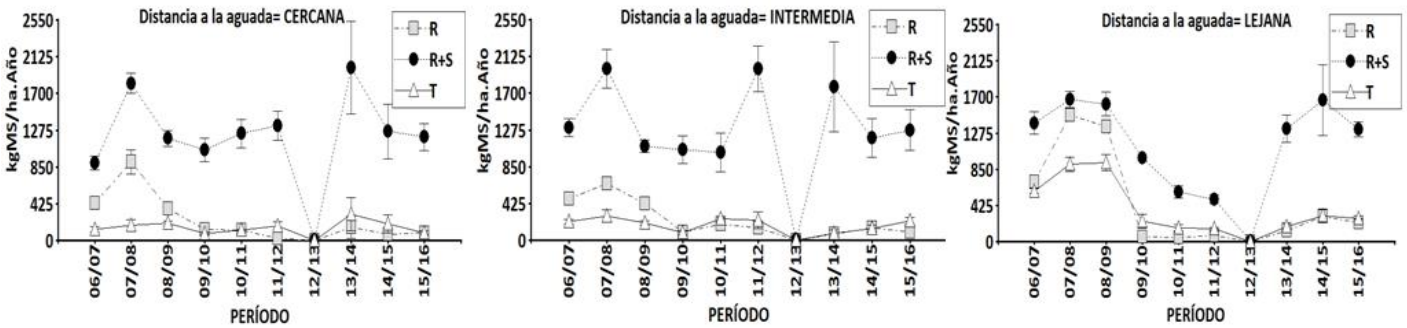


Figura 2. Dinámica de la productividad forrajera (de gramíneas perennes, kgMS/ha.Año) en tratamientos de rolado + siembra de *buffelgrass* (R+S), rolado sin siembra (R) y testigo (T) en tres sitos a diferente distancia a la aguada (cercana=0,5km, intermedia=2km y lejana=5,5km) en el Chaco Árido.

PP 68 Leguminosas megatérmicas *Aeschynomene americana* y *Macroptilium lathyroides*: rendimiento en pastura pura y consociadas con *Chloris gayana* en un ambiente del Chaco semiárido

Clausen, L. [1]*
[1]INTA EEA Quimilí
*E-mail: clausen.liliana@inta.gob.ar

Megathermic legumes Aeschynomene americana and Macroptilium lathyroides: yield in pure pasture and associated with Chloris gayana

Introducción

En el Chaco semiárido argentino las especies forrajeras más importantes en superficie implantada son gramíneas megatérmicas. Una alternativa es la incorporación de dos forrajeras leguminosas megatérmicas: *Aeschynomene americana* cv Brava y *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo, ambas de ciclo anual. El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento de dichas especies en un ambiente característico del Chaco semiárido y el comportamiento productivo en consociación con *Chloris gayana* cv Reclaimer.

Materiales y Métodos

El experimento fue en INTA Quimilí, desde 1/12/19 al 7/4/20. El suelo fue Haplustol éntico, franco-limoso, con poco desarrollo pedogenético, clase IIIec; en los primeros 15 cm tenía 1,3% de materia orgánica, pH de 6,5 y 53 ppm de P extractable. Durante el período experimental la temperatura (T°) mínima estuvo siempre por encima de los 10°C (T° base de crecimiento utilizada para cálculo de tiempo térmico), la T° máxima no superó los 41°C y la T° media fue de 26°C. La precipitación (PP) acumulada fue de 514 mm. El 1/12/19 se sembraron pasturas puras (8 kg/ha) de Brava y Mancebo; y consociadas (4 kg/ha de cada especie) de Brava+Reclaimer y Mancebo+Reclaimer. Las unidades experimentales fueron parcelas de 15m^2, dispuestas en un Diseño en Bloques Completos Aleatorizados (n=3). La siembra fue superficial, en líneas cada 20 cm (en mezclas cada especie en líneas intercaladas), con roturado del terreno y con previos controles químicos y manuales de malezas. Las cosechas se realizaron cuando se observó una cobertura aérea de ~80% o con inicio de la floración. En cada cosecha (a 20 cm de altura) se pesaron los 10 m^2 centrales de cada parcela. Una alícuota de 1000 g de material vegetal fresco se llevó a estufa a 60ºC hasta peso constante para estimar la biomasa seca cosechada (kg/ha). Los rendimientos fueron descritos con su valor medio y error estándar. Para comparar pasturas se usó un Modelo Mixto y test LSD Fisher (p<0,05).

Resultados y Discusión

El cv Brava en pastura pura tuvo menor biomasa respecto a las de las mezclas, tanto en el 1° y 2° corte como en la biomasa acumulada en todo el ciclo (Tabla 1). Así, la biomasa de Brava pura fue, en proporción a la biomasa de las mezclas, ~5,5% en el 1° corte, ~25% en el 2° corte y ~45% en la biomasa acumulada. A su vez, el componente Brava en la mezcla representó —en términos de biomasa— sólo el 1% en el 1° corte, el 3% en el 2° y el 12% en el 3° corte. Tanto la menor biomasa de Brava pura respecto a las mezclas como la baja proporción en la mezcla podría haberse debido a que las condiciones de humedad que requiere la especie no fueron las adecuadas. El 15/12/19 se registró una PP de 27 mm y, el 17/12/19 se detectó la emergencia de plántulas. Desde el día 15/12/19 al 10/1/20 (26 días), la PP fue de sólo 13 mm. Esta condición, sumada a las altas temperaturas habrían retrasado el crecimiento y provocado la muerte a plántulas.

Por su parte, el cv Mancebo en pastura pura tuvo menor biomasa respecto a las de pasturas mezcla en el 1° corte. En dicho corte, la biomasa de Mancebo pura fue un 66% respecto de la de Brava+Reclaimer y un 37% respecto de la de Mancebo+Reclaimer. En pastura mezcla el componente Mancebo representó el 26% en el 1° corte, 5% en el 2° corte, 7% en el 3° corte y 12% en la biomasa acumulada.

Conclusiones

Brava y Mancebo requieren de mayor cantidad de precipitaciones que permitan una siembra más temprana y más rápido establecimiento. Sin embargo, la siembra de estas especies en mezcla con una gramínea como Reclaimer podría permitir con los años una mejora en la disponibilidad de N edáfico y la calidad nutricional de las pasturas. Para esto, se requiere evaluar la resiembra natural de Brava y Mancebo en las pasturas mezcla.

Agradecimientos

Al semillero Pemán y al PEI006 de INTA por la financiación.

Tabla 1. Rendimiento (kg/ha) de la biomasa cosechada.

1/12/19 Siembra	**16/12/19** Emergencia	**29/1/20** 129 mm [3] 59 DDS* 805°Cd [A]	**26/2/20** 64 mm [4] 87 DDS* 443°Cd [B]	**7/4/20** 102 mm [4] 128 DDS* 612°Cd [B]	**Acumulado**
181 mm [1]	38 mm [2]				
		Rendimiento (kg/ha)			
Brava		65 ±11 **C**	563 ±152 **B**	1556 ±112 **A**	2184 ±382 **B**
Mancebo		630 ±81 **BC**	1561 ±474 **AB**	1495 ±295 **A**	3686 ±642 **AB**
Brava+Reclaimer		954 ±157 **A**	2070 ±227 **A**	1845 ±128 **A**	4868 ±382 **A**
(Brava)		*(5,4 ±0,2)*	*(65,2 ±19,7)*	*(221 ±66)*	*(292 ±130)*
(Reclaimer)		*(948 ±162)*	*(2005 ±237)*	*(1623 ±215)*	*(4576 ±604)*
Mancebo+Reclaimer		1687 ±161 **A**	2413 ±539 **A**	1260 ±166 **A**	5360 ±536 **A**
(Mancebo)		*(438 ±95)*	*(119 ±7)*	*(91 ±22)*	*(648 ±38)*
(Reclaimer)		*(1249 ±255)*	*(2295 ±487)*	*(1169 ±151)*	*(4713 ±429)*

Precipitación acumulada: [1] desde 1/9/19 a siembra, [2] desde siembra a emergencia, [3] desde emergencia al corte, [4] desde el corte anterior. * DDS: días después de la siembra. Tiempo térmico: [A] desde emergencia al corte, [B] desde el corte anterior. ± error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 69 Leguminosas megatérmicas *Aeschynomene americana* y *Macroptilium lathyroides*: calidad nutricional

Clausen, L. [1]*
[1]INTA EEA, Quimilí
*E-mail: clausen.liliana@inta.gob.ar

Megathermic legumes Aeschynomene americana and Macroptilium lathyroides: nutritional quality

Introducción

Las leguminosas megatérmicas *Aeschynomene americana* cv Brava y *Macroptilium lathyroides* cv Mancebo están siendo incorporadas a los sistemas ganaderos pastoriles del Chaco. Por lo cual, se justifica estudiar la calidad nutricional de estas leguminosas, a fin de optimizar la planificación de la alimentación animal. El objetivo de este trabajo fue describir y comparar la calidad nutricional de Brava y Mancebo.

Materiales y Métodos

Pasturas de Brava y Mancebo se sembraron (8 kg/ha) en la EEA Quimilí el 1/12/19. El suelo fue Haplustol éntico; en los primeros 15 cm había materia orgánica=1,3% de, pH=6,5 y P extractable=53 ppm. Las parcelas (15 m^2) estuvieron dispuestas en Bloques Completos Aleatorizados (n=3). Se cosechó cuando la cobertura aérea fue de ~80% o con inicio de la floración. En cada cosecha (Tabla 1; a 20 cm de altura) se pesaron los 10 m^2 centrales de cada parcela. Una alícuota de 1000 g se separó en lámina y tallo para determinar: materia seca (kg/ha), Proteína Bruta (PB, %, micro-Kjeldahl), Fibra Detergente Neutro y Ácido (FDN y FDA, %, analizador de fibra ANKOM) y materia seca digestible (DIG, %, 88,9-FDAx0,779). Se calcularon los valores ponderados de PB, FDN, FDA y DIG para lámina+tallo en cada fecha de corte (Ecuación 1) y en la biomasa acumulada en todo el ciclo para lámina, tallo y lámina+tallo (Ecuaciones 2 a 4).

$$AA_{L+T} = \frac{MS_L \times \frac{AA_L}{100} + MS_T \times \frac{AA_T}{100}}{MS_L + MS_T} \times 100 \quad (1)$$;

$$AA_L = \frac{\sum_{k=1}^{n=3}\left(MS_L \times \frac{AA_L}{100}\right)}{\sum_{k=1}^{n=3} MS_L} \times 100 \quad (2)$$;

$$AA_T = \frac{\sum_{k=1}^{n=3}\left(MS_T \times \frac{AA_T}{100}\right)}{\sum_{k=1}^{n=3} MS_T} \times 100 \quad (3)$$ y

$$AA_{L+T} = \frac{\sum_{k=1}^{n=3}\left(MS_{L+T} \times \frac{AA_{L+T}}{100}\right)}{\sum_{k=1}^{n=3} MS_{L+T}} \times 100 \quad (4)$$.

Donde, AA= % de PB, FDA, FDN o DIG, según corresponda. Subíndices L+T= lámina+tallo, L= lámina y T= tallo. Se registró la precipitación, tiempo calendario (días), tiempo térmico (°Cd; temperatura base 10°C). Se usó un Modelo Mixto y test LSD Fisher (p<0,05).

Resultados y Discusión

El único parámetro que mostró diferencias entre especies fue la PB (Tabla 1), tanto en el 2° y 3° corte como en los valores ponderados para todo el ciclo. Así, la PB en Brava fue, respecto a la de Mancebo, ~1,5 veces mayor en lámina+tallo, ~1,3 veces mayor en lámina y ~1,7 veces mayor en tallo. A pesar de las diferencias en PB, no se encontraron diferencias en la biomasa cosechada (datos no mostrados). Por lo cual, la mayor cantidad de PB en Brava se habría debido a características inherentes a las especies o bien a diferencias en la capacidad de asociarse con rizhobios que habrían proporcionado N adicional al suministrado por el suelo. Además, valores de PB de Brava y Mancebo fueron superiores a los encontrados en el mismo sitio (ciclo 2018-2019) en Gatton panic (11,3% primavera, 11,7% verano y 13% otoño), en Buffel grass (9,5% primavera, 10,9% verano y 16,2% en otoño) y en Brachiaria (5,4% primavera, 8,4% verano y 12,3 otoño) (Clausen, 2020). Esto indicaría que, Brava y Mancebo pueden brindar mayor contenido proteico a la alimentación animal en el sitio evaluado que aquellas gramíneas.

Respecto a los valores de FDN, FDA y DIG, éstos no se afectaron por la especie. La DIG en lámina+tallo tuvo valores de ~70%, lo cual ubica a ambas especies como alimentos de muy buena calidad.

Conclusiones

Los resultados encontrados son alentadores, ya que Brava y Mancebo podrían contribuir a mejorar la calidad de la dieta animal y beneficiar así al desarrollo de los sistemas ganaderos pastoriles de la región del Chaco.

Agradecimientos

Al semillero Oscar Pemán y al PEI006 de INTA.

Bibliografía

CLAUSEN, L. (2020). Rev. Arg. Prod. Anim. 40 (1): 135

Tabla 1. Proteína Bruta (PB), Fibra Detergente Neutro (FDN), Fibra Detergente Ácido (FDA) y Digestibilidad (DIG) de la biomasa cosechada (lámina+tallo) y sus componentes (lámina y tallo).

1/12/19 181 mm [(1)] **Siembra**	**16/12/19** 38 mm [(2)] **Emergencia**	**29/1/20** 129 mm [(3)] 59 DDS* 805°Cd [(A)]	**26/2/20** 64 mm [(4)] 87 DDS* 443°Cd [(B)]	**7/4/20** 102 mm [(4)] 128 DDS* 612°Cd [(B)]	**PONDERADO**
		PB (%) lámina+tallo			
BRAVA		24 ±1,8 **A**	26 ±0,2 **A**	21 ±1,6 **A**	22 ±1,5 **A**
MANCEBO		20 ±1,5 **A**	16 ±2,9 **B**	14 ±1,1 **B**	16 ±1,4 **B**
		PB (%) lámina			
BRAVA		26 ±1,9 **A**	28 ±0,8 **A**	28 ±0,9 **A**	28 ±0,7 **A**
MANCEBO		27 ±1,6 **A**	21 ±2,9 **B**	22 ±1,9 **B**	23 ±1,6 **B**
		PB (%) tallo			
BRAVA		18 ±1,4 **A**	23 ±1,1 **A**	16 ±1,5 **A**	16 ±1,5 **A**
MANCEBO		12 ±0,9 **B**	13 ±2,3 **B**	9 ±0,5 **B**	11 ±0,9 **B**
		FDN (%) lámina+tallo			
BRAVA		47 ±0,5 A	43 ±1,6 A	48 ±4,7 A	48 ±4,4 A
MANCEBO		41 ±0,6 **B**	45 ±0,8 **A**	46 ±1,1 **A**	45 ±0,9 **A**
		FDN (%) lámina			
BRAVA		45 ±0,3 **A**	42 ±3,1 **A**	40 ±2,8 **A**	41 ±2,8 **A**
MANCEBO		39 ±0,5 **B**	41 ±1,1 **A**	39 ±0,4 **A**	40 ±0,5 **A**
		FDN (%) tallo			
BRAVA		52 ±0,4 **A**	46 ±2,2 **A**	54 ±5,3 **A**	53 ±5,3 **A**
MANCEBO		43 ±0,7 **B**	48 ±1,4 **A**	51 ±1,9 **A**	49 ±1,2 **A**
		FDA (%) lámina+tallo			
BRAVA		16 ±1,9 **A**	16 ±0,6 **A**	26 ±3,6 **A**	24 ±3,4 **A**
MANCEBO		19 ±0,8 **A**	19 ±1,2 **A**	24 ±1,1 **A**	21 ±0,7 **A**
		FDA (%) lámina			
BRAVA		11 ±0,8 **A**	12 ±0,1 **A**	13 ±0,5 **A**	13 ±0,3 **A**
MANCEBO		12 ±0,3 **A**	12 ±1,0 **A**	13 ±0,7 **A**	12 ±0,7 **A**
		FDA (%) tallo			
BRAVA		33 ±2,4 **A**	22 ±0,9 **A**	35 ±4,5 **A**	34 ±4,5 **A**
MANCEBO		27 ±1,0 **A**	25 ±1,4 **A**	32 ±1,4 **A**	29 ±0,7 **A**
		DIG (%) lámina+tallo			
BRAVA		76 ±1,8 **A**	76 ±0,5 **A**	69 ±2,8 **A**	70 ±2,6 **A**
MANCEBO		74 ±0,6 **A**	74 ±0,9 **A**	70 ±0,8 **A**	72 ±0,5 **A**
		DIG (%) lámina			
BRAVA		79 ±1,3 **A**	79 ±0,1 **A**	79 ±0,3 **A**	79 ±0,2 **A**
MANCEBO		80 ±0,2 **A**	80 ±0,8 **A**	79 ±0,5 **A**	79 ±0,5 **A**
		DIG (%) tallo			
BRAVA		65 ±1,0 **A**	72 ±0,7 **A**	62 ±3,4 **A**	63 ±3,5 **A**
MANCEBO		68 ±0,8 **A**	69 ±1,1 **A**	64 ±1,1 **A**	67 ±0,5 **A**

Precipitación acumulada: [(1)] desde 1/9/19 a siembra, [(2)] desde siembra a emergencia, [(3)] desde emergencia al corte, [(4)] desde el corte anterior. * DDS: días después de la siembra. Tiempo térmico: [(A)] desde emergencia al corte, [(B)] desde el corte anterior. ± error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05).

PP 70 Dinámica estacional de producción de forraje de *Panicum coloratum* bajo distintas disponibilidades de agua y nitrógeno

Lucero E.S.[1]*, Frigerio K.[1] y Berone G.[2,3]
[1]INTA EEA, San Luis – CONICET. [2]INTA EEA, Balcarce, [3]FCA-UNMdP.
*E-mail: lucero.estefania@inta.gob.ar

Dynamics of seasonal forage production of Panicum coloratum under different availability of water and nitrogen

Introducción

Panicum coloratum cv. Klein, es una gramínea C4 perenne, adaptada a la región pampeana semiárida. La producción potencial de forraje de esta especie (~20 t MS/ha) en la época de crecimiento (*i.e*. octubre-abril) está co-limitada por la disponibilidad de agua y de nitrógeno (N), siendo aparentemente más relevante la limitación por agua. (Lucero *et al.*, 2021). En este trabajo se analizaron las variaciones en la tasa de crecimiento (TC, g MS/m²/día) bajo condiciones diferenciales de disponibilidad de agua y de N. El objetivo fue cuantificar, a lo largo de la estación de crecimiento, la TC potencial de forraje de *P*. *coloratum* y los principales factores que la limitan.

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: 21/10/19 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. Se establecieron dos niveles de disponibilidad de agua (secano: -W y riego: +W) y dos niveles de disponibilidad de N (aporte edáfico: -N y fertilizado: +N). Los tratamientos serán llamados de la siguiente manera: limitado por agua y N (-W-N); sin limitantes de agua (+W-N), sin limitantes de N (-W+N) y sin limitantes (+W+N). La superficie de las unidades experimentales para el primer año fue de 3 m² para secano (W-) y 2,5 m² para riego (W+), mientras que en el segundo año fue de 9 m² para ambos. Las unidades experimentales (UE) se dispusieron según la disponibilidad de agua, nitrógeno y la aleatorización de las repeticiones (n=3), en un diseño anidado. Luego del corte inicial de emparejamiento, se marcaron 5 macollos por UE para registrar vida media foliar (VMF). Se cosechó la biomasa acumulada en un marco de 0,5 m^2, luego, se cortó el resto de la parcela. La altura de corte fue 7 cm. Las muestras se secaron en estufa (60°C, 48 horas). La TC de cada rebrote se estimó como el cociente entre biomasa cosechada y días entre cortes. Los datos se analizaron con modelos lineales mixtos (Infostat/P 2020)

Resultados y Discusión

En ambos ciclos puede observarse que al comienzo de la estación de crecimiento (i.e. octubre-noviembre) la producción de forraje estuvo fuertemente limitada por ambos recursos, agua y N (Figura 1). A su vez, en dicho momento los tratamientos -W+N y +W-N muestran TC similares entre sí, pero superiores a -W-N (Figura 1). Esto sugiere que, en esa época del año, es factible incrementar la oferta de forraje, en similar magnitud, evitando limitaciones de agua o de N. En el período diciembre-febrero del Ciclo 19/20, el tratamiento sin limitantes de agua (+W-N) mostró mayores valores que el no limitado en N (-W+N), debido a las escasas precipitaciones recibidas en dicho trimestre (Figura 1A). Similar resultado (+W-N > -W+N) se observó en el Ciclo 20/21, pero durante un periodo más corto de tiempo (diciembre-enero), debido que las precipitaciones (PP) de enero (146 mm) del Ciclo 20/21 derivaron en que el -W+N tenga similar TC que el tratamiento sin limitantes (+W+N). Al finalizar el Ciclo 19/20 (marzo-abril), todos los tratamientos convergen a una similar, y baja, tasa de crecimiento (Figura 1A) debido a las bajas temperaturas de abril (8,7°C). En el final del Ciclo 20/21 (marzo-abril) las temperaturas no fueron tan bajas (12°C) y los tratamientos no limitados por agua (+W+N y +W-N) tuvieron mayor TC que los limitados por agua (-W-N y –W+N). Más aun, entrado mayo, el tratamiento potencial (+W+N), siguió con elevadas TC, respecto del resto de los tratamientos (Figura 1B).

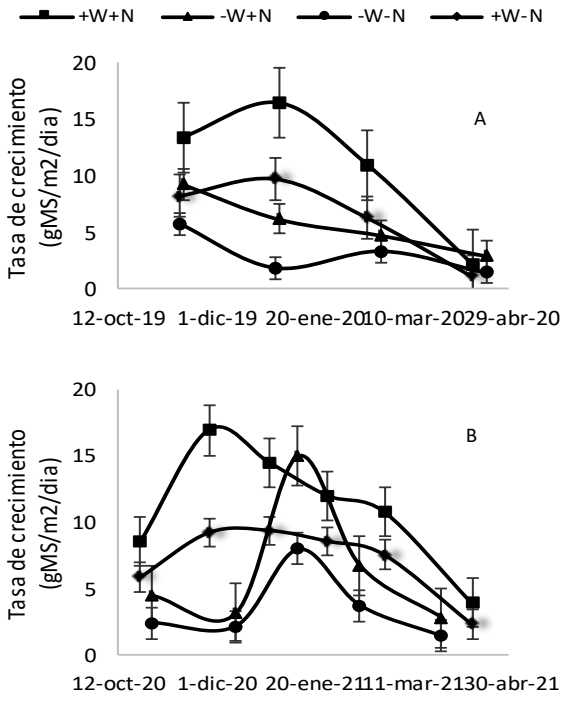


Figura 1. Tasa de crecimiento (g MS/m²/día) y fecha de corte para los tratamientos: Sin limitaciones (W+N+), limitado por N (W+N-), limitado por agua (W-N+) y limitado por agua y N (W-N-) para el ciclo 2019-2020 (A) y 2020-2021 (B).

Conclusiones

Este trabajo muestra que al inicio de la estación de crecimiento (octubre-noviembre), la producción de forraje estuvo limitada, de igual manera por agua que por nitrógeno. A mediados de ciclo (diciembre-febrero), las limitantes de agua fueron mayores que las de nitrógeno. Al finalizar el ciclo (marzo-abril), los tratamientos tienden a converger en su productividad, aunque esto depende fuertemente de las temperaturas imperantes.

Bibliografía

Lucero ES, Frigerio K y Berone GD (2021). Revista Argentina de Producción Animal Vol 41 Supl. 1: 123.

PP 71 Siembra aérea de forrajeras megatérmicas en el caldenal de San Luis. Comunicación

Becerra R.[1y2]*, Panza A.[1], Guzman M.L.[1], Osses R.[1], Sueldo R.[1], Rosa S.[1,2], Rodríguez M.[1], Cozzarin G.[2], López F.[2] y Sager R.[1]
[1]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, UNSL. [2] Actividad Privada.
*E-mail: consultoriaagronomicavm@gmail.com

Aerial sowing of megathermal forages in the Caldenal of San Luis. Communication

Introducción

Los pastizales naturales característicos del caldenal de San Luis (Anderson *et al.*, 1970) se componen de forrajeras nativas de diferente preferencia animal, entre ellas, *Setaria lachnea*, *Piptochaetium napostaense*, *Sporobolus cryptandrus* y *Digitaria californica*, que ofrecen una producción de materia seca por hectárea de aprox. 550 kg MS/ha año, que a su vez es variable e inestable (Gabutti *et al.*, 1999); y otras gramíneas no forrajeras y latifoliadas. Con la finalidad de incrementar y estabilizar la oferta de forrajimasa en el caldenal de un predio ganadero, en el año 2021, se realizó la siembra aérea de *Digitaria eriantha* (DE) y *Panicum coloratum* (PC) en el bosque de caldén. El objetivo del presente trabajo es evaluar la implantación de ambas especies y su aporte al incremento de la forrajimasa del pastizal.

Materiales y Métodos

El sitio de trabajo se ubica en el sur de la provincia de San Luis (34°58'14.46"S-65°14'58.71"O) y comprende dos potreros, que en conjunto suman 283 ha de pastizal natural dentro del bosque de Caldén. Estos potreros fueron sometidos a prácticas una pulverización aérea con glifosato (2,5 l) y metsulfurón (10 g) en el mes de abril y una pulverización aérea con glifosato (2,6 l) + 2,4-D (1 l) + piclorán (0,170 l) + fipronil (0,025 l) en el mes de octubre, sumando una quema prescripta en el mes de agosto de 2021 al tratamiento (Q), mientras que en el otro se respetaron las pulverizaciones, pero no se realizó la quema prescripta (NQ). En octubre de 2021, ambos tratamientos se sembraron en forma aérea con una mezcla de semillas compuesta por el 50 % de DE y 50 % de PC, conformando un total de 8 kg de semilla por ha. Se analiza en cada uno de ellos dos ambientes distintos M: monte y A: abra, que responden a un bosque disetáneo y heterogéneo. Los potreros se cerraron y a partir del mes de enero de 2022, se instalaron 10 transectas de medición por cada lote (5 representativas de M y 5 de A) midiendo densidad y cobertura de DE, PC, gramíneas nativas (GN) y latifoliadas (L). Al culminar el período de crecimiento estival por condiciones climáticas y ciclo fenológico, en marzo de 2022 se realizó la segunda medición y cortes para determinar la producción de biomasa total y forrajimasa de especies implantadas en Q. En mayo se realizó el mismo procedimiento en NQ. En ambos casos se usó la metodología de Daubenmire (1959), para determinar cobertura (C), densidad (D) y producción de biomasa separando las especies presentes en 4 categorías: L, GN, DE y PC. Se realizó estadística descriptiva para C y D. Para producción de biomasa total y forrajimasa de DE y PC se analizaron los datos con ANVA y Modelos Lineales Mixtos mediante el programa Infostat versión 2020. Para determinar diferencias significativas, entre tratamientos se utilizó el test DGC (P<0,05).

Resultados y Discusión

Los datos describen para DE una C de 15,25% y una D de 9,8 pl/m^2 para la primera fecha, mientras que para la segunda fecha la C es de 15,53% y la D de 4,6 pl/m^2. Por otro lado, para PC una C de 6,55% y una D de 4,2 pl/m^2 para la primera fecha, mientras que en la segunda la C fue de 6,7% y una D de 2,2 pl/m^2. De su análisis surge que existe una pérdida importante de D, probablemente como consecuencia de la competencia con otras especies del pastizal. En los dos momentos de muestreo, los valores de densidad y cobertura fueron mayores en los sitios de A. Concluida la etapa de crecimiento estival se observó que en M no se logró una buena implantación de DE y PC en comparación con A. En el mismo sentido el stand de plantas sufrió una reducción entre fechas y ambientes, mientras que GN y L aumentaron densidad y cobertura. En relación a la forrajimasa, no se observaron diferencias significativas en la situación Q sobre NQ (P>0,05); y en las implantadas según ambientes a favor de A sobre M (P<0,05) (Tabla 1).

Tabla 1. Producción de forrajimasa de DE + PC en Q y NQ y ambientes de M y A.

Producción de forrajimasa de DE + PC – Kg MS / ha año			
Situación	**Promedio**	**DE**	**Significancia**
Quemado	726,1	±692,74	A
No quemado	628,35	±615,15	A

Ambiente	**Producción de forrajimasa Kg MS / ha año**		
Abra			
DE	1203,7	±840,52	A
PC	810,4	±379,34	A
Monte			
DE	491,2	±544,33	B
PC	203,6	±246,04	B

Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05) entre situaciones y entre ambientes, DE: Desviación Estándar.

Conclusiones

La siembra aérea de las especies introducidas fue exitosa, no observándose diferencias entre el potrero quemado y no quemado; siendo el abra el ambiente propicio para la implantación y persistencia, especialmente a favor de *Digitaria eriantha* (DE) sobre *Panicum coloratum* (PC).

Bibliografía

Anderson DL, Del Águila JA y Bernardón AE (1970). RIA, Serie 2, Vol. VII, 3: 153-183.

Daubenmire R (1959). Northwest Science 33: 43-64.

Gabutti E, Privitello M, Maidana M y Harrison R (1999). Producción anual del pastizal natural del bosque de caldén (Prosopis caldenia Burk.) de la provincia de San Luis, Argentina. FICES-UNSL. Presentado en el III Congreso Latinoamericano de Ecología en Mérida, Venezuela, 1995. Disponible en www.produccion-animal.com.ar el 05/10/2022

PP 72 Pasto Cambá FCA: producción de forraje en dosis crecientes de nitrógeno, 2° año

Secanell E.R.* y Castro C.G.
INTA Centro Regional Santa Fe. Estación Experimental Agropecuaria Reconquista, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: secanell.eduardo@inta.gob.ar

Pasto Cambá FCA: forage production at increasing doses of nitrogen fertilizer, second essay

Introducción

La producción de carne bovina en el norte de Santa Fe se realiza principalmente sobre pastizales naturales. En estas comunidades vegetales naturales predominan especies estivales, estacionales, y variables en producción entre años. Pasto Cambá FCA (*Paspalum atratum* Swallen) es una pastura que ha logrado una difusión importante en los últimos años para pastoreo y confección de heno en planteos ganaderos. Si bien la región dispone de especies megatérmicas adaptadas y de buena productividad, pasto Cambá FCA muestra un alto potencial de producción de biomasa y es de floración única y tardía (Saucedo *et al.* 2016), característica sobresaliente que Secanell *et al.* (2021), han informado puede potenciarse con mayor producción de biomasa mediante fertilización nitrogenada. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta de pasto Cambá FCA en producción de biomasa a dosis crecientes de nitrógeno en dos aplicaciones durante la estación de crecimiento, por segundo año consecutivo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de INTA Reconquista. La pastura utilizada de pasto Cambá FCA se sembró en diciembre 2019, sobre un lote utilizado en agricultura en los últimos 10 años, de la serie Reconquista (Rta-04 3ws.59). La densidad de siembra fue 5 kg/ha. Las características químicas del suelo al momento de la siembra eran: 1,28% MO; 0,07% NT; 8,1 mg/kg^{-1} NH4; 40,2 mg/kg^{-1} NO3; 13,2 mg/kg^{-1} P disponible y pH 5,6. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados y cada unidad experimental (parcela) poseía 2*2,5 m de lado. Se aplicaron cuatro tratamientos (T) con 12 repeticiones, T1: 0N; T2: 46N; T3: 92N; T4: 184N (en kg/ha de nitrógeno - urea), en dos aplicaciones (primavera 66% -03/11/21- y verano 34% -24/02/22-). El 16/9/2021 se realizó un corte de emparejamiento con tijeras a 15 cm de altura, y luego cortes sucesivos para evaluación de biomasa aérea en el m^2 central de cada parcela, en las fechas 1. 20/12/2021, 2. 27/01/2022, 3. 02/03/2022 y 4. 19/04/2022, a los 817,7; 602,5; 445,1 y 360,35 grados días acumulados (temperatura base de 14°C) entre cortes, respectivamente. A las muestras obtenidas se les determinó Peso Húmedo y Peso Seco (PS= Materia Seca - MS- en estufa 48 h 65°C). Las precipitaciones del período de evaluación (796,1 mm, octubre-abril) fueron inferiores al promedio histórico en esos meses (1032,7 mm octubre-abril). En noviembre y marzo fueron superiores al promedio histórico en 124,4 y 38,6 mm respectivamente y entre el 28/11/21 y el 23/2/22 sólo precipitaron 84.7 mm. Las temperaturas medias mensuales de Dic a Feb fueron en promedio 2,4 ºC superiores a los 25,4°C de media histórica (fuente: Meteorología INTA Reconquista). Los resultados se analizaron mediante ANAVA en Infostat 2019, utilizándose el test LSD de Fisher, en un nivel de significación del 5%.

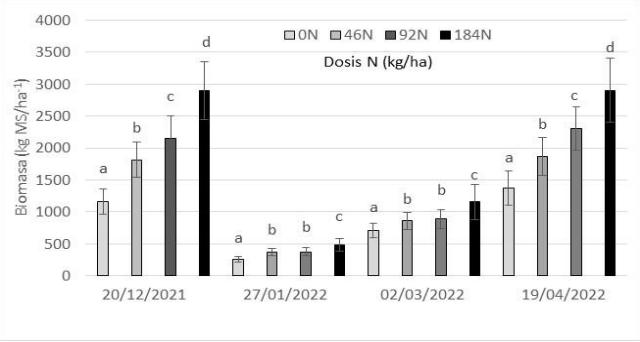


Figura 1. Producción de biomasa de pasto Cambá FCA según dosis de N y fecha de cosecha.
Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (*P*< 0,05).

Resultados y Discusión

La producción de biomasa aumentó con el incremento en las dosis de N (Figura 1), al igual que en el ensayo 2020/2021. Los tratamientos 46N y 92N no difieren entre sí en las fechas 2 y 3. Los otros tratamientos fueron diferentes en todas las fechas. La respuesta fue tipo lineal en producción de biomasa acumulada (MS) (Figura 2). El déficit hídrico durante 87 días (diciembre a febrero) habría provocado una reducción relativa de biomasa más importante en las defoliaciones de enero y marzo en los tratamientos fertilizados, comparándola con resultados de la temporada de crecimiento anterior.

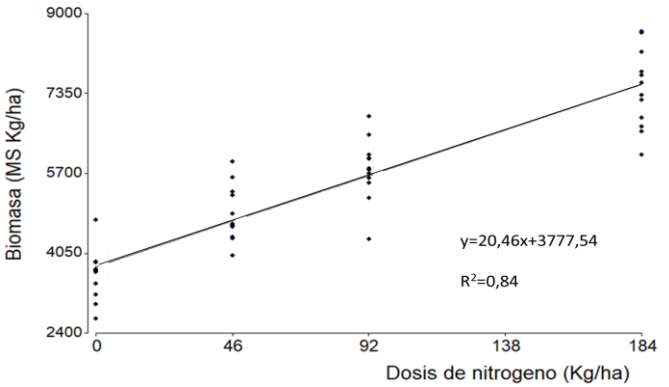


Figura 2. Relación en producción de biomasa acumulada de pasto Cambá FCA (kg MS/ha^{-1}) según dosis de N.

Conclusiones

Se determinó un aumento significativo en biomasa producida a mayores dosis de N. El estrés abiótico definió menor producción de biomasa a la esperada, a mayores dosis de N. La fertilización fraccionada permitió aprovechar las lluvias otoñales. El incremento de la producción forrajera en el noreste de Santa Fe a través de la fertilización nitrogenada en pasto Cambá FCA se presenta como una alternativa tecnológica para los sistemas productivos.

Bibliografía

Saucedo E, Castro CG y Obregón, HJ (2016). Voces y Ecos N°37, pág. 37-39. INTA Reconquista.
Secanell E y Castro CG (2021). RAPA VOL 41 SUPL. 1: 41-135.

PP 73 Ensilaje de Pasto Cambá FCA: Inoculación con bacterias lácticas en tres períodos de almacenamiento, 2° año.

Secanell E.R.*y Castro C.G.
INTA Centro Regional Santa Fe. Estación Experimental Agropecuaria Reconquista, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: secanell.eduardo@inta.gob.ar

Pasto Cambá silage: Lactic acid bacteria inoculation on three storage periods, second essay

Introducción

Durante la época invernal es habitual ocurra un déficit forrajero en el Norte de Santa Fe. Los forrajes conservados son considerados en el encadenamiento de pasturas y suplementos. Cultivos anuales como maíz, sorgo y/o avena son los que más se utilizan para ensilar. El ensilaje de pasturas megatérmicas no está aún desarrollado en la región. Secanell *et al.* (2020) informan la posibilidad de ensilaje de "Pasto Cambá FCA" (*Paspalum atratum*). Esta es una pastura que se difundió en los últimos 10 años para pastoreo y confección de heno y sería adecuada para ensilajes pues muestra un alto potencial de producción de biomasa y es de floración única y tardía (Saucedo *et al*. 2016). Si bien Secanell *et al*. (2020) ensayaron el uso de inoculantes lácticos en el ensilado, se infiere que el proceso fermentativo podría encontrar inconvenientes en alcanzar pH suficientemente bajo que asegure la conservación. El objetivo de este trabajo fue evaluar por segundo año la factibilidad de realizar silaje de *Paspalum atratum*, y conocer el efecto sobre el pH y la calidad nutricional del ensilado, de la inoculación con *Lactobacillus plantarum* (Lp), en dosis de marbete comercial y en doble dosis, en distintos períodos de almacenamiento.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de INTA Reconquista, utilizando una pastura de Pasto Cambá FCA sembrada en noviembre de 2018. El 3 de junio 2020, con el cultivo en estado de madurez reproductiva, se realizaron cortes a 15 cm de altura. El forraje colectado fue picado en partículas entre 1 y 4 cm con picadora a martillos, para la confección de microsilos en tubos de PVC con un volumen de 4 l. Los tratamientos fueron Pasto Cambá FCA con dosis de marbete de inóculo (CA1), Pasto Cambá FCA con doble dosis de inóculo (CA2) y Pasto Cambá FCA Testigo (CT) al que no se le agregó Lp. En CA1, el forraje picado fue inoculado, con un aspersor manual, de modo de lograr 300.000 unidades formadoras de colonias (UFC)/g. de materia verde (MV). En CA2 se realizó similar procedimiento duplicando dosis de Lp. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, en tres periodos de almacenamiento (PA): 44 días (P-I), 145 días (P-II) y 378 días (P-III). Cumplido cada período, los correspondientes microsilos se abrieron y se tomaron muestras para la determinación de pH, % de materia seca (%MS, 48 h 105°C), N total (%, por el método Kjeldahl), proteína bruta (%PB, como N total x 6,25), fibra detergente neutro (%FDN, Van Soest, fibra detergente ácida (%FDA, Van Soest), y cálculo de la Digestibilidad de la Materia Seca (%Dig) en el Laboratorio de Evaluación de Suelos, Agua y Forrajes de la EEA INTA Reconquista. Los resultados se analizaron mediante ANAVA en Infostat 2019, test LSD de Fisher con un nivel de significación del 5%.

Tabla 1. Evolución de variables de calidad de Pasto Cambá FCA en relación al tiempo de almacenaje.

Per.	Trat.	pH	%MS	%PB	%FDN	%Dig
P-I	CT	3.,80 a	27,50 a	3,85 a	72,28 a	54,04 a
	CA1	3,77 a	29,55 b	3,69 a	72,83 a	54,57 ab
	CA2	3,79 a	30,41 b	3,74 a	72,93 a	55,18 b
P-II	CT	4,00 a	26,40 a	3,94 a	73,74 a	52,97 a
	CA1	3,81 b	29,82 b	3,83 b	72,5 ab	52,85 a
	CA2	3,76 b	29,52 b	3,83 b	71,10 b	53,58 a
P-III	CT	4,25 a	26,83 a	4,44 a	73,05 a	55,09 a
	CA1	4,05a	28,86 b	3,96 a	73,10 a	55,61 a
	CA2	4,36a	28,85 b	4,01 a	72,86 a	55,27 a

Dentro de cada período, medias con letra común no difieren ($P > 0,05$)

Resultados y Discusión

Los tratamientos CA1 y CA2 tuvieron mayor %MS que CT en P-I, P-II y P-III (P=0,002, P<0,001 y P=0,003, respectivamente). Para pH, los valores registrados se consideran aptos y solo se obtuvieron diferencias de CT respecto de CA1 y CA2 en el PA PII (P=0,012). En P-II se diferenciaron para %PB CA1 y CA2 de CT (P=0,034) y para %FDN CT de CA2 (P=0,076). En P-I, se diferenció CT de CA2 para %Dig. (P=0,09) (Tabla 1). En relación a los parámetros de calidad pH, %MS, %PB y %FDN informados por Secanell *et al.* (2020) para similar ensayo durante 2019, los valores logrados en 2020 fueron menores, mientras que para FDa y %DIG fueron mayores.

Estas diferencias interanuales podrían explicarse dadas las diferentes condiciones climáticas de 2019 respecto de 2020. Las temperaturas medias de los 60 días precorte, fueron 19,7°C y 18,5°C en 2019 y 2020. Las temperaturas mínimas medias los 30 días precorte fueron 13,3°C en 2019 y 10,2°C en 2020. Seis días con mínimas inferiores a 7°C y dos días con mínimas de 4°C se registraron en mayo 2020, todos parámetros que podrían haber iniciado el paso al estado reproductivo de la pastura más temprano en ese otoño.

Conclusiones

Se logró nuevamente realizar silo de Pasto Cambá FCA y ampliar el conocimiento sobre los parámetros de calidad ante la inoculación con Lp en dosis comercial y doble dosis. La obtención de pH bajo fue en todos los tratamientos y perídos de almacenamiento. En las condiciones de ensayo, las diferencias entre tratamientos por la aplicación de Lp. se dieron de manera dispar. Se infiere un efecto ambiental en los resultados, acortando período vegetativo y acelerando los estadios reproductivos. La dosis comercial de *Lactobacillus plantarum* (Lp) sería suficiente para asegurar la calidad del ensilaje de Pasto Camba.

Bibliografía

Saucedo E, Castro CG, Obregón HJ (2016). Voces y Ecos N°37, pág. 37-39. INTA Reconquista.

Secanell E, Castro CG (2020). RAPA VOL 40 SUPL. 1:154 y 156.

PP 74 Pasto Cambá FCA: respuesta productiva para conservación de forraje a dosis crecientes de nitrógeno, 2° año

Secanell E.R.*y Castro C.G.
INTA Centro Regional Santa Fe. Estación Experimental Agropecuaria Reconquista, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: secanell.eduardo@inta.gob.ar

Pasto Cambá FCA: productive response to increasing doses of nitrogen fertilizer for forage conservation, second essay

Introducción

Los pastizales y pasturas megatérmicas en el norte santafesino se caracterizan por la estacionalidad en la producción. Esta característica deriva en habituales déficits de forraje en el invierno o principios de primavera. Estos déficits suelen ser atenuados por medio del diferimiento de forraje en pie, o su conservación como heno o silaje. La intensificación de la producción de biomasa para ser conservada puede lograrse utilizando especies megatérmicas, dado su potencial genético, y mejor respuesta a la fertilización (Secanell *et al.* 2021). Pasto Cambá FCA (*Paspalum atratum* L.) es una pastura que ha logrado una difusión importante en los últimos 10 años para pastoreo y confección de heno en planteos ganaderos de producción de carne. La posibilidad de realizar ensilados fue ensayada por Secanell *et al*. (2020), mostrando además un alto potencial de producción de biomasa y floración tardía (Saucedo *et al.* 2016). El objetivo de este trabajo fue evaluar por segundo año la respuesta de Pasto Cambá FCA en dosis crecientes de nitrógeno, para la producción de forrajes conservados.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Reconquista. La pastura se sembró en diciembre 2019 en un lote utilizado en agricultura en los últimos 10 años, de la serie Reconquista (Rta-04 3ws.59). La densidad de siembra fue 5 kg/ha. Las características químicas del suelo al momento de la siembra eran: 1.28% MO; 0.07% NT; 8.1 mg/kg^{-1} NH4; 40.2 mg/kg^{-1} NO3; 13.2 mg/kg^{-1} P disponible y pH 5,6. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados de cuatro tratamientos (T) con 12 repeticiones. Cada unidad experimental (parcela) poseía 2*2,5 m de lado. Los T fueron: T1: 0N; T2: 46N; T3: 92N; T4: 184N (en kg/ha de nitrógeno - urea), en dos aplicaciones: 66% el 03/11/21 y 34% el 24/02/22. El 16/9/2021 se realizó un corte de emparejamiento a 15 cm de altura. Los dos cortes para evaluación de la producción acumulada destinada a elaboración de conservas forrajeras, se realizaron a los 1377 y 799 grados días acumulados, con una temperatura base de crecimiento de 14ºC, los días 28/01/2022 y 20/04/2022, respectivamente, en un m^2 central de la parcela. En las muestras obtenidas se determinó peso húmedo y peso seco (PS en estufa 48 h 65°C). En el período de evaluación se registraron 705.5 mm de precipitación, con excesos hídricos en noviembre y marzo. Entre el 28/11/21 y el 23/2/22 sólo precipitaron 84.7 mm. Las temperaturas medias mensuales de Dic a Feb fueron en promedio 2,4 ºC superiores a la media histórica (fuente: Estación Meteorológica EEA INTA Reconquista). Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANAVA (Infostat 2019), utilizando el test LSD-Fisher, en un nivel de significación del 5%.

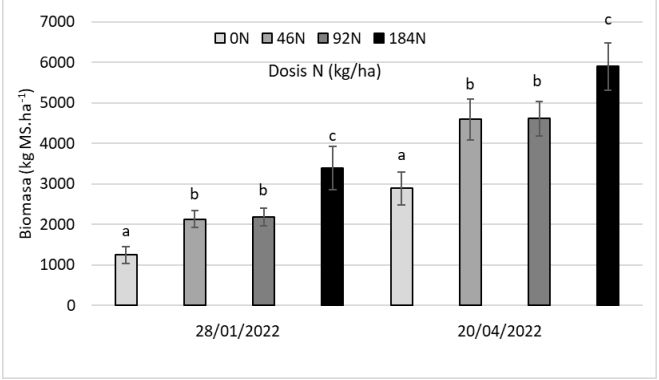


Figura 1. Producción de biomasa de Pasto Cambá FCA según dosis de N y fecha de cosecha.
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (P > 0,05)

Resultados y Discusión

Se obtuvo una respuesta creciente en producción de biomasa (PS) al incremento en las dosis de N para cada fecha de evaluación, hasta la dosis máxima, aunque las diferencias entre 46N y 92N no fueron significativas (Figura 1). Se registró una menor producción estival y una mayor producción otoñal, en relación a los resultados informados por Secanell *et al.* (2021), dadas las condiciones ambientales en este período que provocaron una apropiada disponibilidad hídrica desde marzo. Los cuatro tratamientos difieren en el tenor de materia seca (%MS; Tabla 1) en la fecha de evaluación de otoño luego de las lluvias de marzo. Se registro un alto %MS en el corte de verano, en medio de la sequía, siendo diferente significativamente el 0N de los demás tratamientos.

Tabla 1. Tenor de MS (%) en Pasto Cambá FCA por fecha de cosecha para cada tratamiento.

Tratamiento	28/01/2022	20/04/2022
0 N	33,47 ± 1,51 b	23,47 ± 1,24 d
46 N	31,58 ± 1,51 a	22,37 ± 0,92 c
92 N	31,52 ± 2,56 a	21,44 ± 0,72 b
184 N	31,36 ± 2,65 a	17,98 ± 1,05 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (P > 0,05)

Conclusiones

Con los niveles de N ensayados podría generarse biomasa suficiente con esta pastura destinada a forrajes conservados. El crecimiento vegetativo extendido por su floración tardía, permitiría generar estrategias de conservación más eficientes. Aunque, dada la disminución del tenor de MS a mayores dosis de N, deberían utilizarse técnicas de corte con acondicionador, para heno, y corte con pre-oreo para ensilaje. Próximos estudios deberían profundizar el ajuste de las dosis, los momentos de aplicación de fertilizante, y su relación con las condiciones ambientales del ciclo productivo.

Bibliografía

Saucedo E, Castro CG. y Obregón HJ (2016). Voces y Ecos N°37, pág. 37-39. INTA Reconquista.

Secanell E. (2020). RAPA Vol. 40, Supl. 1: 154 y 156.

Secanell E. (2021). RAPA Vol. 41, Supl. 1: 108.

PP 75 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la calidad nutricional en Pasto Cambá FCA., 2° año

Secanell E.R.* y Castro C.G.
INTA Centro Regional Santa Fe. Estación Experimental Agropecuaria Reconquista, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: secanell.eduardo@inta.gob.ar

Nitrogen fertilization in pasto Cambá FCA: effects on nutritional quality, second essay

Introducción

Pasto Cambá FCA (*Paspalum atratum, Swallen*) es un cultivar creado por hibridaciones a partir de germoplasma nativo por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste. En los últimos 10 años, ha logrado una difusión importante en el norte de Santa Fe para pastoreo y confección de heno. Presenta una calidad de materia seca (MS) superior a los pastizales, con un alto potencial de producción de biomasa y respuesta a la fertilización (Secanell *et al.*, 2021). Se considera insuficiente la información existente sobre su respuesta en calidad nutricional a la fertilización nitrogenada. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta en calidad nutricional de pasto Cambá FCA fertilizado a dosis crecientes de nitrógeno durante la estación de crecimiento en el 2° año.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Reconquista. Se utilizó una pastura de pasto Cambá FCA sembrada en diciembre 2019, sobre un lote utilizado en agricultura en los últimos 10 años, de la serie Reconquista (Rta-04 3ws.59). La densidad de siembra fue 5 kg/ha. Las características químicas del suelo al momento de la siembra eran: 1.28% MO; 0.07% NT; 8.1 mg/kg NH4; 40.2 mg/kg NO_3; 13.2 mg/kg P disponible y pH 5,6. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados, con 12 repeticiones. Cada unidad experimental (parcela) poseía 5 m^2 (2*2,5 m de lado). Se aplicaron 4 niveles de nitrógeno (N), siendo los tratamientos (T): T1: 0N; T2: 46N; T3: 92N; T4: 184N (kgN/ha). La dosis de N se fraccionó en dos momentos: primavera 66% (03/11/21) y verano 34% (24/02/22). Se utilizó urea como fuente nitrogenada. El 16/9/2021 se realizó el emparejamiento en las parcelas. Los cortes sucesivos para evaluación de biomasa aérea en un m^2 central de cada parcela fueron en las fechas: 1. 20/12/2021, 2. 28/01/2022, 3. 02/03/2022 y 4. 19/04/2022, a los 817,7; 602,5; 445,1 y 360,35 grados días acumulados (sobre temperatura base de crecimiento de 14°C) entre cortes, respectivamente. Se determinó, en el Laboratorio de Evaluación de Suelos, Agua y Forrajes de la EEA Reconquista, proteína bruta (%PB), como N total (Kjeldahl) x 6,25, fibra en detergente neutro (%FDN) Van Soest, y la Digestibilidad de la Materia Seca (%DMS), calculada con la fórmula propuesta por Rohweder *et al* (1978). En el período de evaluación se registraron 796,1 mm de precipitación, un 23% menos que promedios históricos, con excesos hídricos en noviembre y marzo. Entre el 28/11/21 y el 23/2/22 sólo precipitaron 84.7 mm. Las temperaturas medias mensuales de diciembre a febrero fueron en promedio 2,4 ºC superiores a la media histórica (fuente: Meteorología EEA INTA Reconquista). Los resultados obtenidos se analizaron mediante ANAVA en Infostat 2019, utilizando el test LSD de Fisher ($P \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Se logró un mayor contenido de %PB en la dosis 184N con respecto a los otros tratamientos, excepto en el corte de enero que fue similar, en medio del fuerte estrés hídrico (Tabla 1). El alto tenor de PB en el corte 3, en marzo coincide con el inicio de las lluvias seis días antes y la 2° aplicación de fertilizantes. %FDN y %DMS registraron valores erráticos, aunque sin significancia entre dosis, con tendencia a ser mayores para %FDN y menores para %DMS en la dosis 184N, contrario a lo informado por Secanell *et al.*, 2021.

Conclusiones

Se encontraron respuestas diferentes entre cortes para los tres parámetros de calidad en estudio. Las condiciones ambientales durante el verano han sido extremas y, tanto el estrés hídrico como térmico, podrían haber disminuido el efecto de la fertilización con N.

La fertilización con N en pasto Cambá FCA podría resultar una estrategia promisoria para mejorar el valor nutricional para producción de carne bovina. Próximos estudios deberían analizar el ajuste más preciso de dosis de fertilizante nitrogenado en función de las condiciones ambientales en curso y previstas para la zona bajo estudio.

Bibliografía

Rohweder DA, Barnes R F y Jorgensen N (1978). J. Anim. Sci. 47:747- 759.

Secanell ER (2021). RAPA 41 Supl. 1: 108.

Tabla 1. Variables de calidad de pasto Cambá FCA determinadas para cada dosis de N y fecha de evaluación entre diciembre 2021 y abril 2022.

	% PB				%FDN				% DMS			
Tratamiento	20/12	27/01	02/03	19/04	20/12	27/01	02/03	19/04	20/12	27/01	02/03	19/04
0-N	4,63 b	7,47 a	10,18 b	5,97 b	64,13 ab	69,74 a	63,00 a	61,86 b	60,00 ab	59,81 a	59,16 a	57,97 ab
46-N	4,57 b	7,22 a	10,62 b	5,92 b	63,80 ab	70,07 a	63,15 a	62,81 ab	59,97 ab	59,59 a	59,28 a	57,95 ab
92-N	4,77 b	7,32 a	10,89 ab	6,08 b	63,69 b	70,63 a	63,62 a	62,48 b	60,07 a	59,40 a	58,89 a	59,15 a
184-N	5,34 a	7,71 a	11,89 a	6,37 a	64,96 a	70,32 a	64,75 a	63,97 a	59,47 b	59,70 a	58,94 a	57,41 b
Valor *P*	0,0001	0,3046	0,0526	0,0015	0,1417	0,2890	0,4656	0,0131	0,1534	0,8178	0,9476	0,1296
CV %	5,97	8,81	13,85	4,6	2,24	1,64	4,62	2,44	1,18	1,82	3,17	3,09

Letras distintas en la columna indican diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0,05$).

PP 76 Distribución vertical de raíces finas en pasturas perennes

Brance Bonvini M.I.[1, 3], Banchio A.[3], Nicolier J.[3], Berhongaray G.[1, 2,3] y Álvarez R.[4, 5]
[1]ICiAgro Litoral (UNL-CONICET), Kreder 2805, 3080 Esperanza, Santa Fe, Argentina. [2]AACREA. [3]FCA, UNL, Kreder 2805 Esperanza, Santa Fe. [4]FAUBA, Av. San Martín 4453 Buenos Aires, Argentina. [5]CONICET.
*E-mail: mi.brancebonvini@gmail.com

Vertical distribution of fine roots in perennial pastures

Introducción

En los últimos años, las raíces están tomando relevancia en el ciclo del carbono (Rasse *et al*., 2005). Su significancia está dada en parte por la capacidad de aportar carbono en capas sub-superficiales del suelo, en donde es más eficiente el secuestro de carbono. Sin embargo, la información disponible del aporte de raíces que realizan distintos cultivos es limitada. En los recursos forrajeros perennes, el conocimiento sobre el aporte de carbono al suelo es aún menor que en cultivos anuales. Sin embargo, es conocido que no es todo el sistema radicular el que realiza aportes, sino las raíces finas que anualmente mueren y se reciclan.

El objetivo del presente trabajo es estudiar la distribución vertical de raíces finas a diferentes profundidades y evaluar el aporte sub-superficial de biomasa de raíces finas a las capas sub-superficiales del suelo de distintas mezclas forrajeras y pasturas puras perennes.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en un tambo de la localidad de Esperanza, Santa Fe, Argentina (31°26'S 60°57'W). Para el ensayo se realizó un diseño en bloques al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. El tamaño de cada parcela fue ~2.200 m^2. Los tratamientos fueron: Alfalfa, Alfalfa + Festuca mediterránea, Festuca continental + Trébol Rojo + Trébol Blanco; Achicoria + Cebadilla criolla + Trébol Rojo + Trébol Blanco. El experimento fue sembrado el 4 de junio de 2019 con una sembradora comercial a una distancia entre líneas de 17,5 cm. El tambo cuenta con 60 vacas en ordeñe, que pastorean el sitio en el estado óptimo de pastoreo.

Entre los 12 y 15 meses de iniciado el ensayo se determinó la biomasa de raíces finas con la técnica del cilindro Oliveira *et al*. (2000). Se tomaron muestras de raíces de 0-10 cm, 10-20 cm y 20-30 cm de profundidad con un barreno de 10 cm de diámetro por 11 cm de profundidad en el entresurco de las pasturas. Por cada estrato se separaron manualmente las raíces finas, de cada mezcla, del suelo, sin realizar distinción entre especies. Se utilizó un calibre para determinar el grosor de las raíces, siendo raíces finas aquellas cuyo grosor fuera menor a 2 mm. Se obtuvieron en total 252 muestras para cada profundidad de cada tratamiento, que fueron lavadas para eliminar el excedente de suelo, se sumergieron en un contenedor con agua y posteriormente se tomaron cuidadosamente con pinza histológica, realizando un secado previo con papel para eliminar excedente de agua. Se utilizó esta técnica con el objetivo de evitar la pérdida de material y luego las raíces se secaron en estufa a 60 °C para determinar la biomasa en base seca. Los datos se analizaron mediante ANVA, luego se utilizó la prueba LSD Fisher (α=0,05) para observar la variación entre tratamientos a diferentes profundidades.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas (*P*<0,05) en la acumulación de biomasa de raíces finas únicamente en la primera capa de suelo 0-10 cm. La alfalfa pura fue la que presentó menor biomasa y a su vez, concentró el 41% de las raíces finas, caso contrario sucedió con las pasturas consociadas que no tuvieron diferencias significativas y para los tres tratamientos la concentración de raíces de 0-10 cm fue del 60%. De 10 a 20 cm y de 20 a 30 cm de profundidad no hubo diferencias significativas entre tratamientos (*P*>0,05).

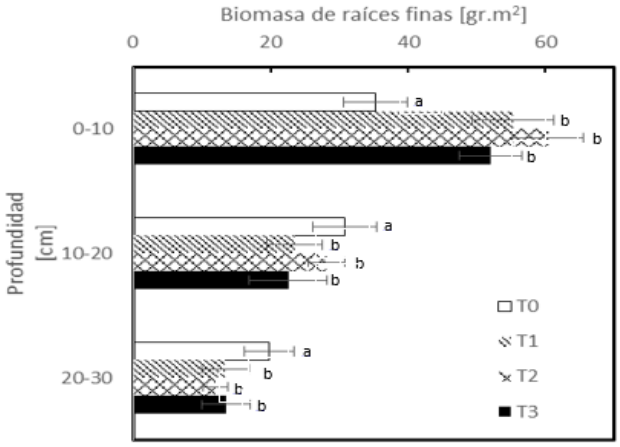


Figura 1. Distribución vertical de raíces en el primer año de crecimiento. Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (*P*< 0,05).

Las raíces de alfalfa pura se distribuyeron de la siguiente forma: el 41%, 36% y 23% a los 0-10, 10-20 y 20-30 cm de profundidad, respectivamente. Las pasturas consociadas muestran que el 60% de las raíces se alojan entre los primeros 10 cm del suelo, un 20% más que las raíces de alfalfa, lo que podría deberse a la estructura de los diferentes sistemas radiculares de las especies: raíz pivotante en alfalfa y sistemas en cabellera en el caso de gramíneas y tréboles. Sin embargo, la distribución en consociadas para los estratos inferiores desciende con la profundidad, sin existir diferencias significativas, contrariamente a lo que sucede con alfalfa que muestra mayor estabilidad. En coincidencia con Bolinder *et al.* (2002), el cultivo de alfalfa pura produjo significativamente mayor biomasa de raíces finas en el acumulado de las tres profundidades.

Conclusiones

La pastura pura de alfalfa tiene una distribución vertical más uniforme en el perfil respecto de las pasturas consociadas. Sin embargo, no hubo diferencias en biomasa de raíces finas en las capas profundas por lo que todas las pasturas tendrían el mismo potencial de aporte de carbono en profundidad.

Bibliografía

Bolinder MA (2002). Canadian Journal of Plant Science. Vol, 118. 731-737.

Oliveira R G (2000). Springer, 175-210.

Rasse D (2005). Plant and soil 269: 341-356.

PP 77 Long term effects of fall dormancy and grazing frequency in lucerne (Medicago sativa L.) pastures: 1. Forage production and consumption

Jáuregui J.M. [1,2*], Berone G.[3,4], Sciarreta F. [2], López Tessore M. [2], Garro L. [2], Bigliardi M. [2], Miri S. [2] y Moot D.J.[5]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) [2] Gentos S.A. [3]EEA INTA Balcarce [4]Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP) [5]Lincoln University (NZ)
*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Efectos a largo plazo de incrementar la frecuencia de pastoreo en pasturas de Alfalfa: 1. Producción y consumo de forraje

Introduction

Lucerne is the main grazed forage of Argentina. However, there is a large yield and consumption gap on most dairy and beef farms. Jáuregui *et al.* (2019) indicated that <5 t ha^{-1} are consumed on average on dairy farms. There is potential to close the gap by increased grazing frequency, particularly during periods of high growth such as spring (Jáuregui *et al.*, 2022). However, the long-term effects of such management on lucerne persistence and productivity, and the role of fall dormancy (FD) are unknown. The objective of this experiment was to compare the long term (*i.e.* 4 years) effects of two grazing frequencies (500°Cd [Trad] and 400°Cd [Flex] growing degree days [GDD]) and two cultivars (L820 [Fall dormancy 8] and Nobel 620 [Fall dormancy 6]) on lucerne production (*i.e.* biomass accumulation) and consumption.

Materials and Methods

A split plot rainfed experiment with 3 replicates was carried out at Gentos Research Station in Pergamino, Argentina (33°55' S 60°23' W). The soil is a typic Argiudoll with 14 ppm of P and 3.6% OM. The experiment was sown on March 29th, 2016 and fertilised at sowing with 80 kg ha^{-1} of Diamonium Phosphate. Seeds were direct drilled with an experimental seeder at a rate of 15 kg ha^{-1} (~10 kg of bare seed). Sowing lines were 0,19 m apart. Fertiliser (Granucal®; [Ca= 123kg; Mg= 64kg]), was applied four times during the experimental period: once in Autumn 2018 (600 kg ha^{-1}); twice in Autumn 2019 (1,200 kg ha^{-1}); and once in 2020 (600 kg ha^{-1}).

Main plots (10.5x20 m) were two cultivars (L820 [820] and Nobel 620 [620]) and subplots were the two grazing treatments: a traditional [Trad] grazing management, which corresponded to a year-round 500°Cd GDD grazing frequency and a flexible grazing management [Flex] which consisted of a 400°Cd GDD grazing frequency during increasing photoperiods and at least one rest (500°Cd) during declining photoperiods per year. Historical data of temperature was used to define ex-ante the day that each experiment was grazed. Base temperature used was 5°C. About 100 sheep (60 kg live-weight) were allocated to each grazing treatment (considering a 3% daily allowance) every time they reached their accumulated GDD. Sheep remained in each paddock for 2-6 hours (one grazing event).

Pre-grazing biomass was determined by cutting one 0.25 m^2 quadrat per plot. Biomass samples were force-oven dried (80°C) to determine dry matter (DM) content of the samples. Post grazing biomass was measured on 40 occasions during the experimental period. The data were used to estimate total consumed pasture during the whole period by regressing the % of consumed pasture with the pre-grazing biomass. ANOVAs were used to analyse differences in biomass accumulation and consumption. Tukey tests were used for means separation at $\alpha = 0.05$.

Results and Discussion

There was no interaction (P>0,05) between grazing frequency and cultivars for either measured variable. The ex-ante approach to determine grazing frequency was imprecise, but differences (P<0,05) between treatments were achieved throughout the experiment (588+/- 15 vs 494+/- 11 average accumulated GDD, For Trad and Flex, respectively). When each year was analysed separately, accumulated biomass was higher for Trad than Flex in each of the four years (P<0,05), while higher biomass was observed for 620 than 820 in year 1 with the opposite in year 4 (P<0,05). Total accumulated biomass was also different (P<0,05) between treatments (56,2 and 43,9 t ha^{-1} for Trad and Flex, respectively) and cultivars (51,7 and 48,5 t ha^{-1} for 620 and 820, respectively). A Log_n regression that linked available biomass with consumed biomass proved to be highly efficient at predicting the average grazing efficiency (R^2=0,8, P<0,05; data not shown) and was used to estimate total consumed pasture during the experiment (Figure 1).

Table 1. Statistical analysis of the data for each ear. Asterisks indicate significant differences between treatments.

	Year	Cultivar	Treatment	Interaction
Biomass accumulation	1	*	*	NS
	2	NS	*	NS
	3	NS	*	NS
	4	*	*	NS
	Accumulated	*	*	NS
Biomass consumption	1	*	*	NS
	2	NS	NS	NS
	3	NS	NS	NS
	4	NS	*	NS
	Accumulated	*	NS	NS

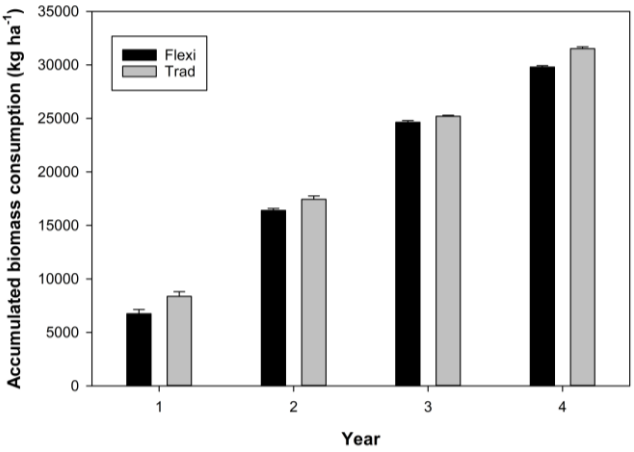


Figure 1. Accumulated biomass consumption of lucerne from sowing until 20.Jan.2020 in relation to grazing management treatment. Vertical bars represent the standard error of the average accumulated biomass of each year.

Conclusions

Despite Trad producing ~30% more forage, total consumed pasture did not differ between treatments. On the other hand, 620 accumulated more (P<0,05) biomass and had higher total biomass consumption than 820 regardless of grazing treatment applied. Data from this experiment indicates that a higher grazing frequency could be applied to lucerne pastures of contrasting FD's without compromising total consumed pasture. Such higher frequency could reduce the need for using post-grazing mowing and the costs associated with this practice. Also, higher forage quality linked to earlier commencement of grazing could increase total pasture consumption.

Literature

Jáuregui JM, Berhongaray G y Ojeda J (2019). Rev. Arg. de Prod. Anim. 39 (1): pp 242.

Jáuregui JM, Ojeda JJ, Berone GD, Lattanzi FA, Baudracco J, Fariña SR y Moot D J (2022). Ann. Appl. Biol., 1– 11.

PP 78 Long term effects of fall dormancy and grazing frequency in lucerne (Medicago sativa L.) pastures: 2. Root biomass

Jáuregui J.M. [1,2*], Berone G. [3,4], Sciarreta F. [2], López Tessore M. [2], Garro L. [2], Bigliardi M. [2], Miri S. [2] y Moot D.J. [5]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) [2] Gentos S.A. [3]EEA INTA Balcarce [4]Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP) [5]Lincoln University (NZ)
*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Efectos a largo plazo de incrementar la frecuencia de pastoreo en pasturas de Alfalfa: 2. Biomasa de raíces

Introduction

Lucerne is the main grazed forage of Argentina. However, there is a large yield and consumption gap on most dairy and beef farms. There is potential to close such gap by increasing grazing frequency, particularly during periods of high growth such as spring (Jáuregui *et al*., 2022). However, the long-term effects of such management on lucerne persistence (*i.e.* root biomass) across different fall dormancy (FD) genotypes are unknown. Lucerne root biomass is a key measurement that can help identify potential deleterious effects of pasture management. Moot *et al*. (2021) indicated that the minimum threshold beyond which lucerne persistence can be compromised is ~3,5 t ha^{-1}. The objective of this experiment was to test the long term (*i.e.* 6 years) effects of two grazing frequencies (500°Cd and 400°Cd growing degree days [GDD]) and two cultivars (L820 [Fall dormancy 8] and Nobel 620 [Fall dormancy 6]) on root biomass of lucerne pastures.

Materials and Methods

A split plot rainfed experiment with 3 replicates was carried out at Gentos Research Station in Pergamino, Argentina (33°55' S 60°23' W). The soil is a typic Argiudoll with 14 ppm of P and 3,6% OM. The experiment was sown on March 29th, 2016 and fertilised at sowing with 80 kg ha^{-1} of DAP. Seeds were direct drilled with an experimental drill at a rate of 15 kg ha^{-1} (~10 kg of bare seed). Sowing lines were 0,19 m apart. Fertiliser (Granucal®; [Ca= 123kg; Mg= 64kg]), was applied four times during the experimental period: once in autumn 2018 (600 kg ha^{-1}); twice in autumn 2019 (1.200 kg ha^{-1}); and once in 2020 (600 kg ha^{-1}).

Main plots (10,5x20 m) consisted of two cultivars (L820 [820] and Nobel 620 [620]) and subplots corresponded to two grazing treatments: a traditional [Trad] grazing management, which corresponded to a year-round 500°Cd GDD grazing frequency, and a flexible grazing management [Flex] which consisted of a 400°Cd GDD grazing frequency during increasing photoperiods, and at least one rest (500°Cd) during declining photoperiods per year. Historical data of temperature was used to define ex-ante the day that each experiment was grazed. Base temperature used was 5°C.

Roots were sampled up to a depth of 30 cm, as this is assumed to include 80% of the total root biomass of lucerne (Lemaire *et al*., 1992). To do this, a trench was excavated from a 0,57 m^2 quadrat per plot. Root sampling was done once every autumn starting from 2017 (Year 2) until 2021 (Year 6). ANOVAs were used to analyse differences in root biomass between treatments and Tukey tests were used for means separation (α = 0.05).

Results and Discussion

There was no interaction (P>0,05) between grazing frequency and cultivars for root biomass. Also, fall dormancy had no effect (P>0,05) on root biomass (Table 1). In two of the five years evaluated, root biomass was higher (P<0,05) in the Trad treatment. The largest difference was observed in 2019, when a drought limited the potential rest period for Flex treatments. The rest period requires lucerne pastures to be actively growing (*i.e.* its growth should not be compromise by biotic or abiotic factors). Nonetheless, root biomass values for all treatments were consistently above the 3,5 t ha^{-1} threshold for persistence as reported by Moot *et al*. 2021 (Figure 1).

Table 1. Statistical analysis of the data for each ear. Asterisks indicate significant differences between treatments.

Year	*Cultivar*	*Treatment*	*Interaction*
2017	NS	NS	NS
2018	NS	NS	NS
2019	NS	*	NS
2020	NS	NS	NS
2021	NS	*	NS

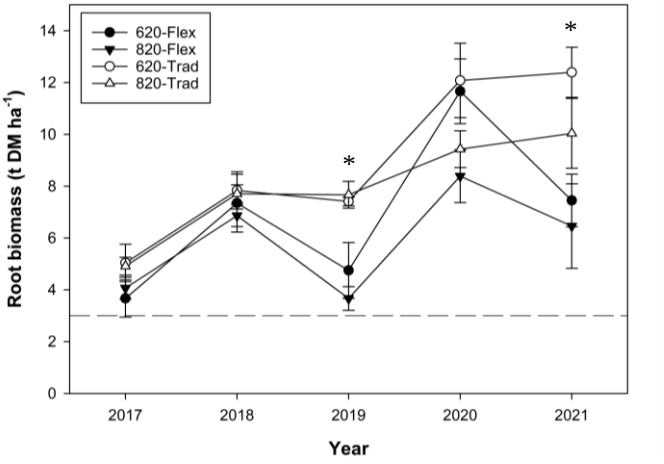


Figure 1. Root biomass (t ha^{-1}) measured during autumn of each year. Vertical bars represent the standard error of the mean for each year. Asterisks indicate significant differences between grazing treatments.

Conclusions

Grazing treatments affected (P<0,05) root biomass in two of the five years. In these cases, higher biomass was observed for Trad compared with Flex treatments. However, root biomass was always above the minimum threshold required for stand persistence. Flex+820 was the most affected treatment. This supports suggestions that higher FD lucerne cultivars partitioned biomass to aerial organs for a longer period than lower FDs. In these cases, it might be important to extend the duration of the resting period during declining photoperiod. Results from this experiment indicate that a more frequent grazing management that enhances animal production (Berone *et al*. 2020) can be implemented in lucerne pastures without compromising root biomass and therefore stand persistence.

Literature

Jáuregui JM, Ojeda JJ, Berone GD, Lattanzi FA, Baudracco J, Fariña S R y Moot DJ (2022). Ann. Appl. Biol., 1– 11.

Moot D, Black A, Lyons E, Egan L y Hofmann R (2021). NZGA: Research and Practice Series, 17.

Berone GD, Sardiña MC y Moot DJ (2020). Grass Forage Sci, 75(2), 192-205.

Lemaire G, Khaity M, Onillon B, Allirand JM, Chartier M y Gosse G (1992). *Annals of Botany*, *70*(5), 429-435.

PP 79 Calibration of Canopeo App to estimate pasture biomass: comparing linear regression vs random forest and MARS models

Jáuregui J.M. [1,2*] y Alesso A.[1,3]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) [2] Gentos S.A. [3]ICIAGRO (CONICET)
*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Calibración de la App Canopeo para estimar biomasa de pasturas: comparación entre modelos de regresión lineal vs random forest y MARS

Introduction

Accurate determining pasture biomass is crucial to guarantee a proper feed budgeting on beef and dairy farms, and can have a profound effect on the profitability of pasture-based livestock systems. Non-destructive methods to determine biomass are the preferred choice for farmers, because many measurements can be made in little time. Canopeo App has previously shown to be highly accurate in determining lucerne (Medicago sativa L.) and winter crops' biomass (Jáuregui *et al*., 2019), as well as mixed pastures (Jáuregui *et al*., 2021). However, all previous work to calibrate Canopeo was performed using linear regressions (LR). Although LR is well known for its simplicity, the presence of non-linear patterns in the data might lead to potentially biased predictions (Hastie *et al*. 2008). In this abstract, we compared this traditional regression model with two non-parametric more complex models: random forest (RF) and multivariate adaptive regression splines (MARS). Our hypothesis was that these more flexible but complex models would learn from non-linear patterns resulting in more accurate predictions than traditional regression models.

Materials and Methods

Between July 2019 and January 2022, 973 pasture biomass samples from grazing beef and dairy farms located in Santa Fe and Córdoba provinces were collected. Pasture types corresponded to pure lucerne (Medicago sativa L.), legume-based (one or more legumes dominated the mixture) and grass-based pastures (one or more grasses dominated the mixture). Green Canopy cover (GCC) values were retrieved using Canopeo App by taking one image per sample prior to cutting using a cell phone. The cell phone was held ~1 m above the canopy and pictures were taken at a straight angle between 11 am and 2 pm. Crop biomass (BM) was determined by cutting to ground level a 0.5m^2 sample. Samples were forced-oven dried (65°C) until constant weight.

Both BM and GCC were visually explored for spotting potential outliers as a whole and by species and season. Data points were split into training and testing sets, the first one to fit/train the models and the latter to assess model performance, in a 1:3 ratio. At the same time, the training set was randomly split into 10 folds which were used to tune model parameters by k-fold cross-validation. In all cases, data splitting was done using four breaks of the response variable as strata. LR, RF and MARS models were built including GCC, species and season as predictors. For LR models, interactions and quadratic effects were included. Once models were trained, prediction performance was assessed computing the following metrics: Cohen's correlation coefficient (CCC), coefficient of determination (R2), root mean squared error (RMSE), and mean prediction error (MPE). Data processing, visualization and modelling were performed using R statistical language and the following packages: tidyverse and tidymodels.

Results and Discussion

All models explained around 60-65% of total variability of BM with slight differences in accuracy. The most accurate model was MARS with a RMSE ~520 kg/ha. However, a more interpretable model like LR including quadratic effects had comparable results in terms of CCC and MPE (Table 1).

Table 1. Statistical analysis of the data for each ear. Asterisks indicate significant differences between treatments.

Model	*RMSE*	*R2*	*CCC*	*MPE*
MARS	520	0.63	0.77	-16
LR + int + poly	525	0.63	0.76	-19
LR + poly	543	0.60	0.74	-20
LR + int	549	0.59	0.74	-14
RF	555	0.65	0.68	-38
LR	569	0.56	0.71	-11

Data showed some non-linear patterns when GCC readings were above 80%, mostly for lucerne and legume-based pastures in Spring-Summer season. The MARS model was able to model this feature fitting the hinge function around GCC = 82.9 but without interactions detected during the tuning stage. These features were also captured in LR models by including quadratic and interaction terms, which increased performance of this approach compared to the base LR mode. The RF metrics showed a poor performance (Figure 1). From a practical perspective, Canopeo GCC can be easily converted to BM by applying the MARS function:

Y = 1271 + 404 Z1+324 Z2+(-18.23) max(0,82.9-X)+ (88.35) max(0, X-82.9)

where: X = GCC reading; Z1 = 1 for Summer-Spring, 0 otherwise; Z2 = 1 for Legume-based pasture; 0 otherwise.

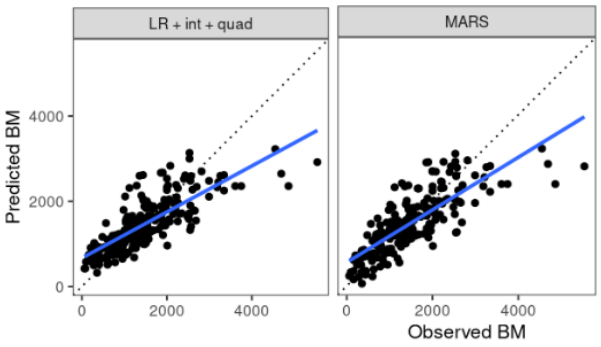


Figure 1. Measured vs modeled biomass (kg ha-1) by LR and MARS models.

Conclusions

The MARS approach was the most accurate in determining BM, but little differences were observed between models. The LR method was the most inaccurate and so there is potential to use other non-linear more complex models to estimate pasture biomass using Canopeo. Including these models within the framework of the app could improve its usability and aid farmers with their feed budgeting.

Literature

Jáuregui JM, Delbino FG, Bonvini MIB y Berhongaray G (2019). Journal of New Zealand Grasslands 81: 41-46.

Jáuregui JM, Berhongaray G, Ángeli E, Delbino M, Delbino F, Eberhardt F, Brance Bonvini MI (2021) Rev.Arg.Prod.Anim. 41 Supl. 1: 100.

Hastie T, Tibshirani R y Friedman J. (2008). The elements of statistical learning. 2nd ed. Springer series in statistics Springer, Berlin.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

PP 80 Respuesta a la fertilización nitrogenada en maíces con destino a silo en la cuenca de Abasto de Buenos Aires. Comunicación

Berhongaray G. [1]*, Belaunzaran M. [2], Prager K. [3], Borrelli N. [3] y Brance Bonvini M.I.[1]
[1]ICiAgro Litoral (UNL-CONICET); [2]La Fayuca SA; [3]El Pingo.
*E-mail: bgonzalo@agro.uba.ar

Response to nitrogen fertilization in maize for silage

Introducción

El maíz (*Zea mays*) representa uno de los cultivos más importantes en las dietas de los establecimientos lecheros tanto en su uso como grano o silo. En los suelos de Región Pampeana el nitrógeno limita el rendimiento de maíz y la fertilización nitrogenada es la base para sostener altos rendimientos. Sin embargo, es escasa la información para la toma de decisiones de fertilización de maíces con destino a silo en la zona de Abasto, una de las cuencas lecheras más importantes del país. El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto de la fertilización nitrogenada en híbridos de maíz con destino silo en la en la zona de Abasto.

Materiales y Métodos

Los ensayos se realizaron en lotes de producción de dos tambos en las localidades de Castelli (MO 5%, pH 5.8, P Bray 42 ppm y 440 mm de Oct-Feb) y General Belgrano (MO 4.6%, pH 6.3, P Bray 17 ppm y 490 mm de Oct-Feb). En Castelli se evaluaron dos lotes, donde se utilizó el hibrido ACA 484, se fertilizó a la siembra con 100 kg ha^{-1} FDA y la densidad de plantas lograda fue de 59000 pl ha^{-1}. En General Belgrano se utilizó el hibrido KWS 4360 As-GL, se fertilizó a la siembra con 150 kg ha^{-1} FDA y la densidad de plantas lograda fue de 53000 pl ha^{-1}.

En cada sitio se evaluaron distintos niveles de fertilización nitrogenada (Tabla 1) aplicados una franja por cada dosis del largo del lote y el ancho de la fertilizadora, utilizando como fuente nitrogenada UREA aplicada en V6 según escala Ritchie & Hanway. En estado R4 (grano pastoso) se determinó biomasa aérea total, para ello se cortaron plantas en 2 metros lineales y en 3 posiciones dentro de cada parcela. En el sitio de Castelli además de la cosecha a mano, se picó toda la parcela con maquinaria y se pesaron las tolvas de cada franja del tratamiento. Se calculo la Eficiencia agronómica como la relación entre la respuesta (diferencia con el testigo) y la dosis de nitrógeno utilizada.

Resultados y Discusión

El agregado de nitrógeno aumentó significativamente la producción de maíz para silo. Si bien las dosis de nitrógeno aplicadas variaron entre sitios, las respuestas a dosis similares de N fueron semejantes entre sitios. La eficiencia agronómica promedio fue de 28 kg MS por kg de N del fertilizante, y la misma disminuyó con el aumento de la dosis de nitrógeno, a razón de 1 kg MS por cada 12 kg de aumento de N de la fertilización (ΔEA/ΔN).

Al comparar los resultados de la cosecha a mano versus la picadora, encontramos que la cosecha a mano sobreestimó en 4800 kg MS la producción de silo. Sin embargo, la pendiente, es decir la eficiencia agronómica no se vio prácticamente afectada por el método de muestreo. Esto permite utilizar la información para los criterios de fertilización.

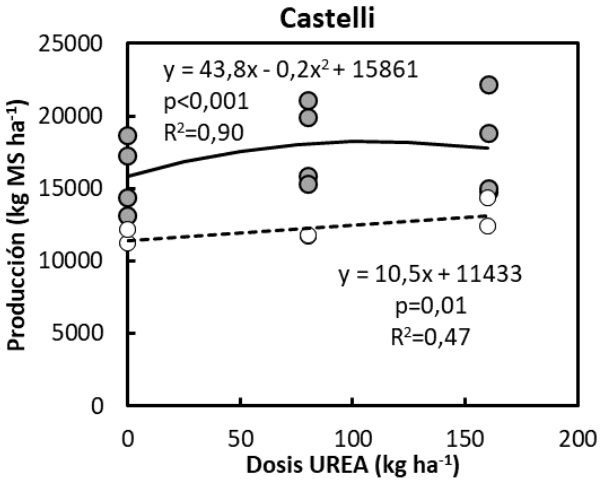


Figura 1. Producción de maíz para silo en kg MS ha-1 según estimaciones a mano (círculos grises) o con picadora (círculos blancos) a distintas dosis de urea.

Conclusiones

La eficiencia agronómica a la fertilización se mantiene en valores razonables aun en dosis altas de nitrógeno en la zona de Abasto.

Tabla 1. Produccion de maíz para silo (kg MS ha^{-1}) y eficiencia agronómica (EA) según sitio y dosis de nitrógeno aplicada (kg N ha^{-1}).

Sitio	N fertilizante (kg ha^{-1})	Producción (kg MS ha^{-1})	EA (kg MS kg N^{-1})
Castelli	0	15.863 ±2552	
	37	18.075 ±2876	48 ±18
	74	17.694 ±3492	19 ±21
Gral Belgrano	0	15.160 ±1756	
	87	18.352 ±1936	28 ±21
	161	18.113 ±1481	18 ±9
	216	21.242 ±1135	24 ±5

PP 81 Respuesta a la fertilización nitrogenada invernal de agropiro alargado

Fina F. [1]*, Bertram N. [2], Fischer L. [3], Vagni S. [3] y Martin B. [1]
[1]Facultad Cs. Agrarias, UNR; [2]EEA INTA Marcos Juárez; [3]Estudiante de grado Facultad Cs. Agrarias, UNR.
*E-mail: federico.fina@unr.edu.ar

Tall wheatgrass winter response to nitrogen fertilization

Introducción

La fertilización con nitrógeno (N) es una herramienta que ha demostrado ser de gran utilidad para incrementar el forraje producido por gramíneas C3 perennes. Su utilización es de fundamental importancia en invierno tardío y primavera temprana (*i.e.* agosto-septiembre), momento en que las bajas temperaturas medias diarias (*i.e.* 12-15°C) limitan la actividad biológica del suelo y, por lo tanto, la mineralización del N. Así, el objetivo fue evaluar, en una pastura de agropiro alargado, la respuesta invernal a diferentes dosis de N.

Materiales y Métodos

Se estableció el experimento sobre una pastura de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) del Módulo de Cría del Campo Experimental Villarino de la Facultad de Cs. Agrarias de la UNR en Zavalla (33° 02´ S; 60° 09´ W), utilizando un diseño con cuatro bloques completos (n=4). El período experimental fue del 15/07 al 20/09/2021 (620°Cd acumulados sobre Tb= 4°C). La temperatura media diaria del período fue de 12,8 °C y las lluvias contabilizaron 51 mm. El 15/07 se realizó un corte de emparejamiento a 4 cm de altura y ese mismo día se tomó una muestra al ras del suelo para estimar la biomasa remanente. El ensayo tuvo tres tratamientos aleatorizados en parcelas de 9 m^2 en cada bloque. Una parcela no tuvo agregado de N (N0) y a dos se le adicionaron 150 y 300 kg/ha de N (N150 y N300) con urea aplicada al voleo. Se midió la salinidad edáfica y el pH del estrato 0-20 cm de suelo de cada bloque, siendo el rango de salinidad de 0,18-0,48 dS/m y el de pH de 7,43-8,21 (ambas mediciones en dilución 1:2,5 con agua). Al finalizar el período (20/09), en cada parcela se cosechó al ras una superficie de 0,4 m^2 restando luego la biomasa remanente para obtener la producción de forraje. De cada muestra se tomó una sub-muestra de 100 macollos que, visualmente, representaban la población de individuos (*i.e.* macollos con similar número de hojas acumuladas) para estimar el peso promedio de cada individuo (gMS/mac) y calcular la proporción de lámina [PropLam= biomasa lámina / biomasa aérea total] del forraje cosechado. La densidad de macollos (mac/m^2) se calculó como el cociente entre la biomasa total y el peso promedio de cada individuo. Todas las muestras se secaron en estufa a 65°C hasta peso constante y se relacionó a la superficie de muestreo para estimar la producción de forraje por unidad de superficie (kgMS/ha). Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de la diferencia mínima significativa (LSD, P<0,05).

Resultados y Discusión

La fertilización nitrogenada incrementó la producción de forraje en N150 y N300 (P<0,05). En relación a N0, N150 produjo 146% más (1030 vs. 2540 kgMS/ha) y N300, 232% más (1030 vs. 3420 kgMS/ha) (Figura 1). El aumento proporcional entre N150 y N300 fue de 34%, seguramente obedeciendo a la ley de rendimientos decrecientes. No se registraron diferencias significativas para PropLam (Figura 1), siendo el promedio de todos los tratamientos 0,68, posiblemente porque la época del año en que se trabajó no favorece la encañazón. No se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos para densidad de macollos (P=0,1318), aunque, proporcionalmente, N150 y N300 tuvieron un 50% más de macollo que N0 (1400 vs. 2100 mac/m^2) (Figura 2). Respecto a peso de macollos, se hallaron diferencias (P=0,04) siendo los macollos de N150 y N300 un 75% y 112% más pesados que N0, respectivamente (Figura 2).

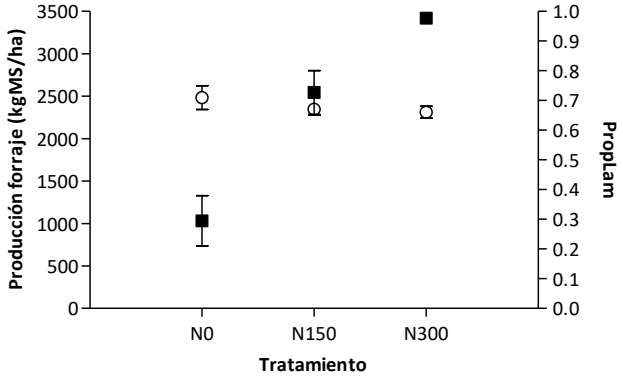


Figura 1. Producción de forraje (kgMS/ha; cuadrados llenos) y proporción de láminas (PropLam; círculos vacíos) de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) con diferentes dosis de N aplicadas (N0, sin adición; N150, 150 kgN/ha; N300, 300 kgN/ha). Las barras verticales indican el error estándar de la media (n=4). La ecuación de la regresión lineal de producción de forraje es: y = 7,9578x + 1138,2.

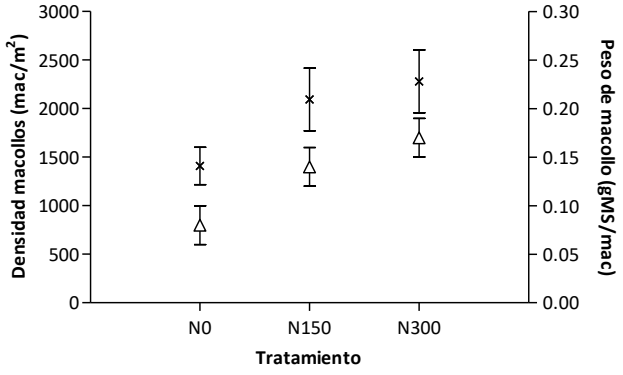


Figura 2. Densidad de macollos (mac/m^2; símbolo x) y peso de macollo (gMS/mac; triángulos vacíos) de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) con diferentes dosis de N aplicadas (N0, sin adición; N150, 150 kgN/ha; N300, 300 kgN/ha). Las barras verticales indican el error estándar de la media (n=4).

Conclusiones

Bajo estas condiciones climáticas, la fertilización nitrogenada demostró ser una herramienta válida para aumentar la producción de forraje de agropiro alargado a la salida del invierno. La proporción de láminas no se modificó al agregar N y, por lo tanto, fertilizar con N en el invierno resultaría en mayor biomasa sin pérdida de calidad. La mayor producción forrajera de N150 y N300 se explicó principalmente por aumentos en peso de macollos.

PP 82 Calidad nutricional de *Cenchrus ciliaris* Lucero INTA-Pemán y Orión INTA en dos frecuencias de defoliación

Cervetto J.[1,2], Tommasino E.[1], Ruolo S. [1,2,3]*, Brunetti A.[4] y Pittaro G.[1]
[1]IFRGV- CIAP (INTA), [2]UDEA, [3]Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. [4]INTA EEA Manfredi.
*E-mail: ruolo.mariasoledad@inta.gob.ar

Nutritional quality of Cenchrus ciliaris Lucero INTA-Pemán and Orión INTA under two different defoliation regimes

Introducción

Lucero INTA-Pemán y Orión INTA son dos cultivares de *Cenchrus ciliaris* L. obtenidos en el IFRGV caracterizados por sus tolerancias incrementadas a estrés por sequía y salinidad. Existe escasa información acerca de las frecuencias de pastoreo más adecuadas para aprovechar tanto su potencial productivo como su calidad nutricional. La digestibilidad de la materia seca depende del contenido de fibra en detergente neutro (FDN) y de su digestibilidad. La determinación de la digestibilidad de la FDN (DFDN) es un parámetro cada vez más evaluado debido a que está muy relacionado con el consumo voluntario animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad y cantidad de forraje producido por cada cultivar en respuesta a la frecuencia de defoliación.

Materiales y Métodos

Los cultivares fueron implantados en parcelas de 25 plantas/m^2 en el campo experimental del IFRGV-CIAP-INTA situado en Córdoba (31°28'04"S, 64°08'45"O). Temporada de crecimiento 2020/2021. Al inicio al ensayo (19/10/20) se realizó un corte de homogeneidad dejando un remanente de altura de biomasa de 13 cm y se fertilizó con 500 kg/ha de fosfato diamónico. Se usaron los cultivares: Lucero INTA-Pemán y Orión INTA; y dos frecuencias de defoliación: 250 GDC (alta frecuencia, correspondiente a 1 vida media foliar) y 450 GDC (baja frecuencia, correspondiente a 1.8 VMF, procurando asemejarlo al pastoreo tradicional de los productores). Se concretaron seis cortes en 250 GDC y tres cortes en 450 GDC. La temperatura base considerada para ambos cultivares fue 12 °C. Las muestras se obtuvieron a partir de los 0,49 m^2 centrales de cada parcela. En cada corte se evaluó el rendimiento de biomasa, sus componentes y las características estructurales (Ruolo *et al*, 2021). Además, en el corte final de ambas frecuencias se extrajeron muestras que fueron secadas en estufa (60 °C) y molidas en molino Willey (malla de 2 mm) para cuantificar los siguientes parámetros nutricionales: proteína bruta (PB) por Kjeldhal (AOAC, 1990), fibra en detergente neutro (FDN) por Goering y Van Soest (1970) utilizando un analizador *Ankom 220 Fiber analyzer*, digestibilidad de la materia seca (DMS), a 30 y 48 horas de incubación, con el método propuesto por Van Soest (1966) en un incubador *Daisy II* (*Ankom*) y la digestibilidad de la fibra (DFDN) a 30 y 48 horas. En las determinaciones de calidad del forraje no se separaron componentes del rendimiento. Se utilizó un diseño experimental completo aleatorizado (n=4). Para el análisis de datos se aplicó ANAVA y comparación de medias (DGC P<0,05) empleando el programa informático Infostat.

Resultados y Discusión

Los parámetros nutricionales evaluados no presentaron diferencias significativas entre cultivares. Tampoco se observó interacción entre frecuencia de defoliación y cultivar. Sin embargo, los porcentajes de PB, DMS (30 hs.), DMS (48 hs.), DFDN (30 hs.) y DFDN (48 hs.) fueron significativamente superiores en la frecuencia de defoliación definida por la VMF (250 GDC), mientras que el porcentaje de FDN fue superior (P<0,05) en la frecuencia de 450 GDC (Tabla 1). Estos resultados concuerdan en que la calidad nutricional de las pasturas se reduce a medida que avanza el estado fenológico. Aplicando defoliaciones más frecuentes (250 GDC) se logró en este ensayo menor rendimiento de biomasa (9649 vs. 12673 kg MS/ha acumulados), pero con mayor proporción de láminas verdes y menor de tallos y hojas secas (Ruolo *et al*, 2021) y por lo tanto con mayor calidad nutricional (+3% de PB y +15% de DMS) que en la defoliación a 450 GDC. De manera contraria, aplicando defoliaciones menos frecuentes (450 GDC) la calidad nutricional disminuye y se incrementa el rendimiento de biomasa. Estos resultados concuerdan con los mayores valores de relación hoja:tallo logrados (3.61 vs. 1.24) bajo defoliaciones más frecuentes (Pittaro *et al.* 2021).

Conclusión

Aplicando defoliaciones cada 250 GDC (período de VMF) en estos cultivares (Lucero y Orión) de *Cenchrus ciliaris* L. se cosecha biomasa de mayor calidad nutricional a pesar de obtenerse menor rendimiento de forraje (24%). La elección de la frecuencia de pastoreo dependerá del sistema productivo y de su objetivo.

Bibliografía

AOAC (1990). 15th Edn. Association of Official Agricultural Chemist Washington, DC.

Goering HK, Van Soest PJ (1970). Agric. Handbook N^o 379. ARS, USDA.

Pittaro G, Ruolo S, Parola R, Tommasino E y Cervetto J (2021). XXXIII Argentinian Meeting of Plant Physiology.

Ruolo MS, Pittaro G, Tommasino E y Cervetto J (2021). Rev. Arg. Prod. Ani. 41 (1): 122.

Van Soest PJ, Wine RH y Moore LA (1966). Proceedings of the Xth International Grassland Congress, Finland Grassland Association, Helsinki, 438-441.

Tabla 1. Valores medios y su E.E. de parámetros nutricionales de cultivares Lucero y Orión defoliados cada 250 y 450 GDC.

GDC	PB (%)	FDN (%)	DFDN (%) a 30 h	DFDN (%) a 48 h	DMS (%) a 30 h	DMS (%) a 48 h
250	12,9 ± 0,3 A	66,4 ± 0,3 B	61,5 ± 1,1 A	72,1 ± 1,2 A	74,5 ± 0,8 A	81,5 ± 0,7 A
450	9,6 ± 0,3 B	69,3 ± 0,3 A	43,2 ± 1,1 B	55,2 ± 1,3 B	60,5 ± 0,8 B	69,2 ± 0,8 B

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (P<0,05).

PP 83 Variación del contenido de materia seca de alfalfa cortada y premarchitada con uso de desecantes químicos

Bernáldez M.L.[1]*, Cuatrin A.L. [2,3], Lorenzón M.M.[2] y Dumas A.[4]

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC), Instituto Cs. Básicas y Aplicadas (UNVM), [2]Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNER); [3]EEA Paraná (INTA), [4] Actividad privada.

*E-mail: mlaurabernaldez@unvm.edu.ar

Dry matter content of cut and pre-wilted alfalfa with chemical desiccants

Introducción

El premarchitado de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) es una práctica necesaria para ensilar y henificar el forraje; además permite reducir el riesgo de meteorismo espumoso en sistemas de pastoreo. En el premarchitado disminuye el contenido de materia seca (%MS) pero también ocurren pérdidas de compuestos orgánicos por respiración y proteólisis endógena, hasta que el forraje alcanza aproximadamente los 400 gMS kg^{-1}. Un prolongado tiempo de marchitado a campo afecta el valor nutricional y aumenta el riesgo de ocurrencia de lluvias. La salida de agua desde el forraje cortado es inicialmente por vía estomática; conforme se va secando el material, los estomas se cierran y la pérdida de humedad es a través de la cutícula dañada. La ruptura física del tejido por tratamientos mecánicos o la disminución de la resistencia cuticular por tratamientos químicos, pueden acelerar el secado del forraje. Los tratamientos con sales básicas causan una reorientación de las ceras cuticulares que aumenta su permeabilidad al movimiento del agua hacia el ambiente externo, y aceleran la pérdida de humedad del forraje. El objetivo del presente trabajo fue estimar los cambios en %MS de la alfalfa en condiciones naturales de premarchitado, cuando se aplican diferentes sales básicas como productos desecantes.

Materiales y Métodos

En un lote de alfalfa (*Medicago sativa* L.) de 2 años se delimitaron 3 parcelas homogéneas y sin malezas. Se realizó un corte de limpieza a la salida del invierno, con 15 días de diferencia entre parcelas para escalonar el crecimiento y tener rebrotes en tres períodos experimentales. El rebrote se cortó, con tijera manual a 10 cm del suelo a las 8:30h a.m., se conservó durante una hora en cajas de polietileno expandido con hielo, hasta ser acondicionados para el premarchitado (6 tratamientos; T) y control (C). El acondicionamiento consistió en la aplicación de 6 sales básicas (T1:$NaHCO_3$ 0,4M; KOH 0,3M; T2:K_2CO_3 0,3M; T3:KOH 0,3M; T4:$NaHCO_3$ 0,4M + K_2CO_3 0,2M; T5: Na_2CO_3 0,25M + KOH 0,3M y T6: $NaHCO_3$ 0,4M) diluidas en 400ml de agua corriente y 1ml de emulsificante comercial, y el control con aplicación de agua. Cada aplicación fue de 7 segundos con 120ml por minuto en forma de spray (ACCU sprayer), a una distancia de 10 cm de 230 $\pm$ 10g de alfalfa fresca. La alfalfa acondicionada se pesó y se expuso a condiciones ambientales en bandejas rectangulares (50cm* 20cm*10cm) con base y laterales de malla de alambre de 3mm de tamiz, ubicadas a 60 cm del suelo. La cantidad de alfalfa por unidad de área de bandeja fue de 0,34 $\pm$ 0,05 kgMS/m^2. Durante 2 días de premarchitado experimental (D1 y D2) se registró la reducción en el contenido de humedad por diferencia de peso del forraje en las bandejas. Se estimó y analizó el %MS con un diseño en bloques con arreglo en parcelas divididas de los tratamientos. Los bloques fueron los 3 períodos experimentales. En la parcela principal se consideran los 6 tratamientos más el control y en la sub parcela el D1 y D2. Se realizó un análisis de la varianza, la comparación de medias se hizo por mínimas diferencias. El software estadístico utilizado fue Infostat (2020).

Resultados y Discusión

Se produce un incremento del %MS a lo largo del premarchitado (P < 0,001), donde el % MS para D1 fue de 57,11% (±0,45%) y D2 fue de 66,44% (±0,45%). Este comportamiento es similar (P = 0,88) para todos los T.

En la Figura 1 se observa el %MS de los T y el C. El C presenta el menor (P = 0,02) %MS luego del premarchitado experimental en relación a los valores alcanzados por los T, con la excepción del T1. El tratamiento T1 no difiere del resto de los T en el %MS luego del premarchitado experimental. A partir del segundo día, esta diferencia a favor de un mayor porcentaje de MS de los tratamientos T2, T3, T4, T5 y T6 representa una potencial reducción en el tiempo de exposición del forraje en el campo y consecuentemente una menor pérdida de calidad del forraje.

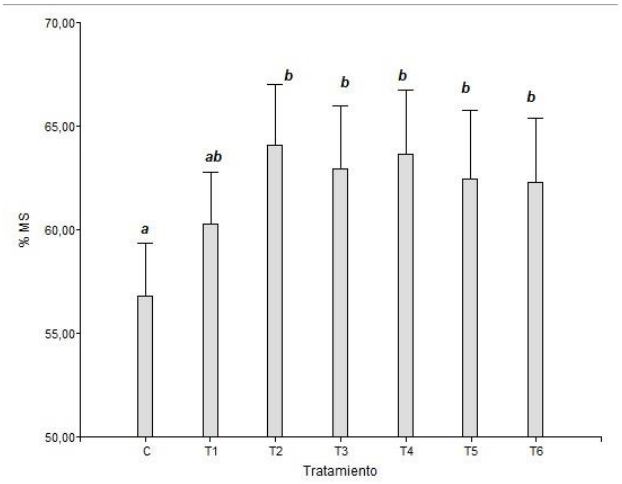


Figura 1. Contenido de MS de alfalfa premarchitada durante dos días con la aplicación de sales y control (C: control; T1:$NaHCO_3$+KOH; T2:K_2CO_3 ; T3:KOH; T4:$NaHCO_3$+K_2CO_3; T5: Na_2CO_3+KOH y T6:$NaHCO_3$); letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos P = 0,05).

Conclusión

En el D1 el forraje cortado superó los 400 gMS kg^{-1} en todas las situaciones evaluadas. Al considerar D1 y D2, el porcentaje de MS fue mayor en los tratamientos T2, T3, T4, T5 y T6 respecto del control, lo que es importante ya que reduce el tiempo de premarchitado y la pérdida de compuestos orgánicos de valor nutricional.

Bibliografía

Di Rienzo JA (2020). URL http://www.infostat.com.ar

PP 84 Efectos de la aplicación de tratamiento mecánico y químico en una pastura de *Panicum coloratum* arbustizada

Valdez H.
Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, Córdoba.
E-mail: horacio.valdez@unc.edu.ar

Effects of the application of mechanical and chemical treatment in a bushy Panicum coloratum pasture

Introducción

Las pasturas megatérmicas a menudo se ven afectadas por procesos de arbustización con renovales propios del ecosistema en donde se han implantado, con predominancia de espinillos (*Acacia caven*) para el caso estudiado. La consecuencia de este proceso es una pérdida de la Producción Primaria Neta Aérea (PPNA) de la pastura como respuesta a la competencia por espacio y por recursos como agua, luz y nutrientes; también se observan efectos negativos en la utilización del forraje por impedimento de la accesibilidad al mismo, obligando al animal a seleccionar sitios de pastoreo. A la vez los arbustos son también un impedimento para la confección de reservas y/o cosecha de semillas. Una práctica corriente, para evitar o atenuar estos efectos es el rolado de las pasturas, actividad que por sí sola puede ser una solución de corta duración, necesitando complementarla con otra práctica como el tratamiento químico de estos arbustales. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del rolado y la combinación de este con un arbusticida sobre la población del estrato arbustivo y producción de materia seca en una pastura de *Panicum coloratum*.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el ambiente templado semiárido del norte de Córdoba, Argentina, durante el invierno y primavera del año 2020, en una pastura de 10 años, implantada en zona sin categorización de ley de bosques por estar destinada a agricultura, sobre la que se realizó un rolado de baja intensidad en agosto de 2020 y posteriormente se trató con 2,5 l/ha de Picloram en diciembre de ese año. La pastura fue destinada a pastoreo directo, con intensidad y frecuencia de defoliación controlada en el transcurso de los años. El diseño fue anidado con 6 repeticiones. Se llevaron a cabo los siguientes tratamientos: (T0) testigo sin intervención; (T1) rolado (T2) rolado más aplicación de arbusticida. Cada tratamiento fue dividido en 2 bloques de 0.4 ha (loma L y media loma ML, según la posición en el terreno). Las determinaciones se realizaron a los 18 meses de aplicados los tratamientos. En cada uno se establecieron 6 transectas de 12m x 2m y se determinó la superficie cubierta (%) según la intersección con la línea de observación para lo cual se midió la altura y diámetro de los arbustos (Canfield 1941) y la densidad de arbustos usando el método de Point Centered Quarter. Al final de la estación de crecimiento se determinó la PPNA (KgMS/ha) con aro de 0.25 m^2 (muestreo estratificado) y el forraje disponible para el ganado considerando superficie inaccesible a toda aquella cubierta por el diámetro del arbusto (Ansley *et al* 2004). Los resultados se analizaron mediante un ANOVA y test de Tukey (α=0,05) utilizando el paquete estadístico Infostat.

Resultados

En la Tabla 1 se puede observar diferencia en el número de arbustos entre T0 y los dos tratamientos restantes, el menor número de arbustos en T2 se explica por efecto del sinergismo o efecto aditivo del control mecánico y el químico. Dichos efectos también se ponen de manifiesto al analizar la superficie cubierta por arbustos que en T2 resultó ser la menor. T1 si bien presentó un alto número de rebrotes, como respuesta al efecto de poda que ejerció el rolo sobre estos, también se vio disminuida la superficie cubierta, presentando un 3,7 % de cobertura del área. En relación a la PPNA accesible se puede observar diferencia significativa entre T0 y T1-T2. La baja PPNA del T0 se explica por la marcada competencia por recursos ambientales y la baja accesibilidad del forraje ejercida por la gran presencia de arbustos que cubren el 41,5 % de la superficie. La falta de diferencia significativa en la PPNA entre T1 yT2 también está relacionada con el hecho de que si bien existen diferencias en el número de renuevos estos son tan pequeños que no impactan en el resultado final.

Tabla 1. Números de arbustos/ha, superficie cubierta (%) y forraje disponible (KgMS/ha) en T0 Testigo, T1 Rolado, T2 Rolado + Arbusticida.

Tratamiento	N°arbustos/Ha	Sup. cubierta %	Forraje disponible (KgMs/Ha)
T0	2.326 A	41,5 %	1.464,9 A
T1	1.111 B	3,67 %	4.026,6 B
T2	347 C	0,93 %	4.537,4 B

Letras mayúsculas distintas en la columna significan diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos.

Conclusión

La combinación de tratamientos mecánico y químico resultó ser el más efectivo para el control del arbustal. Se necesitan datos a largo plazo de la respuesta de la pastura luego de la aplicación de dichos tratamientos, para desarrollar proyecciones más certeras respecto a la factibilidad técnica y económica.

Bibliografía

Ansley RJ, Pinck WE, Teague WR, Kramp BA, Jones DL y Jacoby PW (2004). Journal Rang. Manage. 57:49-57.

Canfield R (1941). Journal of Forestry, 39:388-394.

PP 85 Receptividad de *Eragrostis curvula* rejuvenecido a través de laboreo mecánico, en el sur de la provincia de Córdoba. Comunicación

Bruno M.[1], Canale A.[1], Huerta I.[1], Macor L.[1], Ortiz M.E.[1] y Coniglio V.[1]

[1] Universidad Nacional de Río Cuarto

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

Eragrostis curvula receptivity by mechanical tillage, in the south Córdoba province, Argentina. Communication

Introducción

En ambientes periserranos del sur de la provincia de Córdoba, el pasto llorón (*Eragrostis curvula*) es clave como componente de la cadena forrajera para la actividad de ganadería de cría bovina. En la actualidad, estos sistemas se han simplificado a agrícolas, con poca superficie de esta pastura en la región. Sin embargo, el riesgo de erosión se ha incrementado por los cambios en la dinámica de la cobertura vegetal y la mayor remoción edáfica. En esta zona predominan suelos arenosos poco fértiles con pendientes superiores al 2%, escasas precipitaciones en invierno y principio de primavera, sumado a una alta frecuencia de intensos vientos y heladas. En algunos sistemas, a los fines de prevenir la erosión eólica, existen sistemas que mantienen esta pastura en la cadena forrajera, con la consiguiente disminución gradual de la calidad nutricional debido al envejecimiento de la pastura, menor cantidad de raciones provistas por superficie y enmalezamiento, con la aparición de especies de menor valor forrajero como ejemplares del género *Stipa spp*. y latifoliadas. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar la variabilidad en producción de materia seca (kg MS/ha), porcentaje de proteína bruta (PB) y energía metabólica (EM/kg MS) de un lote implantado con Pasto Llorón rejuvenecido por medio de laboreo mecánico.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo durante 2019-2020 en un establecimiento de ciclo completo, Departamento Río Cuarto, Córdoba. Se realizó el seguimiento de un lote de pasto llorón, implantado en el año 1976, que se dividió en cuatro parcelas con una superficie de 5 ha cada una. Se realizó un diseño al azar completamente aleatorizado con dos repeticiones. En otoño de 2018, se realizó el rejuvenecimiento de dos parcelas con laboreo mecánico: doble acción y siembra de *Melilotus alba* (RLM), dos parcelas quedaron sin intervenir, y fueron consideradas testigo (T). En las siguientes fechas: 17/05/2019, 04/09/2019, 09/01/2020 y 28/02/2020 se tomaron 5 muestras por parcela mediante el método de transectas, con aros de 0,25 m^2. Se extrajo material vegetal correspondiente a *Eragrostis curvula* a la altura del bocado del animal (remanente de 4-5 cm) con tijera manual. Se realizaron determinaciones de producción de MS/ha y calidad % MS (AOAC,1990), %PB (método de Kjeldahl), estimación de la EM según McLeod and Minson, en el laboratorio de Nutrición de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA, LSD Fisher para diferencias entre medias según las fechas de corte (INFOSTAT, 2011).

Resultados y Discusión

El rejuvenecimiento de la parcela permitió incrementar la calidad de la pastura medida como %PB ($P < 0,01$), (Figura 1), sin diferencias entre producción de MS(Kg/ha), ni EM (Mcal/EM) (Tabla1). Esto permite inferir que esta intervención, no afecta la proporción de raciones correspondientes para esa temporada de muestreo. Algo que podría esperarse ya que la intervención mecánica provoca división de matas y resulta en la pérdida de algunas plantas (Frascinelli y Veneciano, 2014).

Tabla 1. Valores nutricionales medios y desvíos estándares en las diferentes fechas de muestreo.

	05/17/2019		9/4/2019		12/2/2019		01/9/2020	
	T	RLM	T	RLM	T	RLM	T	RLM
MS	2851 (4,3)	2840 (1,3)	2819 (6)	2817 (1,3)	2842 (12)	2845,5 (7,05)	2844,6 (8,3)	2840,4 (14,7)
FDA	35,5 (2,80)	37 (1,32)	31,2 (2,33)	33,3 (1,41)	30,14 (4)	31,84 (0,88)	32,16 (2,67)	33,98 (1,41)
EM	2,16 (0,05)	2,1 (0,03)	2,3 (0,07)	2,23 (0,05)	2,34 (0,13)	2,28 (0,03)	2,27 (0,09)	2,21 (0,05)

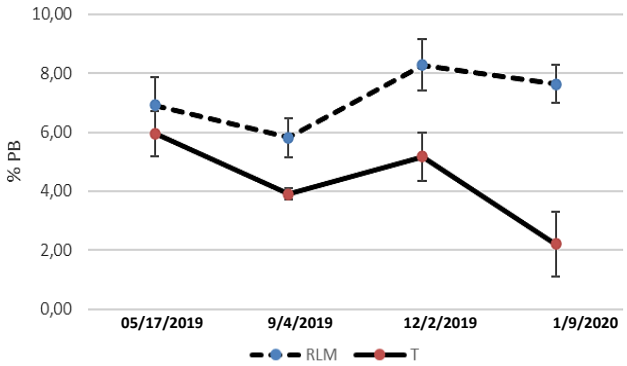


Figura 1. Porcentaje de PB en RLM y T, en diferentes épocas de corte T

La diferencia en el % de PB fue de aproximadamente un 33,8 % superior en el período estival para RLM, ya que produce una rápida oxidación y mineralización de la materia orgánica mejora la captación de N, favorece la infiltración y retención de agua; todo ello deriva indirectamente el incremento de productividad de la pastura.

Conclusiones

El laboreo mecánico favoreció el % de PB, sin afectar el volumen de materia seca correspondiente al pasto llorón. Sin embargo, la técnica de rejuvenecimiento impide el pastoreo de la parcela hasta mediados del verano, es necesario que se considere la no disponibilidad del lote entre 6 y 8 meses posteriores a la renovación, considerar esto para la presupuestación forrajera.

Bibliografía

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M y Robledo CW. InfoStat versión (2011). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Frascinelli CA y Veneciano JH (2014). INTA Estación Experimental agropecuaria Villa Mercedes.

PP 86 Determinación de la tasa de desecación de sorgo para definir el momento óptimo de picado para silaje

Giménez R.A.* y Despósito C.D.
INTA EEA Manfredi
*E-mail: gimenez.ruben@inta.gob.ar

Determination of the drying down rates of sorghums to define the optimal moment of chopping for silages

Introducción

En el proceso de confección de silajes, la correcta definición del momento de picado es sumamente relevante debido a su efecto sobre el cultivo (producción y calidad de forraje), sobre el ensilaje (tipo de fermentación, eliminación del aire, tamaño de picado, procesado del grano, pérdidas por efluentes o por deterioro aeróbico) y también sobre la respuesta animal (ganancia de peso y consumo).

Un criterio comúnmente utilizado en sorgo para definir su momento de picado es cuando el tercio medio de la panoja se encuentra en grano pastoso lo cual, no siempre guarda correspondencia con un adecuado estado de planta entera (35% de materia seca) señalado como óptimo para confeccionar silajes de calidad.

Conocer la tasa de pérdida de humedad del cultivo, permitiría predecir el momento en que se alcanzaría el porcentaje ideal de materia seca (MS) de la planta, a partir de una determinación previa de su contenido de humedad y así, programar el picado evitando los perjuicios ocasionados por la cosecha anticipada o tardía del forraje.

El objetivo del trabajo, fue estimar la tasa desecación de sorgo de distinto tipo mediante la evolución del porcentaje de MS de la planta entera.

Materiales y Métodos

En la EEA INTA Manfredi (Córdoba), se evaluaron 5 híbridos de sorgo: 3 doble propósito (DP1, DP2 y DP3) y 2 forrajeros (F1 y F2) sembrados en noviembre de 2020 en parcelas de 190 m^2 en un diseño BCA con 3 repeticiones.

A partir del estado de grano lechoso en el tercio medio de las panojas de los híbridos de mayor madurez y hasta superado el porcentaje de MS óptimo para el picado (35%) o la ocurrencia de la primera helada, se realizó un muestreo semanal, durante 7 semanas, consistente en el corte, picado y pesado de una superficie de 15,6 m^2 de cada parcela, utilizando una picadora experimental con balanza. Una muestra del material fresco cosechado se secó en estufa hasta peso constante para determinar el porcentaje de MS de cada híbrido en cada fecha de muestreo. Los resultados se analizaron mediante regresión lineal a través del tiempo. En el momento óptimo de picado, 3 plantas/parcela se fraccionaron en panoja y resto de la planta utilizando luego, el peso seco de cada componente para determinar su participación relativa.

Resultados y Discusión

El contenido de MS a lo largo del tiempo (Figura 1), permite observar un agrupamiento bien marcado de los híbridos evaluados. Los sorgos DP, presentaron porcentajes de MS superiores a los F, durante todo el periodo experimental. Teniendo en cuenta que el componente de la planta con mayor contenido de MS, es el grano; este agrupamiento respondería a las diferencias en composición de planta observadas entre los materiales ya que el porcentaje de panoja de DP1, DP2 y DP3 fue de 42,35±0,43%, 37,19±3,0% y 44,03±3,45% respectivamente mientras que, los híbridos forrajeros, solo alcanzaron el 19,26±0,56% (F1) y el 12,11±1,02% (F2).

Las tasas de desecación (%MS/día), obtenidas por regresión lineal, mostraron diferencias significativas entre los híbridos. F2 presentó la menor tasa (0,119±0,02%) aunque no fue significativamente distinta a F1 (0,125±0,02%) y a DP2 (0,163±0,02%). Las mayores tasas de desecación de DP1 (0,292±0,02%) y DP3 (0,264±0,02%) no se diferenciaron de manera significativa entre ellas, pero sí, con el resto de los materiales. Los resultados obtenidos, son similares a los informados en 2016 y 2017 por nuestro equipo de trabajo (De León *et al*., 2016; Echeverría *et al*., 2017).

La velocidad a la que los híbridos pierden humedad, también está asociada al contenido de grano (componente de la planta que más rápido se seca). Por tal motivo, era esperable que los híbridos DP presenten mayores tasas de desecación que los F. Sin embargo, DP2 con un contenido de grano que no difirió significativamente del resto de los sorgos DP, presentó una tasa de desecación similar a la observada en los F. Este hecho, podría sugerir que además del contenido de grano, existen otros factores de la planta que modifican su velocidad de desecación.

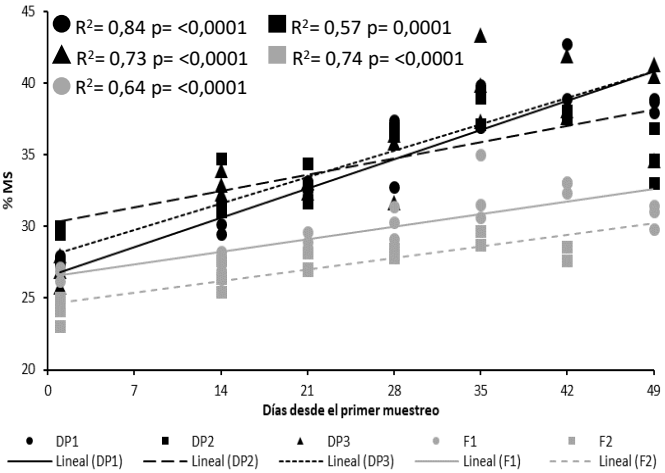


Figura 1. Regresión ente el porcentaje de MS y los días de muestreo transcurridos para cada tratamiento

Conclusiones

Se concluye que los híbridos de sorgo pertenecientes a un mismo tipo (DP o F), en general, presentan tasas de desecación similares cuyo valor, es posible utilizar para predecir el momento óptimo de picado.

Es necesario profundizar los estudios sobre otros factores de la planta, que podrían influir en la tasa de desecación del cultivo de sorgo.

Bibliografía

Echeverría A, Despósito C, De León M y Giménez RA (2017). 40° Congreso AAPA. Córdoba (Argentina).

De León M, Acevedo MC, Ávila AC, Giménez RA, Echeverría A y Ruolo MS (2016). XXV Reunión Latin. Prod. Anim. Recife (Brasil).

PP 87 Validación de la tasa de desecación de sorgo para definir el momento óptimo de picado para silaje. Comunicación

Giménez R.A.* y Despósito C.D.
INTA EEA Manfredi
*E-mail: gimenez.ruben@inta.gob.ar

Validation of the drying down rates of sorghum to define the optimal moment of chopping for silage. Communication

Introducción

El sorgo es uno de los cultivos estivales más utilizados para la confección de silaje de planta entera debido a su alta producción y calidad de forraje.

El picado fuera de momento propicio para confeccionar silaje, tendrá efectos perjudiciales en el cultivo, en el silaje e incluso, en el animal. El momento de cosecha más adecuado para la confección de silaje de calidad, se alcanza cuando el porcentaje de materia seca total de la planta es del 35%. A nivel de campo se utiliza el estado del grano (pastoso, en la porción central de la panoja) como indicador para definir el momento de picado del cultivo. Sin embargo, ambos criterios no siempre se presentan de manera simultáneamente en la planta.

La tasa de desecación de los cultivos, entendida como la velocidad con que la planta pierde humedad a medida que madura, es una herramienta que podría ser utilizada para predecir la ocurrencia del momento óptimo de picado, en función de un muestreo del contenido de materia seca de la planta. De esta manera, se podría lograr cosechar el forraje en las condiciones óptimas para su conservación, evitando los impactos negativos que la cosecha anticipada o tardía podrían ocasionar.

En trabajos realizados en la EEA Manfredi (INTA) se determinaron tasas de desecación diarias para los distintos tipos de sorgo, cuyos valores promedio fueron de: 0,285±0,02% MS en sorgos graníferos, 0,25±0,02% en sorgos sileros o doble propósito y de 0,173±0,02% en los sorgos forrajeros (De León *et al*., 2016; Echeverría *et al*., 2017).

El objetivo del trabajo, fue validar las tasas desecación de sorgos de distinto tipo obtenidas previamente, como herramienta predictiva del momento óptimo de picado para la confección de silajes.

Materiales y Métodos

En diciembre de 2018, en el establecimiento La Carolina ubicado en Ischilín Viejo (dpto. Ischilín - provincia de Córdoba), se sembraron 4 híbridos de sorgo: 3 doble propósito (DP) y 1 granífero (G) en parcelas de 200 m^2 con un diseño experimental de bloques completos aleatorizados de 3 repeticiones.

El 28 de marzo de 2019, cuando por apreciación visual, el sorgo de ciclo más corto (G) aun no presentaba la materia seca óptima para ensilar (35%), se cosechó el forraje de 1 m^2 de cada parcela y se picó con una chipeadora estática. Del material fresco cosechado se tomó una muestra, que luego de ser pesada se llevó a estufa hasta peso constante para determinar el porcentaje de materia seca (% MS) de cada uno de los materiales, en ese momento.

Al realizar el picado de los diferentes híbridos de sorgo, nuevamente se tomaron muestras de forraje de cada parcela, que luego de ser pesadas en fresco y secadas en estufa hasta peso constante, se utilizaron para determinar el porcentaje de materia seca real de cada uno de los híbridos, al momento de ser cosechados.

Resultados y Discusión

En el muestreo inicial, la materia seca de G fue de 31,18±0,38% mientras que en DP1, DP2 y DP3 los porcentajes fueron de 27,20±0,47; 29,07±0,32 y 28,61±0,31 respectivamente. En base a esto y utilizando las tasas de desecación obtenidas en ensayos previos, se fijó como fecha aproximada en que los materiales alcanzarían un 35% MS, el día 9 de abril para G y el 23 de abril (fecha promedio) para los DP. Finalmente, el picado se realizó el 12 de abril y 3 de mayo respectivamente.

Para el 12 de abril, la materia seca estimada del sorgo G fue de 35,45% (0,285% MS diario * 15 días + 31,18% MS inicial) mientras que la efectivamente alcanzada fue de 36,45±1,6% lo que representa una diferencia promedio de 0,99% MS entre el valor observado y el estimado.

El día 03/05, los sorgos DP1, DP2 y DP3 presentaron 38,89±0,87; 39,13±0,22 y 37,07±0,5% MS respectivamente. En tanto, los valores de MS estimada, utilizando una tasa de desecación diaria de 0,25%, fueron de: 36,20% para DP1, 38,07% en DP2 y de 37,61% en DP3. Así, las diferencias promedio encontradas entre el contenido de MS observado y estimado para cada uno de ellos fueron de: 2,69; 1,05 y -0,53. Esto, representa una diferencia promedio de los sorgos DP de 1,07% MS. Al analizar todos los datos se observa que en algunos puntos se subestimó la MS observada (Figura 1).

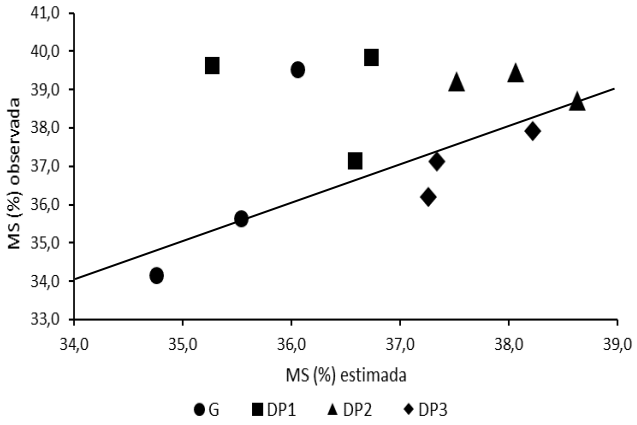


Figura 1. Relación entre MS estimada y observada de cada tratamiento y línea de relación 1:1

Conclusiones

La tasa de desecación específica de cada tipo de sorgo, es una herramienta que permitiría predecir el momento óptimo de picado, de manera precisa contribuyendo así, a programar con suficiente anticipación, las actividades relacionadas al proceso de confección de los silajes.

Bibliografía

Echeverría A, Despósito C, De León M y Giménez RA (2017). 40° Congreso AAPA. Córdoba (Argentina).

De León M, Acevedo MC, Ávila AC, Giménez RA, Echeverría A y Ruolo MS (2016). XXV Reunión Latin. Prod. Anim. Recife (Brasil).

PP 88 Efecto de la fertilización con P y S sobre la calidad de alfalfa bajo riego en el Noreste Patagónico

Gallego J.J.[1,2]*, Miglierina A.M.[3], Landriscini M.R.[4], Barbarossa R.A.[1], Miñón D.P.[1], Neira Zilli F.[1] y Zubillaga M.F.[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

P and S fertilization effect on alfalfa quality under irrigation in the Northeast Patagonian

Introducción

En el Valle Inferior del río Negro aproximadamente el 20% de la superficie total bajo riego se destina al cultivo de alfalfa que constituye la principal base forrajera de los sistemas de producción de carne de la región con potencial de producción de forraje que sobrepasa las 20 t MS ha^{-1} año (Gallego y Miñón, 2016). No obstante, la calidad del forraje en términos de proteína bruta (PB) muchas veces se encuentra limitado debido a los bajos niveles de los principales macronutrientes del suelo y que son utilizados por la planta para la síntesis de proteína. El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad (proteína bruta) de forraje de alfalfa en respuesta a la fertilización con P y S 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; S disponible (ppm/Olsen)= 14; 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, con una posterior incorporación a 1-2 cm de profundidad. 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 2 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. En ambos ciclos se realizaron 6 cortes sobre una superficie de 4,35 m^2 con motosegadora a 5 cm de altura, pero para evaluar la PB de forraje se tomaron muestras de los cortes de primavera (C2), verano (C4) y otoño (C6) de ambos ciclos respectivamente. Las muestras de forraje fueron secadas a estufa durante 48 hs a 60 ºC y se molieron con molino Wiley (tamiz de 1 mm) para la posterior determinación de N total por el método semimicro Kjeldahl. Posteriormente, se estimó el porcentaje de PB como producto del valor de N total por el factor 6,25. Sobre la PB se realizó ANOVA y test de Dunnett (P<0,05, a 1 cola).

Resultados y Discusión

La fertilización combinada de P+S presentó efectos diferenciales en los ciclos, así como en los distintos cortes de cada ciclo, verificándose una interacción entre tratamiento * corte (P<0,0001). En el ciclo 1 los porcentajes aumentaron solo en los cortes 2 y 6. En ambos cortes los tratamientos que se diferenciaron del testigo (P0S0) produjeron en promedio 15 y 8% más de PB respectivamente. Solo a modo de referencia los valores de producción de biomasa mínimos y máximos en el ciclo 1 (cortes 2 y 6) y 2 (corte 6) fueron de 4,2-4,7; 1,7-2,1 y 1,3-1,9 tMS ha^{-1} respectivamente. En el ciclo 2, sólo en el corte de otoño se produjeron diferencias significativas a la fertilización cuando las dosis de P fueron mayores de 40 kg ha^{-1}. En este caso los tratamientos con respuesta a la fertilización mostraron 39% más de PB que el testigo. En ambos ciclos, el corte 4 realizado en verano, no mostró efecto de los tratamientos sobre el contenido de PB. Probablemente la temperatura ambiente del verano aceleró el proceso de madurez fisiológica de la planta y aumentó así el contenido de pared celular, produciéndose un efecto dilución de N en el tejido.

Tabla 1. Efecto de P y S sobre % de proteína bruta en los cortes de los ciclos 1 y 2.

Tratamientos		Ciclo 1			Ciclo 2		
		Corte 2	Corte 4	Corte 6	Corte 2	Corte 4	Corte 6
P0	S0	18,2	18,0	25,0	16,6	16,6	16,6
	S24	20,2 *	18,4	27,3 *	17,7	16,9	16,2
P20	S0	22,3 *	18,9	26,8 *	17,0	19,4	15,8
	S24	18,7	19,2	25,3	17,5	18,3	16,2
P40	S0	17,9	18,0	27,3 *	18,1	20,6	22,3 *
	S24	18,1	19,8	25,3	17,3	19,8	24,4 *
P80	S0	19,6 *	15,4	26,3 *	20,0	16,8	22,5 *
	S24	20,7 *	17,8	26,7 *	19,8	17,8	21,9 *
P160	S0	21,5 *	17,2	27,2 *	17,1	18,6	23,8 *
	S24	21,2 *	18,1	27,5 *	16,1	20,0	24,0 *
Media Y Desvío estándar		19,8 +/- 1,6	18,1 +/- 1,2	26,5 +/- 0,9	17,7 +/- 1,3	18,5 +/- 1,4	20,4 +/- 3,7

* en columnas indican diferencias significativas de los tratamientos respecto al testigo, según test de Dunnett (P<0,05 a 1 cola) para el C1 y C2, respectivamente.

Conclusiones

Los tratamientos con P y S produjeron mayor %PB en forraje respecto al testigo en los cortes de primavera del ciclo 1 y otoño del ciclo 1 y 2. En la época estival cuando se presentaron los menores valores de PB, la fertilización no generó cambios en los porcentajes. Los mayores valores proteicos se observaron en otoño.

Bibliografía

Gallego JJ y Miñón D (2016). Revista Pilquén, sección agronomía. CU.R.Z.A.

Agradecimientos

A Tarqui Marcos, PALLAO Horacio y Neira Zilli Fernanda que colaboraron para la recolección de los datos.

PP 89 Consociación de verdeos de invierno con *Vicia villosa*, una alternativa en la producción invernal

Neira Zilli F.[1], Zubillaga M.F.[2], Gallego J.J.[1.3], Barbarosa R.[1.2] y Blanco F.[3]
[1]EEA-INTA Valle Inferior de Río Negro, [2]Universidad Nacional de Rio Negro y [3]Universidad Nacional del Comahue.
*E-mail: neirazilli.fernanda@inta.gob.ar

Consociation of cool season annual grasses with hairy vetch, an alternative for winter production

Introducción

En los sistemas de producción bajo riego de los valles del río Negro, los verdeos de invierno cumplen un importante rol durante el período otoño-invierno debido a que permiten compensar las bajas producciones de otros recursos forrajeros durante esta época con una óptima calidad nutricional. Estos cultivos consociados con *Vicia villosa* incrementan los niveles de proteína, con lo cual podrían representar una de las alternativas estratégicas para alimentar utilizándolos como reservas de forrajes.

Para la elección de la especie y/o cultivar de cereal invernal debe tenerse en cuenta no solo su producción total de forraje sino también las necesidades de cada establecimiento, los restantes componentes de la cadena forrajera, y las condiciones edafoclimáticas de la zona.

El objetivo de este trabajo fue determinar si la inclusión de *Vicia villosa* tiene efecto en el comportamiento productivo de los verdeos de invierno puros y consociados.

Materiales y Métodos

El ensayo se sembró el 13/07/2016 en la EEA Valle Inferior del Río Negro (40º 48´S; 65º 05´W), sobre un suelo serie "Chacra" (pH: 7,8; P disponible: 5,5 ppm; MO: 2,08 %, N Total 0,16 gr/100gr y K: 545 ppm). Se evaluaron 7 tratamientos que consistieron en 3 parcelas puras de verdeos de invierno (VI): avena Calen INTA (ACI-230 kg/ha), cebada forrajera Alicia INTA (CFAI-260 kg/ha), triticale Yagan INTA (TYI-215 kg/ha), una parcela pura de *Vicia villosa* (VV-90 kg/ha) y 3 parcelas de los mencionados VI consociados con VV. Las consociaciones se representan como ACI-VV (avena-vicia); CFAI-VV (cebada- vicia), TYi-VV (triticale-vicia) con densidades representadas por 75% VI y 25% VV.

Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. Las parcelas fueron de 6,15 m^2; en líneas a 17,5 cm. Se fertilizó a la siembra con 100 kg/ha de fosfato diamónico y en estado de macollaje se aplicó una dosis de 100 kg N/ha. Se realizaron 3 riegos (de aproximadamente 100 mm cada uno). Las precipitaciones acumuladas en el periodo evaluado fueron de 216 mm.

La cosecha se efectuó el 1/12/16 con una cosechadora Cibus F con sistema electrónico de registro de cosecha cuando los VI se encontraron en estado de grano pastoso, y la VV en formación media de vainas. En el corte de cada material estudiado se registró la producción de biomasa de cada parcela y se tomó una muestra para determinar el contenido de materia seca (estufa a 65ºC hasta peso constante).

A los datos de producción obtenidos se les aplicó un análisis de varianza y una prueba de diferencias mínimas significativas (LSD, *P*<0,05).

Resultados y Discusión

A partir de los rendimientos obtenidos se hallaron diferencias significativas (*P*<0,0001) entre TYI, TYI+VV, y ACI respecto de los restantes tratamientos (Figura 1). Éstos alcanzaron mayores valores de producción sin diferencias productivas entre sí. La VV fue el material con menor producción, posiblemente asociado a que el momento de corte fue anterior al de máxima producción del cultivo.

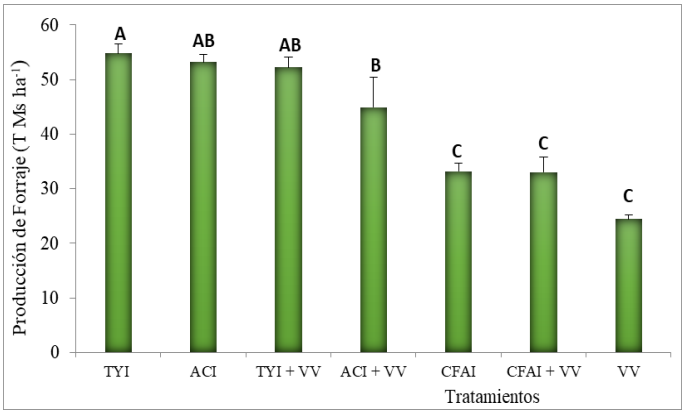


Figura 1. Producción forrajera de VI puros y consociados con VV
Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05).TYI: triticale Yagan INTA, TYi-VV (triticale-vicia), ACI:avena Calen INTA, ACI-VV (avena-vicia); CFAI: cebada forrajera Alicia INTA, CFAI-VV (cebada- vicia), VV *Vicia villosa*

Para TYI y CFAI la consociación con VV no incrementó la producción con promedios de 20,93 y 12,55 T MS ha^{-1} respectivamente. En el caso de la ACI se evidencia una merma en su producción del 29% al consociarse con VV, probablemente debido a que los cortes de los tratamientos estuvieron determinados por el estado fenológico de los VI (grano pastoso) mientras que en este momento VV se encontraba en el estadio de formación de vainas

En los ensayos de cultivos consociados de VI con VV, se observó que si el VI se corta a una calidad óptima, la VV todavía se encontraba en proceso de desarrollo por ende su rendimiento pudo verse reducido. Por ello para la elección de variedades para intentar la sincronización de su proceso de crecimiento y maduración se debe tener en cuenta que la competencia es uno de los factores que pueden tener un efecto significativo sobre el rendimiento de las consociaciones en comparación con el VI puro.

Conclusiones

La incorporación de la leguminosa no mostró mejoras en la producción de forraje con respecto a los verdeos puros. La fecha de siembra es un factor que determina el potencial productivo de las especies forrajeras, por ello sería conveniente una siembra más temprana de VV que permita potenciar su productividad tanto pura como consociada.

PP 90 Evaluación productiva de consociaciones de *Vicia sp* con gramíneas invernales bajo riego en el noroeste del Chubut

Lexow G. y Bobadilla S.
INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: Lexow.guillermo@inta.gob.ar

Productive evaluation of consociations of Vicia sp with winter grass under irrigation in northwestern Chubut

Introducción

Las consociaciones de vicias (leguminosa) con avena (*A. sativa*) y cebada (*H. vulgare*) son utilizadas en Argentina, siendo los destinos más habituales el pastoreo directo, la confección de reservas en forma de silaje y heno, y más recientemente como cultivos de cobertura. Diez *et al*. (2018) concluyeron que la consociación de cebada o avena con *Vicia villosa* incrementó el rendimiento y el nivel de proteína bruta, mejorando el forraje destinado a silaje. Los porcentajes de participación del cereal en la mezcla pueden variar desde un 20% hasta un 60% dependiendo del manejo previo y del control de gramíneas en el cultivo de vicia (Caballero *et al*. 1995). El objetivo de este trabajo fue la evaluación productiva de distintas consociaciones de dos especies de vicia y dos cereales - avena y cebada - en el noroeste de Chubut, Argentina.

Materiales y Métodos

Los ensayos se llevaron a cabo durante dos temporadas en el Campo Agroforestal Experimental INTA Esquel (43º 07' 40,1 S; 71º 33' 32,6 O).

Temperaturas medias mensuales

Meses	**2020/21**	**2021/22**
Septiembre	8,3	7,9
Octubre	10,2	11,2
Noviembre	14	14
Diciembre	14,9	18,6
Enero	16,7	15,9

La preparación del suelo consistió en dos laboreos con rastra de discos y uno con grada rotativa. El suelo presentó textura franco arenosa con pH: 5,4; MO: 8,4% y P 28 ppm. La siembra se realizó a mano, el 12-10-20 y el 16-09-21. Se evaluaron 8 tratamientos: VV90-Av60, VV90-Cb60, VS90-Av60, VS90-Cb60, VV60-Av90, VV60-Cb90, VS60-Av90 y VS60-Cb90; donde **VV**: vicia villosa, **VS**: vicia sativa, **Av**: avena ("Paloma INTA") y **Cb**: cebada ("Patagónica INTA"). Las densidades de siembra fueron estimadas para lograr un stand final de plantas de 90 y 60 plantas m^{-2} para cada componente de la consociación. Cada unidad experimental fue sembrada en una superficie de 5 m^2 con 3 repeticiones. Solo se fertilizó a la siembra con fosfato diamónico a razón de 120 kg ha^{-1} (18 N, 46 P). Se aplicó como herbicida diflufenicam a razón de 0,15 l ha^{-1} en estado de macollaje de las gramíneas. Se regó diariamente desde la siembra hasta el final del ensayo por goteo y aspersión, durante la primera y segunda temporada respectivamente. Se cosechó 1 m lineal de cada unidad experimental, cuando las gramíneas estaban en estado lechoso-pastoso (30-01-21, el 1º año y 28-12-21 el 2º año). Las muestras se secaron en estufa a 60ºC hasta peso constante para la estimación de producción total por ha. La producción de biomasa fue analizada mediante diseño en bloques completos al azar y comparación de medias por test LSD con un error del 5%.

Resultados y Discusión

No se observó interacción año*tratamiento (P>0,05). Los resultados demuestran que la consociación de VV90-Av60 fue la más productiva, aunque solo difirió significativamente de VV60-Av90 y VS90-Cb60 (Figura 1). La consociación de VV90-Av60 produjo un 32% que VS90-Cb60 (produciendo 12501 kg MS ha^{-1} vs 9491 kg MS ha^{-1}) durante la primera temporada y 23% más en comparación a la mezcla VV60-Av90, alcanzando 11679 kg MS ha^{-1} vs 8052 kg MS ha^{-1}, durante la segunda experiencia. Se observó que los tratamientos que poseían cebada en la composición, presentaron mayor grado de volcado que las parcelas con avena, posiblemente porque esta última tiene un tallo más fuerte. La eficacia del herbicida aplicado no fue la esperada, realizando un control parcial de las malezas presentes. Vale mencionar que estos son los primeros resultados obtenidos bajo condiciones experimentales en la zona, sirviendo como información de base para futuras evaluaciones.

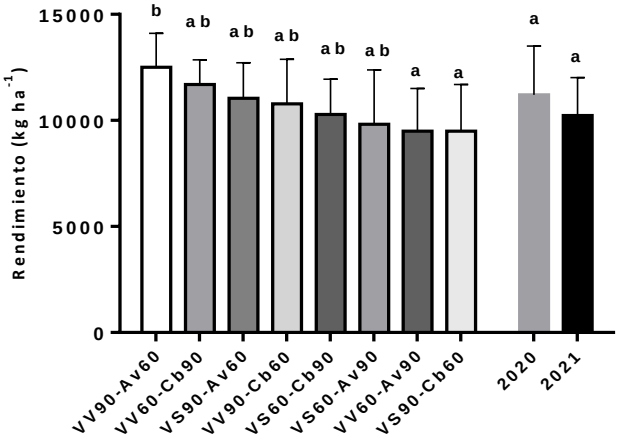


Figura 1. Producción total de materia seca (kg MS ha^{-1}) de las consociaciones evaluadas y la media para cada temporada. Media y error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0,05).

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta experiencia, demuestran que la producción de forraje logrado fue aceptable para nuestra zona, destacándose la composición de VV90-Av60 en las dos temporadas ensayadas. Vale señalar que son necesarios más estudios variando densidades de las especies, control de malezas y fechas de siembra.

Agradecimientos

Se agradece a PE007-INTA.

Bibliografía

Diez M Y Sardiña C (2018). https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_mt2018_diez_evaluacion productiva verdeos.PDF.

Caballero R, Goycoechea E y Hernaiz P (1995). FIELD CROPS RESEARCH 41. 135-140.

PP 91 Evolución del material vivo y muerto y la proteína bruta en pasturas de agropiros y pasto ovillo según el estado fenológico en la Patagonia Austral. Comunicación

Utrilla V.R.[1,2]*, Chazarreta J.[2], Grosso Bravo M.[2] y Gil M.[2]
[1] INTA EEA Santa Cruz (Convenio INTA-UNPA). [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA).
*E-mail: utrilla.victor@inta.gob.ar

Evolution of live and dead material and brute protein of Wheatgrass and Cockfoot pastures according to the phenological stage in South Patagonian. Communication

Introducción

El manejo eficiente del pastoreo y la mejora en la repuesta productiva del ganado en pasturas introducidas de gramíneas en la región requieren del conocimiento sobre las variaciones de las fracciones del forraje cosechado y su influencia en la calidad nutricional conforme el avance fenológico de la vegetación. En este contexto, se desarrolló un estudio con el objetivo de evaluar los cambios del material vivo y muerto y el contenido de proteína bruta de pasturas de agropiros y pasto ovillo en estadios fenológicos contrastantes.

Materiales y Métodos

Las pasturas utilizadas fueron: 1) mezcla de agropiros: "Intermediate Wheatgrass" (*Agropyron intermedium* (Host) Beauvois) y "Pubescent Wheatgrass" (*Agropyron trichophorum* (Link) y, 2) pasto ovillo (*Dactylis glomerata*). Las pasturas de agropiros y pasto ovillo fueron implantadas con una densidad de 16 y 10 kg/ha y distancia entre hileras de 17,5 y 19 cm en secano en otoño del año 2013 en las áreas ecológicas Estepa Magallánica Seca (51°56'57,8''LS 70°24'42,5"LO) y Húmeda (51°52'15,6''LS 68°53'57,4"LO) (EMS y EMH) del Sur de Santa Cruz, respectivamente. El clima en las áreas descriptas es frío árido (con precipitación anual < a 200 mm) y semiárido (con un régimen anual de lluvias cercano a los 300 mm y algún máximo estival), respectivamente.

Durante la temporada 2018/19 (Lluvias octubre-febrero: 71,5 y 56,8 mm para los sitios sembrados con agropiros y pasto ovillo, respectivamente), en tres clausuras permanentes (2,5 x 2,5 m) de cada pastura, se realizaron cortes manuales de la vegetación (2 cortes/clausura) a una altura de 3 cm dentro de un marco de 0,4 m^2. Las fechas establecidas fueron: 22/Nov, 20/Dic y 13/Feb para agropiros, y 13/Nov, 21/Dic y 25/Feb para pasto ovillo, coincidentes respectivamente con los estadios fenológicos (tratamientos) vegetativo, inicio de floración (aparición de tallos florales) y floración avanzada (predominio de tallos florales). Los resultados se analizaron en un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones, considerándose los dos cortes por clausura como una muestra única.

En laboratorio, el forraje verde recolectado fue separado en material vivo y muerto (MV y MM) y secado en estufa a 60° C hasta peso constante para caracterizar su proporción relativa en base al material seco. A continuación, las muestras reconstituidas con ambas fracciones fueron molidas a 1 mm con molino ciclónico para determinar el contenido de proteína bruta (PB = Nitrógeno Total Kjeldahl (AOAC International, 1995) x 6,25). Los resultados se analizaron por ANVA (PROCGLM, SAS) y se realizaron comparaciones múltiples mediante las pruebas Tukey y Tukey-Kramer con un nivel de significación del 5% en ambos casos. El contenido de PB fue relacionado con el MM a través de correlaciones (PROCCORR, SAS).

Resultados y Discusión

En ambas pasturas, conforme el avance fenológico hubo cambios significativos en los parámetros MV, MM y PB. En este contexto, en la pastura de agropiros, con la floración final se relevó una disminución apreciable (2,5 veces) en el MV respecto al estadio reproductivo inicial por la madurez avanzada de hojas y tallos que aumentaron notoriamente el MM (3,4 veces) (Tabla 1). En cambio, la pastura de pasto ovillo manifestó variaciones mayores de las fracciones descriptas entre los estadios vegetativo y floración inicial con una reducción notoria del MV (2,5 veces) que aumentó el MM (5,6 veces) (Tabla 1).

Asimismo, el contenido de PB disminuyó con el avance de la fenología provocado por la madurez de ambas pasturas (Tabla 1). En virtud de ello, este parámetro se correlacionó negativamente con el MM (r=-0,96 y -0,98; *P*<0,0001 para agropiros y pasto ovillo, respectivamente).

Tabla 1. Medias del material vivo y muerto y contenido de proteína bruta para pasturas de agropiros y pasto ovillo (n=3) por estado fenológico en la Patagonia Austral.

Pastura/		Estado fenologico[1]		EEM[2]	Sig[3]
Parámetro	Veg	Flor ini	Flor fin		*P*<0,05
Agropiros					
Material Vivo (%)	93,28a	79,93b	31,50c	0,92	<0,0001
Material Muerto (%)	6,71c	20,06b	68,50a	0,92	<0,0001
Proteína Bruta (%)	9,19a	6,50b	3,01c	0,11	<0,0001
Pasto ovillo					
Material Vivo (%)	88,49a	35,73b	16,49c	0,86	<0,0001
Material Muerto (%)	11,51c	64,27b	83,51a	0,86	<0,0001
Proteína Bruta (%)	9,10a	5,65b	3,37c	0,11	<0,0001

[1] Veg: Vegetativo; Flor ini: Floración inicial; Flor fin: Floración final; Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas. [2] Error Estándar de la Media. [3] Significancia.

Conclusiones

Se aprecian cambios contrastantes en las fracciones vivo y muerto y la caída apreciable de la proteína bruta con el avance fenológico de pasturas de agropiros y pasto ovillo. En este contexto, ambos parámetros resultan relevantes al considerar el uso más adecuado de estos recursos para un manejo más eficiente del pastoreo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Proyecto 29/A433 (2019-2021) de la UARG-UNPA que financió la ejecución del presente trabajo.

PP 92 Producción de forraje estacional de mezclas de alfalfa con diferentes cultivares de festuca

Calistro E.G.* y Gutiérrez F.
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Ruta 50 - Km 11, Colonia, Uruguay.
*E-mail: ecalistro@inia.org.uy

Production and seasonal distribution of alfalfa mixtures with different cultivars of fescue

Introducción

En los sistemas intensivos de producción leche y de carne del Uruguay, es común la inclusión de pasturas mezclas de gramíneas y leguminosas buscando alta producción de forraje y calidad. En estos sistemas es frecuente la mezcla de alfalfa (*Medicago sativa* L.) con festuca alta (*Schedonorus arundinaceus)* para lograr obtener alta productividad, complementariedad y disminuir el riesgo de meteorismo entre otros factores. El objetivo de este trabajo fue comparar la producción de forraje estacional y anual de alfalfa pura y consociada con diferentes cultivares de festuca alta.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Estación Experimental INIA La Estanzuela, Colonia, en el período 2015-2020, sobre un suelo brunosol éutrico típico (pH 5,7, MO 3,2%, y fósforo disponible 28 ppm). El clima es templado con una temperatura media anual de 17°C y precipitaciones medias anuales de 1150 mm. La unidad experimental para cada cultivar o mezcla (tratamiento) fue una faja de 28 x 80 m de ancho y largo respectivamente, y dentro de la misma se realizaban 4 cortes en transecta separados en 15 metros, con un cuadro de 57 cm (0,325 m^2) asegurando muestrear 3 líneas de siembra. El ensayo fue sembrado el 20/05/15 bajo siembra directa en surcos a 19 cm con una densidad de 15 $kg.ha^{-1}$ para festuca, y 10 $kg.ha^{-1}$ de alfalfa en siembra cruzada (cuando fue sembrada sola 15 $kg.ha^{-1}$). Se incluyeron 2 cultivares de festuca continental INIA Aurora e INIA Fortuna y una línea de festuca mediterránea (IGP5), en mezclas con alfalfa cv Estanzuela Chaná (GRI 6-7) y alfalfa pura, totalizando 4 tratamientos, de los cuales 3 son mezclas. Se fertilizó con 50 $kg.ha^{-1}$ de $P_2O_5.ha^{-1}$ a la siembra y de igual manera en los sucesivos años en el mes de marzo; año por medio con 60 $kg.ha^{-1}$ de cloruro de potasio y al comienzo y final de invierno con 40 $kg.ha^{-1}$ de nitrógeno cada una como Urea. Para cada evaluación de forraje, se realizaron 4 cortes por tratamiento, dejando un remanente de 3 cm desde el suelo. El momento del corte es decidido por el estado de festuca en otoño e invierno, 2 hojas promedio y las demás estaciones por la alfalfa 8-10 nudos. Se realizó composición botánica gravimétrica en cada evaluación para obtener la fracción de cada componente en producción de forraje ($kgMS.ha^{-1}$) y en términos relativos (%). Posteriormente al corte, se pastoreaba con vaquillonas. Durante los 5 años del ensayo se realizaron 25 cortes de producción de forraje en total. Las variables se analizaron con el paquete estadístico SAS, mediante comparación de medias por el test MDS al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

La producción promedio de mezclas fue de 8.500, 10.220, 11.239, 8.830, 7.973 $kgMS.ha^{-1}$ para el 1°, 2°, 3°, 4° y 5° año respectivamente, con un acumulado de 46.762 $kgMS.ha^{-1}$ mientras que para Alfalfa 7.898, 6.754, 9.733, 8.408, 4.345 $kgMS.ha^{-1}$ para el 1°, 2°, 3°, 4° y 5° año respectivamente, con un acumulado de 37.138 $kgMS.ha^{-1}$. Las mezclas obtuvieron en promedio un 21 % más de producción que la alfalfa pura en el total acumulado. La producción total de las mezclas estuvo indirectamente asociada al porcentaje de alfalfa en la mezcla (Tabla 1). La alfalfa pura marca su mayor aporte en el verano y el menor en el invierno (Figura 1). Las festucas en otoño y verano se comportan igual. La festuca (IGP5), incrementa levemente el aporte en el invierno e INIA Fortuna y Aurora, lo hacen en primavera.

Tabla 1. Producción de forraje total (5 años) y aporte relativo de Alfalfa. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

Cultivares	Aurora	Fortuna	IGP5	Alfalfa
Forraje Total	49.500 a	46.507 b	45.234 bc	37.138 d
% Alfalfa	25 b	39 a	42 a	

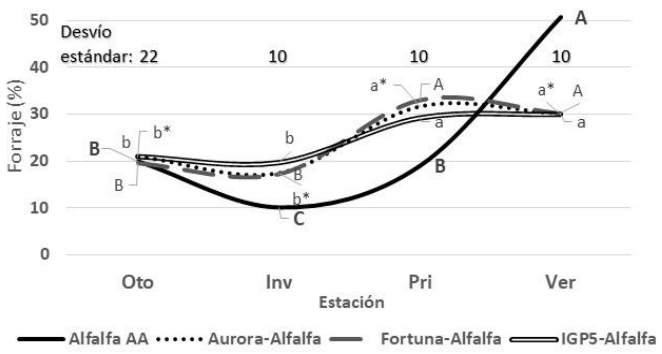


Figura 1. Curvas de producción estacional de alfalfa pura (%) y en mezclas con distintos tipos de festuca (Promedio 5 años). Letras distintas de igual tipo y formato en la misma línea, indican diferencias significativas (*P*<0,05).

Todas las mezclas, si bien acentúan su producción en primavera-verano, armonizan la oferta de otoño+invierno (39%), siendo otoño la estación más variable (Desvío estándar 22). En distribución estacional las mezclas mostraron una oferta de forraje más balanceada que la alfalfa pura, con un pico en primavera de 37%; en primavera y verano se observaron las mayores producciones (31 y 30%) respectivamente.

Conclusiones

Las mezclas evaluadas presentaron altos niveles productivos con aumentos de la producción anual hasta el 3er año y luego decaen, produciendo significativamente más que la alfalfa pura. La mezcla más productiva resultó la del cultivar de festuca continental INIA Aurora con Alfalfa, dado por menor contenido de Alfalfa y el mejor balance en componentes lo mostraron las mezclas INIA Fortuna e IGP5 (mediterránea) con alfalfa. Las mezclas de alfalfa con festucas mostraron similar comportamiento en otoño y verano, con leves diferencias en invierno y primavera.

PP 93 Potencial productivo y nutricional del raigrás cv. Barjumbo en la región norte del estado de Rio Grande do Sul

Bordin T.[1]*, Ferreira O.M.F.[1], Dalacorte L.[1], Mambrin R.[1] y Moura D.S.[1]
[1]Facultad de Agronomía (Facultad CESURG Marau).
*E-mail: tiagobordin@cesurg.com

Productive and nutritional potential of ryegrass cv. Barjumbo in the northern region of the state of Rio Grande do Sul

Introducción

Los pastos tienen un papel destacado en el estado de Rio Grande do Sul. Entre las especies de gramíneas más utilizadas está *Lolium multiflorum*, la más popular, conocido como raigrás.

Los cultivares tetraploides han ido ganando terreno entre las opciones de los ganaderos a la hora de sembrar forrajes. Esto se debe a que el raigrás tiene un rápido rebrote y excelente calidad nutricional.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el potencial productivo y nutricional de raigrás tetraploide, cultivar Barjumbo, sometido a diferentes dosis de fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

Los ensayos se realizaron de mayo a octubre de 2021 en un área experimental ubicada en el municipio de Nueva Alvorada, estado de Rio Grande do Sul (RS), Brasil (latitud 28°43'11,7" Sur y longitud 52°10'00,8" Oeste).

Los nutrientes se corrigieron de acuerdo a las necesidades del cultivo (CQFS, 2016). La siembra de raigrás tetraploide, cultivar Barjumbo, se realizó en sistema convencional, utilizando la cantidad de 25 kg de semillas por hectárea, respetando la profundidad de 1 a 2 centímetros de cobertura de semillas. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar, con cuatro repeticiones, totalizando 20 parcelas de 20 m² cada una, (400 m²). Después de 40 días de la siembra, todas las parcelas se segaron manualmente, dejando un residuo de 10 cm de altura, con el fin de uniformar el área experimental.

Los tratamientos con 45% de nitrógeno (N) (YaraBela) utilizados después de cada corte fueron; 0 (T1), 75 (T2), 150 (T3), 225 (T4) y 300 (T5) kg de N por hectárea. Fue evaluado; el tiempo requerido (días) en que cada parcela necesitó alcanzar una altura de 30 cm, a través del intervalo entre cortes (IEC); la producción de masa verde (MV) durante cada corte, utilizando una balanza manual y la composición química, utilizando los parámetros nutricionales de; materia seca (MS), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), proteína cruda (PC), nutrientes digestibles totales (NDT), ganancia neta de energía (ENG) y energía neta de lactación (ENL) de raigrás tetraploide, cultivar Barjumbo de acuerdo con Detmann *et al.* (2021). Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza por la prueba F, y las medias, cuando significativas, fueron sometidas a la prueba de Tukey al 5%.

Resultados y Discusión

Los tratamientos T4 y T5 tuvieron la mediana de IEC más baja (14 días), mientras que T3 (19 días), T2 (25 días) y T1 (32 días) tuvieron la mediana de IEC más alta respectivamente (P<0,05).

T3 tuvo la mayor producción de MV/ha y T1 la más baja (P<0,05) (Tabla 1).

Tabla 1. Producción de masa verde (MV/ha) mediana de raigrás tetraploide, cultivar Barjumbo.

Cortes	T1	T2	T3	T4	T5	CV
1	4.820a	8.350b	10.240c	5.460a	7.510b	30,21%
2	5.090a	10.870b	16.900c	14.000d	7.678e	43,43%
3	5.460a	10.870b	17.240c	14.140d	16.270c	37,31%
Total (Kg)	15.370a	30.090b	44.380c	33.600b	31.458b	33,51%

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05)

Los parámetros nutricionales medianos, correspondientes a los tres cortes, tuvieron la mayor cantidad en T1 y la menor en T5 (P<0,05), cuando se evaluó la MS. Las concentraciones más bajas de FDN y FDA se encontraron en T4 y las más altas en T1 (P<0,05). PC, NDT, ENL y ENG tuvieron concentraciones más altas con T4 y más bajas con T1 (P<0,05) (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros nutricionales medios de raigrás tetraploide, cultivar Barjumbo.

Variables (%)	T1	T2	T3	T4	T5	CV
MS	16,23a	15,38a	13,59b	13,92b	13,47b	8,43%
FDN	45,61a	40,08b	41,43b	39,00c	40,62b	6,14%
FDA	22,43a	20,72b	21,40a	17,57c	19,46b	9,24%
PC	19,79a	20,04a	22,10b	28,15c	25,33d	15,59%
NDT	72,14a	73,33a	72,86a	75,54b	74,22c	1,78%
ENG	1,08a	1,12b	1,11b	1,18c	1,14d	3,3%
ENL	1,65a	1,68b	1,67b	1,74c	1,70b	2,03%

Resultados expresados en base seca. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05)

A mayor dosis de N aplicada al raigrás tetraploide, cultivar Barjumbo después del corte, favoreció menor IEC, mayor producción de MV, mayor concentración de PC, NDT, ENL, ENG y menor de MS, FDN y FDA. Contrapartida, a menor dosis proporcionó mayor IER, menor producción de MV, menor concentración de PC, NDT, ENL, ENG y mayor de MS, FDN y FDA, corroborando con Pellegrini *et al.* (2010).

Conclusiones

La dosis de N que más favoreció el potencial productivo el raigrás tetraploide, cultivar Barjumbo fue de 150 kg de fertilizante/ha y para el potencial nutricional fue de 225 kg. Este trabajo demuestra la importancia del uso adecuado de la fertilización nitrogenada en este cultivo para evitar pérdidas económicas en la actividad ganadera.

Bibliografía

Comisión de química y fertilidad del suelo (2016) Manual de fertilización y encalado para los Estados de Rio Grande do Sul y Santa Catarina. Sociedad Brasileña de Ciencias del Suelo. Núcleo Regional Sur. 11ª edición. Porto Alegre: Gráfica e Editora Pallotti, 376 p.

Detmann E, Costa y Silva LF, Rocha GC, Palma MNN, Rodrigues JPP (2021) Métodos para el análisis de alimentos-INCT-Animal Ciencia, 2ª ed. Visconde do Rio Branco, Minas Gerais: Suprema, 350p.

Pellegrini LG, Monteiro ALG, Neumann M, Moras A, Pellegrín ACRS, Lustosa SBC (2010) Revista Brasileña de Ciencia Animal **39**, 1894-1904.

PP 94 Efecto de la composición botánica sobre la precisión de la estimación de la masa de forraje en pastos tropicales heterogéneos mediante la técnica de altura del pasto sin perturbar

Granja-Salcedo Y.T.[1]*, Valencia-Echavarría D.M.[1], Portilla-Pinzón D.[1], Diaz-Trujillo F.A.[1], Mayorga-Mogollón O.L.[2] y Gualdrón-Duarte L.B.[3]

[1]Centro de Investigación El Nus, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), San Roque, Colombia. [2]Centro de Investigación Tibaitatá, AGROSAVIA, Mosquera, Colombia [3]Estación IVITA-Maranganí, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Cusco, Perú.

*E-mail: ygranja@agrosavia.co

Effect of botanical composition on the accuracy of herbage mass prediction in tropical heterogeneous pastures using the undisturbed sward height technique

Introducción

Las pasturas heterogéneas predominan en los sistemas ganaderos colombianos y tienden a tener una mayor complejidad estructural que las pasturas puras, debido a las diferencias entre especies en altura, densidad aparente, disposición de hojas y tallos y patrones de crecimiento dentro del dosel (Sanderson *et al*. 2006). Aún falta información sobre técnicas de evaluación de la masa de forraje (MF) en pasturas heterogéneas tropicales útiles para los sistemas ganaderos de Colombia, que consideren la composición botánica como factor de ajuste y faciliten la predicción de la MF a nivel de finca. Por consiguiente, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la composición botánica sobre la precisión de tres técnicas para la estimación de la MF en pasturas tropicales heterogéneas.

Materiales y Métodos

Dos series de evaluaciones se realizaron en los meses de marzo a octubre del 2019 y de mayo a noviembre del 2020 en dos sistemas de pastoreo de 6,1 y 2,0 ha basados en pasturas heterogéneas (Tabla 1), en el Centro de Investigación El Nus de Agrosavia, San Roque-Antioquia, Colombia. La estimación de MF en cada potrero se realizó antes y después del pastoreo utilizando la altura del pasto sin perturbar (O'Donovan *et al*. 2002) evaluada dentro de 10 cuadrantes (APC), por cuatro observadores previamente entrenados. Como calibrador se cosecharon a nivel de suelo 10 cuadrantes de 0,25 m^2 de MF. La composición botánica se evaluó mediante el método de rango de peso seco en 50 cuadrantes por potrero (Mannetje & Haydock 1963).

Tabla 1. Características forrajeras pre pastoreo de las especies dominantes en los sistemas evaluados.

	Urochloa decumbens cv. Basilisk	Urochloa brizantha cv. Marandú	Gramas nativas*
MF (g/m^2)	527,93 ± 133,7	299,33 ± 80,6	487,57 ±124,9
Altura (cm)	34,14 ± 8,2	21,90 ± 6,0	28,72 ± 8,7
DAF (mg/cm^3)	1,56 ± 0,2	1,44 ± 0,4	1,73 ± 0,2
% sistema 6.1ha	39,28 ± 24,4	4,22 ± 2,4	35,93 ± 26,2
% sistema 2.0ha	44,72 ± 15,0	36,90 ± 11,8	4,06± 3,8

* *Paspalum conjugatum, Paspalum notatum* y *Cynodon dactylon.*

La predicción de la MF por unidad de área basada en un solo predictor (APC) se realizó mediante regresión lineal simple y la composición botánica de los cuadrantes se agregó a cada modelo mediante una regresión lineal múltiple en paquete lm de R (v.4.1.1), considerando las especies dominantes (Tabla 1). Los supuestos residuales del modelo se verificaron mediante la prueba de Jarque-Bera (JB) y la prueba de Durbin-Watson (DW).

Resultados y Discusión

El ajuste del modelo APC con *Urochloa decumbens* cv. Basilisk (APCUd) no fue significativo (*P*=0,63), reduciendo el R^2, aumentando la media de los residuos y acercando valor de DW a 1 (Tabla 2). El ajuste con *Urochloa brizantha* cv. Marandú (APCUb) y Gramas nativas (APCGn) fue significativo (*P*<0,01), aumentando el R^2 y reduciendo el error estándar residual. El modelo APCUb permitió la reducción de la media de los residuos y del error cuadrático medio (ECM), mientras que el modelo APCGn causó un aumento de la media de los residuos. Esto pudo deberse al hábito de crecimiento de la *Urochloa brizantha* cv. Marandú, de forma tupida con culmos geniculadamente ascendentes y con una menor densidad del forraje (Cook *et al*. 2020).

Tabla 2. Características de los modelos ajustados a la composición botánica.

	Modelo	EER	R^2	Residuos	JB	DW	ECM
APC	Y = 65,72 + 12,75X	0,21	0,68	-5,14	0,85	1,43	6,84
APCUd	Y = 67,26 + 12,92X - 0,16X2	0,21	0,67	- 6,32	0,84	1,42	6,93
APCub	Y = 115,17 + 11,86X - 2,00X2	0,18	0,75	0,88	0,83	1,66	5,39
APCGn	Y = 21,13 + 13,41X + 0,98X2	0,20	0,71	-6,14	0,61	1,72	6,91

EER = Error estándar residual. JB = Test de Jarque-Bera. Dw = Test de Durbin Watson. APC = altura del pasto sin perturbar. APCUd = Modelo APC ajustado con la proporción de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk. APCub = Modelo APC ajustado con la proporción de *Urochloa brizantha* cv. Marandú. APCGn = Modelo APC ajustado con la proporción de Gramas nativas. X2 = proporción de la especie. ECM = error cuadrático medio en kg MS/m^2.

Conclusiones

La composición botánica tuvo efectos en los modelos de predicción, mejorando la precisión de la estimación de la masa de forraje en pastos tropicales heterogéneos mediante la técnica de altura del pasto sin perturbar. La calibración con la proporción de *Urochloa brizantha* cv. Marandú es útil para aumentar la precisión de la predicción de masa de forraje en estas condiciones.

Agradecimientos

Los autores agradecen al MADR de Colombia y a AGROSAVIA (Convenio N°1000685).

Bibliografía

Cook BG (2020). Tropical Forages: An interactive selection tool. 2nd and Revised Edn.

Mannetje L y Haydock K (1963). Grass Forage Sci 18: 268-275.

O'Donovan M (2002). IJAFR 41: 17-27.

Sanderson M (2006). Agronomy Journal 98: 238-244.

PP 95 Técnicas para la predicción de la masa de forraje en pasturas heterogéneas tropicales

Granja-Salcedo Y.T.[1]*, Valencia-Echavarría D.M.[1], Nieto-Sierra D.F.[1], Martínez-Oquendo P.Y.[1], Restrepo-Castañeda G.J.[1] y Cano-Gallego L.E.[1]

[1]Centro de Investigación El Nus, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), San Roque - Antioquia, Colombia.

*E-mail: ygranja@agrosavia.co

Methods for the Herbage mass prediction in tropical heterogeneous pastures

Introducción

En los sistemas ganaderos en pastoreo, se evalúan varias características del forraje para monitorear los cambios en el pasto resultantes de diferentes condiciones edafoclimáticas o prácticas de manejo. La masa de forraje (MF) es considerada una de las variables más importantes para determinar la carga animal adecuada que un pasto puede soportar durante un tiempo determinado. Su medición frecuente podría aumentar la rentabilidad de las granjas lecheras en un 15 % (Beukes *et al*., 2019).

Varios métodos se han desarrollado para estimar la MF con precisión, buscando reducir la mano de obra a escala de finca. Sin embargo, las pasturas heterogéneas presentan un desafío para los mismos, así, el objetivo de este estudio fue evaluar la precisión de tres técnicas para la predicción de la MF en pastos heterogéneos tropicales.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Centro de Investigación El Nus de Agrosavia, San Roque, Antioquia, Colombia. Las series de evaluación se realizaron en 2019 y 2020 en dos sistemas rotacionales de 6,1 (GS1) y 2,0 ha (GS2) con pasturas heterogéneas (Tabla 1), dentro de los cuales fueron seleccionados 8 (GS1) y 4 (GS2) potreros para las mediciones de MF. Cuatro observadores fueron entrenados durante un mes antes de las evaluaciones, los cuales en su conjunto realizaron las mediciones correspondientes en cada potrero. La estimación de MF se realizó en pre y post pastoreo utilizando tres técnicas: rendimiento comparativo (CYM) (Haydock y Shaw 1975), altura del pasto sin perturbar (O'Donovan *et al.* 2002) evaluada dentro de 10 cuadrantes (SHQ) o en un set de 150 puntos por potrero (SHP). Para determinar la MF real y calibrar las técnicas, fueron cosechados 10 cuadrantes de 0,25 m^2 de MF sobre el nivel del suelo (HHM) dentro de cada potrero y momento de pastoreo, resultando en una media total de 176 mediciones de MF. Mediante una regresión lineal simple (n=176) se realizó la predicción de la MF (g MS/m^2) basada en un solo predictor usando la función *lm* en el Software R (v.4.1.1).

Tabla 1. Composición botánica de las pasturas heterogéneas evaluadas.

Composición, %	GS1	GS2
Urochloa decumbens cv Basilik	39,28 ± 24,48	44,72 ± 15,05
Gramas nativas[a]	35,93 ± 26,26	4,06 ± 3,85
Urochloa brizantha cv. Marandú	4,22 ± 2,40	36,90 ± 11,83
Urochloa plantaginea	5,53 ± 6,27	-
Urochloa arrecta	7,37 ± 5,38	-
Urochloa humidicola	3,51 ± 3,52	-
Cynodon spp	4,83 ± 3,13	-
Hyparrhenia rufa	-	2,74 ± 2,15
Leguminosas[b]	2,15 ± 2,55	0,67 ± 0,47
Otras especies[c]	11,37 ± 5,53	11,98 ± 6,65

[a]*Paspalum conjugatum, Paspalum notatum* y *Cynodon dactylon.* [b] géneros *Desmodium* y *Arachis pintoi*. [c]Sumatoria de arvenses como *Paspalum virgatum, Andropogon bicornis and Cyperaceae sp*.

Resultados y Discusión

Las tres técnicas de estimación permitieron generar modelos significativos de predicción de la MF (Tabla 2; *P*<0,001). El R^2 más alto (0,94) se observó con el modelo CYM. Esta técnica también permitió el menor Error estándar (EER) residual (0,09) y menor media de los residuos (-0,78). Indicando que la técnica CYM al incluir cortes de MF directos, integrando clasificaciones visuales tanto de altura como de densidad del forraje al momento de seleccionar cada rango de cuadrantes, tiene mayor ajuste para explicar la MF en pasturas heterogéneas donde la densidad aparente del forraje difiere entre la mezcla de especies encontradas.

Las técnicas SHQ y SHP resultaron en modelos con R^2 aceptables. Sin embargo, SHP presentó el mayor Error estándar residual y SHQ el mayor valor medio de los residuos. La técnica de altura del pasto sin perturbar puede tener limitaciones para predecir la MF en pastos heterogéneos debido a que estos tienden a tener una estructura vertical más compleja que las pasturas puras.

Tabla 2. Características de los modelos probados para calibrar las técnicas de predicción de masa de forraje por unidad de área.

Técnicas	Modelo	EER	R^2	p-valor	Residuos
CYM	$Y = 25.26 + 0.91X$	0,09	0,94	<0,001	-0,78
SHQ	$Y = 65.72 + 12.75X$	0,21	0,68	<0,001	-5,14
SHP	$Y = 56.09 + 13.44X$	0,22	0,63	<0,001	-2,30

Conclusiones

El método de rendimiento comparativo permite una mayor precisión en la estimación de la masa de forraje en pastizales heterogéneos tropicales que la técnica de altura del pasto sin perturbar tomada en 10 cuadrantes o evaluada en un conjunto de 150 puntos por potrero.

Agradecimientos

Los autores agradecen al MADR de Colombia y a AGROSAVIA por el apoyo técnico y financiero (Convenio N°1000685).

Bibliografía

Beukes PC (2019). Anim Prod Sci 59: 359-367.
Haydock KP y Shaw NH (1975). Aust J Exp Agric 15: 663-670.
O'Donovan M (2002). IJAFR 41: 17-27.

PP 96 Evaluación de diferentes sustratos sobre parámetros productivos y minerales en hidroforraje de cebada

Riveros M.S.[1]*, Duran M.C.[2], Contreras J.L.[3] y Curasma J.[3]

[1]Fac.Cs Ing.-Zootecnia, Huancavelica-Perú; [2]Departamento Académico de Zootecnia, Huancavelica-Perú; [3]Laboratorio LUNEA, E.P Zootecnia, Huancavelica, Perú

*E-mail: 2015111070@unh.edu.pe

Evaluation of the different substrates on productive and mineral parameters in barley hydroforage

Introducción

La presión por el incremento de la población, los cambios climáticos, la erosión del suelo, la falta de agua y su contaminación, son algunos de los factores que han influenciado la búsqueda de métodos alternativos de producción. Una alternativa viable la constituye el hidroforraje, el cual consiste en la germinación de semillas y su posterior crecimiento, bajo condiciones ambientales controladas. Uno de los mayores problemas en el área pecuaria es la falta de forraje fresco de buena calidad y de producción continua para la alimentación de los animales, que incide en el crecimiento y desarrollo de los mismos, limitando una producción eficiente. El uso del hidroforraje y aplicación de sustratos podría ser una alternativa, en la mejora de los parámetros productivos, de ahí que esta alternativa sea más eficiente en la producción de forraje verde hidropónico. El objetivo del estudio es evaluar el sustrato adecuado en el hidroforraje de cebada respecto de parámetros productivos y minerales.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un invernáculo ubicado en el barrio de Yananaco en la ciudad Huancavelica, Perú, altitud de 3778 msnm, temperatura media anual (6,5°C), con una precipitación anual (420 mm). Para el estudio se utilizaron 4 tratamientos que representan 3 sustratos (paja de avena, paja de cebada y paja de trigo) y 1 (sin sustrato), donde se distribuyeron 460 g de semillas de cebada germinadas (variedad UNA-80) por bandejas (36cm x 51cm x 2.54cm) con 6 repeticiones por cada tratamiento. En cada bandeja de adicionó 300 g de sustrato con un tamaño de partícula de 1 mm. El hidroforraje de cebada fue cosechado a los 18 días y se midió la altura de planta y rendimiento de biomasa en verde y el resto fueron remitidas al laboratorio de nutrición animal y evaluación de alimentos para el análisis de materia seca (MS) y materia mineral (MM) según AOAC (1990).

Resultados y Discusión

Se observó que los sustratos en el hidroforraje de cebada mostraron efectos significativos (P<0,0001) frente al tratamiento sin sustrato en todos los parámetros productivos. Respecto a altura de planta (cm) el hidroforraje de cebada con sustrato de paja de trigo mostró 15,4 cm frente a 11,9 cm del sin sustrato. Respecto al rendimiento de biomasa en verde en el sustrato de paja de cebada los valores (22,7 kg/m^2) fueron superiores frente a los demás sustratos y al testigo (7,4 kg/m2). Asimismo, el rendimiento de materia seca no difiere dentro de los sustratos en el hidroforraje de cebada, pero presentan una superioridad frente al sin sustrato (Tabla 1). Además, en el porcentaje de materia mineral, el sustrato de paja de trigo obtuvo un valor mayor respecto al sustrato de paja de cebada, paja de avena y una diferencia de 4,1% frente al sin sustrato. Estos valores que se obtuvieron en los diferentes parámetros productivos y materia mineral se deben a la utilización de los diferentes sustratos que permitieron un mayor incremento en el hidroforraje de cebada respecto al sin sustrato. Existen reportes por Carhuapoma *et al.* (2014), quienes utilizaron el hidroforraje de cebada sin sustrato cosechados a los 18 días obteniendo valores inferiores al rendimiento de biomasa en verde de 6,2 kg/m^2 frente a 7,4 kg/m^2 en el presente estudio, esta diferencia se podría deberse a la variedad de cebada usada. Mayta (2016), atribuye que el sustrato de paja de avena en el cultivo hidropónico de maíz incrementa los parámetros productivos y la composición química, permitiendo así su utilización en los hidroforrajes.

Conclusiones

El sustrato de paja de cebada destacó al presentar un mayor valor en altura de planta y rendimiento de biomasa en verde. Por otro lado, la utilización del sustrato de paja de trigo incremento concentraciones de porcentaje de materia mineral en el hidroforraje de cebada.

Bibliografía

A.O.A.C. (1990). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Vol. II, 15th ed.

Carhuapoma OW, Curi Castillo G, Chávez Araujo ER y Contreras Paco JL (2014). Revista Complutense de Ciencias Veterinarias 8: 18-28.

Mayta E y Cristhian R (2016). Estudio del efecto de tres sustratos en el rendimiento y calidad del forraje verde hidroponico de maiz. En carpa solar. Tesis. Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia. 102 p.

Tabla 1. Efecto de sustratos sobre la altura de la planta (cm), rendimiento de biomasa en verde (kg/m^2), rendimiento de materia seca (kg/m^2) y porcentaje de materia mineral (%) en el hidroforraje de cebada.

Parámetros productivos	Sin Sustrato	Sustratos			CV (%)	Probabilidad
		Paja de avena	Paja de cebada	Paja de trigo		
Altura de planta (cm)	11,9 B	14,9 A	14,7 A	15,4 A	5,22	<0,0001
Biomasa en verde (kg/m^2)	7,4 C	20,2 B	22,7 A	20,3 B	5,39	<0,0001
Rendimiento de materia seca (kg/m^2)	1,1 B	2,5 A	2,4 A	2,3 A	8,47	<0,0001
Porcentaje de materia mineral (%)	5,1 D	6,7 C	8,3 B	9,2 A	6,48	<0,0001

CV (%): Coeficiente de variación. Letras mayúsculas diferentes dentro de filas indican diferencias estadísticas (P<0,05)

TPP 1 Expresión de isoformas de calpastatina según tipo de fibra en dos músculos de novillos Aberdeen Angus y Brahman

Motter MM.[1], Corva P. M.[2], Krause M. F.[1] y Soria L.A.[1]*

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Genética; [2]Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Unidad Integrada Balcarce, Departamento de Producción Animal

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

Calpastatin isoforms expression according to fiber type in two muscles of Angus and Brahman steers

Introducción

El gen que codifica a la calpastatina (*cast*) tiene tres promotores activos en el músculo esquelético y genera tres transcriptos (I, II y III) que también poseen al menos tres sitios de poliadenilación y *splicing* alternativo en el caso de la isoforma III, originando dos variantes con y sin exón 3 (III(2-3) y III(2-4) respectivamente). Los distintos músculos están compuestos por una proporción variable de diferentes tipos de fibras musculares (IA, IIA y IIX), que está asociada a la terneza de cada uno. El objetivo de este estudio fue evaluar la expresión relativa de las isoformas de *cast* en relación con la proporción de tipo de fibra en dos músculos contrastantes en terneza de la carne de novillos de las razas A. Angus y Brahman.

Materiales y Métodos

Se tomaron muestras de los músculos *Semitendinosus e Infraespinatus* de novillos A. Angus (n=7) y Brahman (n=5), dentro de las 2 h *postmortem*. Los A. Angus fueron engordados sobre pasturas y faenados en establecimientos de la provincia de Buenos Aires (19 meses de edad promedio y 364 ± 17 kg). Los Brahman fueron engordados sobre pasturas y faenados en establecimientos de la provincia de Corrientes (42 meses de edad promedio y 408 ± 12 kg). La determinación del porcentaje de área relativa de cada tipo de fibra (%AR-IA, %AR-IIA, %AR-IIX) y la cuantificación relativa (Rq) de la expresión del gen *cast* se realizaron de acuerdo a Motter *et al.* (2021). Las diferencias entre medias se compararon mediante test de Tukey (P<0,05) y las relaciones entre las variables estudiadas fueron analizadas mediante correlación de Pearson, utilizando el programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

En ambas razas se observó un nivel de expresión significativamente mayor de las isoformas *cast*-I y II en *Semitendinosus* en comparación con *Infraespinatus* (Tabla 1). C*ast*-III mostró diferencias significativas en el nivel de expresión de cada variante en cada músculo y también en cada raza. En el músculo *Semitendinosus* de A. Angus la isoforma *cast*-III (2-3) fue predominante, mientras en Brahman la isoforma *cast*-III (2-4) fue la más expresada. Se hallaron negativamente correlacionadas las isoformas I y II con %AR-I y IIA y positivamente con % AR-IIX en ambas razas, mientras que las variantes de la isoforma III (2-3 y 2-4) presentaron correlaciones contrapuestas según tipo de fibra (Tabla 2).

Conclusión

Estos resultados sugieren que en ambas razas existe una asociación entre el tipo de fibra y la expresión de las isoformas de *cast*. Sin embargo, para las dos variantes de la isoforma III (2-3 y 2-4) la relación hallada entre razas es contrapuesta, lo que podría estar relacionado con factores endógenos que regulan la expresión a partir del promotor específico y/o del *splicing* alternativo. Esta información contribuye a entender las diferencias en la calidad de carne (terneza), muy conocida entre músculos y razas.

Bibliografía

Motter MM (2021). Meat Sci. Jan; 171:10826.

Tabla 1. Medias y DE del porcentaje de área relativa (%AR) de cada tipo de fibra y expresión de isoformas de *cast* en dos músculos de novillos Aberdeen Angus y Brahman

Raza	Músculo	%AR-IA	%AR-IIA	%AR-IIX	*cast-I*	*cast-II*	*cast-III (2-3)*	*cast-III (2-4)*
ABERDEEN ANGUS	*Infraespinatus*	44,79±6,59^{b}	46,67±8,25^{b}	8,52±9,00^{a}	0,91±0,15^{a}	0,37±0,15^{a}	0,68±0,17^{a}	0,72±0,26^{b}
	Semitendinosus	13,12±6,55^{a}	23,56±7,11^{a}	60,75±7,63^{b}	1,19±0,12^{b}	1,07±0,30^{b}	1,17±0,15^{b}	0,27±0,20^{a}
BRAHMAN	*Infraespinatus*	33,76±8,74^{b}	43,42±10,59^{a}	22,02±9,10^{a}	1,17±0,09^{a}	1,25±0,32^{a}	1,9±0,19^{b}	1,4±0,41^{a}
	Semitendinosus	10,78±2,84^{a}	33,26±3,24^{a}	55,76±3,21^{b}	1,53±0,29^{b}	1,81±0,21^{b}	1,08±0,49^{a}	3±0,41^{b}

Medias de una misma columna con letras distintas para la misma raza son significativamente diferentes (P<0,05)

Tabla 2. Correlación entre porcentaje de área relativa (%AR) y expresión de isoformas de *cast* en dos músculos de novillos Aberdeen Angus y Brahman

	ABERDEEN ANGUS							BRAHMAN					
	%AR-I	%AR-IIA	%AR-IIX	*cast*-I	*cast*-II	*cast*-III 2-3		%AR-I	%AR-IIA	%AR-IIX	*cast*-I	*cast*-II	*cast*-III 2-3
%AR-IIA	0,75***						%AR-IIA	0,29^{ns}					
%AR-IIX	-0,94***	-0,92***					%AR-IIX	-0,88***	-0,71*				
cast-I	-0,77**	-0,67**	0,77**				*cast*-I	-0,64*	-0,24^{ns}	0,58^{ns}			
cast-II	-0,79**	-0,64**	0,77***	0,62^{ns}			*cast*-II	-0,56^{ns}	-0,71*	0,76*	0,29^{ns}		
cast-III 2-3	-0,78**	-0,69*	0,77***	0,67*	0.85**		*cast*-III 2-3	0,65*	0,47^{ns}	-0,70*	-0,28^{ns}	-0,63^{ns}	
cast-III 2-4	0,73**	0,60*	-0,71**	-0,56*	-0,73*	-0,64*	*cast*-III 2-4	-0,72*	-0,71*	0,90***	0,73*	0,58^{ns}	-0,60^{ns}

*P<0,05 **P<0,01 ***P<0,001 ns: no significativo.

TPP 2 Expresión de calpastatina y proteólisis *postmortem* en músculos de novillos Aberdeen Angus y Brahman

Motter M.M.[1], Corva P.M.[2], Krause M.F.[1] y Soria L.A.[1]*

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Genética; [2]Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Unidad Integrada Balcarce, Departamento de Producción Animal.

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

Calpastatin expression and postmortem proteolysis in Angus and Brahman steers muscles

Introducción

La calpastatina regula la diferenciación muscular y el crecimiento en el animal vivo y el grado de tiernización *postmortem* de la carne, entre otras funciones. Dada la relevancia de la misma en la tiernización de la carne, el objetivo fue analizar la relación de la expresión del gen de calpastatina (*cast*) con la magnitud de la proteólisis *postmortem* en tres músculos, contrastantes por su proporción de fibras, de novillos A. Angus y Brahman.

Materiales y Métodos

Se recolectaron en frigorífico dentro de las 2 h *postmortem* muestras de tres músculos (*Triceps brachii, Semitendinosus e Infraespinatus*) de novillos A. Angus (n=7) y Brahman (n=5). Los A. Angus fueron engordados sobre pasturas y faenados en establecimientos de la provincia de Buenos Aires (19 meses de edad promedio y 364 ± 17 kg). Los Brahman fueron engordados sobre pasturas y faenados en establecimientos de la provincia de Corrientes (42 meses de edad promedio y 408 ± 12 kg). La determinación del porcentaje de área relativa de cada tipo de fibra (%AR-IA, %AR-IIA, %AR-IIX), el índice de fragmentación de miofibrillas (IFM), la actividad de calpastatina (AC) y la cuantificación relativa (Rq) de la expresión del gen *cast* se realizaron de acuerdo a Motter *et al.* (2021). Los resultados se compararon a través de análisis de varianza (ANOVA) en un diseño completamente aleatorizado (modelo: $y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}$). Las diferencias entre medias se compararon mediante test de Tukey (P<0,05) y las relaciones entre las variables estudiadas fueron analizadas mediante correlación de Pearson, utilizando el programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

En los tres músculos el %AR de los distintos tipos de fibra presentó semejanzas entre razas, siendo el *semitendinosus* el que mostró mayor %AR-IIX y el *infraspinatus* mayor %AR-IA (Tabla 1). También en el s*emitendinosus* se halló mayor AC y mayor expresión de *cast* en ambas razas, aunque la expresión relativa en Brahman fue superior a la hallada en A. Angus (Tabla 1). Se halló una correlación positiva entre expresión de *cast,* la AC y el % AR-IIX en ambas razas (Tabla 2). Coincidentemente el IFM se halló negativamente correlacionado con % AR-IIX, AC y expresión de *cast*, y positivamente con %AR-IA y %AR-IIA.

Conclusión

El %AR estaría relacionado con mayor AC en ambas razas, lo que podría estar determinado por la mayor expresión del gen. La expresión de *cast* no explicaría todas las diferencias encontradas en el potencial proteolítico *postmortem*, por lo que habría que considerar otras causas como son los diferentes patrones de expresión del gen (distintas isoformas de mensajero y sus niveles de expresión según músculo y raza) y/o cambios post-traduccionales (ej. fosforilación) así como la actividad de otros genes (calpaínas).

Bibliografía

Motter MM (2021). Meat Sci. Jan; 171:10826.

Tabla 1. Medias y DE del porcentaje de área de relativa de cada tipo de fibra (%AR), índice de fragmentación de miofibrillas (IFM), actividad de calpastatina (AC) y expresión de *cast* en tres músculos bovinos Aberdeen Angus y Brahman

variable	ABERDEEN ANGUS			BRAHMAN		
	Infraespinatus	*Triceps brachii*	*Semitendinosus*	*Infraespinatus*	*Triceps brachii*	*Semitendinosus*
%AR-IA	44,79±6,59^{c}	28,08±4,82^{b}	13,12±6,55^{a}	33,76±8,74^{b}	29,2±6,14^{b}	10,78±2,84^{a}
%AR-IIA	46,67±8,25^{c}	34,83±4,53^{b}	23,56±7,11^{a}	43,42±10,59^{a}	30,4±12,9^{a}	33,26±3,24^{a}
%AR-IIX	8,52±9,00^{a}	35,88±7,31^{b}	60,75±7,63^{c}	22,02±9,10^{a}	40±9,30^{b}	55,76±3,21^{c}
IFM	43,57±6,08^{b}	37,88±5,62^{ab}	30,47±5,77^{a}	37,06±3,55^{b}	35,64±3,66^{b}	25,60±3,85^{a}
AC	15,28±2,19^{a}	18,56±2,84^{a}	25,88±,99^{b}	19,55±2,08^{a}	23,22±1,36^{b}	29,82±1,62^{c}
cast	0,93±0,09^{a}	0,98±0,23^{a}	1,76±0,41^{b}	2,22±0,04^{a}	1,61±0,38^{a}	3,51±0,67^{b}

Medias de una misma fila con letras distintas son significativamente diferentes (P<0,05).

Tabla 2. Correlación entre el porcentaje de área de relativa de cada tipo de fibra (%AR), índice de fragmentación de miofibrillas (IFM), actividad de calpastatina (AC) y expresión de *cast* en tres músculos bovinos Aberdeen Angus y Brahman

	ABERDEEN ANGUS						BRAHMAN					
	IFM	AC	%AR-I	%AR-IIA	%AR-IIX		IFM	AC	%AR-I	%AR-IIA	%AR-IIX	
AC	-0,71***					AC	-0,8**					
%AR-IA	0,67***	-0,82***				%AR-IA	0,59*	-0,72*				
%AR-IIA	0,56**	-0,56**	0,72***			%AR-IIA	0,32^{ns}	-0,43^{ns}	-0,05^{ns}			
%AR-IIX	-0,65**	0,76***	-0,93***	-0,91***		%AR-IIX	-0,66**	0,84***	-0,73*	-0,65**		
cast	-0,50*	0,71***	-0,59*	-0,66***	0,68***	*cast*	-0,76***	0,68**	-0,68*	-0,08^{ns}	0,57*	

*P<0,05 **P<0,01 ***P<0,001 ns: no significativo.

TPP 3 Atributos de calidad física de carne de novillos en pasturas de *Lotus tenuis* con 2 niveles de suplementación energética

Schor A.[1]*, Carnero M.[1], Bailleres M.[2] y Acosta, A.[1]
[1]Dpto. Producción Animal, Facultad Agronomía, UBA. [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús MDA-INTA.
*E-mail: schor@agro.uba.ar

Meat quality traits from steers grazing Lotus tenuis pastures with two levels of grain supplementation

Introducción

Las pasturas de lotus (*Lotus tenuis L*.) constituyen una opción forrajera para zonas de engorde en la Pampa Deprimida. La suplementación con granos es una herramienta adecuada para incrementar ganancias diarias de peso vivo (**GDPV**) y acelerar la terminación cuando la disponibilidad forrajera es limitante. El objetivo del trabajo fue evaluar las implicancias de 2 niveles de suplementación energética previos a faena sobre atributos físicos de la carne de novillos en pasturas base *Lotus tenuis*.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús MDA-INTA (Bs As) entre diciembre 2018 y abril 2019 (109 d). Dieciséis novillos (350±5 kg peso vivo, **PV**) en pasturas base lotus (90%) y 10% *Trifolium repens* se asignaron al azar a 2 niveles de suplementación: 0,8% PV/d (**BS**, baja) y 1,5% PV/d (**AS**, alta) con grano de maíz partido, a razón de 8 por cada tratamiento. El suplemento se entregó una vez al día a las 8:00. Al final del engorde se registró el espesor de grasa dorsal (**EGD**), área de ojo de bife (**AOB**) y se estimó % de grasa intramuscular (**GI**) y grado de rendimiento (**YG**, escala 1 a 5) por ultrasonografía (Provetscan SU-3) entre costillas 12ª-13ª. Los novillos se transportaron en camión y faenaron el mismo día en un frigorífico comercial distante a 25 km. Post-faena (24 h) se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* de la media res izquierda (costillas 11ª a 13ª). Las muestras se remitieron refrigeradas al Laboratorio de Carnes (FAUBA). Para las determinaciones de calidad física se cortaron bifes de 2,5 cm de espesor. El equipo instrumental incluyó un peachímetro Testo 205, colorímetro Minolta CR300, iluminante D65 y escala CIELab (L*: luminosidad, a*: rojo/verde y b*: amarillo/azul). Se calcularon tono (**H°**: atan(b*/a*)360/2*π) y saturación ($C^*:(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$). Luego de la cocción en baño María a 70 ºC durante 50 min y tras su enfriamiento por 40 min bajo canilla de agua fría se calcularon las pérdidas de agua por cocción con la ecuación = ((peso muestra cruda-peso muestra cocida)/peso muestra cruda) * 100**).** La terneza objetiva se determinó con cizalla Warner-Bratzler montada en Instron 4442. Se registró el promedio de fuerza de corte (**FC**) máxima, de un mínimo de 5 cilindros de 2,5 cm de diámetro, cortados en forma paralela al eje longitudinal de fibras musculares. El diseño experimental fue completamente aleatorizado, considerando los animales como unidad experimental. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza ($\alpha <= 0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados de calidad de res y carne se resumen en la Tabla 1. Los datos de GDPV favorables a los novillos AS respecto a BS (710 vs. 600 g d^{-1}, resp., Acosta *et al.*, 2019) no son consistentes con la ausencia de diferencias en composición corporal (EGD, AOB) y YG. Sólo se observó una tendencia a un mayor % GI en AS. La mayor parte de los parámetros de color del músculo (L*, b*, H° y C*) mostraron una tendencia ($P<0,1$) favorable al tratamiento AS, resultado consistente con la tendencia a un mayor % GI. Ni el pH ni la terneza objetiva de la carne mostraron diferencias debidas al nivel de suplementación energética.

Conclusión

La alimentación de novillos en pastoreo de lotus con mayor nivel de suplementación energética antes de su envío a faena permitió mejorar el aspecto de la carne sin modificar ni el pH ni su terneza instrumental.

Agradecimiento

Los autores agradecen el financiamiento de la Universidad de Buenos Aires (UBACyT269BA 2018-2021).

Bibliografía

Acosta (2019). Rev. Arg. Prod. Anim. 39(1): 240.

Tabla 1. Atributos de calidad carnicera de novillos suplementados con 2 niveles de grano de maíz

	Tratamientos			
Atributos	**BS**	**AS**	**EEM**	**P-valor**
EGD, mm	5,36	5,67	0,20	0,45
AOB, cm^2	55,17	55,16	0,76	0,99
YG	2,85	2,90	0,09	0,80
GI, %	2,46	2,81	0,10	0,09
pH	5,71	5,65	0,05	0,59
L*	35,12	37,27	0,65	0,10
a*	17,02	18,77	0,54	0,11
b*	6,12	7,72	0,44	0,07
H°	19,44	22,17	0,71	0,05
C*	18,11	20,31	0,66	0,09
FC, N	87,28	79,73	3,63	0,31
Merma cocción, %	19,22	19,43	0,46	0,83

TPP 4 Evaluación de la genuinidad de muestra comercial de Charqui equino mediante qPCR. Comunicación

Guidi S.[1,2,3]*, Ambrosi V.[1,2,3,4], Diaz G.[1,2,4] y Nanni M.[5]

[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]Centro de Investigación de Agroindustria (CIA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Hurlingham, Argentina.

*E-mail: guidi.silvina@inta.gob.ar

Evaluation of the genuineness of a commercial sample of equine charqui by qPCR. 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. Recientemente se ha presentado un interés en fuentes alternativas de carne diferentes a la bovina, porcina y aviar (Vanegas Azuero y Gutiérrez, 2017).

Si bien el Código Alimentario Argentino no contempla a la carne equina para consumo humano, nuestro país se encuentra entre los principales países exportadores a nivel mundial (Cunzolo *et al.*, 2011). El charqui es carne deshidratada de auquénidos, porcinos, ovinos, bovinos, equinos y otros animales, típico de las regiones andino y meridional de América del Sur (NO argentino, Chile, Bolivia y Perú) que permite conservar la carne por períodos prolongados.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aptitud de metodología cuantitativa de PCR en tiempo real (**qPCR**), para evaluar la genuinidad de una muestra comercial de charqui equino.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Lab. Biología Molecular del ITA (INTA). Se extrajo el ADN (por triplicado) a partir de 25 mg de una muestra de carne equina (frigorífico certificado) y de una muestra comercial de charqui equino (San Vicente, Chile), 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* diseñados específicamente para la amplificación de una región conservada del gen COI (Citocromo Oxidasa I) de caballos (*Equus caballus*), obtenidos mediante análisis *in silico* con diferentes softwares (GenBank, BlastN, PrimerExpress, PrimerMap y NetPrimer). La amplificación de ADN por qPCR se llevó a cabo con 1x de Sso Fast EvaGreen Supermix (Bio-Rad) y 300 nM de primers, conteniendo 2 µl (10-20 ng) de ADN por muestra (volumen final: 10 µl) 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. Las amplificaciones se realizaron por triplicado, utilizando el equipo Step One Plus (ThermoFisher Inc). Se determinó el rango dinámico para el par de *primers* equino, utilizando una muestra pura del material genético extraído, a través de diluciones seriadas (1/10) hasta $1x10^{-7}$, que posteriormente fueron amplificadas por qPCR. El **LOD**, definido como la mínima cantidad de ADN detectada por qPCR, fue de 1×10^{-9} g ADN/Kg.

Resultados y Discusión

La curva de *melting* de los productos amplificados se obtiene al someter los mismos a un aumento gradual de la temperatura. Cuando el ADN doble cadena comienza a disociarse, se observa una disminución abrupta de la señal.

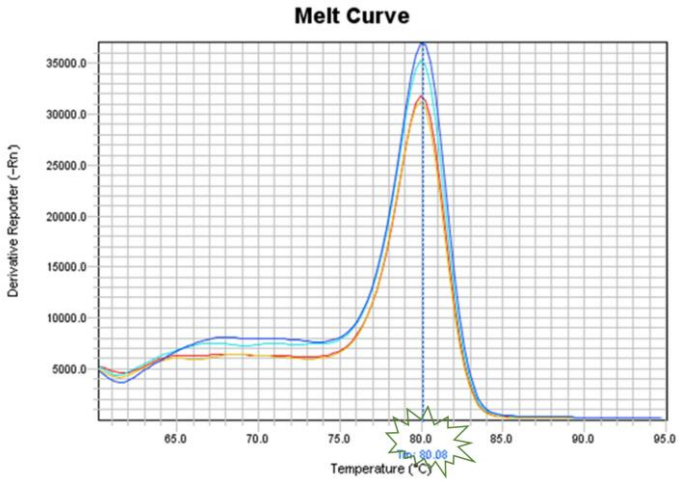


Figura 1. Curva de *melting* de los productos amplificados

La temperatura a la cual se alcanza el 50% de disociación del producto de PCR, se define como temperatura de *melting* (Tm). Dicha temperatura es específica del fragmento amplificado (amplicón) durante la PCR, y depende de su longitud y del contenido de bases CG.

En el caso del control + (fig. 1, curva azul), se observa la presencia de un único amplicón, cuyo Tm es de 80,1 °C. El perfil obtenido para la muestra de charqui (curva roja) coincide exactamente con la del control +. De esta forma podemos establecer que ambos productos de amplificación presentan las mismas características, pudiendo corroborar que la muestra comercial de charqui está elaborada con carne equina, tal como se indica en el rótulo.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permitieron determinar que la muestra de charqui comercial analizada está compuesta por carne equina. Esta metodología representa una forma rápida y económicamente asequible, por lo que puede ser utilizada como prueba analítica en el control de autenticidad de alimentos, satisfaciendo las demandas tanto de los consumidores como de las diferentes agencias de control de alimentos.

Agradecimientos

Financiamiento INTA, Cartera Proyectos 2019-2022.

Bibliografía

Vanegas Azuero AM y Gutiérrez LF (2017). CES Medicina Veterinaria Y Zootecnia, 11(3), 86–103.

Cunzolo SA, Pazos AA, Pighin DG y Garcia PT (2011). Revista Argentina de Producción Animal 31(1)71-78.

TPP 5 Detección de trazas de ADN porcino en grasa bovina mediante qPCR. Comunicación

Guidi S.[1,2,3]*, Ambrosi V.[1,2,3,4], Diaz G.[1,2,4] y Nanni, M.[5]

[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]Centro de Investigación de Agroindustria (CIA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Hurlingham, Argentina.

*E-mail: guidi.silvina@inta.gob.ar

Detection of traces of porcine DNA in bovine fat by qPCR. Communication

Introducción

Para la elaboración de alimentos emulsionados a base de grasa animal se utilizan mezclas de componente grasos de diversas fuentes en función de las características deseadas en el producto final (Lannes y Ignacio, 2013). Poder garantizar la genuinidad de alimentos es uno de los temas más cruciales en la industria alimentaria, puesto que podría tener implicancias directas en la sociedad por aspectos sanitarios, económicos e incluso, religiosos (Espinosa *et al.*, 2015). Por tales motivos, resulta esencial contar con métodos de análisis y de detección que permitan garantizar la autenticidad en alimentos procesados.

Este estudio tuvo como objetivo aplicar un método desarrollado en el laboratorio para la detección específica - mediante PCR cuantitativa en tiempo real (**qPCR**) de la potencial presencia de trazas de ADN porcino en un alimento graso a base de grasa bovina.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en Laboratorio de Biología Molecular del ITA (INTA). Se recibió una muestra de grasa procesada proveniente de una empresa dedicada a la elaboración y venta de grasas y margarinas para consumo industrial. Se realizó la extracción (por triplicado) de ADN a partir de 100 mg de muestra, mediante metodología de resina grado biología molecular. Se cuantificó el ADN mediante fluorimetría con Qubit 2.0 (DNA HS Kit (Thermofisher). Se utilizaron *primers* específicos, diseñados para la amplificación de regiones conservadas de bovino y porcino, obtenidos mediante análisis *in silico* con diferentes softwares (GenBank, BlastN, PrimerExpress, PrimerMap y NetPrimer). La amplificación de ADN por qPCR se llevó a cabo con 1x de Sso Fast EvaGreen Supermix (Bio-Rad) y 300 nM de primers específicos para el gen *coi* de bovino (*Bos taurus*) y porcino (*Sus scrofa*), en reacciones independientes, conteniendo 2 µl (100-200 pg) de ADN por muestra (volumen final: 10 µl), en las siguientes condiciones: 3’ a 98 °C, 40 ciclos a 98 °C por 5’’ y 30’’ a 60 °C y posterior curva de desnaturalización de productos de amplificación. Las amplificaciones se realizaron por triplicado, utilizando el equipo Step One Plus (ThermoFisher Inc.).

Se determinó el rango dinámico, para cada par de primers (bovino y porcino) utilizando muestras puras del material genético extraído de cada especie, a través de diluciones seriadas (1/10) hasta $1x10^{-7}$, que posteriormente ueron amplificadas por qPCR. A partir del rango dinámico se definió el **LOD** como la mínima cantidad de ADN detectada qPCR para cada par de primers específico de especie. En ambas situaciones, el LOD fue de 1×10^{-9}g ADN/Kg de carne.

Tabla 1. Amplificación por qPCR de ADN específico de especie bovina

Muestras De grasa	Amplificación ADN Bovino	Amplificación ADN Porcino
1	+	-
2	+	-
3	+	-
Control carne bovina	+	-
Control carne porcina	-	+

Límite de detección (LOD) de qPCR: 1×10^{-9}g ADN/Kg de producto. “+” presencia; “–” < LOD.

Resultados y Discusión

Luego de extraer y cuantificar el ADN total de las muestras problema, se realizó la reacción de qPCR. En la Tabla 1 puede observarse que, tanto las muestras como el control positivo para ADN bovino, lograron ser amplificados cuando se utilizaron los *primers* diseñados para una región conservada de la secuencia bovina. Al realizar la qPCR con *primers* de porcino, utilizando los mismos ADN extraídos, solo se observó amplificación en la muestra de control positivo para porcino. Cabe mencionar que los controles, en ambos casos, se utilizaron para corroborar que los *primers* sean específicos de especie. Este ensayo permitió utilizar la técnica de qPCR para la detección de posibles adulteraciones y/o contaminaciones que pudieran estar presente en la muestra de grasa bovina. En consecuencia, podemos decir que el método aquí presentado resulta útil, rápido y sensible como prueba analítica en el control de autenticidad de especies o de posibles contaminaciones no intencionales que pudieran ocurrir en las plantas de producción de alimentos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permitieron determinar que en la muestra de grasa analizada por qPCR no se detecta trazas de ADN porcino por encima del límite de detección del método.

Agradecimientos

Financiamiento otorgado por INTA. Cartera 2019-2022.

Bibliografía

Lannes SCDS y Ignácio RM (2013). In (Ed.) Food Industry. IntechOpen.

Espinosa T, Mesa FR, Valencia E y Quevedo R (2015). Scientia Agropecuaria 3: 223-233.

TPP 6 Desarrollo de una metodología rápida para la medición de humedad en carne

Grigioni G.[1]*, Moreno K. [1] y Chamorrro V.[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

Development of a fast methodology for measuring moisture content in meat

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, y se relaciona inversamente con el contenido de grasa. En general, la determinación de la humedad se realiza en forma gravimétrica y se basa en la pérdida de agua por efecto del calentamiento. Se utiliza como método de referencia al propuesto por AOAC 950-46 (2000) el cual insume como mínimo 18 hs. El objetivo de este trabajo es desarrollar una metodología de determinación de humedad "rápida" utilizando una balanza halógena y usando como matriz un material de referencia certificado (**MRC**). A su vez comparar este resultado con el obtenido con el método de referencia.

Materiales y Métodos

Como matriz de análisis se utilizó carne vacuna molida homogeneizada (material de referencia INTI MRC 014) cuyo alcance de certificación es para las determinaciones de humedad, grasa, proteína y cenizas. El valor de referencia de humedad es de 65,2 g/100g con una incertidumbre de 0,4 g/100g (factor de cobertura k=2).

Para la determinación de humedad se utilizó un analizador de humedad con unidad de calefacción halógena (A&D Japón modelo MX-50). Se trabajó con 2,00 ± 0,02 g de muestra y se midió por triplicado en un rango de temperaturas entre 140 ± 0,5°C y 165 ± 0,5 °C, a un intervalo de 5 ± 0,5 °C. Al observarse que el valor más próximo se obtenía a 145°C, para esta temperatura la medición se realizó por quintuplicado.

Paralelamente la humedad se determinó por el método de referencia de la AOAC 950-46 por triplicado. Para ello se pesó 1,0000 ± 0,0001 g de muestra en una cápsula previamente tarada en balanza. Posteriormente se llevó la muestra a estufa a 105,0 ± 0,5 °C durante 18 horas. Finalmente se dejó enfriar en desecador con silicagel hasta evidenciar peso constante y se calculó el porcentaje de humedad total por diferencia de peso.

Para cada metodología los datos se analizaron con una prueba *t-student* de dos colas y un α=0,05 para la comparación contra el valor de referencia del MRC (Duffau B. *et al.*, 2010).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los resultados de las determinaciones de humedad. En el caso de las mediciones con el analizador de humedad, el análisis estadístico indica que para la temperatura de 145°C no hay diferencias significativas respecto al valor de referencia del MRC. El tiempo promedio de medición fue de 13,2 minutos. Las determinaciones a 145°C presentan un coeficiente de variación (**CV%**) del 1%.

Asimismo, al comparar los valores de humedad, determinados por el método de referencia; con el declarado en el certificado del MRC, tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas. Las determinaciones presentaron un CV% del 0,1%.

Conclusiones

Los resultados indican que las mediciones realizadas tanto con el analizador de humedad como con el método de referencia, en las condiciones descriptas, resultaron ser exactas. De la misma manera, como ambas fueron comparables al valor del MRC, también lo fueron entre sí. Se puede concluir entonces que la medición de la humedad utilizando la balanza halógena resulta adecuada para determinaciones rápidas, aplicables por ejemplo en línea de proceso.

Agradecimientos

Red de Laboratorios de Calidad e Inocuidad de Alimentos INTA (Red I167).

Bibliografía

Duffau (2010). Validación de métodos y determinación de la incertidumbre – Guia Tecnica. Instituto de salud pública Chile.

Official Methods of Analysis (2000) 17th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD, Method 950.46

Tabla 1. Determinación de humedad con balanza halógena y por método de referencia, promedio ± desvío estándar.

	Temperature, °C					
	140	145	150	155	**160**	**165**
Determinación por balanza halógena						
Humedad, %	65,7 ± 0,1	65,4 ± 0,4	65,7 ± 0,2	65,9 ± 0, 1	65,9 ± 0,4	66 ± 0,3
Tiempo de medición, min	12,4 ± 1,1	13,2 ± 1,5	13,0 ± 1,5	11,3 ± 1,0	9,5 ± 0,9	9,5 ± 0,6
Determinación por método de referencia						
	105					
Humedad, %	65,0 ± 0,1					

TPP 7 Susceptibilidad al ozono de las 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] y Galian L.R.[1]

[1] Centro de Investigación Desarrollo e Innovación para los Procesos Agroalimentarios (CIDiPA) y Cátedra de Microbiología, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Kilómetro 2, Camino de Cintura 1836 Llavallol, Buenos Aires - Argentina. [2]ECO 03. [3] Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional de la Plata.

*E-mail: nicolasmarchessi@hotmail.com

Ozone susceptibility of Aspergillus fumigatus spores isolated from dead embryos of broiler breeder 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* (Marchessi *et al*. 2020). Tambien se comprobó que la ozonización ha sido efectiva para reducir la contaminación microbiana sobre la superficie del huevo fértil sin afectar la viabilidad (Marchessi *et al*. 2019). El objetivo de este trabajo fue evaluar la susceptibilidad de las esporas de *Aspergillus fumigatus (Af)* al tratamiento de ozonización.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el laboratorio de Microbiología y en el Laboratorio Central de la FCA - UNLZ. 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. El tratamiento de ozonización se realizó sobre una suspensión de al menos 10^7 esporas/ml de *Af* en una cámara cerrada de 22 litros, donde se alcanzó una concentración estable de ozono de 10 ppm., por 60 minutos (Marchessi *et al*. 2019). El daño celular por peroxidación lipidica provocado por el ozono se determinó por el método del malondialdhehido (MDA) el cual consiste en cuantificar su formación por reacción con ácido tiobarbitúrico en condiciones ácidas, lo cual se midió con espectrofotómetro Shimadzu UV – 160A. La concentración de MDA se calculó utilizando el coeficiente de extinción del MDA 1,54 x 10^5 M^{-1} cm^{-1} y se expresó como nmol/mL (Gutiérrez-Salinas *et al*. 2009). Los estudios se realizaron aplicando un diseño experimental con dos tratamientos por triplicado, siendo el control **(T1**) esporas sin ozonizar y para (**T2**) esporas ozonizadas. Paralelamente, se determinó la viabilidad de las esporas **(T1)** y **(T2**); siguiendo el método horizontal para recuento de viables en placa, por siembra en superficie en agar Sabouraud e incubando a 25°C durante 48 – 72 horas (ANMAT 2014).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos de la determinación del daño celular por peroxidación lipídica en las esporas de *Af* se expresan como nmol/ml de MDA. **T1.**: 1,78 x 10^2, **T2.**: 7,75 x 10^2. Ensayo de viabilidad: los resultados obtenidos de la viabilidad se expresan como UFC / ml. de *Af*; **T1**: 7,75 x 10^7, **T2**: 4 x 10^6. Se observó un aumento en la concentración de MDA en **T2** con respecto a **T1**. Paralelamente se observó una reducción en la viabilidad de las esporas de **T1** con respecto a **T2**. Estos resultados indican que la ozonización provoca pérdida de viabilidad de las esporas por efecto oxidativo. Estudios anteriores determinaron que el tratamiento de ozonización provoca aumento de la permeabilidad de las membranas celulares por fugas de proteínas y oxidación lipídica comprometiendo la viabilidad en cultivos de *Escherichia coli* (Komanapalli *et al.* 1997) por otro lado, Jerlick *et al*. (2000) enunciaron que los componentes esenciales para el funcionamiento celular son vulnerables al ataque oxidativo.

Conclusiones

Las esporas de *Af* son susceptibles al ataque oxidativo provocado por la ozonización.

Bibliografía

ANMAT (2014). Microorganismos Indicadores. Metodología Analítica Oficial. 25 - 34 p

Jerlick A, Pitt AR, Schaur RJ y Spickett CM (2000). Free Radic Biol Med 2000;28(5):673-82.

Gutiérrez-Salinas J, García-Ortíz L, del Carmen Chima-Galán M, Suástegui-Domínguez S, Rivera-Badillo ME y Cruz-Tovar L (2009). Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio, 56(4), 223-234.

Komanapalli IR, Mudd JB y Lau BH (1997). Toxicology letters, 90(1), 61-66.

Marchessi NC, Del Rio E, Chamorro A, Pezuk A, Trejo NG, Rodríguez Ramos D, Abbiati N, Benavidez E y Galian LR (2019). Revista Argentina de producción animal. V 39, 2019 Suplemento 1. Bahía Blanca.

Marchessi NC, Pezuk A, Corbalan G, Orellana E, Chamorro A, Del Rio E, Rodríguez N, Alonso D, Trejo NG, Benavidez E y Galian LR (2020) Revista Argentina de producción animal. VOL 40 SUPL. 1: 405-438.

TPP 8 Caracterización de la calidad físico-química de la carne porcina en la localidad de La Plata

Mouteira M.C. [1]*, Perini D.F. [2], Pastorelli V.R.[3], Paradela M.[1] y Tamburini V.C.[3]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. [2] Facultad de Artes-Carrera de Diseño Industrial, [3] Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

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

Diagnosis of the physical-chemical quality of pork meat in La Plata

Introducción

El auge experimentado en los últimos años por el sector porcino dentro de la industria agroalimentaria, se corresponde a cambios en la orientación ganadera, la cual ha pasado de la tradicional producción extensiva a otra de carácter intensiva e industrial, utilizando tecnologías de avanzada y razas más prolíficas y de gran precocidad, que se traducen en un cambio en la calidad de la carne. El objetivo de este trabajo es caracterizar la calidad fisicoquímica de la carne comercializada en el mercado minorista de la localidad de La Plata, Provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló sobre 16 muestras de músculo *Logissimus dorsi (LD),* provenientes de cerdos faenados, machos castrados y hembras sin servicio con pesos vivos de entre los 90 y 110 kg, procedente de 8 carnicerías de la localidad de La Plata, Provincia de Bs. As, extraídas el mismo día de recepción del producto en el comercio, durante el mes de octubre del año 2021. Las muestras fueron extraidas a la altura de las costillas 9, 10 y 11 del *LD* y analizadas en el laboratorio de Producción Animal I (FCAyF-UNLP). Los análisis realizados fueron: en la costilla 9: capacidad de retención de agua (CRA) por pérdida por descongelado (PPD), color, veteado, pH, materia seca (MS) y cenizas (Ce); en la costilla 10: espesor de grasa dorsal (EGD), profundidad de bife (Pr), área de ojo de bife (AOB) y pérdidas por cocción (PPC) y en la costilla 11: CRA por perdida por goteo (PPG). Para la determinación de PPD, pH, AOB y PPC se empleó la metodología de Almada *et al* (2009). El AOB se calculó por planimetría mediante el programa Rhinoceros 6. El EGD y la Pr se midió con calibre y el resultado se expresó en milímetros (mm). El color y el vetado se determinó mediante score visual utilizando las cartillas estándar de puntuación de National Pork Producers Council (NPPC, 2000), la cual fue realizada sobre el color de un número representativo de muestras de carne fresca. La escala de color de la cartilla abarca el rango de 1 - 6, comenzando con los colores de las carnes más pálidas hasta las más oscuras, pasando por los colores intermedios. Por su parte el veteado o la grasa dispuesta entre las fibras musculares se establece entre el rango de 1 - 10 de la cartilla estándar de puntuación del NPPC (2000). La MS se obtuvo por secado en estufa a 105° C durante 15 a 18 h. La ceniza se realizó por calcinación a 550° C en mufla durante 12 h y su posterior estabilización en estufa a 105° C durante 1 h. La CRA de la carne de cerdo se infirió a través de la medición de la PPD y PPG. La PPD se realizó sobre músculo *LD* de la costilla 9, deshuesado y fraccionado a la mitad (50 g), introducidos en freezer a -28° C ± 0,5° C durante 7 días y luego descongeladas en heladera (5 ± 0,5° C) durante 24 h, momento en el cual se realizó la medición del peso. La PPG se realizó sobre músculo *LD* de la costilla 11 de 100 g de peso, deshuesado y dispuesto en bolsas de plástico cerradas y suspendidas con hilo, las que fueron conservadas en heladera a 5° C ± 0,5° C, midiéndose el peso escurrido de cada muestra a las 24, 48 y 72 h. La determinación de la PPC se realizó mediante la cocción en un baño termostatizado a 75° ± 2° C, hasta alcanzar una temperatura interna de 70° C. Se registró el tiempo promedio de cocción. Los resultados de PPG, PPD y PPC se calcularon como la diferencia entre el peso inicial y el final con respecto al peso inicial, representados en porcentaje. El pH se realizó con phmetro Altromix© TPA-V PS 45. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva: promedio, desvío estándar, mínimo y máximo.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en referencia a la PPG a las 24, 48 y 72 h fueron de 2,2 % (SD 0,86), 3,6 % (SD 0,9) y 4,4 % (SD 0,99), respectivamente. La PPD a las 24 h resultó en 3,7 % (SD 1,7). Los mayores valores de pérdida de agua presentadas en las costillas 9 respecto a la costilla 11, es coincidente con las diferencias entre los métodos de ensayo (PPD y PPG) (Jiménez, 2007). En el color de las muestras analizadas se obtuvo un promedio de 3 (SD 0,8), correspondiente al color *Reddish pink* (rosa rojizo) y al valor L* 49 (luminosidad). El valor mínimo fue de 2 y el máximo de 4. En relación al veteado se observó un valor promedio de 1,6 (SD 0,62), con un mínimo de 1 y un máximo de 3. El pH fue de 5,5 (SD 0,1), comprendido en el rango de 5,3 y 5,8. El valor promedio de la MS fue de 73,6 % (SD 1,7), con un mínimo de 67,2 % y un máximo de 80,3 %. La Ce fue de 1,55 % (SD 0,32), con un mínimo de 1,27 % y un máximo de 3,16 %. El EGD promedio fue de 0,64 mm (SD 0,37), en un rango comprendido entre 0,10 mm y 1,5 mm. La Pr fue de 6,91 mm (SD 1,09) en un rango de 4,8 mm a 8,10 mm. El AOB dio un valor promedio de 51,74 cm^2 (SD 12,35) con un valor máximo de 72 cm^2 y un mínimo de 30 cm^2. La PPC alcanzaron un valor promedio de 20,8 % (SD 4,17) comprendido en un rango de entre 13,9 % y 30,3 %. El tiempo promedio de cocción fue de 46´, con un mínimo de 29´ y un máximo de 61´.

Conclusiones

El presente estudio demuestra que, para la mayoría de los parámetros evaluados, las muestras de carne porcina analizadas lograron alcanzar buenos niveles de calidad

Bibliografía

Jiménez MG (2007). *Doctoral dissertation*, Universidad de Murcia.

Almada C (2009). Ediciones INTA: Buenos Aires, 82 p.

NPPC (2000). Consejo Nacional de Productores de Carne de Cerdo, Des Moines, IA.

TPP 9 Calidad fisicoquímica y origen botánico de mieles de la provincia de Buenos Aires

Mouteira M.C.[1]*, Dedomenici A.C.[2], Alberto C.[2] y Paradela M.[1]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. [2] Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

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

Physicochemical quality and botanical origin of honeys from the province of Buenos Aires

Introducción

Avanzar en el conocimiento sobre las características físicos - químicas y de origen botánico de las mieles argentina producidas permite agregar valor al producto no solo para los mercados internacionales sino también para consumo interno. El objetivo del presente trabajo es caracterizar mieles provenientes de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Para el presente estudio se realizó un relevamiento de 28 muestras de mieles provenientes de la provincia de Buenos Aires, 36°09'26" sur, 60°34'11" oeste, de los partidos: Baradero (2), Coronel Suarez (1), Puán (1), Blacarce (2), Tandil (2), Ezeiza (6), Ayacucho (3), Chascomus (1), Gral. Belgrano (3), La Plata (1), Rauch (3), Daireaux (1), Rivadavia (1) y Pehuajo (1). El muestreo se realizó siguiendo el protocolo de muestreo Norma IRAM Nº 15929 (IRAM, 1994). Sobre las mieles se determinó: humedad (IRAM 15931), color (IRAM 15941-2), acidez (IRAM 15933), pH (IRAM 15938), conductivilidad (IRAM 15945), hidroximetilfurfural (HMF) (IRAM 15937-2) y cenizas (IRAM 15932). Para la determinación de nivel de cristalización del producto se realizó la lectura de la absorbancia a 660 nm mediante el empleo de espectrofotómetro UV-Visible, Cintra®. Los datos fueron analizados por estadísticos descriptivos: promedio, desvío estándar (SD) y rango (mínimo y máximo). El origen botánico fue determinado por el método de microscopia de Louveaux (1978) empleándose la nomenclatura de Louveaux *et al*. (1970, 1978), para expresar la abundancia relativa de cada tipo polínico en la miel, agrupando los mismos en clases de dominancia: polen dominante (D): representa más de 45% del total, secundario (A): 15% a 45%; importante (I): 3% a 15%; minoritario (R): 1% a 3% y polen presente (P): menos del 1% del total del polen.

Resultados y Discusión

Del total de las muestras analizadas el 35% se presentaron con consistencia cristalizada, 35% líquida, 10% cremosa y 20% semicristalizada. La absorbancia promedio para las mieles líquidas fue de 0,044 (SD 0,004) en un rango entre 0,038-0,050, cristalizadas 0,165 (SD 0,029) rango 0,104-0,210, crema 0,264 (SD 0,070) rango 0,176-0,355 y semicristalizada 0,095 (SD 0,011) rango 0,076-0,123. La humedad media fue de 16,5% (SD 1,05) con un mínimo de 14,6% y un máximo de 18,6%. Los valores de conductividad eléctrica se encontraron entre 224 y 495 dS/m con un promedio de 321 dS/m (SD 61), valor coincidente con el observado por Ciappini et al (2009) con miles procedentes del sur de la provincia de Santa Fe. El valor medio del color fue de 31 mm (SD 17), con valores comprendidos entre un mínimo de 4 mm y máximo 69 mm. El valor promedio de HMF fue de 4,51 mg/kg (SD 3,92) en un rango entre 0,30-16,5 mg/kg. El contenido de minerales mediante la determinación de ceniza reveló un valor medio de 0,150 % (SD 215), con un mínimo de 0,02 % y máximo 2,17 %. La acidez resultó en un valor medio de 15,95 meq/kg (SD 4,8) entre los valores de 8,14-28,74 meq/kg. El promedio de los valores de pH fue 3,344 (SD 0,381) con máximo de 3,956 y mínimo de 2,624. En las mieles se han identificado 27 tipos polínicos. En la Tabla 1 se muestran los tipos polínicos identificados, expresado como número de muestra en los cuales se encuentra presente, y el valor máximo alcanzado en una muestra (Max) (%).

Tabla 1. Frecuencia de tipos polínicos y valor máximo alcanzado en los espectros polínicos

Tipos Polínicos	D	A	I	R	P	Max %
Lotus spp	4	5	5	2	4	80,8
Trifolium spp	0	1	10	5	3	41,4
Melilotus sp	0	0	0	4	6	2,9
Trifolium pratense	0	0	0	3	2	1,9
Prosopis sp	0	0	1	3	2	3,4
Medicago sp	0	0	2	1	1	8,3
Vicia sp	0	0	0	2	3	2,2
otras Fabaceae	0	0	1	1	2	8,9
Baccharis sp	0	0	0	1	1	2,3
Carduus sp	0	0	5	4	5	4,5
Centaurea sp	0	1	0	1	3	18,6
Helianthus sp	3	2	4	4	1	58,4
Asteraceae	0	0	0	1	0	1,7
Eucalyptus spp	7	12	3	0	2	97,1
Ligustrum sp	0	0	1	3	1	4,9
Echium sp	0	0	0	3	5	1,9
Laminaceae	0	0	0	4	6	1,4
Brassicaceae	1	0	5	2	5	90,8
Salicaceae	0	0	1	0	0	5
Umbellliferae	0	1	2	6	4	18,6
Rosaceae	0	0	0	3	3	2,8
Gleditsia triacanthos	4	1	0	0	0	91
Robinia sp	0	0	1	0	0	12.5
Taracaxum sp	0	0	0	1	0	3.7
Quenopodiaceae/Amaranthaceae	0	0	0	1	4	1,9
Gramineae	0	0	0	1	1	1,7

Se hallaron 4 mieles monoflorales de *Lotus sp* con valores de 81%, 69%, 64% y 61%; 3 monoflorales de *Hellianthus sp* con 58%, 57% y 51%; dos monoflorales con 97 y 82% de polen de *Eucalypthus sp;* y 4 monoflorales de *Gleditsia triacathos* de 91%, 79%, 74% y 78%.

Conclusiones

Los resultados de la calidad físico-química se encuentran dentro de los valores establecidos por el Código Alimentario Argentino. Si bien se han encontrado algunas mieles monoflorales es necesario seguir avanzando en su investigación para poder continuar con su caracterización.

Bibliografía

Ciappini, Gatti, Di Vito, Baer, Bellabarba, Erviti, Rivero y Sklate (2009). Invenio 12 (23) 2009: 143-150.

TPP 10 Valoración de los aspectos vinculados al consumo de carne ovina en la provincia de Buenos Aires

Mouteira M.C. [1]*, Tamburini V.C.[2], Basso I.M.[3], Paradela M.[1] y Pastorelli V.R.[2]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. [2] Facultad de Ciencias Veterinarias-UNLP. [3] Comisión Nacional de Energía Atómica, División Aplicaciones Pecuarias.

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

Assessment of the aspects related to the consumption of sheep meat in Buenos Aires

Introducción

La carne ovina argentina es un producto que cuenta con una buena imagen. Al momento de indagar sobre el consumo de este alimento es necesario tener en cuenta el rol que juegan las características organolépticas. Conocer las preferencias, opiniones y actitudes de compra de los consumidores aporta información al sector productivo e industrial, por ello el presente trabajo plantea como objetivo analizar los aspectos del consumo de carne ovina en la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Materiales y Métodos

Para el relevamiento de la información se instrumentó una encuesta del tipo cuestionario, formada por preguntas cerradas y semiabiertas, de abordaje individual. Fue destinada a rescatar distintos aspectos que estructuran el consumo de carne ovina en la localidad de La Plata, provincia de Buenos Aires, en base a la experiencia previa del consumidor del producto. En la población consumidora de carne ovina las variables se orientaron a rescatar los motivos por los cuales la consume, la apreciación de los atributos organolépticos, la forma de abastecimiento, el tipo de cortes demandados, la frecuencia de consumo, las modalidades de preparación y la valoración del precio. Adicionalmente, en la población no consumidora, se indagó sobre los motivos del no consumo. La población encuestada fue de 614 informantes mayores de 18 años. La recolección de datos se realizó en forma online durante el período 2020-2021, empleándose el tipo de muestreo por conveniencia. El análisis estadístico se realizó mediante la utilización del programa Excel para procesar datos, versión 2010 de Microsoft, determinándose los valores de frecuencia en porcentaje.

Resultados y Discusión

En cuanto al consumo el 59 % no consumían carne ovina y el 41% si la consumían. En relación a la motivación del no consumo: no lo hacían por falta de hábito (52 %), porque no la consigue (21 %), no le gusta (9 %), es cara (5 %), por ser vegano (3 %), dificultad de preparación (2 %), porque manifiesta que le hace mal y porque no hay cortes (1 %) y desconoce el motivo (7 %). Mientras que los motivos del consumo fueron: por gusto (62 %), por tradición (18 %), por facilidad de adquisición (8 %), porque es nutritiva (6 %), por precio accesible (3 %) y 1,3 % por otros motivos: recomendación médica, diversificar la alimentación y es productor. La frecuencia del consumo fue de un 40 % de consumo ocasional, 24 % en días festivos, 19 % una vez/mes, 7 % cada 15 días, 6 % de 2-3 veces/semana, 2 % consumo diario y 2 % consumo compartido entre 1 vez/3-4 meses, cuando se consigue a buen precio y cuando se consiguen cortes. En cuanto a la terneza, el 75% la consideraron tierna, el 19 % no siempre es tierna y el 6% no sabían. La forma de abastecimiento de la carne ovina fue: 35 % carnicerías tradicionales, 40 % directamente del productor, 8 % supermercado-hipermercado, 7 % carnicerías sólo cerdo, 4 % frigorífico, 3 % de pollerías y 3% de autoconsumo. En cuanto al tipo de animal se consume principalmente cordero en un 82 %, seguido por 11 % de capón y 7 % de oveja En relación a los cortes o productos seleccionados por los consumidores el 22 % consume cordero entero, el 21 % costillar, el 11 % chuletas/bife, el 11 % medio cordero, el 13 % pierna y el 13 % paleta. La forma de cocción o preparación fueron a la parrilla, al horno y al asador en un 37 %, 23 % y 23 %, respectivamente. En menor medida (15 %) en forma guisada y 2 % en otras formas de preparación: milanesas, empanadas, relleno de pastas, hamburguesas y pasteles de carne. Respecto a con qué acompañaban esta carne se observó que el 35% lo hacían con verduras crudas, el 32 % con papas, el 20 % con verduras cocidas, el 7 % con arroz/fideos y el 6 % sólo con pan. En cuanto a la apreciación del contenido graso opinaron que era muy magra (2 %), magra (45 %), grasa (34 %) y muy grasa (5 %) y con un 14 % de encuestados que desconocía el contenido graso. Con el objetivo de establecer la valoración de la carne ovina por parte de los consumidores se le consultó sobre cuánto pagarían el producto con respecto a la carne vacuna resultando que el 49 % la pagarían igual, el 30 % la pagarían a un menor valor, el 19 % pagarían un 25 % más que el valor de la carne vacuna y el 2 % pagarían un 50 % más.

Al comparar los resultados sobre las motivaciones del consumo obtenido por Pastorelli *et al* (2015), en encuestas realizadas a consumidores de carne ovina de la localidad de La Plata, se observó coincidencia en el consumo por gusto. También mostraron semejanzas en las consideraciones de que carne ovina es tierna y magra. En relación a la adquisición de cordero entero se hallaron valores inferiores a los referidos por estos autores de 45%, mientas que en el cordero trozado sus valores fueron semejantes

Conclusiones

El estudio del consumo de la carne ovina desde el punto de vista del expendedor y el consumidor permite profundizar en las perspectivas, similitudes y divergencias existentes entre ambos actores de la cadena productiva ovina. Es así que el conocimiento de los patrones de consumo permite identificar a los diferentes tipos de consumidores, sus preferencias y opiniones con respecto a este producto, lo cual se constituye en un aporte para los productores, comercializadores y funcionarios responsables del diseño de políticas públicas orientadas a fomentar la producción y el consumo de la carne ovina.

Bibliografía

Pastorelli (2015). II Congreso Argentino de Producción Caprina y I Foro Nacional de Productores Caprinos: 568 - 573.

TPP 11 Patrones de consumo de carne de cerdo en la provincia de Buenos Aires

Mouteira M.C. [1]*, Pastorelli V.R.[2], Perini D.F.[3], Basso I.M.[4] y Tamburini V.C.[2]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. [2] Facultad de Ciencias Veterinarias. [3] Facultad de Artes, Carrera de Diseño Industrial. Universidad Nacional de La Plata. [4] Comisión Nacional de Energía Atómica, División Aplicaciones Pecuarias.

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

Pork meat consumption patterns in Buenos Aires

Introducción

En la actualidad la forma en la que se comporta el consumidor frente a la carne porcina tiene un alto impacto en toda la cadena agroalimentaria. Es así que el conocimiento de los patrones de consumo permite identificar a los diferentes tipos de consumidores, sus preferencias y opiniones alrededor del producto. El objetivo del presente trabajo es rescatar las apreciaciones que realizan los consumidores alrededor de la carne de cerdo fresca en la localidad de La Plata, provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Para el relevamiento de la información se empleó una encuesta cuanti-cualitativa, destinada a obtener las apreciaciones con respecto a algunas características organolépticas, decisiones de compra y uso de la carne fresca de cerdo. Para indagar sobre la preferencia del color de la carne se presentó en el cuerpo de la encuesta una fotografía a color del estándar de la National Pork Producers Council (NPPC, 2000), en donde se exhibía una escala de colores, ordenadas de acuerdo a la coordenada de luminosidad (L*), y su correspondiente denominación, resultando las opciones de pale pinkish gray to white (L* 61), grayish pink (L* 55), reddish pink (L* 49), dark reddish pink (L* 43) y purplish red (L* 37). El tamaño de la muestra fue de 635 habitantes de la localidad de La Plata, provincia de Buenos Aires. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

Del total de los encuestados el 87 % declaró ser consumidor de carne porcina y el 13 % no consume. Los motivos del no consumo fueron por falta de hábito 44 %, no le gusta 27 %, por ser veganos 10 %, porque manifiesta que le hace mal 6 % y porque es cara 4 %, porque no la consigue 2 % y es difícil su preparación 2 %. Las principales motivaciones del consumo fueron por gusto 53 %, por precio accesible 23 %, por facilidad de adquisición 13 %, por ser nutritiva 6 %, por tradición 3 %; mientras que el 2 % expresó por otros motivos tales como recomendación médica, para diversificar la dieta, porque no tiene desperdicio, porque es tierna y por ser de fácil digestión. Para conocer cómo el producto forma parte de la dieta alimentaria se les preguntó sobre la frecuencia de consumo, siendo el consumo 1 vez/semana (32 %) y cada 15 días (20 %), las opciones más seleccionadas. En menor medida se encontró el consumo ocasional (16 %), de 2-3 veces/semana (17 %), de una vez al mes 10% y el consumo en días festivos (5 %). En relación al comercio donde adquiere el producto el 48 % lo hace en carnicerías de todo tipo de carne, el 22 % en carnicería sólo cerdo, el 18 % en supermercado-hipermercado y el 11 % directamente del productor. Los resultados sobre los cortes seleccionados y el consumo de lechón y de otros productos se presentan en la Tabla 1. En relación a la forma de cocción de la carne de cerdo en sus distintas presentaciones los mayores valores fueron a la parrilla (33%), al horno (28 %) y a la plancha/sartén (22%). En menor medida en forma guisada (10 %) y al asador (7 %). También se presentó un 0,6 % de empleo en pastas, empanadas, pasteles horneados, locro, tacos, cazuelas y salazones. En la Tabla 1 se presenta la descripción del tipo de acompañamiento usualmente empleado para estas carnes. En relación a la apreciación del contenido graso el 5 % opinó que era muy magra, el 56 % que era magra, el 26 % que era grasa y el 4 % muy grasa. En cuanto a la terneza, el 77 % la consideró tierna, el 19 % que no siempre es tierna y el 4 % que no sabe. Para la tonalidad de la carne los resultados fueron de un 27 % en L* 49, 21 % en L* 55, 21 % en L* 43, 19 % en L* 61, 7 % en L* 37 y 5 % en L* 31.

Tabla 1. Consumo de cortes, lechón y otros productos, y acompañamiento de la carne de cerdo.

Cortes consumidos (%)		Consumo de lechón (%)	
Carré con hueso	16,9	Trozado	33,5
Carre sin hueso	10,4	Entero	66,5
Bondiola	19,5	Consumo otros productos (%)	
Costillar	4,91	Carne picada	18,27
Matambre	10.0	Milanesas	72,63
Jamón	8,4	Patitas	9,2
Panceta	5,1	Con qué lo acompaña (%)	
Paleta	4,0	Papas	31,0
Pechito	13,4	Arroz/fideos	10,0
Lomo	7,04	Sólo con Pan	5,6
Cuadril/cuadrada	0,09	Verduras Cocidas	25,4
Vacío/solomillo/lomo	0,12	Verduras Crudas	29,8
		Frutas frescas y/o secas	0,3

Conclusiones

La diversidad de las formas de cocción y preparación de la carne de cerdo, observadas en el presente trabajo, conjuntamente con la alta frecuencia de consumo son indicativos de la integración de este alimento en la dieta cotidiana familiar.

Bibliografía

NPPC (2000). National pork producer's council composition and quality assessment procedures manual. Des Moines, IA (2000)

TPP 12 Evaluación del consumo de miel como información previa para el diseño de políticas públicas

Mouteira M.C.[1]*, Hang G.[1], Dedomenici A.C.[2] y Alberto C.[2]

[1] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. [2] Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

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

Evaluation of honey consumption as an instrument for the design of public policies

Introducción

En la actualidad existe una gran preocupación en los consumidores por los temas relacionados con la nutrición a partir del consumo de productos naturales, existiendo alimentos que, de forma gradual, van siendo parte de la dieta alimentaria. Entre estos se encuentra la miel que siempre ha sido reconocida por su origen productivo, propiedades terapéuticas y aportes nutricionales. Si bien Argentina es una de las grandes productoras de este alimento, su consumo es bajo, representando sólo el 5% de la producción nacional. Conocer los aspectos que determinan el consumo de miel es de importancia al momento de establecer estrategias de promoción, de ahí que el objetivo del presente trabajo fue rescatar las apreciaciones que realizan los consumidores de la localidad de La Plata, acerca de este producto.

Materiales y Métodos

Para el relevamiento de información se empleó una encuesta cuanti-cualitativa, constituida por preguntas cerradas y semi-abiertas, destinadas a rescatar apreciaciones sobre los aspectos sensoriales, comerciales, de uso y conceptuales alrededor del producto. Para indagar sobre la preferencia del color de la miel se presentaron dos preguntas, en una de ellas debían elegir entre las opciones de: claras, oscuras o indistinto; en el otro ítem se solicitaba elegir el color sobre una fotografía a color con una colección de muestras de miel ordenadas de acuerdo un valor de milímetros Pfund y su correspondiente denominación (norma IRAM 15941-3), resultando las opciones de color: blanco agua (0 a 8,9 mm Pfund), extra blanco (9 a 17,9 mm Pfund), blanco (18 a 34,9 mm Pfund), ámbar extra claro (35 a 48,9 mm Pfund) y ámbar claro (49 a 83,9 mm Pfund). El tamaño de la muestra fue de 692 pobladores de la localidad de La Plata. Se empleó el tipo de muestreo por conveniencia, con múltiples poblaciones: jefas o jefes de familia, amas de casa y personas sin hijos, todas ellas de igual interés, con respecto a los objetivos de medición de la encuesta. Los datos fueron volcados en un ordenador, en una matriz preparada para tal fin, donde cada variable se encontró codificada numéricamente para su posterior análisis estadístico. Los datos fueron analizados por estadísticos descriptivos: Los datos fueron analizados por estadística descriptiva y análisis de frecuencia empleando el programa Excel, versión 2010 de Microsoft.

Resultados y Discusión

Sobre el total de la población encuestada, el 80% consume miel. Los motivos del no consumo fueron: 54% por falta de hábito, al 29% no le gusta, 8% se lo prohíbe el médico, al 3% le parece cara y el 3 % no sabe porque no consume. De igual manera los motivos de consumo fueron: 45% porque le gusta, 27% por ser un producto natural, 22% por ser nutritiva, 5% por tradición, 1% por disponer del producto (productor-regalo) y 1% por sus propiedades curativas. En relación a la frecuencia de consumo, el 34% lo hace diariamente, 25% 2-3 veces/semana, 12% algunos meses al año, 12% ocasionalmente, 10% una vez/semana, 5% cada 15 días y 2% una vez/mes. En relación a la época del año que consumen más miel, el 58% respondió indistintamente, 41% otoño-invierno y 1% en primavera-verano. En relación a la consistencia el 41% la prefería cremosa, 23% cristalizada, 22% líquida, y 14% le era indistinto. En relación al color de preferencia 45,3% las eligen claras, 16,9% oscuras y 37,8% ambas. En la selección del color de miel a partir de la grilla de colores los resultados fueron: 37% color ámbar extra claro, 23% ámbar claro, 25% blanco, 12% extra blanco y 3% blanco agua. Se consultó también sobre con qué asociaban el color de la miel: el 46% la asociaba con la pureza, el 29% con el sabor, el 13% por ser nutritiva, el 6% por considerarla curativa, el 4% con la floración o especie vegetal que le dio origen 4 % y el 1% con su origen geográfico. También se observó un 1% en no la asocia con nada y 1% que no sabe. En relación a cuánto pagaría la miel respecto al valor de una mermelada: la pagaría a un menor valor (7%), la pagaría al mismo valor (36%), la pagaría un 25% más cara (41%), la pagaría un 50% más cara (16%). En relación a la forma de consumo se observó principalmente el consumo en forma untada 38% y para endulzar infusiones 38 %, seguido por el consumo a cucharadas 15%, en jarabes 3% y en postres/panificados/repostería 2%. En relación a la forma de conservación del producto el 61 % lo hace a temperatura ambiente, 22% al resguardo de la luz, 15% en heladera y 1% indistinto. El 24 % elige la miel por origen regional, 23% por consistencia, 22% por color, 14% por origen floral, 5% por envase, 5% por marca, 3% por confiabilidad en la procedencia (productor-proveedor), 1 % por precio, 1% por pureza/producto natural/composición y 1% indistintos, respectivamente. Respecto al lugar donde adquiere el producto, el 34% lo hace directamente del productor, el 28% en almacén, el 15% en comercio de productos naturales o dietéticas, el 11% en supermercado-hipermercado, el 9% en casa de productos apícolas, el 1% en verdulerías y el 1% en: ferias, escuelas agropecuarias y comercios de productos regionales. En relación al consumo/familia/semana fue de 192 g (SD 220), con un mínimo de 5 g y un máximo de 2300 g, siendo la moda de 230 g/familia/semana.

Conclusiones

En relación al color de la miel, los participantes prefirieron los colores claros, si bien sobre el muestrario de colores la elección estuvo en el rango de los colores intermedios. Fue posible visualizar un número elevado de consumidores de miel, pero con un consumo por grupo familiar bajo, de ahí la necesidad de establecer políticas públicas destinadas a promocionar su consumo como parte de la dieta alimentaria. Por ello, estudios de esta naturaleza resultan aportes fundamentales para los decisores de políticas públicas destinadas al desarrollo y sustentabilidad del sector apícola.

TPP 13 Efecto de la proporción de grano de maíz en dietas utilizadas al inicio de la recría de novillos sobre el nivel de engrasamiento

Alonso Ramos S.[1,2], Maglietti C.[3], Orionte S.[3], Testa L.[3], Depetris G.[3], Pavan E.[3] y Pouzo L.[3]*
[1] CONICET, [2] UNMdP - FCA, [3] EEA INTA Balcarce.
*E-mail: pouzo.laura@inta.gob.ar

Effects of energy source on marbling and subcutaneous fat

Introducción

El nivel de marmóreo está positivamente asociado con la calidad de la carne. La alimentación temprana con dietas a base de grano de maíz permitiría incrementar el nivel de marmoreo de la res. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto que diferente proporción de grano de maíz suministrado en dietas al inicio de la recría tiene sobre el nivel de engrasamiento y otras características de la res.

Materiales y Métodos

Cuarenta y ocho terneros Aberdeen Angus fueron asignaron al azar a tres tratamientos definidos por la dieta ofrecida durante los primeros 90 días de la recría: 42% de grano de maíz (**C1**), 18,3% de grano de maíz y 9,3% de burlanda seca de maíz (**C2**) y 38% de burlanda seca de maíz (**C3**). Todas las dietas tuvieron un 14,61% de PB y 2,79 Mcal/kgMS de EM. Al finalizar esta etapa los animales fueron mantenidos en pastoreo como un único rodeo por 106 días. La terminación se realizó en base pastoril con suplementación de grano de maíz al 1% durante un total de 70 días. Luego de registrar el peso vivo, los animales fueron enviados a faena en un frigorífico comercial de la zona. A la faena se determinó el peso de res caliente en tanto que el pH y la temperatura de la carne fueron determinados a las 3 y 24h *post-mortem* a la altura de la costilla N°12 utilizando un pHímetro con electrodo de penetración (Testo). A la altura de la misma costilla se determinó el área de ojo de bife por planimetría, el espesor de grasa dorsal mediante un calibre y el color de la carne y de la grasa subcutánea (Sistema Cie Lab)**.** El análisis estadístico de los datos se realizó mediante un modelo efectos fijos (dieta). Se contó con un total de 4 repeticiones por tratamiento (corral) y 4 animales por repetición.

Resultados y Discusión

Tal como se presenta en la Tabla 1, en el presente trabajo no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos dietarios ($P > 0,05$) tanto para la variable peso vivo, como para las distintas características de la res evaluadas. Alonso Ramos *et al.* (2019) reportaron que el consumo de grano de maíz al inicio de la recría generaba animales más pesados y con una mayor relación grasa intramuscular/grasa subcutánea cuando se comparaba con animales en pastoreo para dicho periodo. Sin embargo, el presente estudio muestra que, cuando los animales consumen dietas con la misma cantidad de energía, pero distintas cantidades de grano de maíz, estas diferencias no son evidenciadas. Estos resultados podrían sugerir que las mejorías en el contenido de grasa intramuscular encontradas por otros autores al utilizar dietas con grano al inicio de la recría, tal como Moisá *et al*. (2014), estarían asociadas a un mayor consumo de energía durante ese periodo y no a un mayor consumo de almidón.

Conclusiones

La concentración de grano de maíz al inicio de la recría no influiría el peso final alcanzado por los animales, el nivel de engrasamiento y demás características de carcasa. El consumo de energía podría ser el principal responsable del desarrollo del tejido adiposo a edades tempranas, como lo evidencian los trabajos citados. Futuras investigaciones son necesarias para determinar la importancia de este periodo sobre el marmoreo de la carne.

Agradecimientos

Los autores agradecen la donación de la burlanda otorgada por la empresa ACA BIO COOPERATIVA LIMITADA.

Bibliografía

Alonso Ramos S (2019). Rev.Arg.Prod.Anim. Vol 39, Supl. 1, 69-98.

Moisá (2014). Gene regulation and systems biology, 8, GRSB-S11782.

Tabla 1. Características de res de novillos alimentados con diferentes dietas con mismo aporte energético.

	C1	C2	C3	p-valor[6]
Peso Vivo Final, kg	425 ± 30	404 ± 33	415 ± 25	0,190
Peso Res, kg	227 ± 18	215 ± 18	220 ± 16	0,154
pH[1] 3h	5,98 ± 0,27	6,01 ± 0,14	5,94 ± 0,20	0,142
Temp[2] 3h, °C	18,28 1,24	17,32 1,06	17,13 ± 1,01	0,124
pH Final	5,72 ± 0,06	5,77 ± 0,10	5,78 ± 0,15	0,133
Temp Final, °C	2,45 ± 0,18	2,65 ± 0,19	2,58 ± 0,18	0,281
EGD[3], mm	7,29 ± 1,23	7,95 ± 1,99	7,70 ± 1,67	0,917
AOB[4], cm²	57,58 ± 4,98	57,12 ± 4,59	55,72 ± 5,53	0,663
Marbling Score[5]	409 ± 46	411 ± 52	417 ± 53	0,770
Grasa Subcutánea				
L*	67,21 1,98	67,19 1,86	66,57 1,99	0,513
b*	21,42 ± 1,27	21,77 ± 1,37	21,05 ± 1,52	0,517
Músculo longuisimus				
L*	37,64 ± 1,54	38,33 ± 2,03	36,76 ± 2,00	0,066
a*	17,41 ± 0,93	17,76 ± 0,98	17,44 ± 2,04	0,756
b*	14,67 ± 0,94	14,72 ± 0,96	14,08 ± 1,92	0,487

[1]pH medido a las 3 horas de faena; [2]temperatura media a las 3 horas de faena; [3]espesor de grasa dorsal; [4]área de ojo de bife; [5]estimación visua marmoreo; [6]α= 0,05.

TPP 14 Percepciones hacia la carne vacuna en el medio rural: un estudio exploratorio en jóvenes de Rauch. Comunicación

Unger N.[1]*, Gauna D.[2], Bifaretti A. y Brusca E.[3]
[1] INTA Cuenca del Salado; [2] Centro de Investigación en Economía y Prospectiva (CIEP); [3] IPCVA
*E-mail: unger.natalia@inta.gob.ar

Perceptions towards red meat in the rural landscape: an exploratory study based on the Rauch's city youth views

Introducción

Los sistemas de producción de carne vacuna están sujetos a un creciente escrutinio por parte de la sociedad en general, desde las perspectivas de la salud humana, el ambiente y el bienestar animal. Este fenómeno ha motivado un rápido crecimiento de estudios y encuestas que analizan los hábitos y las percepciones de los consumidores, con foco en las nuevas generaciones (Van Loo *et al*., 2020; Font-i-Furnols *et al*., 2014).

La bibliografía consultada está basada principalmente en la opinión de jóvenes que residen en grandes centros urbanos y que tienen escasa familiaridad con el sector agropecuario. Dada la influencia que puede tener la conexión con el medio rural en las percepciones de los jóvenes sobre la actividad agropecuaria, es de esperar algunas diferencias entre la visión de los jóvenes urbanos y rurales.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los hábitos y percepciones hacia el consumo de carne vacuna de jóvenes que tienen una vinculación más estrecha con el medio rural, basado en la opinión de estudiantes de los últimos dos años del secundario (rango etario 16-18 años). El estudio se realizó en el mes de diciembre de 2021 en siete escuelas de la ciudad de Rauch, situada en la region ganadera de la Cuenca del Salado.

Materiales y Métodos

La metodología aplicada fue de carácter cualitativo. Se diseñó una encuesta semi-estructurada con 4 secciones: perfil del consumidor, hábitos de consumo, preferencias y valoraciones sobre el consumo y percepción sobre la actividad ganadera. La encuesta fue de carácter asistida con apoyo del equipo de investigación y docentes a cargo del aula, y se podía responder en formato online o papel. Se obtuvieron respuestas de un total de 286 estudiantes secundarios pertenecientes a las siete escuelas/institutos de nivel secundario de la ciudad de Rauch (cerca del 70% del total de estudiantes en ese rango etario de la dicha ciudad), con y sin orientacion agropecuaria.

Resultados y Discusión

Los jóvenes realizan diferentes elecciones respecto a los alimentos que consumen. Los resultados muestran que el 80,8% de los jóvenes son omnívoros, 15% flexitarianos, 3,8% vegetarianos y 0,3% veganos. El género femenino se identifica con los cuatro tipos de dietas y tiene una mayor proporción de flexitarianos y vegetarianos respecto del género masculino.

Asimismo, el 67% de los jóvenes manifiesta que la carne vacuna es el plato principal de sus comidas y la consumen frecuentemente, mientras que más del 80% de ellos consideran que la carne es muy importante o importante para una alimentación sana y nutritiva.

En el gráfico número 1 se observa que las principales razones que llevan a los jóvenes a consumir carne vacuna son "*por cuestiones de hábito y costumbre familiar*" (69%) y "*porque les encanta la carne*" (62%). Aquellos que no consumen carne vacuna señalaron que el principal motivo es porque consideran que "*no se deben matar animales para consumo*", seguido por la percepción de que "*la forma de producir carne es mala para el ambiente*" y en menores proporciones debido a que no les gusta la carne, porque "*no la consideran saludable*", porque "*no se contempla el bienestar animal*" y por "*cuestiones económicas"*.

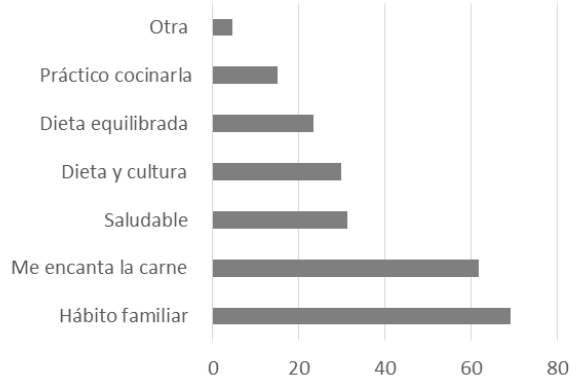


Figura 1. Razones para el consumo de carne vacuna (se podían seleccionar hasta 3 razones).

Los atributos de calidad extrínseca que valoran los jóvenes que consumen carne son (se podían elegir hasta 3 razones): "*conocer la calidad de la carne desde su origen*" (58%), "*si los animales se engordan a corral o pastorean libremente*" (47%), "*el cuidado del bienestar animal y del ambiente*" (44%) y, en menor medida, "*estar informados sobre la región de donde proviene la carne"* (22%).

Conclusiones

La carne vacuna tiene una alta influencia en los jóvenes de la ciudad de Rauch: es el principal plato de sus comidas, la consumen con mucha frecuencia y se la considera clave para una alimentación sana y nutritiva. Aquellos que no la consumen argumentan principalmente razones éticas.

Se destaca asimismo que los jóvenes del medio rural comparten "las grandes preocupaciones altruistas o universales" sobre la carne vacuna que se observa en los estudios de jóvenes urbanos respeto por el bienestar animal y cuidado del ambiente. Las valoraciones de estos atributos se ven acentuadas en aquellos jóvenes que no cuentan con orientación agropecuaria en sus escuelas.

El estudio es un primer paso para comprender los factores que afectan los patrones de comportamiento de los jóvenes en el medio rural, sus diferencias y similitudes con los jóvenes urbanos y la importancia que tiene comprender dichas diferencias para el diseño de políticas de extensión rural.

Bibliografía

Font-i-Furnols M y Guerrero L (2014). Meat Science, 98 (3), 361-371.

Van Loo E, Caputo V y Lusk J (2010). Consumer preferences for farm-raised meat, lab-grown meat, and plantbased meat alternatives: Does information or brand matter.

TPP 15 Efecto de la dieta sobre la calidad sensorial de carne de llama (*Lama glama*)

Labarta F.E.[1]*, Maitia C.[2], Carduza F.[2], Zimerman M.[4], Grigioni G.[2,5] y Farfán N.[6]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu; [2] Instituto Tecnología de Alimentos, CIA-INTA; [3]Instituto de investigación Animal del Chaco Semiárido, CIAP-INTA; [5]CONICET, [6]Facultad de Ingeniería, UNJu
*E-mail: fernandolabarta@yahoo.com.ar

Effect of diet on the sensory quality of llama meat (Lama glama)

Introducción

La carne de llama producida en ambientes de altura se caracteriza por tener un alto contenido proteico y perfiles favorables de ácidos grasos y por ser una buena fuente de aminoácidos esenciales y minerales para una dieta humana saludable. Los factores más importantes que afectan la calidad son la alimentación animal, la edad y el procesamiento tecnológico. El objetivo del trabajo fue contrastar la calidad sensorial de la carne de llama obtenida de pastoreo con y sin suplementación, a dos niveles de suplementación.

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 año 1 y 73,5±9,4Kg en año 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 año 1 y al 2% en año 2. La suplementación se ofreció en una sola entrega diaria por la mañana y en forma grupal. A las 24 horas post faena se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi*, las cuales se maduraron a 3±1 °C por 7 días al vacío. Luego fueron congeladas (-20°C) hasta su procesamiento. Las muestras se procesaron siguiendo los lineamientos de AMSA (2015). Se realizó un análisis descriptivo cualitativo (QDA) con un panel sensorial entrenado de seis jueces, según recomendaciones IRAM (1985). Se utilizó una escala no estructurada de 10cm para los atributos olor, flavor, terneza inicial y sostenida, jugosidad y tejido conectivo donde: 1= extremadamente suave / duro / seco / nada y 10= extremadamente intenso / tierno / jugoso / mucho. Se pidió a los evaluadores que caracterizaran los olores y sabores extraños. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados donde cada evaluador constituyó un bloque. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza, considerándose diferencias estadísticas significativas $P<0,05$ y tendencia a $P<0,1$ (software Infostat v 2017).

Resultados y Discusión

En las muestras procedentes del ensayo con 1,5% de suplementación no se hallaron diferencias significativas en ninguno de los atributos evaluados al contrastar T y S. En el ensayo con 2% de suplementación se hallaron diferencias significativas en la terneza inicial ($P=0,005$) y sostenida ($P=0,004$), siendo mayor en la carne procedente de animales suplementados. Los evaluadores las caracterizaron como carnes de: olor "algo débil" a "algo intenso" (año 1) y "algo débil" a "débil" (año 2); flavor "algo débil" a "algo intenso" (año 1) y "algo débil" a "débil" (año 2); "Secas" (año 1) y "algo secas" a "algo jugosas" (año 2) y "algo duro" a "algo tierno" con "prácticamente nada" de tejido conectivo para los dos años. Las muestras procedentes de animales no suplementados presentaron olores extraños: "corral, ácido" (año 1) y salvaje (año 2). Las muestras procedentes de animales suplementados presentaron como flavores extraños: "hígado, rancio" (año 1) y "floral, graso y ferroso" (año 2) y flavor "ferroso" y "floral" en menor frecuencia en las muestras de animales no suplementados (año 2).

Conclusiones

A partir del análisis QDA se concluye que la suplementación en llamas durante el engorde a base pastoril solo afecta la terneza inicial y sostenida de la carne cuando los niveles de suplementación alcanzan el 2% del PV, sin afectarse los demás parámetros sensoriales. Con un nivel de suplementación del 1,5% no se afectan los parámetros sensoriales estudiados, siempre contrastando este tratamiento con la alimentación únicamente pastoril.

Agradecimientos

Al personal de EEA INTA Abra Pampa.

Bibliografía

IRAM (1985). Norma 20002. Análisis Sensorial. Directivas Generales para la Metodología.

AMSA (2015). Research guidelines for cookery, sensory evaluation, and instrumental tenderness measurements of meat.

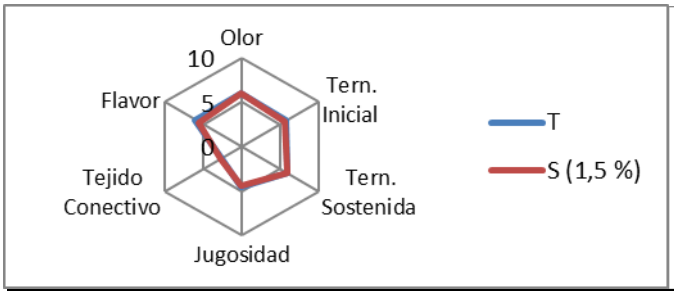


Figura 1. Atributos sensoriales evaluados en QDA para carne de llama corte *L. dorsi.*

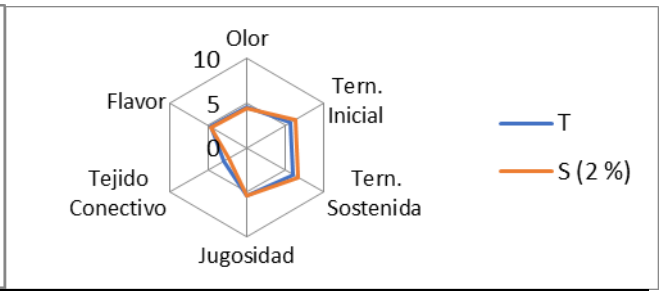


Figura 2. Atributos sensoriales evaluados en QDA para carne de llama corte *L. dorsi.*

TPP 16 Análisis proximal de la carne de pacú de criadero con diferentes métodos de conservación. (Estudio preliminar)

Rebak G.I.[1]*, Obregón G.R.E.[1] y Pino M.S.[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE Sargento Cabral 2139 - Corrientes, Capital– Argentina.
*E-mail: girebak@gmail.com

Proximal analysis of farmed pacu meat with different conservation methods

Introducción

En Argentina la acuicultura aún no ha podido superar una fase de desarrollo incipiente. El máximo nivel de producción alcanzado fue de 4.000 toneladas en 2014 y luego comenzó a descender hasta llegar a 2.592 en 2019. Su contribución a la producción pesquera total es marginal (MAGyP, 2020). En la región NEA la principal especie producida es el pacú (*Piaractus mesopotamicus*) en donde la cría controlada puede brindar este producto durante todo el año, de tamaño uniforme, con pesos de 1.100 a 1.200 g en tiempos que no superen los 14 meses de cultivo, dependiendo de las temperaturas ambientales existentes, modalidad del cultivo, densidad de siembra y calidad de la alimentación (Pacic, 2010). Es una especie que presenta carne de excelente calidad, muy apreciada en las provincias ribereñas de la cuenca del río Paraná y Uruguay. Las principales producciones se sitúan en las provincias de Misiones y Chaco en la Cuenca templado-cálida y subtropical.

El presente trabajo tiene como objetivo brindar información sobre caracteres químicos de carne de pacú de criadero: humedad **(%H**), proteína bruta **(%PB**), cenizas **(%CEN**) y extracto etéreo **(%E**E) utilizando dos métodos de conservación durante 21 días: envasado al vacío refrigerado (**PR**) y envasado al vacío congelado (**PC**).

Materiales y Métodos

Las muestras (n=20) fueron obtenidas al azar de la faena de un día en un criadero caracterizado por llevar a cabo un sistema productivo de rotación con el cultivo de arroz (*Oryza sativa*). El sacrificio de los peces se efectuó en el frigorífico de la misma empresa, siendo el método de insensibilización por agua helada, obteniendo las muestras de pescado fileteado despinado al azar, formando lotes de 10 piezas para cada tratamiento, siendo trasladadas refrigeradas hasta el laboratorio de Tecnología de los Alimentos de la FCV (UNNE) donde fueron envasadas al vacío en bolsas de polietileno, multilaminadas de 70-90 micras de espesor. Las muestras PR se mantuvieron 21 días entre 0ºC y 4ºC, mientras que las muestras PC fueron mantenidas a -18ºC durante el mismo período de tiempo. Previo al análisis, se retiró el envase y fueron acondicionadas a temperatura ambiente para ser procesadas la pieza completa junto con su exudado. Las técnicas utilizadas fueron las descritas por la AOAC (Official methods of análisis, 1989) para %H (gravimétrico), %PB (Kjeldahl), %CEN (mufla), y %EE (soxhlet). Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente con Infostat® Versión Libre comparados por prueba t bilateral con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

El contenido de %PB y %EE expresado en base fresca resultó ser significativamente diferente (P<0,05) entre los tratamientos. En los %CEN y %H no hubo diferencias significativas.

Tabla 1. Composición proximal de la carne de pacú sometida a 2 tratamientos: envasado al vacío refrigerado (PR) y envasado al vacío congelado (PC).

Variables	**PR n=10**	**PC n=10**	**t (gl=18)**	**p valor**
%H	55,04	59,32	-1,62	0,1237
%PB	18,13	15,30	6,63	<0,0001
%EE	18,23	22,22	-3,29	0,0041
%CEN	1,28	1,21	0,75	0,4657

Los valores de grasa obtenidos (%EE) fueron altos en relación a otras especies del mismo género como el *Piaractus brachypomus*: 3,15% según Barrero *et al.*, 2012 y 3,89% según García *et al.*, 2013.

Conclusiones

Si bien los métodos de conservación elegidos aumentan la vida útil de la carne de pacú, la congelación rápida sería la recomendada para evitar daños en la membrana muscular. La búsqueda de un método de conservación que logre mantener por más tiempo las características microbiológicas, organolépticas y de composición son prioritarias en un alimento altamente perecedero como es el pescado de río. Estos resultados son preliminares y hace falta continuar con los estudios al respecto para comprobar los efectos del tratamiento. Estos resultados indican que la forma de conservación afectaría la proporción de componentes de la carne de pacú (%PB y %EE).

Bibliografía

Barrero M, Paredes A, Romero O y Poleo G A (2012). Proximate composition and flesh quality of red bellied pacu, *Piaractus brachypomus*, cultured in two different closed systems. *Zootecnia Tropical*, *30*(3), 263-268.

García O, Acevedo I y Ramírez JR (2013). Análisis Proximal, Evaluación Microbiológica Y Sensorial De Carnes Para Hamburguesas Elaboradas Con Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*) Y Soya (Glycinemax) Texturizada. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, *4*(2), 219-236.

MAGyP (2020). Producción de acuicultura destinada al consumo humano en Argentina durante el año 2019. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Pacic A (2010). Cría de Pacú en Cautiverio. INTA Centro Regional Chaco- Formosa. Estación Experimental Agropecuaria de Sáenz Peña. Disponible en: https://inta.gob.ar/documentos/cria-de-pacu-en-cautiverio

TPP 17 Calidad de carne de novillos terminados con dietas con bagazo húmedo de limón en reemplazo del grano de maíz

Sleiman L.[1], Nasca J.[1], Lopez A. [2], Hernandez O.[2], Molina A.[1], Martinez S.[3], Lopez L.[3], Cruz J.[3], Prieto Rebottaro J.P.[3], Ruiz S.[2], García E.M.[4], Nazareno M.[4], Hernandez M.E.[1] y Zimerman M.[1]

[1]Instituto de investigación Animal del Chaco Semiárido-CIAP-INTA, [2] Estación Experimental Agropecuaria INTA Santiago del Estero, [3] Facultad de Agronomía y Agroindustrias – UNSE, [4] IQC Facultad de Agronomía y Agroindustrias, UNSE-CONICET.

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

Beef quality from steers finished with lemon wet bagasse supplemented diets

Introducción

La producción citrícola constituye una actividad agroindustrial muy importante en el noroeste argentino. Sus subproductos, en ocasiones, resultan un inconveniente desde el punto de vista ambiental. Según López y col. (2020) estos subproductos cuentan con particularidades en su composición química que los hacen interesantes como sustitutos de los granos en dietas de terminación de bovinos. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de sustituir grano de maíz (**GM**) por bagazo húmedo de limón (**BHL**) en diferentes proporciones en la dieta de terminación de novillos engordados a corral sobre indicadores productivos y de calidad de carne.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el IIACS- INTA Leales. Se trabajó con 20 novillos Braford (peso inicial 316,1 ± 12,6 kg promedio), asignados aleatoriamente a 20 corrales donde se les suministró las dietas tratamiento durante 88 días: **D0** (100% GM:0% BLH), **D25** (75% GM:25% BLH), **D50** (50%GM:50%BLH), **D75** (25%GM:75%BLH) (Tabla 1). Se registró peso vivo (**PV)** con balanza electrónica, engrasamiento (**EGD**) y área de ojo de bife (**AOB**) por ecografía (AquilaVet Pro de Pie Medical) al inicio ($_i$) y al final ($_f$) del ensayo. Se calculó la ganancia de peso vivo (**GPV**), de EGD (**GEGD**) y la ganancia media diaria de peso (**GMD**). Los animales fueron faenados en un frigorífico clase B, ubicado a 40 km del IIACS. Durante la faena se controló la trazabilidad individual. Se registró el peso de la canal (**PCanal**), se calculó el rinde a la faena (**Rto**), se midió pH (Hanna 99163) a los 45 min (**pH_{45}**) y 24 h *post-mortem* (**pH_{24}**). A las 24h *post-mortem* se obtuvieron muestras del *longissimus dorsi* a nivel de la 13° costilla, se envasaron al vacío (Erhlich Múltiple 315) y se congelaron a -20°C hasta su análisis. Las muestras fueron descongeladas en refrigeración durante 24 h. Se calcularon las pérdidas de peso durante descongelado (**PDesc)**, se midió pH (**pH_{lab})** y color instrumental (colorímetro Minolta CR-300, sistema CIELab, iluminante C). Las muestras fueron cocinadas con Grill Prensa Speedy G3, se calcularon las pérdidas de peso por cocción (**PCoc)** y se midió dureza por perfil de textura (Texturómetro Universal Instron) utilizando geometría cilíndrica de 40 mm de diámetro.

Los datos se analizaron con un modelo DCA. Se realizó un ANOVA para contrastar las medias de las dietas para las variables estudiadas (α=0,05) (software Infostat v 2016).

Tabla 1. Ingredientes de las raciones para cada tratamiento (%).

Dietas	D0	D25	D50	D75
Silaje de maíz	25	25	25	25
Grano de maíz	65	48,8	32,6	32,6
Bagazo Húmedo de Limón	0	16,3	32,6	48,8
Expeller de girasol	8,6	8,6	8,6	8,6
Urea	0,4	0,3	0,2	0,1
Núcleo vit. Min.	1	1	1	1

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias en las variables productivas tanto al inicio como al final del ensayo. Tampoco en GPV, GEGD, ni en GMD. Sin embargo, los animales de D25 presentaron valores de GMD un 16,8% superior al promedio de los demás tratamientos.

No se hallaron diferencias entre dietas en Pcanal ni en Rto. En cuanto a la calidad de la carne, solo se halló efecto en el parámetro a* del color, presentando los animales de D50 valores superiores a los hallados en aquellos procedentes de D25, ubicándose las demás dietas en valores intermedios que no diferían de las otras. Los valores de dureza hallados son similares a los reportados para animales de la misma raza faenados a similar peso y edad. (Zimerman *et al.*, 2019).

Tabla 2. Parámetros productivos, de calidad de canal y carne de novillos engordados a corral con dietas D0 (100% GM:0% BLH), D25 (75% GM:25% BLH), D50 (50%GM:50%BLH), D75 (25%GM:75%BLH).

Variable		D0	D25	D50	D75	EEM	p-valor
Inicio del engorde	PVi, kg	317	314,75	315,6	316,8	6,4	0,994
	AOBi, cm2	45,58	44,11	44,14	37,69	2,0	0,0453
	EGDi, cm	0,39	0,33	0,39	0,32	0,0	0,3183
fin del engorde	PVf, kg	440,2	461,5	445,2	441,6	7,2	0,2162
	AOBf, cm2	62,25	67,21	58,89	61,74	3,3	0,4192
	EGDf, cm	0,89	0,78	0,85	0,86	0,1	0,774
GPV, kg		123,2	146,75	129,6	124,8	7,6	0,7577
GMD, kg d-1		1,4	1,67	1,47	1,42	0,1	0,0825
GEGD, cm		0,49	0,45	0,46	0,54	0,1	0,0625
P Canal, kg		242,60	262,75	250,80	250,40	5,00	0,0939
Rto. faena, %		55,09	56,91	56,33	56,70	0,53	0,1058
pHi		6,43	6,49	6,65	6,39	0,09	0,2362
pHf		5,88	5,80	5,85	5,81	0,08	0,9159
pHlab		5,47	5,50	5,54	5,55	0,03	0,131
L*		37,77	36,86	35,80	36,28	1,06	0,5824
a*		18,57 ab	16,96 a	19,52 b	17,25 ab	0,62	0,0368
b*		4,01	3,44	2,10	3,36	0,53	0,0961
P Desc, %		2,27	2,60	3,74	0,78	0,85	0,132
P Coc, %		33,91	33,56	33,91	34,10	1,06	0,9885
dureza, N		43,63	42,55	41,24	39,23	2,96	0,7352

Letras distintas en la misma fila indican diferencias entre dietas. *: p-valor<0,05. ns: p-valor>0,05

Conclusiones

La sustitución de GM por BHL en dietas de terminación de bovinos no produjo variaciones en aspectos productivos, ni afectó la calidad de la carne obtenida, excepto en el parámetro a* del color. Interesa avanzar en estudios sobre la vida útil de la carne debido al efecto que pueda tener los niveles de fenoles del BHL sobre el perfil de ácidos grasos y los procesos oxidativos que ocurren durante la maduración.

Bibliografía

Lopez A (2020) Rev.Agron. Noroeste Argent.40(2):123-128. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2314-369X2020000200141Zimerman M (2019). 42º AAPA. 39:1, 81

TPP 18 Inmunocastración en hembras porcinas: su efecto sobre la producción y la calidad de las canales

Zimerman M. [1], Contrera Jalil H.[2], Cizek C.[3], Arribillaga C. I.[2] y Bottegal D.[1]
[1]Instituto de investigación Animal del Chaco Semiárido-CIAP-INTA, [2] Asesor Privado, [3] Fac. de Agronomía y Zootecnia-UNT.
*E-mail: zimerman.maria@inta.gob.ar

Immunocastration in gits: its effect on production and carcass quality

Introducción

El uso de inmunocastración en cerdos machos está bastante difundido en el sector y permite mejorar el desempeño productivo, el bienestar animal y la calidad de la carne (evitando el olor sexual). En los últimos años su uso se extendió a hembras con el fin de reducir los efectos negativos de la manifestación del celo: comportamientos agresivos e inapetencia que ocasiona mermas productivas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de la vacuna de inmunostración (Improvac®) sobre parámetros productivos y de calidad de canal en cerdas en engorde.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la granja Tres Valores S.A. (Santiago del Estero, Arg.) con 200 cerdas de genética PIC de 65 d de edad distribuidas en dos lotes (100 cab/lote) distanciados 7d entre sí. Cada lote se dividió en 2 grupos, cada uno asignado a un corral (50 cerdas/corral con 0,75 m2/cab). Cada grupo de un mismo lote fue asignado al azar al tratamiento (**Trat**) Hembra Inmunocastrada (**HIC**) o Hembra Entera (**HE**). Por lo tanto, a cada Trat se le asignaron dos corrales (unidad experimental) conformado por 50 animales cada uno. A los 65d de vida las HIC recibieron la 1° dosis de Improvac® vía subcutánea (**SC**, 2ml) mientras que las HE recibieron un placebo de solución fisiológica (**SF**) vía SC. A los 133d HIC y HE recibieron la 2° dosis (de Improvac y SF, respectivamente). Durante todo el engorde los animales de ambos Trat recibieron identico manejo nutricional y sanitario y dispusieron de alimento balanceado y agua a voluntad. Se registró el PV al inicio y final del ciclo productivo: 65 y 173 d respectivamente (**PVi** y **PVf**). A los 173 d se registró espesor de grasa dosal por ecografía (**EGD**) (Smart Scan Sonowin). Se estimó la ganancia total de peso (**GPVtotal**) y ganancia diaria de PV por regresion (**GMD**). De cada Trat se seleccionaron 20 cerdas que fueran representativas en función del PV y al día siguiente, luego de 8h de ayuno, los animales se enviaron a faena a un frigorífico ubicado a 195 km de la granja. Se registró PV pre- faena (**PVpref**) antes del ingreso al cajón de noqueo, peso de canal caliente (**PCanal**) y se calculó el rendimiento de faena respecto del PVf y del PVpref (**Rto(PVf)** y **Rto(PVpref)** respectivamente). Se registró la cantidad de lesiones en una media canal (**Lesiones en Canal**) (Welfare Quality® 2009). A las 24 h post-faena se realizó el desposte de las medias canales derechas registrando el peso de los cortes obtenidos y se registró el peso total de los cortes logrados (**PesoCortes**). Se estimó el porcentaje de contribución de cada corte sobre PesoCortes. Se realizó ANOVA para contrastar las medias de los Trat para las variables estudiadas (α=0,05) (software Infostat v 2016).

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias entre Trat en PVi, PVf, GPVtotal, GMD ni en PVpref (*P*>0,05). Resultados similares fueron reportados por Batista Samaniego y Saavedra Arcia, 2017. Las HIC alcanzaron un mayor nivel de engrasamiento al final del engorde (*P*<0,0001) que superó al de las HE en un 4,25%, tal como lo reportó Serrano *et al.*, (2008). HE presentaron una tendencia (*P*=0,0668) a lograr canales más pesadas respecto de las HIC, pero esto no llegó a incidir sobre el rendimiento de faena, ya que no se hallaron diferencias para ambos rindes. Las canales de HE presentaron una tendencia (*P*=0,0693) a mostrar mayor cantidad de lesiones, lo que se podría asociar a mayor nivel de agresividad entre ellas.

Tabla 1. Parámetros productivos y de calidad de canal de Hembras Enteras (HE) e inmunocastradas (HIC)

	HE	HIC	EEM	p-valor
Pvi, kg	26,05	25,82	0,33	0,624
PVf, kg	128,21	127,05	1,1	0,458
EGDf, cm	13,63	14,21	0,1	<0,0001
GPVtotal, kg	102,11	101,38	0,97	0,5977
GMD, kg d-1	0,96	0,95	0,01	0,2311
PVpref, kg	122,46	121,54	0,65	0,325
PCanal, kg	105,35	103,96	0,52	0,0668
Rto(PVpref), %	86,04	85,58	0,28	0,2583
Rto(PVf), %	81,9	80,86	0,43	0,0979
Lesiones en Canal	19,05	15,05	1,51	0,0693

Respecto del rendimiento del desposte, se halló una tendencia en las HE a presentar mayor peso y proporción en peso de los cortes Carré con hueso, paleta y matambre respecto a las HIC (*P*=0,0719, *P*=0,0565 y *P*=0,0782 respectivamente para pesos y *P*=0,0719, *P*=0,0564 y *P*=0,0782 respectivamente para proporciones), mientras que los pesos y proporciones en peso de los demás cortes obtenidos no difirieron entre tratamientos. (Tabla 2).

Tabla 2. Peso y proporción en peso de cortes cárnicos obtenidos de medias canales de Hembras Enteras (HE) e inmunocastradas (HIC)

pesos	HE	HIC	EEM	p-valor
Solomillo, kg	0,67	0,63	0,02	0,2037
Pierna, kg	14,2	13,96	0,12	0,1608
CarreConHueso, kg	6,07	5,87	0,08	0,0719
Paleta, kg	8,74	8,52	0,08	0,0565
Churrasquito, kg	0,51	0,68	0,11	0,2806
BondiolaConHueso, kg	3,53	3,45	0,05	0,3073
TocinoSinCuero, kg	1,35	1,53	0,08	0,1339
Matambre, kg	1,6	1,53	0,03	0,0782
Pechito, kg	6,18	6,1	0,08	0,5045
PesoCortes, kg	42,84	42,27	0,26	0,1276
proporciones				
%_Solomillo	1,63	1,54	0,05	0,2035
%_Pierna	34,54	33,97	0,28	0,1608
%_CarreConHueso	14,76	14,28	0,18	0,0719
%_Paleta	21,27	20,73	0,19	0,0564
%_Churrasquito	1,24	1,65	0,27	0,2806
%_Bondiola	8,59	8,4	0,13	0,3073
%_Tocino	3,28	3,73	0,02	0,1339
%_Matambre	3,88	3,72	0,06	0,0782
%_Pechito	15,02	14,83	0,02	0,5043

Conclusiones

El uso de inmunocastración con improvac® aplicada a hembras a los 65 y 133 d no ocasionó diferencias sobre indicadores productivos al contrastarlas con HE, aunque generó mayor engrasamiento. El peso de los cortes cárnicos obtenidos, así como la proporción de los mismos respecto al peso total de cortes no difirió entre los Trat estudiados.

Bibliografía

Batista Samaniego y Saavedra Arcia (2017). ESC. AGRIC. PANAM. 20P.
Serrano (2008). MEAT SCI. 80, 1122–1128
WELFARE QUALITY® 2009 PROTOCOLO PARA CERDOS

TPP 19 Inmunocastración en hembras porcinas: su efecto sobre la calidad de la carne

Zimerman M.[1]*, Contrera Jalil H.[2], Cizek C.[3], Martinez S. [4], Lopez L. [4], Cruz J. [4], Prieto Rebottaro J.P. [4], Ruiz S. [5], García M. [4] y Bottegal D.[1]

[1] IIACS-CIAP-INTA, [2] Asesor Privado, [3] FAZ-UNT,[4] FAyA–UNSE, [5] EEEA INTA Santiago del Estero.

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

Immunocastration in gits: effect on meat quality

Introducción

La inmunocastración **(IC)** en cerdos machos es una práctica que surgió como alternativa de la castración quirúrgica, con el objetivo de eliminar el olor sexual. Los efectos de la IC sobre machos son bastante conocidos: se asientan en las ventajas de esta práctica sobre el bienestar animal y sobre aspectos productivos: efectos anabólicos de hormonas esteroides masculinas que provocan mayor crecimiento muscular a expensas de la deposición de tejido adiposo (Claus *et al.*, 1994). El uso de IC en hembras se comenzó a utilizar en razas criadas en sistemas extensivos para evitar preñeces no deseadas. Actualmente su uso está difundiéndose a sistemas confinados para mejorar la calidad de la carne y aminorar la aparición de comportamientos agresivos o la reducción del consumo de alimento ocasionados por la manifestación del celo. Este trabajo pretende evaluar el efecto de la IC (vacuna Improvac®) sobre parámetros físicos relativos a la calidad de la carne de hembras porcinas en engorde.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la granja Tres Valores S.A. (Santiago del Estero, Arg.) con 200 cerdas de genética PIC de 65 d de edad distribuidas en dos lotes (100 cab/lote) distanciados 7 d entre sí. Cada lote se dividió en 2 grupos, cada uno asignado a un corral (50 cerdas/corral con 0,75 m2/cab). Cada grupo de un mismo lote fué asignado al azar al tratamiento Hembra Inmunocastrada (**HIC**) o Hembra Entera (**HE**). Por lo tanto, a cada Trat se le asignaron dos corrales (unidad experimental) conformado por 50 animales cada uno. A los 65d de vida las HIC recibieron la 1° dosis de Improvac® vía subcutánea (**SC**, 2ml) mientras que las HE recibieron un placebo de solución fisiológica (**SF**) vía SC. A los 133d HIC y HE recibieron la 2° dosis (de Improvac y SF, respectivamente). Durante todo el engorde los animales de ambos tratamientos recibieron identico manejo nutricional y sanitario y dispusieron de alimento balanceado y agua a voluntad. El día 173 se seleccionó, de cada tratamiento, 20 animales que fueran representativos en función del peso vivo. De esta manera, los animales de ambos tratamientos alcanzaron un PV de 128,7 ± 5,39 kg. Al día siguiente, y luego de 8h de ayuno, los animales se enviaron a faena a un frigorífico ubicado a 155km de la granja. Durante la faena se controló la trazabilidad individual. Se registró el pH (Hanna 99163) a los 45 min (**pH_{45}**) y 24 h *post-mortem* (**pH_{24}**). Las canales de ambos Trat pesaron 104,65 ± 3,08 kg. A las 24h *post-mortem* se obtuvieron muestras del *longissimus dorsi* a nivel de la 11° costilla, se envasaron al vacío (Erhlich Múltiple 315) y se congelaron a -20°C durante 3 meses hasta su análisis. Las muestras fueron descongeladas refrigeradas durante 24 h. Se calcularon las pérdidas de peso durante descongelado (**PerdDes)**, se midió pH (**pH_{lab}**) y color instrumental de la carne (colorímetro Minolta CR-300, sistema CIELab, iluminante C, apertura 8 mm). Las muestras fueron cocinadas con Grill Prensa doble contacto Speedy G3 pre calentado a 180°C, hasta alcanzar 70°C en el centro e la muestra medido con termocupla digital (AMSA, 2012). Se calcularon las pérdidas de peso por cocción (**PerdCoc**) y se midió perfil de textura instrumental (Texturómetro Universal Instron) utilizando geometría cilíndrica de 40 mm de diámetro. La calibración de altura de la sonda del equipo se realizó con distancia de retorno: 25 mm, velocidad de retorno 5 mm/ seg y fuerza de contacto: 1 g. Se realizó ANOVA para contrastar las medias de los tratamientos para las variables estudiadas (α=0,05) (software Infostat v 2016).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los valores promedio y el error estándar medio (**EEM**) de los parámetros de calidad de carne evaluados para HE y HIC. No se halló diferencias entre Trat sobre ninguno de los parámetros estudiados (*P*>0,005). Estos resultados coinciden con lo reportado por diversos autores quienes no hallaron diferencias en la carne fresca de HE y HIC (Daza *et al.*, 2014, Peinado *et al.*, 2011, Serrano *et al.*, 2008).

Tabla 1. Parámetros de calidad de carne de Hembras Enteras (HE) e inmunocastradas (HIC)

	HE	HIC	EEM	p-valor
pHi	6,05	6,05	0,05	0,9939
pHf	5,63	5,60	0,03	0,4408
pHlab	5,64	5,66	0,02	0,5803
PerdDes,%	7,67	6,73	0,54	0,2125
PerdCoc,%	28,95	30,01	1,03	0,4735
L*	49,80	50,00	0,83	0,8608
a*	8,76	9,12	0,03	0,4124
b*	2,65	2,84	0,32	0,6707
Dureza,N	53,63	52,45	1,83	0,5823

Conclusiones

El uso de inmunocastración con vacuna improvac® aplicada a hembras porcinas a los 65 y 133 d. no ocasionó diferencias sobre los parámetros de calidad de carne fresca estudiados. Estos interesantes resultados deben considerarse junto a la información que exista sobre los efectos de la aplicación de esta vacuna en aspectos productivos, ya que no se observan ventajas en lo inherente a la calidad de la carne por el uso de esta práctica en cerdas híbridas jóvenes. Sin embargo, interesa avanzar en estudios sobre el efecto que pueda tener la inmunocastración de hembras sobre el perfil lipídico de la carne ya que se podrían esperar cambios en el metabolismo del tejido adiposo asociado a una menor concentración de hormonas reproductivas.

Bibliografía

AMSA (2012). Meat color measurement guidelines
Claus R (1994). MEAT SCI. 38, 289:305
Daza (2014). ANIMAL 8:3, 484-493.
Gamero-Neron (2015) MEAT SCI. 99, 99-103
Peinado (2011). ANIMAL 5:7 1131-1140
Serrano (2008). MEAT SCI. 80, 1122-1128

TPP 20 Resistencia a la oxidación de carne congelada de novillos alimentados con bagazo húmedo de limón en reemplazo del maíz

Villarreal A.S.[1], Sleiman L.[2], Nasca J.[2], López A.[3], Hernández O. [3], Zimerman M.[2], Nazareno M.A.[1] y García E.M. [1]*
[1] ICQ-Facultad de Agronomía y Agroindustria-UNSE-CONICET.[2]Instituto de investigación Animal del Chaco Semiárido-CIAP-INTA, [3] Estación Experimental Agropecuaria INTA Santiago del Estero,
*E-mail: marian_sgo@yahoo.com.ar

Resistance to oxidation of meat from steers fed with moist lemon bagasse as a replacement for corn

Introducción

La carne es un alimento perecedero susceptible de sufrir deterioro oxidativo durante su almacenamiento, pudiendo afectar sus propiedades nutricionales, sensoriales y su inocuidad. Para mejorar su resistencia a la oxidación, una de las estrategias posibles es la modificación de la dieta animal mediante la incorporación de subproductos ricos en fitoquímicos con propiedades antioxidantes como los compuestos fenólicos. La producción citrícola constituye una actividad agroindustrial muy importante en el noroeste argentino. Sus subproductos, son una buena fuente de compuestos fenólicos, mayoritariamente de flavonoides (Pérez-Nájeta *et al*. 2013). El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de sustituir grano de maíz (**GM**) por bagazo húmedo de limón (**BHL**) en diferentes proporciones en la dieta de terminación de novillos engordados a corral sobre la oxidación de la carne durante el almacenamiento refrigerado y congelado.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el IIACS- INTA Leales. Se trabajó con 20 novillos Braford (peso inicial 316,1 ± 12,6 kg promedio), asignados aleatoriamente a 20 corrales donde se les suministró las dietas tratamiento durante 88 días: **D0** (100% GM: 0% BLH), **D25** (75% GM: 25% BLH), **D50** (50% GM: 50% BLH), **D75** (25% GM: 75% BLH) (Tabla 1).

Tabla 1. Ingredientes de las raciones para cada tratamiento (%).

	Dietas			
	D0	**D25**	**D50**	**D75**
Silaje de maíz, %	25,0	25,0	25,0	25,0
Grano de maíz, %	65,0	48,8	32,6	16,3
Bagazo Húmedo de Limón; %	0	16,3	32,6	48,8
Expeller de girasol, %	8,6	8,6	8,6	8,8
Urea, %	0,4	0,3	0,2	0,1
Núcleo vit. Min., %	1,0	1,0	1,0	1,0

Los animales fueron sacrificados el mismo día en igual turno de faena. Las muestras de carne se obtuvieron a las 24 h post faena del *longissimus dorsi* a nivel de la 12° costilla. Se envasaron al vacío (Erhlich Múltiple 315) y se congelaron a -20°C hasta su análisis. Las muestras fueron descongeladas refrigeradas durante 24 h. Se fraccionó cada muestra en 7 partes, cinco de las cuales se almacenaron bajo refrigeración, una se congeló nuevamente a -20 °C y sobre la restante se determinó el valor de pH, contenido total de compuestos fenólicos (**FT**) expresado como equivalente de Acido Gálico (mg AGa/ g carne), y actividad antirradicalaria (**AAR**) mediante el ensayo de decoloración del radical libre 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo (**DPPH•**). Para el estudio de la estabilidad oxidativa de la carne, se realizó el monitoreo de los niveles de especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (**TBARS**) en distintas condiciones de almacenamiento: bajo refrigeración en heladera (4±0,5 ºC) a los 0, 1, 2, 7 y 14 días durante el período de almacenamiento y en freezer (-20±0,5 °C) después de 30 días. El diseño experimental usado fue un completamente aleatorizado. Se contrastaron las medias de los tratamientos con ANOVA para pH, FT y DPPH• (α=0,05), programa INFOSTAT, 2016). Para estabilidad oxidativa se contrastaron los tratamientos para cada almacenamiento estudiado. Se trabajó con prueba LSD como test a posteriori cuando existieron diferencias significativas en el ANOVA.

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias (*P*=0,05) en los valores de pH, en FT ni en los porcentajes de depuración del radical DPPH• debidas a la dieta. En promedio los valores encontrados fueron 5,36; 3,46 mg AGa/ g carne y 57,41 %AAR/ 0,1 g MS respectivamente. Los resultados indican que los días de almacenamiento refrigerado (*P*<0,0001) mostraron influencia significativa en los niveles de TBARS obtenidos. Mientras que, la dieta (*P*=0,0888) y la interacción dieta x días (*P*=0,1192) no fueron significativos. Para las muestras almacenadas a 4 °C, la dieta, para el día 0, disminuyó el estado de oxidación de la carne en todos los tratamientos ensayados, no encontrándose diferencias significativas entre los mismos. El nivel de oxidación de la carne se incrementó durante los 14 días de almacenamiento. Para las muestras almacenadas a -18 °C por 30 días, los niveles de oxidación obtenidos fueron menores en todas las dietas con BHL respecto del control, sin encontrarse diferencias significativas entre los distintos niveles de sustitución. (Tabla 2).

Tabla 2. Estabilidad oxidativa de la carne de novillos engordados a corral con dietas suplementadas con bagazo húmedo de limón

		Temperatura de almacenamiento 4±0,5 °C					
TBARS	Días	D0	D25	D50	D75	EEM	*p-valor*
mg MDA/ kg MS	0	130,2b	68,7a	88,9a	63,9a	16,4	0,05
	1	76,4	84,8	85,6	67,6	10,8	0,64
	2	172,8	177,3	168,9	162,3	14,7	0,91
	7	272,1	353,4	367,0	433,0	60,6	0,39
	14	429,9ab	473,2b	488,5b	314,2a	46,6	0,08
		Temperatura de almacenamiento -18±0,5 °C					
mg MDA/ kg MS	30	230,9b	159,8a	166,8a	126,5a	20,2	0,02

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Conclusiones

La sustitución de GM por BHL en dietas de terminación de bovinos no mostró diferencias significativas en los valores de pH, FT ni AAR. La suplementación a las diferentes dosis ensayadas no mejoró la resistencia a la oxidación durante el almacenamiento refrigerado. Resulta interesante evaluar los beneficios económicos de reemplazar el GM por BHL.

Bibliografía

Pérez-Nájera VC (2013). BIOtecnia. 15. 18. 10.18633/bt.v15i3.153.

TPP 21 Percepciones de consumidores sobre preparaciones ovinas con cordero pesado en Córdoba

Agüero D.[1]*, Ponce Crivellaro M. [1] y Sandoval G. [1]
[1] Universidad Nacional de Rio Cuarto. Facultad de Agronomía y Veterinaria.
*E-mail: daguero@ayv.unrc.edu.ar

Consumer perceptions on sheep preparations with heavy lamb in Córdoba

Introducción

En el mercado de carne ovina existe la posibilidad de crecimiento del consumo y diversificación de la oferta. Para ello, es necesario determinar las preferencias y comportamiento del consumidor, condicionado por factores psicológicos, sensoriales y de marketing. Estudios realizados indican que aspectos sensoriales como la apariencia, textura e intensidad de sabor resultan claves en el consumo de carne ovina, sumado a la evaluación de alternativas de preparación (Subiabre y Silva, 2021).

En Córdoba capital, Río Cuarto y Huinca Renancó; localidades de la provincia de Córdoba se lograron resultados promisorios respecto a la demanda potencial de la carne de cordero pesado y la aceptación por parte de los consumidores (Freire *et al.*, 2018).

Sin embargo, es necesario avanzar con un estudio en una ciudad de gran crecimiento urbano para evaluar su potencial.

El objetivo de este estudio fue evaluar la aceptabilidad por atributos y la percepción de consumidores pertenecientes a la capital provincial, sobre preparaciones gastronómicas elaboradas con carne de cordero pesado.

Materiales y Métodos

En un evento de promoción de la carne ovina realizado en la ciudad de Córdoba (abril de 2022), se efectuó la degustación de platos de carne ovina, en base a cordero pesado (25 kg/cab/promedio) de la raza Texel, y se encuestó a los consumidores para evaluar la aceptabilidad de la misma.

Mediante escala de Likert se evaluaron con escalas ordinales de cuatro niveles de aceptación los atributos aroma, sabor terneza y jugosidad: sorrentinos (Sorre), hamburguesas (Ham), empanadas (Emp), estofado (Esto), y carne a la parrilla (Parri). También se indagó la frecuencia de consumo, intención de incorporación a la dieta, lugar de compra y disposición a pagar (precio relativo a la carne vacuna). Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, con una participación de 80 personas de público general.

Resultados y Discusión

En términos sociodemográficos participó 55% de mujeres, con predominancia etaria de 26 a 40 años (44%). En relación a la pauta alimentaria de consumo de carnes en el último año, continúa predominando la vacuna, seguida de las carnes aviar y porcina. En la carne ovina para dicho periodo, el 55% de los encuestados confirma su consumo, destacando que el 46% consumió por semana. Respecto al lugar donde consumieron, 7 de cada diez consultados señaló su hogar y un 30% en restaurante.

El lugar de compra plantea un debate importante ya que el 80% adquiere el producto en el campo (directamente a productores), y solo un 20% en carnicerías. Estas cifras coinciden con los valores obtenidos hace más de una década en el mismo mercado, ver Freire *et al.* (2008).

Evaluando las preparaciones (Tabla 1), aroma y terneza se destacaron en estofado y empanadas. El estofado se destacó por sabor; y las hamburguesas en jugosidad. El estofado fue la preparación más preferida y con mayor intención de incorporación. En la disposición a pagar, más de la mitad de los encuestados pagaría el equivalente al precio de la carne vacuna.

Conclusiones

Del procesamiento de los datos obtenidos de las encuestas en todas las localidades provinciales, se pudo registrar la incorporación-aceptación del 40% en promedio de presentaciones con carne de cordero pesado. El plato de mayor preferencia fue el estofado. Respecto a la frecuencia, predominó la opción mensual, indicando altas posibilidades de incorporación.

En base a los resultados, se debe priorizar la disponibilidad en los lugares de venta para motivar el consumo, y la difusión de opciones de preparación de esta carne.

En la disposición a pagar, existen valoraciones que equivalen al precio de la carne vacuna.

Por lo hallado en este trabajo, se visualiza un mercado potencial muy importante para abastecer con este producto, solo falta mejorar las estrategias comerciales para lograr un avance significativo en el posicionamiento de la carne ovina.

Bibliografía

Freire V, Agüero D, Ponce M, Salminis J, Sandoval G, Carrera R y Peralta M (2018). 41º Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal.

Freire V, Agüero D, García L (2008). "Motivos y preferencias del consumo de carne de cordero en Río Cuarto". XXXI Congreso Argentino de Producción Animal. (AAPA). ISSN 0326-0550.

Subiabre I y Silva M (2021). Boletín INIA Nº456.

Tabla 1. Consumo de carne de cordero pesado. Valoraciones

		Elaboraciones gastronómicas (%)				
		Sorre	**Empm**	**Hamb**	**Esto**	**Parri**
Atributos de las preparaciones						
Aroma	Muy agradable	67	45	79	87,5	70,8
Sabor	Muy sabroso	66,7	66,7	75	67	58,3
Terneza	Muy tierno	62,5	79,2	79,2	87,5	75,0
Jugosidad	Adecuada	37,5	67	62,5	58,3	54,2
Motivación y actitudes de consumo potencial						
Preparación prefererida (en 1º lugar)*		21	17	21	29	17
Intención de incorporación a la dieta		42	42	25	50	37,5

Nota:*Las sumas superan el 100% cuando las respuestas incluyeron dos o más opciones seleccionadas

TPP 22 Evaluación del efecto de picazón en telas de fibra de Llama mediante panelistas no entrenados

Frank E.N. [1,2]*, Castillo M.F. [2], Flores Gutierrez A. [3], Prieto A.[2] y Hick M.V.H. [1,2]
[1] IRNASUS-Fac. Cs Agrop. UCC; [2] Sede Chamical, UNLAR, [3] UNJBG, Tacna, Perú.
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Prickle factor evaluation on Llama fibre fabrics by untrained panelists

Introducción

El efecto de picazón a la presión de la mano es el que determina la aceptabilidad o rechazo del/a usuario/a en telas de fibra de Llama (Frank *et al.* 2014). La evaluación estándar más utilizada del efecto se realiza a nivel del antebrazo con la piel humedecida y agregando un score de percepción que determine la diferencia (Süpüren Mengüç *et al.*, 2015). La variable, que mejor explica las diferencias de picazón, es el contenido de fibra objetable (**%FG,** en p/p) y el valor significativo de la misma (P<0,05) es 3,2% (Frank *et al.*, 2014).

Sin embargo, las telas evaluadas muestran mucha pilosidad debido al efecto de la fuerza centrífuga de la continua de hilar, lo cual se reduce con el acabado (Mamani-Cato *et al.*, 2022), pero se acorta la fibra que sobresale y aumenta el efecto de picazón (Frank *et al.*, 2014).

El objetivo de este trabajo es determinar el efecto de picazón a nivel del antebrazo, comparando el efecto de "pica-no pica" de a pares de muestras y el grado de percepción dentro de cada uno de los efectos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 18 muestras de tela de 10x10 cm con un título promedio del hilo de 8 tex, tejidas de punto con máquina doméstica a 13 de factor de cobertura. Cada tela se humidificó y congeló para afeitar y extraer la pilosidad sobresaliente, imitando al proceso de acabado a fuego (gaseado). El hilo provenía de 9 vellones, la mitad descerdado y la otra mitad no.

Participaron 41 panelistas voluntarios de distinto género, edad y condición social. Se utilizó una tela de vicuña como referencia en un antebrazo y en el otro humidificado se colocaron las telas de a pares. De las 1475 comparaciones posibles se consideraron 1190 (80,7%), desechando el resto por causas diversas.

La encuesta incluía comparación de a pares: pica+ (3), pica – (1) y no se percibe diferencia (2) de acuerdo a Frank *et al.*, (2014) y dentro de cada par comparado, una escala de percepción de la picazón: 0: diferencia no perceptible; 1: diferencia apenas perceptible; 2: diferencia algo perceptible; 3: diferencia intensamente perceptible; 4: diferencia exageradamente perceptible (Süpüren Mengüç *et al.*, 2015).

La comparación entre pares con el score de picazón se testeó por la prueba de Friedmann; se compararon los grados de percepción dentro de cada nivel de picazón con una tabla de contingencia que se testeó por Chi cuadrado de Pearson y Maxima Verosimilitud (G^2), se determinó Z para cada celda y su probabilidad. Se compararon los contenidos de fibra objetable (**DifFG**) y el diámetro de fibra (**DifDM**) por test T de datos pareados, con prueba de reducción de varianza con respecto a las comparaciones independientes (Balzarini *et al.*, 2008). Las diferencias finales de DifF y DifDM se expresan como intervalos de confianza (**IC**) para P≤0,05.

Resultados y Discusión

El Chi-cuadrado (28.209,34) y MV-G^2 (35.404,41, P<0,001), con Coef. Contingencia de Pearson: 0,71, demuestran asociación entre picazón (pica/no pica) y los grados con que se expresan (Grado). La picazón 1 se asocia en el 100% (P<0,001) con Grado 0 y en el otro extremo (3) se reparten entre Grado 1 y 2 (38 y 46%, P<0,001), lo cual coincide con el empate (2) (ver Tabla 1).

Tabla 1. Tabla de contingencia entre grados dentro de grupos de picazón (si/no) en las comparaciones de a pares de expresión de picazón

	Grado				
Picazón	0	1	2	3	4
1	1***	-0,0***	-0,0***	-0,0***	-0,0***
2	-0,10***	0,60***	0,27	*-0,03****	-0,0**
3	*-0,00****	0,38***	0,46***	0,15***	0,01***
Total	0,60	0,19	0,16	0,05	0,00

Referencias: ***P≤0,001; **P≤0,01; *P≤0,05; sin*: no sig. (P>0,05)

En las comparaciones de Grados por Friedman se obtuvieron 77% significativas al menos a P<0,05, con resultados similares en las comparaciones de muestras pareadas (en DifFG y DifDM).

Las diferencias entre pares de muestras cuando se establece el porcentaje de fibras gruesas (DifFG), con la combinación de grados de percepción que resultaron significativos a la comparación por pares (P<0,05) da una media de 2,36% (IC: 2,31 – 2,42%, P<0,05). Las diferencias de diámetros (DiffDM) establecen una media de 0,87 µm (IC: 0,11-1,63 µm, P<0,05).

Las DifFG resultan menores que 3,2% y el DifDM similar a 1,01 µm determinadas al tacto y sin acabado por Frank *et al.* (2014). Las comparaciones pareadas redujeron la varianza (0,59) en relación a las comparaciones independientes, lo que justifica el uso del test (Balzarini *et al.*, 2008). Estas medias de diferencias caen dentro del intervalo (2,0-3,4%) de la 7º pasada por la descerdadora (Frank *et al.*, 2022).

Conclusiones

Se concluye que los grados de percepción de una escala de 5 niveles permite diferenciar el efecto de picazón de muestras de tela de fibras de Llama, en el antebrazo, a un nivel de fibras gruesas 1% inferior con relación a la percepción manual de muestra sin acabado.

La muestra con acabo colocada en el antebrazo resulta más sensible al grado de picazón que la percepción al tacto, cuando se comparan muestras descerdadas y sin descerdar al azar.

Bibliografía

Balzarini M.G, Gonzalez L (2008). Manual INFOSTAT.
Frank EN, Hick MVH (2014). Int. J. of Applied Scie. and Tech., 4, (3):51 – 66.
Frank EN, Hick MVH (2022). J Textile Eng Fashion Technol.;8(1):6–8.
Mamani-Cato RH, Frank EN (2022). Fibers10 (18):1 – 8.
Süpüren Mengüç G, Özdil N, HES L (2015). Text. Res. J., 85(6): 561 – 670.

TPP 23 Comparación del perfil de ácidos grasos en carne de corderos livianos y pesados del sur Cordobés

Ronchi F.Y.[1]*, Agüero D.[2], Bonvillani A.[1], Flores M.F.[1] y Montoya O.[3]
[1] Facultad Agronomía y Veterinaria – Universidad Nacional de Río Cuarto - Dpto. Producción Animal.
[2] Facultad Agronomía y Veterinaria – Universidad Nacional de Río Cuarto - Dpto. Economía Agraria
[3] Facultad Agronomía y Veterinaria – Universidad Nacional de Río Cuarto - Dpto. Anatomía Animal
*E-mail: fronchi@ayv.unrc.edu.ar

Comparison of fatty acid profile in light and heavy lamb meat

Introducción

La producción ovina en la provincia de Córdoba, Argentina es una actividad secundaria a otras producciones. Desde Universidades, INTA y Ministerios se está buscando incentivar la producción de carne ovina a través del cordero pesado, categoría que permite la venta en trozos y permite mayores variedades culinarias para el uso diario. El presente trabajo plantea comparar la calidad de ácidos grasos en carne de corderos livianos y pesados producidos en la región sur de Córdoba, Argentina.

Materiales y Métodos

Se evaluó la calidad de ácidos grados en muestras de carne procedentes del músculo *Longissimus dorsi* (5°-10° costilla), de 20 corderos livianos y 20 pesados con pesos al sacrificio de 23,36 ±0,94 y 28,40 ±2,12 kg respectivamente. La alimentación a partir del destete (19-20 kg) fue pastoreo con avena granífera (60 días), luego se encerraron a corral y alimentaron con heno de alfalfa a voluntad y grano de maíz (220g /animal /día). La faena se efectuó en Frigorífico del Sur SRL. Las muestras se congelaron a -20°C hasta su procesado. Se efectuó la extracción de lípidos, posterior metil-esterificación con hidróxido de sodio y cuantificación por cromatografía de gases. Se empleó cromatógrafo gaseoso Shimadzu GC-14B, con columna capilar 0,32 mm ID x 50 m. El análisis estadístico se realizó mediante Análisis de Variancia, las diferencias entre medias se compararon con test LSD-Fisher para determinar el efecto del peso, en un muestreo de 20 repeticiones para cada tratamiento.

Resultados y Discusión

Todos los resultados obtenidos tuvieron significancia estadística según el tratamiento (p≤0,05) como se observa en la Tabla 1. Los corderos pesados mostraron proporciones superiores de grasa intramuscular (2,3% vs 0,75%). En relación al tipo de grasas, la carne de corderos pesados mostró mayor proporción de ácidos grasos saturados, mono insaturados, con menor cantidad de grasas poliinsaturadas, ácidos grasos n6, n3 y ácido linoleico conjugado (CLA.

La relación n6/n3 encontrada fue mayor en los animales de categoría pesados y la relación poliinsaturados/saturados inferior en estos, como puede observarse, el peso tiene influencia sobre la calidad en ácidos grasos de la carne.

Con respecto al porcentaje de EE o grasa intramuscular, los resultados de este trabajo se corresponden con uno efectuado en Uruguay (Wood et al, 2008), donde observaron un mayor engrasamiento en los animales más grandes, aunque mucho mayor al observado en este trabajo, probablemente asociado a la alimentación.

Esta diferencia en la cantidad de grasa está asociada a una mayor cantidad de ácidos grasos saturados y mono insaturados, debido a la mayor cantidad de neutrolípidos presentes en los animales más grandes, donde la cantidad de fosfolípidos (compuestos con AGPI) se diluye debido a los niveles más altos de lípidos de almacenamiento neutros o marmoleado (Fisher *et al*, 2000). El valor de CLA es inferior en corderos pesados, lo cual es frecuente de encontrar, como se explicó para los AGPI.

Tabla 1. Tipos de ácidos grasos y relaciones observadas según la Categoría evaluada. Valores Promedio. Letras diferentes entre columnas indican diferencias significativas entre pesos de faena ($P \leq 0,05$)

	LIVIANOS	PESADOS
% EE	0,75 ± 0,05 **b**	2,30 ± 1,04 **a**
% AGS	39,95 ± 3,45 **b**	47,35 ± 3,18 **a**
% AGMI	34,79 ± 2,93 **b**	39,08 ± 3,72 **a**
% AGPI	17,47 ± 2,58 **a**	13,59 ± 4,43 **b**
% AGPI n6	10,47 ± 3,47 **a**	8,48 ± 2,52 **b**
% AGPI n3	5,55 ± 2,06 **a**	3,73 ± 1,53 **a**
%CLA (C:18:2 c9t11)	1,32 ± 0,52 **a**	0,94 ± 0,09 **b**
AGPI/AGS	0,44 ± 0,15 **a**	0,30 ± 0,10 **a**
n6/n3	1,90 ± 0,29 **b**	2,36 ± 0,39 **b**

AGS: Ácidos grasos saturados. AGMI: Ácidos grasos mono insaturados. AGPI: Ácidos grasos poliinsaturados. n3: omega 3. n6: omega 6. CLA: Ácido linoleico conjugado.

Conclusiones

Se concluye que la carne de corderos livianos posee las mejores proporciones y relaciones según el perfil de ácidos grasos, con mayor cantidad de AGPI y CLA, menor proporción de AGMI y AGS, con superior relación AGPI/AGS. Esto debido al mayor engrasamiento intramuscular que se produce en corderos pesados. En cuanto a la relación n6/n3 es una relación desfavorable para ambas categorías, siendo los valores recomendados por la FAO entre 5:1 y 10:1. Se debe buscar producir corderos pesados de razas o cruzas magras y alimentadas el mayor tiempo posible a pasto.

Bibliografía

Wood JD, Enser M, Fisher AV, Nute GR, Sheard PR, Richardson RI y Whittington FM (2008). Meat Science, 78(4), 343–358.

Fisher AV, Enser M, Richardson RI, Wood JD, Nute GR, Kurt E y Wilkinson RG (2000). Meat Science, 55(2), 141–147.

TPP 24 Evaluación de canales ovinas pesadas en el sur de Córdoba

Ronchi F.Y.[1]*, Agüero D.[2], Franz N.[3] y Bayer W.[1]

[1] Facultad Agronomía y Veterinaria - UNRC - Dpto. Producción Animal. [2] Facultad Agronomía y Veterinaria - UNRC - Dpto. Economía Agraria. [3] Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria (INTA) Agencia de Extensión Coronel Moldes

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

Evaluation of heavy lamb carcasses in south of Córdoba

Introducción

La producción ovina en Argentina y en la provincia de Córdoba se encuentra en un momento de estímulo. Desde las Universidades, INTA y Ministerios se busca incentivar el consumo de esta carne para incluirla en la alimentación cotidiana a través de la producción del cordero pesado, que permite la venta en cortes con mayor versatilidad y variedad de preparaciones en el uso diario. Este estudio plantea evaluar y comparar objetiva y subjetivamente canales ovinas pesadas de distintas razas producidas en la región sur de Córdoba.

Materiales y Métodos

Se faenaron 104 corderos pesados de 5 razas, con 10 a 20 animales de cada genotipo, según disponibilidad del productor, el peso de faena fue superior a 30kg, Los animales provenían de siete establecimientos diferentes. La selección de los animales que irían a terminación se basó en una condición corporal mínima de 2,5. Los animales fueron identificados y manejados con la majada general. La alimentación fue a base de pasturas (alfalfa o verdeo) y los últimos 60-90 días se suplementaron con maíz o balanceado comercial. Las razas evaluadas fueron Texel (**TX**), Dorper (**DRP**), Highlander (**HLD**), Hampshire Down (**HD**) y Corriedale (**CORR**). La faena se realizó siguiendo normativa oficial en Frigorífico del Sur SRL, entre el 10 de febrero y el 15 de noviembre de 2021, cada lote de faena pertenecía a un grupo racial diferente, siendo sacrificados en diferentes fechas, al llegar al peso de faena esperado.

Se efectuaron las siguientes determinaciones objetivas: peso de faena en origen (**PF: kg**), peso de canal fría (**PCF: kg**) y rendimiento comercial (**RC: %**) calculado como PCF/PF*100, se clasificaron las canales según conformación (**CONF**) y engrasamiento (**ENGR**), según los patrones fotográficos de Colomer-Rocher *et. al.* (1988). La raza DRP no pudo ser clasificada por restricciones en ingreso al frigorífico durante la pandemia. Los datos se analizaron mediante ANOVA ($p \leq 0,05$) y las medias se compararon mediante test LSD Fisher, se efectuó regresión lineal en algunos parámetros.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran diferencias significativas según la raza ($P \leq 0,05$) en todos los parámetros evaluados (Tabla 1). Estos muestran muy buen desempeño en la obtención de corderos pesados con recursos de la región sur de Córdoba, logrando PCF cercanos y superiores a 20 kg, los mayores pesos fueron presentados por TX y CORR. En RC, TX mostró superioridad. En cuanto a la CONF, todos mostraron valores de normal a buena (2 a 3), mientras TX destaca con buena a muy buena (3 a 4). El ENGR fue muy variable entre las razas, encontrándose la mayoría de genotipos evaluados entre magra y medianamente grasa (2-3). Estos resultados de peso y rendimiento son superiores a los obtenidos por Ceballos *et. al.* (2018) y Berraz *et. al.* (2020) en zonas más desfavorables y similares a los observados por Ronchi *et. al* (2019) en ensayos del sur de Córdoba.

Tabla 1. Resultados de PF, PCF, RC, CONF y ENGR en corderos pesados (medias ± DE). Letras diferentes entre filas representan significancia estadística ($P \leq 0,05$)

RAZA	PF (kg)	PCF (kg)	RC (%)	CONF	ENGR
CORR	43,61 ± 2,69 **b**	20,86 ± 1,74 **b**	47,81 ± 1,85 **a**	2,69 ± 0,84 **a**	2,92 ± 0,60 **b**
HD	42,00 ± 2,83 **b**	19,70 ± 0,71 **ab**	47,02 ± 2,19 **a**	2,90 ± 0,61 **a**	3,45 ± 0,55 **c**
HLD	37,95 ± 2,47 **a**	18,51 ± 1,12 **a**	48,85 ± 2,31 **ab**	2,60 ± 0,57 **a**	2,45 ± 0,44 **a**
DRP	41,81 ± 2,86 **b**	19,29 ± 2,73 **ab**	46,30 ± 7,04 **a**	s/d	s/d
TX	42,15 ± 4,42 **b**	21,16 ± 2,20 **b**	50,26 ± 2,45 **b**	3,60 ± 0,91 **b**	2,70 ± 0,26 **ab**

PF: Peso final**; PCF:** Peso canal fría**; RC:** Rend. Com. **CONF**: Conformación; **ENGR:** Engrasamiento; **CORR:** Corriedale; **HD:** Hampshire Down; **HLD:** Highlander; **DRP:** Dorper; **TX:** Texel.

Conclusiones

Se considera viable la producción de canales pesadas de 20kg promedio en la región Sur de Córdoba, logrando rendimientos esperados según el peso de faena, superiores a otros estudios, con conformación y engrasamiento de bueno a muy bueno. Entre las razas, destacó Texel con alto peso de canal, rendimiento, conformación superior y un nivel de engrasamiento medio.

Bibliografía

Colomer-Rocher F, Morand-Fehr P, Kirton AH, Delfa R y Sierra I (1988). Cuadernos I.N.I.A. 17: 41 p.

Ceballos D, Villa M y Tracaman J (2018). Revista Ganadería Nº 58: 247-250.

Berraz MO, Setti W, Lamas H, Ochner E y Galian O (2020). Revista Científica FCA. 2020; 13 (2):14-22.

Ronchi FY, Bonvillani AG, Villalba NB y Flores MF (2019). Libro digital Jorn. Cient. Soc. Biol. Cba.:37.

TPP 25 Producción individual de mohair e ingresos en sistemas caprinos de la provincia de Rio Negro

Sacchero D.[1], Lopez M.[2], Gonzalez E.[1], Quilaleo M., Cortes M.V.[3], Alvarez R.[1] y Bidinost F.[1]
[1] INTA EEA Bariloche. [2] ENTE Región Sur Rio Negro. [3] INTA EEA Valle Inferior
*E-mail: sacchero.diego@inta.gob.ar

Individual mohair production and income in goat systems of Rio Negro province

Introducción

El mohair es la fibra textil que producen las cabras de Angora. Argentina produce 470 toneladas anuales, representando el 11 % de la producción mundial (Sacchero, 2019). Circunscripta a las provincias del norte de la Patagonia, la producción se desarrolla en sistemas ganaderos extensivos de ovinos y caprinos de pequeños productores y constituye una parte relevante de sus ingresos económicos. Una parte considerable de estos realizan dos esquilas anuales, en otoño (**OTO**) y en primavera (**PRI**).

La producción y calidad individual de mohair es altamente variable entre y dentro de hatos y está influenciada por la genética, el ambiente y la edad, entre otros. Ejemplo de ello son los datos de peso de vellón sucio (PVS) de entre 1,2 a 3,0 kg (Mueller *et al.*, 2018). Variaciones de importancia también se verifican en caracteres de calidad de mohair como Finura (**FIN**), porcentaje de fibras meduladas (**MED**) o de fibras tipo kemp (**KMP**) (Sacchero *et al.*, 2021). En el sistema comercial argentino el precio del mohair depende de la FIN, sin embargo, en ventas recientes se han considerado los niveles de MED y KMP a través de castigos o premios en el precio, impactando la calidad de fibra en los ingresos por cabeza. La introducción de germoplasma australiano y neozelandés a través del Programa Mohair (**PM**) impactó favorablemente en indicadores de calidad tales como FIN (< de 29 µm hasta la tercera esquila) y KMP (menos de 1% en la primera esquila) de ciertos lotes. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y calidad de mohair de animales individuales y estimar su valor económico.

Materiales y Métodos

Entre 2019 y 2022 se realizaron cinco muestreos de mohair durante esquilas de primavera y otoño, visitándose establecimientos del este (n=2) y oeste (n=3) de la provincia. En cada establecimiento se realizó el seguimiento de 5 hembras por grupo etario (DL, diente de leche; 2D, dos dientes; 4D, cuatro dientes; 6D, seis dientes; BLL, boca llena y MD, medio diente) registrándose el PVS (g). Los análisis de calidad de fibra incluyeron la FIN (µm) mediante OFDA2000. Las estimaciones de ingresos por esquila (IXE, US$) se realizaron para cada animal en base a PVS y FIN, de acuerdo a los precios obtenidos para las categorías: Kid (FIN < a 27 µm), Joven (FIN 27 a 30 µm) y Adulto (FIN > a 30 µm) en las ventas llevadas a cabo por el PM. Para PVS se utilizó un modelo considerando los efectos fijos de la época de esquila (otoño y primavera), zona (este y oeste), la edad (DL, 2D, 4D, 6D, BLL y MD) y sus interacciones dobles mediante PROC MIXED (SAS, 2010). Las interacciones no significativas se retiraron del modelo. Para IXE se calcularon las medianas con INFOSTAT.

Resultados y Discusión

El PVS fue afectado significativamente por la edad y por la interacción época de esquila y zona. Los PVS aumentaron con la edad, formándose 4 grupos homogéneos (ver Tabla 1). Del mismo se estima que la producción anual promedio de mohair por hembra variaría entre 1884 y 2641 g.

Tabla 1. Valores de medias mínimas cuadradas para peso de vellón sucio de mohair en cabras de distintas edades en Rio Negro.

	Edad					
	DL	2D	4D	6D	BL	MD
PVS	807 (a)	1077 (bc)	1136 (bc)	1266 (cd)	1308 (cd)	1333 (d)

Referencias: PVS, peso de vellón sucio en gramos; DL, diente de leche; 2D, dos dientes; 4D, cuatro dientes; 6D, seis dientes; BLL, boca llena; MD, medio diente. Letras distintas indican diferencias significativas (P<0,05).

Respecto a la interacción se procedió a la apertura de la misma por época de esquila y se observó que en el este la producción es similar entre OTO y PRI (1140 y 1207 g, respectivamente; *P*=0,19) mientras que en el oeste no lo es (1266 y 1005 g, respectivamente; *P*<0,001). Es probable que la menor producción de mohair de primavera en el oeste refleje las condiciones ambientales más adversas de este periodo de crecimiento, en particular las asociadas al estrés por frio por las bajas temperaturas y limitada disponibilidad de forraje invernal, en combinación con las crecientes demandas fisiológicas para las hembras gestantes.

Los IXE fueron de 13,5 y 10,7 US$ para las esquilas de OTO y PRI y de 12,0 y 9,9 US$ para las zonas este y oeste, respectivamente. Para los grupos etarios resultaron en 9,5; 14,5; 9,11 10,1; 11,9 y 14,5 US$ para DL, 2D, 4D, 6D, BLL y MD, respectivamente y el ingreso anual promedio (en base a dos esquilas consecutivas sobre el mismo animal y n=100) para las distintas zonas, varió entre 21,1 y 22,5 US$.

Conclusiones

Se requieren más estudios sobre los factores que determinan el crecimiento del mohair en ambientes patagónicos. Los ingresos por cabra son elevados y potencialmente mejorables al haber en el mercado local una brecha con el precio internacional del mohair del 50-55% y se llevan adelante estrategias comerciales para acortarla. Se requiere profundizar en relevamiento de datos y análisis donde que combinen información productiva y económica que permitan calcular márgenes brutos y rentabilidad en sistemas ganaderos mixtos. Los indicadores de producción y calidad de mohair estudiados aportan información predial relevante para el monitoreo y revisión del impacto del programa de mejoramiento genético de la raza Angora.

Bibliografía

Mueller J (2018). Revista de Investigaciones Agropecuarias, Vol. 44, 286-300.
Sacchero D (2019). Revista Argentina de Producción Animal, Vol. 39 N° 1: 21-29.
Sacchero D (2021). Ciencia Veterinaria Vol. 23 N°3.

TPP 26 Aceptabilidad de productos derivados de carne de guanaco en consumidores de la zona noroeste de Santa Cruz

Bain I. [1]*, Ivars Y. [2], Roa M. [2], Lopez J.P. [1] y Magaldi J.J. [1†]
[1]INTA EEA Chubut. 25 de Mayo 4780, Trelew, Chubut. [2]INTA AER Los Antiguos- EEA Santa Cruz.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Consumers' acceptability of different products from guanaco meat in the northwestern area of Santa Cruz Province

Introducción

El aprovechamiento de la carne de guanaco surge como alternativa viable ante el incremento de la población de guanacos observada en los últimos años en ambientes áridos de la Patagonia, donde predominan sistemas ganaderos extensivos. De manera de potenciar el consumo de este tipo de carne, se planteó el desarrollo de productos derivados de la carne de guanaco, que cubran las expectativas, sean aceptables y accesibles para los consumidores, y permitan la viabilidad y sustentabilidad de los sistemas agropecuarios. El objetivo del trabajo fue evaluar la aceptabilidad por parte de consumidores de la zona de Los Antiguos y Perito Moreno, Prov. de Santa Cruz, de distintos productos y variantes, derivados de la carne de guanaco.

Materiales y Métodos

La prueba de aceptabilidad de carne de guanaco se llevó a cabo en un restaurant de la ciudad de Los Antiguos, Santa Cruz, mediante un test hedónico con 59 consumidores de diferente género y edad. Se evaluaron 4 productos y variantes de cada uno: Milanesa sin tiernizar (**MilST**), Milanesa tiernizada (**MilT**), Hamburguesa con 25% materia grasa (MG) (**Ham25**), Hamburguesa con 35% MG (**Ham35**), Empanada con 5% MG (**Emp5**), Empanada con 10% MG (**Emp10**), Chorizo fresco común 40% MG (**ChoC**), Chorizo fresco picante 40% MG, 200% de ají molido y 66% de pimienta adicional sobre ChoC) (**ChoP**) y Chorizo fresco colorado 40% MG,200% de pimentón dulce adicional sobre ChoC) (**ChoCo**). Los cortes utilizados para la elaboración de los productos fueron para las milanesas el bife (músculo *Longissimus dorsi)*, para las hamburguesa y empanada la nalga (músculo *Semimembranoso)*, para los chorizos la bola de lomo (músculos *Recto femoris* y *Vastus lateralis, medialis e intermedius*), obtenidos de la media res izquierda de 6 guanacos, criados en sistemas extensivos de pastoreo, con 3 días de maduración de la carne, envasados al vacío y conservados (-18°C) hasta la realización del estudio. Los productos fueron cocidos en horno, de manera simultánea para cada producto a evaluar. Se entregó una muestra inicial ("000") para familiarizar a los consumidores con las planillas y características de la carne de guanaco. Cada consumidor probó todos los productos, en el siguiente orden: milanesas, hamburguesas, empanadas y chorizos. Las muestras, por producto, fueron entregadas de manera individual, en papel de aluminio codificadas, diseñado de manera que cada consumidor pruebe las muestras en distinto orden. Los atributos evaluados fueron: aceptabilidad del olor, terneza, jugosidad, sabor y aceptabilidad general, en una escala de 8 puntos (1=me desagrada extremadamente a 8=me gusta extremadamente). Los datos fueron analizados mediante ANVA, con las variantes por producto como efecto fijo y la comparación de medias a través de la prueba de Bonferroni ($P \leq 0,05$) (Infostat, 2013).

Resultados y Discusión

En las milanesas se observaron diferencias significativas en la terneza y aceptabilidad global ($P<0,05$), siendo la MilT la que presentó mayores puntuaciones (Tabla 1). La aceptabilidad global de la MilT fue en promedio superior a 6 (6=me gusta moderadamente). En el caso de las hamburguesas, Ham35 presentó mayor aceptabilidad en jugosidad, sabor y aceptación global respecto a Ham25 ($P<0,05$). En el caso de Ham35 los valores medios hallados para aceptabilidad global fueron cercanos a 7 ("me gusta mucho"). Las empanadas Emp5 presentaron mayor aceptabilidad de la jugosidad y global respecto a Emp10 ($P<0,05$). Los valores de aceptabilidad global fueron cercanos a 7 ("me gusta mucho"). En los chorizos frescos, no se encontraron diferencias significativas entre variedades evaluadas en ninguno de los parámetros sensoriales analizados ($P>0,05$). En términos generales se observaron valores positivos de los diferentes parámetros sensoriales para los productos evaluados, con medias superiores a 6 puntos sobre una escala de 8 puntos, correspondiente a "me gusta moderadamente". Al analizar la aceptabilidad global, la Ham35 y Emp5 fueron los productos con mayores puntuaciones asignadas por los consumidores.

Tabla 1. Aceptabilidad de los parámetros sensoriales de productos derivados de la carne de guanaco, evaluados por consumidores. Medias ± error estándar.

Productos	Olor	Terneza	Jugosidad	Sabor	Acept. Global
MilST	6,0±0,1	6,0±0,2b	4,9±0,2	5,6±0,2	5,7±0,2b
MilT	6,1±0,2	6,7±0,1a	5,3±0,2	6,0±0,2	6,2±0,2a
p-valor	0,751	0,003	0,158	0,075	0,024
Ham25	6,4±0,2	6,7±0,1b	6,4±0,2b	6,4±0,2b	6,6±0,1b
Ham35	6,7±0,1	7,0±0,1a	6,9±0,1a	6,9±0,1a	6,9±0,1a
p-valor	0,078	0,054	0,006	0,017	0,048
Emp5	6,8±0,1	6,9±0,1	6,5±0,1a	6,7±0,1	6,9±0,1a
Emp10	6,7±0,1	6,7±0,1	5,9±0,2b	6,4±0,1	6,5±0,1b
p-valor	0,359	0,265	0,004	0,213	0,012
ChoC	6,6±0,1	6,7±0,1	6,4±0,1	6,5±0,1	6,6±0,1
ChoP	6,6±0,1	6,9±0,1	6,6±0,1	6,6±0,1	6,7±0,2
ChoCo	6,7±0,1	6,8±0,1	6,4±0,1	6,7±0,1	6,7±0,1
p-valor	0,703	0,441	0,371	0,708	0,862

Letras distintas en la columna, para cada producto, indican diferencias significativas ($P<0,05$).

Conclusiones

En términos generales los productos más aceptados fueron las hamburguesas y empanadas, seguidos de los chorizos frescos, y las milanesas con menores valoraciones dadas por consumidores. Se destaca que por ser productos no disponibles en el mercado, las valoraciones fueron positivas, lo que indicaría el potencial de aceptación de estas carnes en las formas de preparación estudiadas como alternativa a otras de mayor frecuencia de consumo.

Agradecimientos

A Marriault, C., Mora, J. y San Martino, L. - INTA AER Los Antiguos; Etchepare, M.- SENASA Perito Moreno; Marini, M. - Municipalidad Perito Moreno y Allan, D.- Restaurante La Taberna, por la colaboración en el presente trabajo.

TPP 27 Hábitos y preferencias en el consumo de carne de guanaco de pobladores del noroeste de la Provincia de Santa Cruz. Comunicación

Bain I. [1]*, Ivars Y.[2], Roa M.[2], Lopez J.P.[1] y Magaldi J.J. [1†]
[1]INTA EEA Chubut. 25 de Mayo 4780, Trelew, Chubut. [2]INTA AER Los Antiguos- EEA Santa Cruz.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Consumer habits and preferences of guanaco meat of residents of the northwest of Santa Cruz Province. Communication

Introducción

En Santa Cruz la población de guanacos aumentó significativamente en los últimos años, lo que ocasionó una competencia en muchos casos entre la ganadería extensiva y la fauna silvestre, ante la escases de recursos forrajeros y agua en ambientes áridos de la Patagonia. Esto plantea la necesidad de convertir el recurso natural guanaco en un recurso económico que contribuya a la viabilidad y sustentabilidad de los establecimientos ganaderos de la región. El aprovechamiento de la carne de guanaco surge como una alternativa viable por lo que se plantea conocer la percepción sobre el consumo y posibles usos de la carne de guanaco por parte de potenciales consumidores. El objetivo del trabajo fue conocer los hábitos y preferencias respecto al consumo de carne de guanaco, de integrantes de un panel de consumidores de carne de la zona de Los Antiguos y Perito Moreno, Provincia de Santa Cruz.

Materiales y Métodos

Se realizó una encuesta a 60 consumidores, 53% mujeres y 47% hombres, 40% de 21 a 40 años, 55% de 41 a 60 años y 5% mayores a 60 años de edad, en un panel de consumidores de carne de guanaco realizado en la ciudad de Los Antiguos, Santa Cruz. La encuesta indagó sobre su vinculación al medio rural, frecuencia y preferencias en el consumo de distintos tipos de carne, y especialmente de carne de guanaco, formas y limitaciones en el consumo, importancia asignada a determinados aspectos al momento de adquirir carne de guanaco y la opinión sobre limitar el consumo de este tipo de carne. El análisis de los datos categóricos se efectuó mediante el cálculo de proporciones.

Resultados y Discusión

El 53,3% de los consumidores encuestados manifestó tener relación con el ámbito rural. Con respecto a la frecuencia de consumo de los distintos tipos de carne, el 96,7% de los participantes manifestó ser consumidores habituales de carnes, el 88,3% consume carne más de 2 veces por semana, siendo la más consumida la vacuna (60,2%), aviar (15,7%), porcina (8,4%), ovina (7,2%), pescado (7,2%) y caprina (1,2%). El 75,0% de los consumidores encuestados manifestó haber probado alguna vez carne de guanaco, en forma de milanesa (36,8%), estofado (15,1%), empanadas (12,3%), chacinados (9,4), horno (8,5%), asado (5,7%) y otras formas (ej. escabeche, hamburguesas, charque, 12,3%). Entre los consumidores que han probado carne de guanaco, al momento de ordenar por preferencia los distintos tipos de carne, la bovina fue la más preferida (con mayor frecuencia de respuesta), seguido de la aviar, ovina, pescado, porcina, caprina y guanaco como la menos preferida. Sin embargo, un 31,3% de los encuestados ubicaron esta última entre el puesto 1 al 4 sobre una total de 7 puntos, siendo 1 el más preferido (Figura 1). El 93,8% de los encuestados manifestó que estaría dispuesto a consumir más carne de guanaco e indicó que la principal causa por la cual no consume más, es la falta de disponibilidad en comercios (78,2% de las respuestas). Los productos más elegidos que incrementarían el consumo de esta carne fueron la milanesa (27,7%), seguido de estofado (19,7%), empanada (14,6%) y chacinado (13,1%), entre otros.

En relación al nivel de importancia asignado a diferentes aspectos en el momento de adquirir carne de guanaco (Figura 2), más del 80% de los encuestados consideró como muy importantes las condiciones bromatológicas y el efecto sobre la salud de esta carne, también el bienestar animal (74%) y su precio (70%). La facilidad de cocción y el tamaño de corte fueron considerados muy importantes por una menor proporción de consumidores (entre 57% y 42% de los encuestados).

En el caso de los consumidores que no habían probado nunca carne de guanaco, las principales razones indicadas fueron la falta de disponibilidad en comercios (81,5% de este grupo), que prefieren otras carnes (11,1%) y otras como la falta de oportunidad (7,4%). Ninguno lo relacionó con el precio, la salud, o por desacuerdo con su consumo.

Del total de consumidores encuestados un 79,8% consideró que no debería limitarse el consumo de esta carne, principalmente por la gran cantidad de animales en la zona, y por ser una alternativa de consumo de carnes. Un 19,3% consideró que debería limitarse el consumo, a través del control y supervisión de la predación, para evitar su extinción y controlar la comercialización. Un 1,8% no respondió.

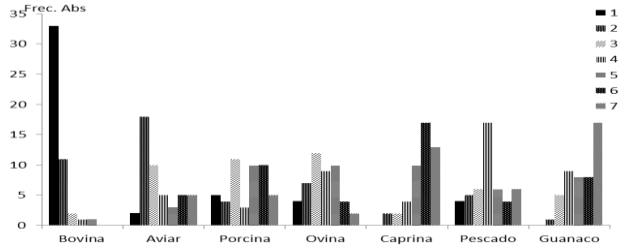


Figura 1. Frecuencia de consumo de distintas carnes (%)

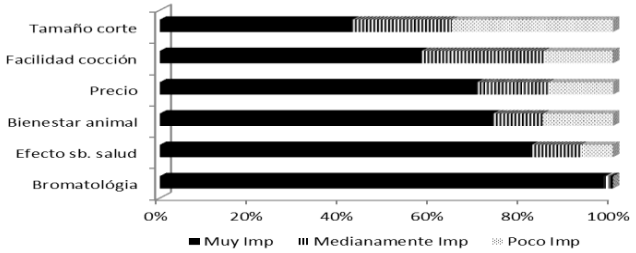


Figura 2. Aspectos considerados en el momento de adquirir carne de guanaco, ordenados según la importancia asignada a cada uno.

Conclusiones

Los consumidores encuestados en su mayoría han probado carne de guanaco y manifestaron estar dispuestos a incrementar su consumo, limitado actualmente por la baja disponibilidad en comercios principalmente. Las condiciones bromatológicas y el efecto sobre la salud fueron considerados muy importantes desde su percepción, quienes consideraron la potencialidad de este tipo de carne.

TPP 28 Efecto de la caminata pre-faena sobre el peso de la canal caliente en novillos de razas británicas

Clariget J.M. [1]*, Pérez E. [1], Uzuca J.[1], Batista E.[1], Gonnet R.[1] y Canozzi M.E.A.[1]
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA La Estanzuela).
*E-mail: jclariget@inia.org.uy

Effect of pre-slaughter walking on hot carcass weight in British steers

Introducción

Durante la etapa previa a la faena, los animales están sujetos a demandas físicas adicionales, debido al aumento de la manipulación y el movimiento, sobre todo en sistemas pastoriles. De esa forma, hay una demanda adicional de energía, la cual tendrá un impacto directo en la concentración de glucógeno muscular y, potencialmente, en la calidad del producto final (Ferguson y Warner, 2008).

En Uruguay los productores no reciben una bonificación (o sanción) por la calidad, pero sí por la cantidad de carne producida. Por tal motivo, nos planteamos evaluar el efecto del ejercicio previo al embarque sobre el peso de carcasa en ganado bovino. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la caminata previa al embarque de novillos británicos para faena, sobre el peso de la canal caliente.

Materiales y Métodos

El trabajo fue realizado en INIA La Estanzuela (INIA LE, Colonia, Uruguay), en los meses de noviembre y diciembre, del año 2020 y 2021. Todos los métodos y condiciones empleadas fueron aprobados por la Comisión de Ética en el Uso de Animales del INIA (Protocolo número 2021-1).

Fueron evaluados un total de 240 novillos (30/faena) de razas británicas (Hereford, Aberdeen Angus y sus respectivas cruzas), los cuales pastorearon, durante los seis meses previos a la faena, praderas en base a alfalfa + dactylis o cebadilla + trébol rojo. Cuarenta y ocho horas antes de la faena, los 30 novillos fueron pesados y sorteados al azar a dos tratamientos en base a su raza, peso final, ganancia previa en la primavera y ganancia total durante toda la estadía en INIA LE (12-18 meses previos). Posteriormente, los novillos fueron devueltos al potrero donde estaban pastoreando.

Veinticuatro horas antes de la faena, los novillos fueron retirados del potrero, donde un grupo de 15 animales quedaba esperando en los corrales de las instalaciones de manejo (tratamiento sin caminata: 0 km) hasta el embarque, mientras que los otros 15 animales caminaban 10 km (tratamiento con caminata: 10 km) en una banquina con pasto de una calle interna embalastada. La caminata tuvo una duración de 2,5 horas, entre las 6:30 y 9:00 de la mañana, generando una velocidad de avance promedio de 4 km/h. Luego de la caminata, los animales quedaron en los corrales de las instalaciones de manejo hasta su embarque.

Durante la espera en los corrales, hasta las 12:30, se determinó el consumo de agua de ambos lotes usando caudalímetros. El embarque se realizó a las 18:00 el día previo a la faena. Fueron realizadas ocho faenas en total, en el frigorífico MARFRIG Colonia, ubicado a 15 km de INIA LE. Previo a la faena, fue determinado el peso vivo y después de la faena, la terminación y el peso de la canal caliente pre y post dressing. El dressing se entiende por la secuencia operacional realizada en caliente, a los efectos de una presentación uniforme de la carcasa.

Fue utilizado un diseño en bloques completos aleatorizados, donde el día de faena fue considerado como el bloque y el lote de 15 animales como la unidad experimental. Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento mixto del SAS con el tratamiento (0 vs. 10 km) como efecto fijo y el bloque (1 a 8 faenas) como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

No fueron observadas diferencias (P>0,05) en el consumo de agua previo al embarque, tampoco en el peso de faena, ni en el grado de terminación. Sin embargo, el peso de la canal caliente pre-dressing fue mayor (0,8%) para los animales sin caminata (P=0,047), donde hubo una tendencia (P=0,054) a un mayor peso de la canal caliente post-dressing (0,6%) para los animales sin caminata.

Conclusiones

Estas pequeñas diferencias porcentuales (0,8% o 0,6%) tienen un impacto importante desde el punto de vista económico, dado que los 2 kg de carcasa significan 8-10 dólares por animal, o sea, 240-300 dólares por camión embarcado.

Bibliografía

Ferguson DM y Warner RD (2008). Meat Science, 80: 12-19.

Tabla 1. Efecto de la caminata el día previo a la faena sobre el consumo de agua, peso y calidad de canal.

	Tratamiento		ee	Trat
	0 km	10 km		
Peso vivo final (kg)	555,7	555,7	14,7	ns
GMD en primavera (kg/d)	0,90	0,88	0,06	ns
GMD total (kg/d)	0,63	0,62	0,02	ns
Consumo de agua (lts/novillo)	6,7	8,0	1,8	ns
Peso de faena (kg)	513,5	513,4	14,1	ns
Terminación (0 a 3)[a]	1,8	1,8	0,1	ns
Peso canal caliente pre-dressing (kg)	307,0	304,5	8,5	*
Peso canal caliente post-dressing (kg)	283,4	281,7	7,6	#

ns: no significativo; #: P < 0,10; *: P<0,05.

[a]: 0 es ausencia de grasa y 3 es exceso de grasa.

SP 1 Aptitud de agua de bebida para avicultura en Pampa Ondulada y Sudeste bonaerense

Sosa J.E.*, Perez S.M.L., Neu M.V., Orlando A.A., Carbó L.I. y Volpe S.M.
Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias
*E-mail: jsosa@fvet.uba.ar

Aptitude of drinking water for poultry farming in the Pampa Ondulada and Southeast of Buenos Aires

Introducción

Las aves se encuentran dentro de las especies más susceptibles a los cambios en la calidad del agua de bebida. Por lo cual, en los sistemas de producción avícola, se requieren estándares muy similares a los establecidos para consumo humano.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad del agua subterránea para avicultura, tanto para producción de carne (pollos parrilleros) como de huevos (gallinas ponedoras) en dos zonas de la Provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Se recolectaron muestras de agua (n=34) en dos zonas: Pampa Ondulada (PO; n=19) y Sudeste (SE; n=15). Se analizaron los siguientes parámetros: pH, Sales totales (ST), Dureza (Dza); Carbonatos y bicarbonatos (A); Sulfatos (SO4); Nitratos (NO3); Nitritos (NO2); Cloruros (Cl); Arsénico (As); Calcio (Ca); Magnesio (Mg) y Sodio (Na), por metodología estándar. Cada parámetro fue evaluado según los criterios de calidad específicos para aves (SENASA, 2018).

Se realizaron análisis estadísticos descriptivos y un ANOVA y comparaciones múltiples, entre las zonas, por el método de Tukey.

Resultados y Discusión

Los resultados se detallan en la Tabla 1. No se encontraron diferencias significativas entre las regiones, presentando valores promedio (±DE) de pH (7,58±0,36), SO_4 (58,44±83,87), A (524,52±217,19) y Mg (34,48±45,12). En ninguna de las muestras se detectó la presencia de nitritos. El pH y los SO4 en ambas zonas se encontraron dentro de los parámetros permitidos para el consumo. En el caso del Mg, solo dos muestras superaron dichos valores (>125mg/L).

Tabla 1. Medias y desvíos estándar de las muestras de agua de la Pampa Ondulada y Sudeste de la Pradera Pampeana (mg/L). Letras distintas en misma fila indican diferencias significativas entre zonas según test de comparaciones múltiples de Tukey (P< 0,05). Valor de referencia tolerable indica el valor máximo aceptable para el consumo por las aves.

Parámetros	Tolerable	Pampa ondulada	Sudeste
Sales totales	1500	725,83±214,56[a]	1466,75±1171,16[b]
Dureza	400	175,06±105,72[a]	436,69±339,99[b]
Nitratos	45	35,68±32,15[a]	89,20±100,70[b]
Arsénico	0.05	0,03±0,04[a]	0,01±0,01[b]
Calcio	200	30,16±22,72[a]	61,27±43,80[b]
Sodio	---	123,20±44,27[a]	280,45±298,09[b]
Cloruros	350	7,47±6,81[a]	290,21±590,54[b]

En SE el 73% de las muestras presentaron una calidad de agua considerada “No aconsejable”, mientras las restantes pueden considerarse de “Calidad Intermedia”. Entre las muestras rechazadas, el 54,54% presentó concentraciones elevadas de ST, con contenidos elevados de Mg, Cl y Dza en dos de ellas, y de NO3 y Dza en otras dos. El 45,45% restante fueron rechazadas por NO3, una de las cuales también presentó exceso de Cl y Dza.

En PO el 10,5% de las muestras analizadas presentaron calidad “No aconsejable” para la producción avícola por su alto contenido de As. Las restantes presentaron “Calidad intermedia” de agua.

El exceso de ST puede originar desbalances minerales en las aves, resultando en una disminución de la producción y problemas en la salud. Por otro lado, dependiendo de las sales involucradas, influye tanto en el suministro de medicamentos (precipitación de principios activos) como en el suministro de agua en las instalaciones, por bloqueo de cañerías y bebederos. Estos efectos ocurren también con exceso de Dza.

El alto contenido de Cl tiene un efecto laxante, aumentando el consumo de agua con una disminución en el consumo de alimentos, y con repercusiones negativas en la producción. Los NO3 en exceso pueden afectar la ganancia diaria de peso, afectar la postura y generar problemas en la cáscara de los huevos. Los mismos pueden provenir de contaminaciones puntuales, en estos casos habrá que analizar si es posible un cambio en la fuente de aprovisionamiento de agua, utilizando napas más profundas. Los altos contenidos de As pueden originar lesiones gastroentéricas y fragilidad capilar que llevan a ruptura de vasos sanguíneos con hemorragias y edemas. La acumulación de este elemento genera un cuadro crónico.

Conclusiones

La calidad del agua de bebida debería tenerse en cuenta previo a la instalación de los establecimientos productivos. Además, deberían tomarse muestras periódicas para realizar análisis tanto fisicoquímicos como bacteriológicos, para reducir el riesgo de enfermedades y mejorar la producción. Cabe aclarar que en estas producciones tanto animales como humanos consumen de la misma fuente de agua de bebida, por lo tanto, su control tiene doble importancia, no sólo económica sino también para la salud pública.

Agradecimientos

Progr.UBACyT, Proy.20020170100226BA, por los fondos.

Bibliografía

SENASA (2018) Manual de Procedimientos. 5-11.

SP 2 Uso de la condición corporal objetivo en cría ovina: monitoreo en majadas de producción de carne en base a programas internacionales. Comunicación

Miccoli F.E.[1,2], Madero M.[2], García-Stepien E.[1], Liberto D.[3], Arioni J.[4], Fenton R.[4] y Juliano, N.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ. [2]Facultad de Agronomía, UBA. [3]Consultora privada, Cabana Dos Hermanos.[4]Ovis21.
*E-mail: fmiccoli@agro.uba.ar

Body condition scoring targets in sheep production based on international programs as an alternative to improve animal productivity in ovine meat systems. Communication

Introducción

La condición corporal (**CC**) permite evaluar el estatus nutricional en ovinos e impacta directamente sobre los indicadores reproductivos y productivos, como la preñez, parición, peso al nacimiento y el destete de corderos, entre otros (Burgel *et al.*, 2011). Diversos programas y organismos definen objetivos o "*targets*" de CC para distintos momentos del ciclo a fin de maximizar dichos indicadores. El "*Lifetime Wool*" (**LW**) es un proyecto australiano que brinda una guía de manejo para la nutrición de la oveja y define perfiles de CC basado en raza Merino (Burgel *et al.*, 2011; Trompf et al., 2011). Según el LW, la CC es una herramienta fundamental para maximizar tanto la producción y calidad de lana como la producción de carne ovina a través del número de corderos destetados y peso al destete. Otras guías corresponden a los targets de USDA y del Farm Advisory Service de Escocia, más adaptados a biotipos carniceros (Williams y Macdonald, 2018). El objetivo fue monitorear la CC de dos categorías de una majada de cría en sistema pastoril siguiendo los lineamientos del LW y compararla con los targets del USDA como herramienta para monitorear estatus nutricional.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en "Estancia La 37", ubicada en Gorchs, Bs. As., Argentina (35°40'28.63"S, 58°56'15.08"O). La majada de cría estaba compuesta por 63 hembras adultas y 41 borregas (sobre 6ha de pastura y 6ha de verdeo de raigrás). Se definieron los *targets* y momentos de testeo de CC según el USDA. Se utilizó la escala de CC del 1 al 5 con 0,25 puntos (Russel et al., 1969), con el mismo operador entrenado en todas las mediciones. Los momentos de testeo fueron: 1. Servicio (09/03/21), 2. Gestación temprana (30/04/21), 3. Gestación tardía (11/06/21), 4. Lactancia temprana (23/08/21), 5. Lactancia tardía (25/11/21), 6. Destete (21/12/21). En las mismas fechas que se testeó CC, se registró el peso vivo (**PV**, kg) y se hicieron tratamientos en caso de alguna patología/enfermedad. La alimentación fue a base de pastura (22.70MS%, 23.77%PBbs, 3,83%EEbs, 42,70% FDNbs, 21,50% FDAbs, 77,40% Digestibilidad de la FDNbs y 2.38% CEbs) de festuca alta (*Festuca arundinacea*), cebadilla criolla (*Bromus cathasticus*), trébol blanco (*Trifolium pratense*) y rojo (*Trifolium pratense*), pastoreo rotativo de verdeo de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) desde gestación tardía a destete entre las 12:00 a 16:00 h y encierre nocturno con rollo de pasturas (92.1% MS, 6,42%PBbs, 2,45%EEbs, 64,50% FDNbs, 45,20% FDAbs, 54,30% Digestibilidad de la FDNbs y 10,21% CEbs). La sanidad se correspondió con desparasitación y vacuna policlostridial pre-servicio y pre-parición, más controles en lactancia temprana y tardía para revisión de ubres (mastitis) y sanidad de los corderos. Se realizó un análisis de estadística descriptiva de las variables PV y CC utilizando el programa Infostat (2016).

Resultados y Discusión

La variación del PV y CC en adultas a lo largo del año fue de 4,22 kg y 0,68 puntos, respectivamente. Las borregas ingresaron al servicio con el 67% del PV adulto alcanzando el máximo PV y CC en lactancia temprana, con leve caída al destete (Tabla 1). Sin embargo, la CC media nunca estuvo por debajo de 2,25, límite inferior para USDA. Es importante considerar que las borregas suelen tener CC más baja que las ovejas ya que es una categoría en crecimiento y sino están sobre-engrasadas, el tejido subcutáneo (que se testea en la palpación junto con el tejido muscular) es menor respecto de la hembra adulta. La majada se mantuvo dentro de los *targets* recomendados de CC durante todo el ciclo (Figura 1), demostrando que es una herramienta operativa para la toma de decisiones en los puntos críticos del ciclo productivo para ambas categorías, ya que en caso de estar por debajo de la recomendación, se puede decidir suplementar o por ejemplo, bajar carga.

Tabla 1. Condición corporal (CC; 1-5) y peso vivo (PV; kg) en ovejas adultas y borregas en 6 momentos del ciclo productivo.

		Servicio	Gestación		Lactancia		Destete
			Temprana	Tardía	Temprana	Tardía	
Adultas	CC	3,37	3,30	3,35	2,86	2,69	2,86
	PV	63,66	65,26	65,69	65,20	64,17	61,47
Borregas	CC	2,97	2,86	2,95	2,99	2,72	2,74
	PV	42,63	45,90	45,80	52,68	51,21	50,54

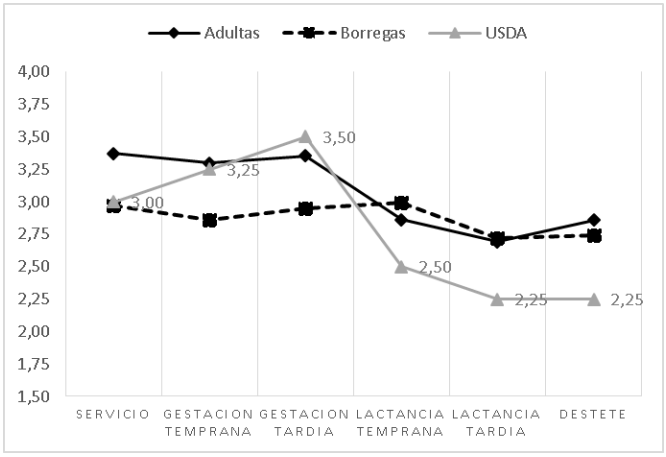


Figura 1. Curvas de CC en ovejas adultas y borregas de una majada de cría en 6 momentos del ciclo productivo comparadas con los targets del USDA.

Los resultados podrían deberse a la combinación de mejoras incorporadas en el ciclo 2021 como: selección de borregas por PV, desarrollo y sanidad, estacionamiento del servicio en función de requerimientos, calendario sanitario completo (pruebas de brucelosis y tuberculosis incluidas), pastoreo rotativo sobre pastura intersembrada y verdeo de raigrás en invierno, entre otros.

Conclusiones

Realizar el monitoreo de CC en los establecimientos de produccion de carne ovina en Argentina basándose en los targets de CC de programas de referencia a nivel internacional permitiría un mejor control del estado nutricional de la majada durante todo su ciclo productivo. Esto permitiría tomar decisiones de manejo basándose en datos propios repercutiendo positivamente sobre los índices reproductivos y productivos del sistema.

Bibliografía

Russel A (1969). J. Agric. Sci. 72, 451–454.
Trompf JP. Anim. Prod. Sci. 51, 866–872.
Van Burgel AJ (2011). Anim. Prod. Sci. 51, 834-841.
Williams y Macdonald (2018). TN 207, Farm advisory Service.

SP 3 Evolución de indicadores técnico-productivos de establecimientos lecheros de la región pampeana argentina

Maekawa M.[1]*, Engler, P.[2], Cuatrin A.[2], Marino M.[1] y Litwin G.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). CR Buenos Aires Norte. [2]CR Entre Ríos.
*E-mail: maekawa.marina@inta.gob.ar

Evolution of technical-productive indicators of dairy farms in the Argentine pampas region

Introducción

La producción anual de leche en Argentina se mantiene en aproximadamente 10.500 millones de litros desde hace 15 años, mientras que la tasa anual de cierre de tambos promedio (2002-2005/ 2020-2021) fue de 1,9% (OCLA, 2022). Estos datos parecen indicar que hay un estancamiento en la producción de leche y que algunos cambios debieron ocurrir en los tambos para sostener el volumen total de leche producido a nivel nacional. El objetivo de este trabajo fue analizar la evolución de indicadores técnico-productivos

Materiales y Métodos

Se utilizó información de la encuesta sectorial lechera de INTA (Engler *et al*, 2022) que se desarrolla cada dos años. Se seleccionaron 18 indicadores para analizar comparativamente la evolución de los tambos durante los ejercicios 2012-13; 2014-15; 2016-17; 2018-19 y 2020-21. Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas en los indicadores entre períodos se utilizó el método no paramétrico de Kruskal Wallis (α=0,05), en caso de encontrar diferencias se aplicó una prueba de comparación múltiple (Infostat, 2020).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran los indicadores analizados en los cinco ejercicios. La superficie del tambo (haVT) no ha cambiado en los últimos 10 años, siendo en promedio 132 (± 7)ha/VT, y permaneciendo el 51 (± 3) % como propia. La cantidad de VT y VO tampoco ha cambiado, siendo de 177 (± 5) cabezas. En el periodo analizado, el tambo en la región pampeana tiene una carga animal de 1,5 cab/ha, y una ocupación laboral de 4,5 Equivalentes hombre (EH).

Con respecto a la producción diaria no se registró variación entre periodos, siendo el promedio de los periodos de 2930 ± 141 l/día, pero en el periodo 2020-21 se incrementó la producción individual en 2,3 litros por vaca día y la productividad en 1776 l/ha VT, con respecto a los dos periodos anteriores.

En cuanto al uso del suelo no se vieron diferencias entre periodos. En cuanto a la alimentación, en el periodo 2018-19 se utilizó mayor proporción de alimento concentrado con menor % de pastoreo directo. En el periodo 2020-21 se utilizaron menos gramos de concentrado por litro de leche.

Conclusiones

En los últimos 10 años la producción láctea a se ha mantenido estable en la mayoría de los indicadores técnicos-productivos, mostrando un leve aumento en la producción individual y en la productividad por unidad de superficie.

Bibliografía

Di Rienzo J. (2020). InfoStat versión 2020. URL http://www.infostat.com.ar.

Engler P. (2022). Encuesta Sectorial Lechera del INTA Resultados y análisis del ejercicio productivo 2020-2021

OCLA (2022). Observatorio de la cadena láctea argentina. www.ocla.org.ar. Acceso 2 de junio de 2022

Tabla 1. Comparación de indicadores técnico-productivos de establecimientos tamberos de la región pampeana.

Indicador	2012/13		2014/15		2016/17		2018/19		2020/21		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	p- valor
Superficie total (ha)	195	121,4	210	136,1	209	166,2	181	132,0	189	168,9	0,1047
Superficie tambo (haVT)	137	82,9	135	75,9	138	93,6	129	77,8	120	63,5	0,5246
Superficie propia (%)	55	0,4	48	0,4	53	0,4	49	0,4	50	0,4	0,5377
Vacas totales (cabVT)	175	120,1	182	121,7	181	138,3	177	130,6	169	104,2	0,938
Equivalente hombre (EH)	4,3	2,2	4,5	2,0	4,4	2,4	4,5	2,5	4,5	2,0	0,5113
Uso del suelo % Praderas	47	18,0	48	18,0	46	19,0	50	18,0	48	19,0	0,3923
Uso del suelo % Silo y grano	18	11,0	19	11,0	19	11,0	19	11,0	20	11,0	0,6438
Alimentos concentrados (%MS dieta VO)	31 ab	11,0	33 b	13,0	29 a	11,0	38 c	19,0	29 a	11,0	<0,0001
Forrajes conservados (% MS dieta VO)	31	14,0	34	15,0	34	16,0	33	16,0	32	15,0	0,4983
Pastoreo directo (% MS dieta VO)	38 b	20,0	33 b	22,0	37 b	21,0	29 a	10,0	38 b	19,0	<0,0001
Gramos de concentrado/litro leche	304 abc	114,1	339 c	139,8	322 bc	118,4	302 ab	105,0	288 a	100,3	0,002
Relación productiva (VO/VT %)	81 ab	6,0	82 bc	7,0	80 a	7,0	81 ab	8,0	82 c	7,0	0,0009
Carga animal (cabVT/haVT)	1,3	0,5	1,4	0,5	1,4	0,5	1,4	0,5	1,5	0,5	0,1394
Producción individual (l/VO pordía)	19,2 bc	3,8	19,3 bc	4,4	17,7 a	4,9	18,5 ab	4,7	20,4 c	5,3	0,0001
Producción diaria (l/día)	2.866	2281,0	2.982	2374,1	2.753	2741,7	2.918	2853,6	3.132	2690,1	0,3163
Productividad de la tierra (l/ haVT por año)	7.576 ab	3690,7	8230 bc	4316,6	7012 a	3433,2	7.802 ab	4372,6	9.183 c	4935,1	0,0002
Productividad del rodeo (l CabVT por año)	5.708 bc	1316,8	5.759 bc	1469,9	5.159 a	1547,4	5.473 ab	1519,8	6.150 c	1783,2	<0,0001
Productividad de la mano de obra (l EH/año)	239.946	130857,2	237.270	137583,9	218.145	125872,4	222.106	124487,9	240.062	142948,7	0,59

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (*P*<0,05)

SP 4 Estudio de variables biológicas ante un desafío artificial de L3 de *H. contortus* en dos majadas de ovinos Corriedale

Donzelli M.V.[1,7]*, Maizon D.O.[2, 3], Cetrá B.[4], Medus P.D.[5], Bonelli R.[5], Raschia M.A.[1,8], Caffaro M.E.[1] y Poli M.A.[1,6]
[1]INTA Instituto de Genética, Buenos Aires; [2]INTA EEA Anguil, La Pampa; 3FA, UNLPam; [4]INTA EEA Mercedes, Corrientes; [5]INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos; [6]FCA y V, USAL; [7]FCA, UNLZ; [8]FCM, UNLP; Argentina.
*E-mail: donzelli.maria@inta.gob.ar

Biological factors after an artificial challenge with L3 of H. contortus in two Corriedale flocks

Introducción

Las parasitosis gastrointestinales (PGI) generan serios inconvenientes en los sistemas productivos ovinos debido a las pérdidas productivas y económicas que éstas ocasionan. *Haemonchus contortus* es uno de los parásitos más prevalentes y que mayores problemas ocasiona en regiones templadas, tropicales y subtropicales. Es por esto que la utilización de drogas es fundamental para su control, pero el uso en exceso de este recurso, puede acelerar la aparición de resistencia del parásito a las mismas. En el marco de un esquema integrado del control de las PGI, se visualiza que el uso de reproductores más resistentes contribuiría a la sustentabilidad de los sistemas productivos ovinos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar variables biológicas indicadores de resistencia/susceptibilidad a las PGI. Las mismas son el producto de un desafío artificial con L3 de *Haemonchus contortus* en dos majadas experimentales.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó entre los años 2011 y 2022 en las EEA Concepción del Uruguay (CES, Entre Ríos) y Mercedes (MES, Corrientes) del INTA, en 1320 corderos Corriedale, de cinco meses de edad promedio. Previo al desafío los corderos se desparasitaron para reducir a cero la carga parasitaria y luego fueron confinados en corrales colectivos alimentados con heno de alfalfa y pellets con 14% de proteína bruta durante todo el ensayo. Diez días luego de ser desparasitados, fueron inoculados vía intraruminal con 5.000 larvas en estadio 3 (L3) de *Haemonchus contortus*. El día de la inoculación, considerado como día cero, se registraron las variables peso vivo (PV), huevos por gramo de materia fecal (HPG), hematocrito (Hto) y FAMACHA© (FAM, coloración de la conjuntiva ocular que indica el grado de anemia), variables que también fueron registradas los días 28, 35 y 42 post-inoculación. La variable HPG se transformó mediante el logaritmo natural, Ln (HPG+250), para que adquiera distribución normal. Los datos fueron analizados con un modelo lineal mixto utilizando el paquete lme4 de R. Se modeló como efectos fijos clasificatorios el sexo (dos niveles), año (doce niveles), campo (dos niveles) y el efecto de los días post tratamiento (28 a 42) empleando un polinomio ortogonal de grado 2. A su vez, se modeló como covariable regresora el peso vivo al día cero (PV_0) para cada una de las cuatro variables respuesta. También se modeló para LnHPG, Hto y FAM como variable regresora el valor de cada variable el día cero, o sea, $LnHPG_0$, Hto_0, y FAM_0, respectivamente. Finalmente, el modelo también consideró el efecto del padre (40 carneros) como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

Para cada una de las variables respuesta, se observó que todos los efectos incluidos en el modelo fueron estadísticamente significativos. En relación a las consideraciones biológicas, un kg más de peso vivo inicial (PV_0), determinó que los corderos presentaran 0,9 kg más de PV, una disminución de 145 en HPG, una disminución del promedio de FAM en 0,04 y un aumento de 0,28 en Hto durante el ensayo. En tanto que un punto más de $LnHPG_0$ determinó una disminución de 450 en HPG, un punto más de FAM_0, un aumento en 0,19 en el promedio de FAM, y un punto más de Hto_0, un aumento en 0,35 en el promedio de Hto durante el ensayo. En cuanto al efecto sexo, si bien las hembras fueron 800 g más livianas, fueron más resistentes (promedio de HPG menor en 480), y con mayor Hto promedio (1,25) que los machos. Para el efecto campo, los corderos de CES fueron 1 kg más pesados, más resistentes (menos 550 HPG) y mostraron mayor Hto promedio (2,13). Todos los términos lineales y los cuadráticos de PV y LnHPG de los polinomios fueron significativos. En la Figura 1 se observa que ante el aumento de los días post-inoculación, aumenta la carga parasitaria; esto no repercutió en el PV final, con un mayor peso promedio al final del período evaluado. En tanto que la relación de los días post-inoculación con Hto y FAM fue, respectivamente, decreciente (-24,69) y creciente (6,77). Por último, el efecto del carnero padre fue significativo y representó 0,54, 0,24, 0,27 y 0,31 de la variación para las características PV, LnHPG, FAM y Hto, respectivamente.

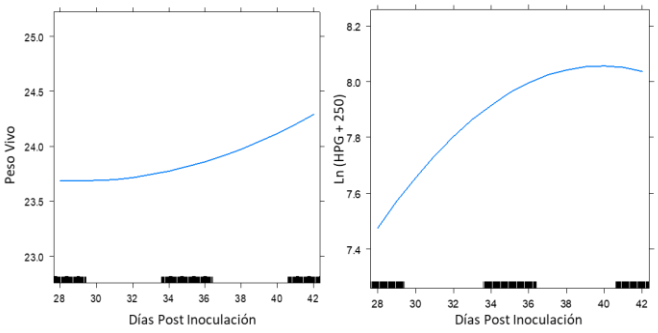


Figura 1. PV y Ln (HPG+250), en función de los días post inoculación.

Conclusión

Los resultados nos permiten concluir que, dentro del período evaluado, el aumento de la carga parasitaria no repercute sobre la respuesta productiva de la majada y que animales más pesados son más resistentes a las PGI y presentan anemias menos severas a causa de las mismas. Dentro de las majadas, las hembras son las que presentan más resistencia de acuerdo a los datos observados.

Agradecimientos/Financiamiento

INTA PD I104, INTA PE I145.

Al personal de campo por su colaboración en el cuidado de los animales y en la realización del ensayo.

SP 5 Producción de carne en cultivos de servicio según la fecha de siembra y especies. Comunicación

Arroquy J.I.[1, 2, 3]*, Coria M.L.[1], Garcia A. [1] y Espinosa C.[1]
[1] EEA INTA Cesareo Naredo – Guamini, Ruta Nac. N°33 – km 221.
[2]Departamento de Agronomía – UNS
[3] CONICET-CERZOS
*E-mail: arroquy.jose@inta.gob.ar

Animal production in winter cover crops according to planting date and species. Communication

Introducción

En los últimos años, se ha incrementado el uso de cultivos de cobertura con leguminosas anuales (CC), con el propósito de mejorar las propiedades del suelo (fijación de N, MO, infiltración, etc.) e interrumpir los ciclos de malezas, enfermedades y plagas. Estudios recientes muestran que la inclusión de *Vicia sp.* en la dieta, mejora la eficiencia de uso el N (EUN), la performance, y reduce la producción de CH_4 entérico en rumiantes (Wuchen et al., 2020). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la fecha de siembra de *Vicia villosa* pura y en mezcla con avena sobre el aumento medio diario, y la producción de carne.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento de pastoreo en la EEA INTA C. Naredo. Los tratamientos fueron producto de un arreglo factorial 2 × 3. Primer factor: 2 fechas de siembra, febrero (12/2/2021) y marzo (16/2/2021). Segundo factor: 3 cultivos: Vicia (*Vicia villosa cv.* Ascasubi INTA, 30 kg/ha; V), Avena (*Avena sativa*, cv. Florencia INTA, 80 kg/ha; A) y mezcla de avena con vicia (65 kg/ha avena + 15 kg/ha de Vicia, AV). Los tratamientos se asignaron a un diseño en bloques al azar. Los cultivos fueron fertilizados a la siembra con 80 kg de FDA (18:46:0). En todos los tratamientos, se realizó un pastoreo por fecha siembra (siembra febrero: mayo-julio; siembra marzo: julio-septiembre) con ajuste de carga – a mediados de cada período de pastoreo – para consumir el 80% del forraje disponible. Para el pastoreo se utilizaron 60 terneras Angus colorado (Peso vivo: febrero: 176 ± 5,3; marzo: 231 ± 1,5 kg PV) durante 45 d. El peso se registró con ayuno previo al inicio y al final de cada período de pastoreo. Las variables evaluadas fueron sometidas a análisis de la varianza. El aumento medio diario se analizó utilizando el peso inicial como covarianza.

Resultados y Discusión

La disponibilidad inicial fue mayor en la siembra de marzo (*P*<0,01; 2185,7 vs. 3391,0 kg MS/ha siembra de febrero y marzo respectivamente), pero no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre cultivos. La asignación de forraje no difirió entre fechas de siembra y pasturas. La interacción fecha de siembra × pastura solo afectó la receptividad (Tabla 1; *P*=0,04). La receptividad fue mayor en ambas fechas de siembra para AV que para A o V solas (*P*<0,01). La fecha de siembra no afectó el AMD (*P*=0,58), mientras que el AMD fue mayor en AV y V que en A (*P*=0,05). Wuchen *et al.* (2020) observaron que la inclusión dietaria de Vicia mejoró el consumo de proteína metabolizable y la EUN, impactando sobre la ganancia de peso. Finalmente, la producción de carne por hectárea fue mayor en la mezcla AV que en los cultivos puros (*P*<0,05; Figura 1).

Conclusiones

Los resultados muestran que la mezcla AV aumenta la receptividad, sosteniendo AMD similares al cultivo de V sola, lo que se traduce en una mayor producción de carne. Si bien la producción de carne fue similar entre fechas de siembra, la siembra temprana permite liberar el lote más temprano para el cultivo de verano posterior sin resignar producción animal.

Cuadro 1. Peso vivo, receptividad y aumento medio diario de terneras pastoreando cultivos de servicio

Siembra	Pastura[1]	PVi,kg[2]	PVf,kg[3]	Recep, anim.d[5]	AMD, g/d[6]
12-feb	A	182	200	362b	497a
	V	172	209	326a	663b
	AV	174	205	413c	676b
16-mar	A	233	255	409c	495a
	V	231	254	324a	631b
	AV	230	259	416c	656b
	EEM[7]	3,4	2,1	3.63	31,9
Efectos		*Valor de P*			
Siembra		0,01	0,01	0,03	0,58
Pastura		0,33	0,23	0,01	0,05
Siembra × pastura		0,61	0,29	0,04	0,89

[1] Pastura: A = avena, V = Vicia, AV = avena vicia - [2] Peso vivo inicial - [3] Peso vivo final - [4] Receptividad: animal día - [5] Aumento medio diario - [7] Error estandar de la media

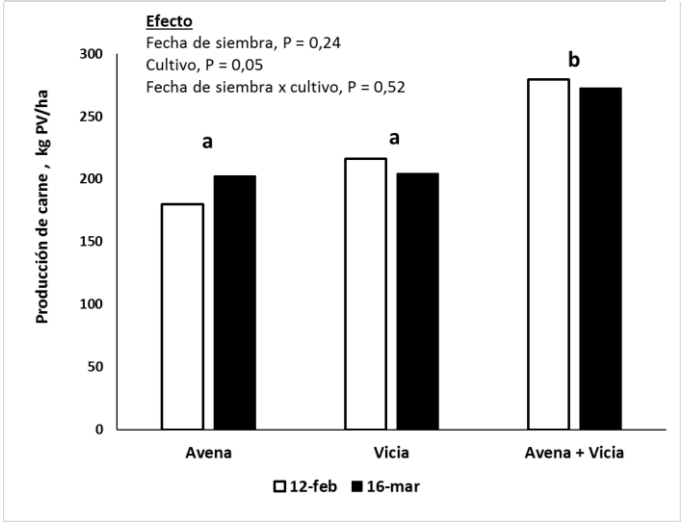


Figura 1. Producción de carne por hectárea según el cultivo de servicio y la fecha de siembra.

Bibliografía

Wuchen D, Fujiang H, Atsushi T, Kobayashi N, Fei P y Ichinohe T (2020). Effects of oat hay and leguminous forage mixture feeding on body weight gain, enteric methane emission and energy utilization in crossbred Simmental male beef cattle. Anim. Sci. J 91:e134872.

Agradecimientos

Convenio AACREA-INTA (EEA C Naredo) - N° 26368.

SP 6 Incidencia del precio de la leche e indicadores productivos en el margen bruto de sistemas lecheros

Lara R. [1]*, Arguello V.[2] y Vidales G.[1]
[1]Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján; INTA, [2]IMyZA, becaria doctoral
*E-mail: rcristianlara@gmail.com

Incidence of the price of milk and productive indicators in the profit margin of dairy farms

Introducción

La lechería en Argentina se encuentra en un proceso de intensificación de los sistemas lecheros, donde se han incorporado nuevas tecnologías de insumos y procesos (Lazzarini *et al.*, 2019). Por ello existe la necesidad de analizar el grado en que afectan algunos indicadores de eficiencia y el precio de la leche a las medidas de resultados económicos. El objetivo del presente trabajo fue establecer, para el periodo 2017/2018, el grado de incidencia de indicadores de eficiencia productiva y precio de la leche con la medida de resultado económico margen bruto de establecimientos de producción lechera en la cuenca Abasto Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Se recopiló información previamente relevada de la gestión técnico económica anual del periodo 2017/2018 en 26 tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires, con sistema de producción pastoril con suplementación. La información fue utilizada para caracterizar los tambos y para obtener los indicadores, margen bruto, litros libres de suplementación, productividad, producción individual, carga animal y los datos de precio por litro de leche. Para determinar el grado de incidencia de los indicadores considerados en el margen bruto se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson ($P \leq 0,05$ y $P \leq 0,01$); y se realizaron análisis de regresión múltiples bajo el método step wise para determinar aquellos indicadores que mejor predicen el resultado económico margen bruto de los tambos.

Resultados y Discusión

La caracterización de los tambos relevados resultó que en promedio cuentan con una superficie de 346 (±275) ha, una producción diaria de leche de 9.467 (±8.278) l/día, una carga animal de 1,45 (± 0,29) VT/ha VT (VT: vaca total= vaca en ordeño más vaca seca), un precio del litro de leche de 5,83 (±0,34) $/l y una producción individual de 21(±3) l/VO/día (VO: vaca en ordeño).

Al analizar la incidencia de cada indicador con el margen bruto (cuyo valor promedio fue de 7.623 (±4.136) $/ha VT), por su relación en la correlación se pudo observar que esta fue mayor con los litros libres de suplementación, tanto por hectárea VT (promedio de 18 (±6) l/día ha VT) como por VT (promedio de 12 (±2) l/día ha VT), (Tabla 1). La alimentación puede representar hasta el 50% de los costos en un tambo y por ello esta incidencia en los gastos directos ha generado que se preste mayor atención al uso del indicador litros libres de suplementación ya que representa una medida de eficiencia económica. La productividad también demostró tener una alta incidencia en el margen bruto, este indicador se encuentra relacionado con la capacidad de generar producción de leche por unidad de superficie de VT, y da una idea sobre la eficiencia con la cual se produce la leche, ya que depende de cómo fue aprovechada cada hectárea utilizada por las VT. En el caso de la carga animal, este es un indicador que también resultó demostrar una alta incidencia con el margen bruto, ya que refleja, en estos sistemas pastoriles con suplementación, la eficiencia en la utilización de los recursos forrajeros. Las estrategias de manejo, tales como incrementar la eficiencia de cosecha, reducir las pérdidas de suministros de alimentos, considerar el confort animal, entre otros, permitirían mejoras de las variables litros libres de suplementación, productividad y carga animal, que obtuvieron mayor incidencia en el resultado económico del margen bruto. La producción individual se correlacionó fuertemente con el margen bruto, con alta dependencia de las características morfológicas y fisiológicas del animal, la alimentación y el estado sanitario.

Tabla 1. Análisis de correlación de los indicadores con el margen bruto

Indicadores relacionados	Coeficiente de correlación Pearson (p)
Litros libres de suplementación (l/día/ha VT)	0,752*
Litros libres de suplementación (l/día VT)	0,745*
Productividad (l/ha VT/año)	0,701*
Carga animal (VT/ha VT)	0,633*
Producción individual (l/VO/día)	0,607*
Precio por litro($/l)	0,327

*$P \leq 0,01$

Por otro lado, la variable que no se correlacionó significativamente con el margen bruto fue el precio por litro de leche, este indicador obtuvo la menor variación de valores entre los tambos (5,8%). Al momento de realizar el análisis de regresión múltiple, por el método step wise, el resultado demostró que la variable litros libres de suplementación (l/día VT) fue la de mejor predicción del resultado económico margen bruto (R^2 = 0,60. Para probabilidad de F <= 0,05)

Conclusiones

El mayor grado de incidencia con el resultado del margen bruto del indicador litros de suplementación/día VT podría inferir que las mejoras en la eficiencia de utilización de la suplementación incidirían en una mayor ganancia económica.

El precio del litro de leche no explicó la medida de resultado económico margen bruto en este trabajo, debiendo considerarse que este indicador fue el que menos varió en el periodo considerado pata los tambos relevados.

Bibliografía

Lazzarini B, Baudracco J, Tuñon G, Gastaldi L, Lyons N, Quattrochi H y Lopez-Villalobos N (2019). Applied Animal Science 35, 426-432.

SP 7 Estudio exploratorio de la composición mineral del agua de bebida en producciones porcinas pampeanas. Comunicación

Murcia V.N.[1], Beneitez A.[1], Cora Jofre F.[2], Kloster N.[1], Perez M.[1] y Savio M.[2]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Anguil, Ruta Nacional Nº 5, km 580 (6326), La Pampa.

[2] Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa. (INCITAP- CONICET-UNLPam) Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de la Pampa. Ruta Nacional N 35 km 334. Santa Rosa La Pampa. Correo electrónico: marianelasavio@gmail.com

*E-mail: murcia.vanina@inta.gob.ar

Exploratory study of the mineral composition of drinking water in pig farms in province La Pampa. Communication

Introducción

La calidad de agua la definen niveles aceptables de parámetros físicos, químicos y microbianos (Edwards, 2018). No obstante, la contaminación química suele ser una preocupación para los productores porcinos, aunque es una característica regional y depende de la fuente exacta de agua (Patience, 2012). El objetivo principal de este trabajo fue realizar un estudio exploratorio y descriptivo de la composición mineral del agua de bebida en la zona rural de dos localidades de la provincia de La Pampa.

Materiales y Métodos

Se realizó un muestreo exploratorio de la composición mineral del agua de bebida de 16 granjas porcinas seleccionadas al azar, con producciones al aire libre, de entre 5 y 20 madres en producción, de dos localidades de la provincia de La Pampa. Se determinó pH, sólidos totales disueltos (STD), dureza total (DT) y analitos de relevancia nutricional y toxicológica, por medio de espectrometría de emisión atómica en el Laboratorio de la FCEyN (UNLPam) y en el Lab. de Suelo y Agua de INTA Anguil. El análisis de los datos consistió en encontrar una media por cada una de las determinaciones en el total de las muestras, estableciendo un rango de dispersión de datos con una significancia estadística de $P = 0,05$.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran las medias estadísticas de los parámetros químicos descriptos. La media del pH (7,94 ± 0,14) se encuentra dentro del rango aceptable para consumo animal (NRC, 2012). La media de los STD fue de 12080,6 ppm ± 6333,4; superan el límite recomendado por NRC (2012) (<7000 ppm), pudiendo poner en riesgo las cerdas preñadas o en lactancia. Por otro lado, la DT fue superior a 180 ppm, no causa problemas de salud en la piara aunque si se ve afectado el sistema de suministro de agua (Patience, 2012). Las medias de los iones principales determinados (Ca, NO_2^-, NO_3^-, SO_4^{2-}) se encuentran dentro de los límites recomendados por NRC (2012) 1.000, 100, 10 y 1.000 ppm, respectivamente. Al igual que Las concentraciones medias de los metales, a excepción del F que la media fue 6,56 ± 1,47 ppm mientras que lo recomendado es 2,00 ppm.

Tabla 1. Características químicas de las muestras de agua

	Media	EE
Parámetros Químicos		
pH	7,94	0,14
STD	12080,63	6333,4
DT	379,03	92,9
Iones principales		
Ca	53,92	18,22
NO_3	77,31	52,54
NO_2	0,01	0
SO_4^2	294,53	61,14
Na	788,58	144,5
Metales pesados		
F	6,56	1,47
Mg	62,53	13,32
K	9,04	0,95
As	0,23	0,08
Al	0,03	0
Cd	0,03	0
Co	0,03	0
Cu	0,06	0,01
Cr	0,01	0
Fe	0,01	0
Mn	0,02	0
Ni	0,02	0
Zn	0,08	0,04

Conclusión

Los valores encontrados en este estudio exploratorio y descriptivo son de utilidad para evaluar nuevos avances, incorporando mayor número de localidades y correlacionando con observaciones a campo.

Bibliografía

Edwards L (2018). Drinking water quality and its impact on the health and performance of pigs. Co-Operative Research Centre for High Integrity Australian Pork. Innovation Project 2A-118.

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

Patience John F (2012). The importance of water in pork production, Animal Frontiers, Volume 2, Issue 2, April, Pages 28–35.

SP 8 Recría de novillos bajo Sistemas Silvopastoriles tri-estrato en la provincia de Misiones

Loto M.[1], Gonzalez P.[1], Kimmich D.[2], Kimmich G.[3], Rossner M.B.[3] y Colcombet L.[1]
[1]INTA EEA Montecarlo, Misiones. [2] ALBURA S.A. [3] Facultad de Agronomía USAL
*E-mail: loto.mauro@inta.gob.ar

Rearing of steers under tri-stratum Silvopastoral Systems in the province of Misiones

Introducción

Los Sistemas Silvopastoriles tri-estrato (SSPt) están compuestos por un estrato inferior (herbáceo o pasturas), un estrato intermedio (arbustos forrajeros) y un estrato superior (árboles). Generalmente los arbustos forrajeros tienen como atributo una calidad nutricional superior respecto a las gramíneas. En este sentido, el botón de oro (BO; *Tithonia diversifola)* es una especie arbustiva promisoria para la interplantación en pasturas o bajo SSP. Se encuentra adaptada y naturalizada en la provincia de Misiones, presenta alto valor nutricional (18 – 24 % Proteína Bruta; 60 -70 % Digestibilidad Materia Seca; Loto *et al*., 2021). También, posee un alto potencial de crecimiento bajo condiciones de sombra. Él presente trabajo tiene como objetivo evaluar la producción de carne en un sistema de recría bajo un SSPt en comparación con un sistema tradicional a cielo abierto (CA) bajo la hipótesis de que la incorporación de BO permitiría aumentar el aumento diario de peso vivo (ADPV) de novillos durante el período de recría.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en el establecimiento "La Pendiente", ubicado en el departamento de Montecarlo, Misiones (26º 38' 19.50" S; 54º 30' 33,44" O). El SSPt estuvo compuesto por pasto estrella (PE) *(Cynodon plectostachyus)* en consociación con BO como componente forrajero (3333 arbustos.ha^{-1}), bajo pino híbrido (*Pinus elliottii var. elliottii x Pinus caribaea var. hondurensis*) con una densidad de 191 árboles.ha^{-1} y 33% de sombreamiento. El sistema ganadero a CA fue un lote con predominio de *Cynodon plectostachyus*. Se delimitaron 8 has de cada sistema y se dividieron en 4 potreros de 2 has. El sistema de pastoreo fue rotativo con frecuencia de cambio semanal. La fecha de inicio fue el 22/09/2021 y tuvo una duración de 112 días. Se seleccionaron novillos de uniformidad genética (Braford y Brangus), fecha de nacimiento (± 40 días) y PV (246 ± 16 kg); luego de seleccionar el grupo total, se asignaron de manera aleatoria 32 novillos por cada sistema a evaluar. El diseño experimental utilizado fue un diseño completamente aleatorizado (n=32), considerándose al animal como unidad experimental. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA y test de Tukey para comparación de medias (P<0,05). La carga animal inicial fue de 984 kg PV.ha^{-1}. El PV sin desbaste se registró de manera individual cada 45 días a las 8.00 a.m. La oferta de forraje y el remanente no pastoreado se estimó en ambos sistemas mediante 30 cortes en marcos de 0,25 m^2 en las pasturas y 6 cortes de 2 m lineales en la fila de arbustos, al momento de entrada y salida de cada potrero, respectivamente.

Resultados y Discusión

El PE presentó una escasa tolerancia al estrés lumínico, dado que en promedio la oferta forrajera de PE-SSPt fue de 2950 kg MS.ha^{-1} en tanto que el PE-CA fue de 4600 kg MS.ha^{-1}. Sin embargo, bajo el SSPt el BO permitió compensar, en parte, el déficit de PE. En este sentido ambos componentes forrajeros representaron un 84%, respecto a la oferta forrajera de PE-CA siendo la participación del BO de un 27% del total de la oferta forrajera en el SSPt.

Tabla 1. Peso vivo inicial (PVi), Peso Vivo final (PVf), Total de kilos ganados (TKG) y Aumento diario de Peso Vivo (ADPV) durante el período de recría de novillos bajo SSPt y a CA.

	SSPt	CA	P valor
PVi (Kg)	245±17	248± 15	0,41
PVf(Kg)	296 ± 21	295 ± 18	0,88
TKG (Kg)	51 ± 12	47 ± 9	0,14
ADPV (kg PV.día^{-1})	0,46 ± 0,1	0,42 ± 0,9	0,13

Medias ± desvío estándar

Consideraciones finales

Bajo las condiciones evaluadas, la incorporación del BO no aumentó de manera significativa el ADPV y TKG la respuesta animal, no obstante, cabe destacar que la incorporación del estrato arbustivo permitió compensar la menor producción de PE-SSPt en términos de respuesta animal.

Agradecimientos

A la familia Kimmich por la dedicación y empeño durante el ensayo y al proyecto de INTA i015 SSPHMS.

SP 9 Recría de vaquillas de reposición con encierre invernal para servicio a los 18 meses

Hug M.G.[1]*, Barbera P.[1], Flores A.J.[1], Aguilar, D.E.[1], Cetrá, B.[1], Benitez D.[1] y Gómez M.[1]
[1]EEA INTA Mercedes (Corrientes)
*E-mail: hug.gabriela@inta.gob.ar

"Rearing replacement heifers with winter confinement for breeding at 18 months old"

Introducción

El sistema de cría bovina de la EEA INTA Mercedes (Corrientes), busca incorporar tecnologías que permitan reducir la superficie ocupada por la recría durante el invierno y disminuir la carga invernal de la vaca adulta.

El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto de la recría de vaquillas con encierre invernal, sobre la ganancia de peso y el desempeño reproductivo en su primer servicio a los 18 meses.

Materiales y Métodos

En el módulo de cría bovina se analizaron 3 años de recría de vaquillas raza Braford (2019, 2020 y 2021). Al destete (febrero) las vaquillas pastorearon pasto pangola durante el otoño a 1,95 vaq/ha. En junio pasaron al encierre invernal en piquetes, a una carga de 11,2 vaq/ha, alimentadas con heno de pangola *ad-libitum* y una suplementación energética-proteica. A inicios de octubre se refugaron las vaquillas con menos de 240 kg PV y desde este momento hasta el servicio (febrero-marzo) pasaron a campo natural a 0,94 vaq/ha, hasta lograr un peso de entore de 320 kg PV. Al inicio del servicio, se selecciona por grado de desarrollo genital (GDR), siendo el grado 2 motivo de rechazo (escala del 2 al 4). Se analizó el efecto año sobre el peso de destete (PD), ganancia diaria de peso otoñal (Gdp Ot), invernal (Gdp Inv) y primavero-estival (Gdp Estiv), peso al inicio del servicio (PI Serv) y el GDR, mediante un ANOVA con el programa INFOSTAT (Di Rienzo *et al.*, 2016). Además, se analizó por regresión logística el efecto del año sobre el porcentaje de vaquillas refugadas, el porcentaje de preñez sobre vaquillas entoradas y totales, y el efecto del GDR sobre la preñez.

Resultados y Discusión

El peso de destete fue mayor en 2019 vs 2020 y 2021, al igual que Gdp Ot que fue particularmente baja en 2021. Esto pudo deberse a que durante ese período hubo escases de lluvias lo que generó bajo crecimiento del pastizal. Durante el período de encierre, el consumo de alimento promedio de 3 años fue de 4,5, 2,2 y 1,4 kg /animal/día de heno, maíz y pellet de algodón, respectivamente. En el encierre (Gdp Inv) en 2019 la ganancia fue menor, en 2020 intermedia y en 2021 fue superior. Las diferencias en PD y Gdp Ot + Gdp Inv, definieron el porcentaje de vaquillas refugadas al final del encierre, que fue menor en 2019 y 2021 (14%. $P<0,01$) vs 2020 (29%). La Gdp Estiv fue mayor en 2019, intermedia en 2020 y menor en 2021, posiblemente debido diferencias en la oferta forrajera sobre campo natural entre años. El nivel de refugo por GDR fue bajo y no hubo diferencias significativas entre años: 1,2, 5,6 y 5,1% para 2019, 2020 y 2021. La preñez sobre vaquillas entoradas no difirió entre años, aunque sí hubo una tendencia ($P<0,081$) a mayor preñez sobre el total de vaquillas que comenzaron la recría en 2019 y 2021, con 68,6 y 64,1%, vs 2020 con 52,8%. Hubo un efecto significativo ($P<0,0001$) del GDR sobre la preñez, los GDR 3 y 4 tuvieron una preñez de 59 y 91% respectivamente.

Conclusiones

El encierre invernal de vaquillas funcionó de acuerdo a lo planificado y se combinó correctamente con un período de pastoreo posterior sobre campo natural. Para evitar altos niveles de refugo a la salida del encierre, sería necesario implementar una alimentación diferente a la planificada en el período otoñal.

Bibliografía

Di Rienzo JA (2016). InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Tabla 2. Variables relacionadas al peso y estado reproductivo de vaquillas Braford durante 3 años de recría en EEA INTA Mercedes, Corrientes. Letras diferentes indican diferencias significativas entre años.

	Años		
Variables	2019	2020	2021
PD (kg PV)	195 a	182 b	181 b
Gdp Ot (g PV/día)	317 a	183 b	123 c
Gdp Inv (g PV/día)	287 c	419 b	586 a
Gdp Estiv (g PV/día)	517 a	452 b	390 c
PI Serv (kg PV)	333	323	321
GDR	3,50	3,67	3,66
Preñez (%)	80,8	81,0	82,0

PD (kg PV) = peso al destete, Gdp Ot= ganancia de peso diaria otoñal, Gdp Inv= ganancia de peso diaria invernal, Gdp Estiv= ganancia de peso diaria primavera-estival, PI Serv= peso al inicio del servicio, GDR= grado de reproducción.

SP 10 Análisis de modelos de curvas de crecimiento de vaquillas recriadas en diferentes sistemas de suplementación

Dellavalle F.A.[1,2,3]*, Flores J.[1], Ynsaurralde-Rivolta A.E.[1], Aguilar D.E.[1], Benitez J.M.[1], Gomez E.M.[1], Smahlij J.M.[3], Navarro-Krilich L.M.[2,3], Yostar E.J.[3], Romero-Monteleone S.I.[3] y Capellari, A.[3]

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Mercedes, Corrientes. (INTA-EEA Mercedes). [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. (CONICET). [3] Cátedra de Producción Bovina. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. (FCV-UNNE).

*E-mail: dellavalle.franco@inta.gob.ar

Model of growth curves analysis of heifers reared in different supplementation systems

Introducción

Dentro de los planteos de intensificación en la cría bovina, el uso de comederos de autoconsumo surge como una herramienta para el suministro de grandes volúmenes de alimento en forma simplificada a hembras de reposición.

Durante el crecimiento de los animales, el incremento de peso permite trazar una curva de forma sigmoidea dado que la velocidad de crecimiento tiene un cambio sustancial en el denominado punto de inflexión. Al inicio, el comportamiento de esta variable se presenta acelerado y exponencial; posterior al punto de inflexión, la velocidad disminuye paulatinamente hasta alcanzar el peso máximo o asintótico, llegando a la edad adulta, donde el peso permanece estable (Di Marco, 1998). La implementación de diferentes estrategias de suplementación durante la recría de hembras de reposición mediante la utilización de comederos de autoconsumo podría generar variaciones en la curva de crecimiento patrón. Los objetivos de este trabajo fueron: Evaluar el ajuste de diferentes modelos de análisis para el crecimiento de los animales durante la recría; comparar y modelar estadísticamente el crecimiento de los animales en recría según el tratamiento desarrollado.

Materiales y Métodos

Este trabajo se llevó a cabo en la EEA Mercedes Corrientes del INTA. Se registró el peso vivo de vaquillas Braford durante la recría por 3 años consecutivos.

Los animales destetados en mayo con un peso superior a los 175 kg PV, fueron distribuidas al azar en los diferentes grupos de tratamientos. Durante todo el periodo de toma de datos, los animales pastorearon campo natural diferido en el mismo potrero. La carga animal inicial se ajustó según oferta forrajera, midiéndose la disponibilidad de forraje en los potreros y asignándole entre 1500 y 2000 kg MS/vaquilla, según la cantidad de animales totales a recriar.

La suplementación se realizó durante la etapa invernal, de junio a septiembre. La adaptación a la dieta se efectuó en bateas con entrega diaria hasta lograr un consumo individual del 1,5% de su peso vivo, por aproximadamente 15 días. En ese momento se registró el peso vivo inicial, esta variable fue registrada cada 30 días.

La ración fue la misma en todos los tratamientos y consistió en maíz entero, pellet proteico y núcleo mineral con monensina en porcentajes adecuados para que el contenido de proteína bruta (PB) esté en el orden del 18% y la energía metabolizable (EM) en 2,9 Mcal de EM/kg MS. Los tratamientos se establecieron según el sistema de suplementación del alimento:

T1. Suplementación diaria al 1,5% PV en bateas (n=59).

T2. Suplementación en comederos de autoconsumo con control de acceso animal día por medio (n=74).

T3. Suplementación en comederos de autoconsumo con limites en la recarga, se estimó un consumo al 1,5% PV para los 3 o 4 días de intervalo y se recargó el comedero 2 veces a la semana (lunes y jueves; n=74).

Finalizada la suplementación invernal, los animales retornaron al pastoreo conjunto en campo natural.

Las curvas de crecimiento de los animales en conjunto fueron evaluadas mediante análisis de regresión lineal (RLS), y regresión no lineal (RNL), dentro de los cuales se usaron los modelos Logarítmico (RNLL), Richards (RNLR) y Gompertz (RNLG); para encontrar el modelo que mejor describa el comportamiento de las variables, teniendo en cuenta el cuadrado medio del error (CM Error), y los índices de Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC) para la selección del modelo.

Una vez seleccionado el modelo a utilizar, se modelizaron las curvas de crecimiento para cada animal durante la recría, y se analizaron los estimadores estadísticos del modelo por tratamiento mediante análisis de la varianza con prueba posterior *ad hoc* de Tukey ($P<0,05$).

Los datos corresponden a un diseño completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo.

Resultados y Discusión

Como se observa en la Tabla 1, según los índices calculados el modelo de Gompertz mostró el mejor ajuste estadístico, considerándose el modelo de análisis de elección.

Tabla 1. CME, AIC y BIC de los diferentes modelos de regresión evaluados.

MODELO	CM ERROR	AIC	BIC
RNL Gompertz	1028,75	18213,91	18236,03
RNL Richards	1028,79	18214,98	18242,63
RNL Log	1033,24	18222,02	18244,14
RLS	1068,98	18284,38	18300,97

Tabla 2. Medias de los estimadores calculados para el modelo RNL Gompertz por tratamiento.

TRATAMIENTO	ALFA	BETA	GAMMA
T1	448,98 a	0,95 a	0,18 b
T2	349,82 a	0,90 a	0,27 a
T3	452,13 a	0,91 a	0,19 b

ALFA: peso asintótico; BETA: parámetro de ajuste de la ecuación; GAMMA: índice de madurez.

Conclusiones

El análisis mostró que los modelos no lineales pueden usarse en aquellos estudios donde se pretende evaluar curvas de crecimiento en vaquillas. El parámetro GAMMA resultó mayor en el T2, siendo éste considerado como el factor que indica la velocidad de crecimiento de las vaquillas en la modelación de las curvas de crecimiento.

Bibliografia

Di Marco O (1998). Crecimiento de vacunos para carne. 1ra. Edición, Buenos Aires: 1998. 246p.

SP 11 Prácticas de manejo para mejorar los resultados productivos de un destete precoz en bovinos

Pereira M.M.[1]*, Gándara L.[1], Aguilar N. [2,3], Slukwa M.[1] y Chifflets, A.[4]
[1]EEA INTA Corrientes. [2]EEA INTA Colonia Benítez. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Nordeste. [4] Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Nordeste
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Management practices to improve the productive results of early weaning in cow calf operations

Introducción

En los sistemas de cría extensiva de vacunos para carne del Nordeste argentino (NEA), el destete tradicionalmente se realiza entre los 6-8 meses, cuando el ternero alcanza pesos promedios de 140-170 kg. La prolongada lactación y la escasa disponibilidad de forraje perjudica la condición de los vientres, atrasando su retorno a la ciclicidad e interfiriendo con el objetivo productivo de destetar un ternero por vaca por año. El destete precoz, como alternativa para solucionar este punto crítico, se efectúa entre los 2-3 meses de edad del ternero y con un peso vivo promedio de no menos de 60 kg. Estos terneros generalmente no consiguen equiparar sus pesos con aquellos que continúan al pie de madre (destete tradicional), esta menor velocidad de crecimiento puede deberse al estrés por la separación de sus madres y al cambio de dieta (Weary *et al.*, 2008). Algunos autores recomiendan implementar técnicas de destete para reducir el estrés, a saber: el uso de lata, la separación física por un alambrado (Siegford *et al.*, 2007), el uso de una alimentación previa o diferenciada (creep feeding) y en algunos casos la combinación de estas técnicas (Newberry and Swanson, 2008). El objetivo de este trabajo fue evaluar la evolución del peso vivo de terneros destetados precozmente con dos alternativas de manejo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó durante el mes de octubre de 2020 en la Estación Experimental Corrientes del INTA, con 90 terneros machos y hembras, de la raza Bradford, con peso y edad promedio de 75 Kg y 68 días respectivamente, en buen estado de salud y plan sanitario completo. El manejo del destete precoz se hizo bajo dos alternativas: Destete precoz tradicional (T1-n:45 rep:3 (n:15)): el día del destete, los terneros fueron trasladados por arreo desde el potrero hasta el corral de manejo. Luego del pesaje fueron separados de las madres, las cuales fueron trasladadas a otro potrero alejado, quedando estos solos en un corral contiguo al de destete. Destete precoz alternativo (T2- n:45 rep:3 (n:15)): Previo al deteste (20 días), los terneros fueron trasladados por arreo a un potrero cercano al corral de destete. Allí se acondicionó un sistema para creep feeding donde recibieron ración para destete hiperprecoz (PB: 23%). El día del destete, luego del pesaje, se trasladaron a un corral donde permanecieron próximos a las madres durante siete días, separados por un alambrado, permitiéndoles tener contacto visual, auditivo y táctil. Pasado este periodo las madres fueron trasladas a un potero alejado de los terneros. En ambos tratamientos, el primer día del destete los terneros recibieron solo agua. A partir del segundo día recibieron una ración constituida por iniciador bovino (PB: 19% al 1,2% de PV) y heno de alfalfa. Luego de 20 días se trasladaron a un piquete de pastura de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu mas suplementación con pellet de trigo (PB: 16% al 1,2% PV). Los animales se pesaron al inicio y al final del ensayo (122 días). El diseño experimental fue un DCA con tres repeticiones. Para el peso de inicio, final y ganancia de peso total y diaria) se realizó comparación de medias a través del test de Tuckey, utilizando el paquete estadístico Infostat (no se tuvo en cuenta el efecto sexo ni su interacción con los tratamientos.

Resultados y Discusión

Con relación al peso vivo final se encontraron diferencias significativas (P<0,05) a favor del T2 (Tabla 1) donde los terneros lograron una diferencia de 29 kg de PV más en promedio comparados con los T1. Estos resultados, en parte, se apoyan con los hallados previamente por Walker *et al.*, (2007) que destacan la importancia de facilitar el aprendizaje al uso del comedero antes de su ingreso a corrales de engorde. Esta ganancia de peso extra por el creep feeding permitiría solventar los gastos efectuados para llevar adelante este manejo.

Tabla 1. Medias del Peso de inicio (PI), final (PF) y ganancias de peso total (GPT) y por día (GPD) de los tratamientos evaluados, ±error estándar (EE).

Tratamiento	PI (kg)	PF (kg)	GPT (kg)	GPD (kg/día)
T1	74,08 ±1,3 **a**	157,52 ±4,64 **a**	83,44 ±4,55 **a**	0,68 ±0,04 **a**
T2	77,08 ±2,81 **a**	189,21 ±5,8 **b**	112,13 ±5,27 **b**	0,91 ±0,04 **b**

Letras distintas entre tratamientos indican diferencias significativas según test de Tukey P< 0,05

Conclusiones

La implementación de prácticas de manejo que mejoren la adaptación del ternero al desmadre, permitió aumentar la ganancia de peso.

Bibliografía

Newberry RC y Swanson JC (2008). Appl. Anim. Behav. Sci. 110: 3–23.

Siegford JM, Buskirk DD y Sharra MK (2007). J. Anim. Sci. 90 (Suppl. 1), 365.

Weary DM, Jasper J y Hotzel MJ (2008). Applied Animal Behaviour Science. 110: 24–41.

Walker KH, Fell LR, Reddacliff LA, Kilgour RJ, House JR, Wilson SC y Nicholls PJ (2007). Livestock Science, Volume 106, Issues 2–3, 2007, Pages 210-217.

SP 12 La unidad de cría extensiva de la EEA Corrientes del INTA: resultados productivos. Comunicación

Pereira M.M.[1,2]*, Gándara L.[1,2], Verdoljak J.J.[3], Ibarra R.F.[4], Domínguez J.P.[1], Slukwa M.A.[1], Acosta, F.A.[1], Quiroz O.[1] y Casco J.F.[1]
[1]EEA INTA Corrientes.[2] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE. [3]EEA INTA Colonia Benítez. [4]AER Corrientes
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Extensive cow calf production unit of the EEA Corrientes of INTA: productive results. Communication

Introducción

La cría es una de las principales actividades del NEA, encontrándose en un proceso de adaptación a los cambios que ocurren. Para esto, es necesario evaluar sistemas productivos más eficientes y prácticas de manejo donde se incorporen técnicas de manejo, sanitarias, de nutrición y reproductivas (Flores *et al*.; 2014). El proceso de adopción tecnológica en cría es lento. Una manera de facilitar su adopción es informar acerca del impacto productivo que genera su incorporación (Calvi *et al*.; 2020). El objetivo de esta unidad de cría es generar un sistema representativo de la zona, aplicar en él prácticas de manejo y estimar los niveles de producción posibles de lograr.

Materiales y Métodos

La unidad de cría está ubicada en la EEA Corrientes del INTA, (27°40'25.87''S 58°45'18.40''O). Como metas se han planteado: producir más de 100 kg de carne/ha/año, disminuir la edad de entore de las vaquillas a los 22-24 meses de edad (80% del peso vivo de vaca adulta/320-350kg/cab), porcentaje de preñez del rodeo general superior al 80% (vacas con cría +70%, vaquillas +90% vaquillas 2do serv. +80%), peso de los terneros al destete en marzo más de 170 kg, carga animal variable según año climático de 0,7 a 1 EV/ha útil, ventas de vacas refugo en febrero-marzo post-tacto, reducir mermas tacto-marcación a menos del 5%, control de parásitos externos (garrapatas) 3-4 veces por año. La superficie destinada a la unidad de cría es de 967 ha, de las cuales 682 son útiles, correspondiendo 595 has (87%) a pastizal natural y 87 has (13%) a pasturas megatérmicas. Los pastizales se utilizan mediante el uso del pastoreo Rotatinuo (Carvalho, 2013). Se realizan pastoreos alternados (2 a 3 potreros por rodeo) y son utilizados durante todo el año. Parte de los pastizales se clausuran en febrero y se difieren para la época invernal, asegurando reservas de calidad. La carga promedio de la Unidad es de 0,72 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 disponibles en la zona, de las necesidades de ganancia de peso a alcanzar y del score genital objetivo. El servicio de los vientres adultos es de octubre a enero (con el 3,5% de toros) mientras que las vaquillas reciben servicio un mes antes y se hace inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) con posterior repaso de toros. Los nacimientos comienzan en junio (vaquillas) julio (vacas) y se hacen recorridas diarias para controlar posibles problemas. Una vez nacidos los terneros, son desparasitados e identificados con tatuaje. El destete precoz (con creep feeding 20 días antes y vaca a la par) se realiza a los 60 días de nacidos con más de 60 kg, sólo a las crías de vaquillas. Todo el rodeo recibe suplementación mineral (P: 6%, Ca: 12% y Na) y se sigue el calendario sanitario recomendado para la zona.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 figuran los indicadores productivos y reproductivos de los últimos 6 ciclos. Las metas propuestas se lograron alcanzar o superar a lo largo de los años, a excepción de la producción de carne/ha, la cual, sin embargo, se incrementó a valores muy cercanos al objetivo propuesto. Es fundamental el manejo del pastoreo de los pastizales para la época de partos y lactación, lo que permite hacer recorridas eficientes, lograr una pronta recuperación de la condición corporal de los vientres y lograr buenas ganancias de peso del ternero (más de 0,7 kg/cab/día).

Conclusiones

El conocimiento del impacto productivo generado por la aplicación de tecnologías de procesos e insumos, constituyen un paquete de opciones para los productores, profesionales y entidades del sector a la hora de promover la adopción y propender a mejorar los resultados productivos de la región y del país.

Bibliografía

Carvalho, P.C.F. 2013. Tropical Grasslands 1, 137–155.

Flores, A.J., Bendersky, D., Hug, M.G., Gómez, M., Barbera, P., Aguilar, D.E., Benítez, D., Arias Usandivaras, L. y López Valiente, S. 2014. 37º Congreso AAPA – 2nd Joint Meeting ASAS-AAPA – XXXIX Congreso SOCHIPA.

Calvi, M., Aguilar, D.E., Benitez, D. F., Pizzio, R. M.2020. Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação 2 (1): 302-311.

Tabla 1. Resultados productivos-reproductivos de los últimos 6 años de la Unidad de cría EEA INTA Corrientes.

Ciclo	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stock bovino (marzo)	442	472	346	350	389	450
Carga general (EV/ha)	0,7	0,72	0,54	0,59	0,69	0,75
Vientres en servicio	327	349	256	259	288	324
Preñez general (%)	88,9	80,3	73,0	71,6	75,0	90
Preñez vaca adulta (%)	88,0	71,0	63,0	69,0	60,0	89
Preñez vaquilla (%)	95,0	94,0	94,0	92,0	92,0	92
Preñez 2do Servicio (%)	82,6	75,4	71,4	80,0	74,6	95
Merma tacto-marcación (%)	14,1	13,9	11,8	11,0	5,1	8,1
Peso ternero (kg)	173,0	160,0	170,0	162,0	174,0	190
Producción de carne(kg/ha/año)	83	81	58	58	70	95
Terneros c/1000 has	360	339	236	233	296	385
Forraje (tn MS/ha/año acumulado-utilizable)	5,4-1,9	6,7-2,4	8,6-3	8,3-2,9	6,7-2,3	5,6-2
Conversión (Kg MS/kg producido)	66-23	83-29	148-52	144-50	96-33	59-21

SP 13 Caracterización del consumo de ovejas dorper en un pastizal del norte de Corrientes

Riva de Neyra L.A. [1]*, Gándara L. [2], Slukwa M. [2] y Pereira M.M. [2]
[1] Actividad Privada. [2]EEA INTA Corrientes
*E-mail: rivadeneyra.leonardo@gmail.com

Characterization of the intake of dorper sheep in grassland of northern Corrientes

Introducción

La producción ovina en Corrientes se desarrolla en forma extensiva sobre ambientes pastoriles heterogéneos. Esta heterogeneidad del pastizal puede tener un efecto directo sobre el consumo los animales. El consumo instantáneo de forraje es la componente más importante que afecta la productividad. Además, es central para la comprensión en las estrategias de pastoreo y la ecología de los pastizales. Desafortunadamente medirla bajo condiciones de campo sigue siendo un desafío, debido a la dificultad para calcular la masa por bocado (Gordon y Prins, 2008). En este contexto, los métodos de observación directa y de estimación no invasivos, resultan los más adaptados para estimar la masa del bocado (MB) y el consumo instantáneo (González-Pech y Agreil, 2011). El objetivo de este trabajo fue caracterizar el consumo de forraje en ovejas deslanadas en un pastizal del norte de Corrientes.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en un lote de pastizal natural perteneciente a la EEA INTA Corrientes. El pastizal se caracteriza por la dominancia de paja amarilla (*Sorghasturm setosum (L.))* y paja colorada (*Andropogon lateralis Ness)*, y otras especies presentes en la inter e intra mata como *Paspalum notatum* y *P. plicatulum, Axonopus affinis entre otras.* En febrero de 2021, se realizó en el pastizal de estudio, un segado a 5 cm, separando al lote en dos tratamientos: pastizal con estructura heterogénea (SC) y con control de la estructura (CS), quedando ambos lotes con una superficie de 3,5ha. Posteriormente se colocaron 58 ovejas Dorper gestantes (n=29 por tratamiento), entre 3-5 años de edad, con un peso vivo (PV) promedio de 56,18 ± 1,2kg, bajo pastoreo continuo. Durante los meses de abril a junio para cada tratamiento se realizó la observación de la ingestión y tasa de bocados, durante tres días consecutivos y en toda la jornada de pastoreo (7:00 a 19:00 hs), utilizando el método detallado por Agreil y Meuret (2004). El peso del bocado (BM, g MS/mordida) se midió mediante hand-plucked, tomando cien simulaciones arrancadas a mano de las partes de plantas consumidas por los animales, con tres repeticiones por mes (abril a junio) y por tratamiento. Las muestras se agruparon en plantas de porte erecto-cespitoso (PE) y rastrero (PR). Se recolectaron por separado en bolsas de papel, y se secaron en un horno a 65°C hasta peso constante, luego se pesaron para obtener BM promedio lo descrito por Chebli *et al.*, (2020). El diseño utilizado fue DCA. Para observar el efecto de los tratamientos y los TPF sobre el peso del bocado se realizó un ANOVA, seguido de una prueba de Tukey (P<0,05), utilizando R y sus complementos gráficos. Obtenido el peso del bocado (puntos grises) se realizó una simulación de la cantidad de bocados necesarios para satisfacer los requerimientos del consumo para 2,5%PV y 5%PV línea verde y roja respectivamente (Figura 2).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas por efecto del segado, entre los tratamientos y tipos de plantas (P<0,05). Sin embargo, no hubo resultados significativos (P>0,05) entre el peso del bocado de PR y los tratamientos (Figura 1).

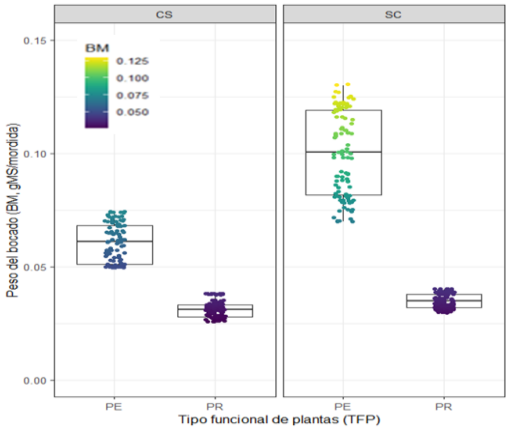


Figura 1. Box-plot del BM en función del TFP y tratamientos.

Las ovejas fueron capaces de efectuar bocados de masa regular de 0,05 g MS/mordida. Con un rango variable según el grupo funcional de planta entre 0,02 a 0,13 grMS/mordida.

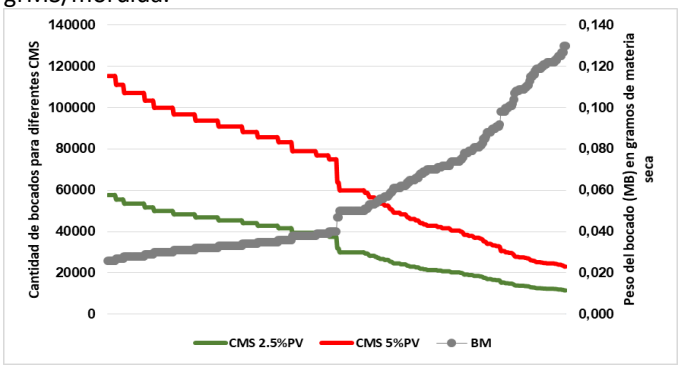


Figura 2. Relación entre el BM y cantidad de bocados para diferentes consumos.

Concerniente al nivel de ingestión instantánea, la media del flujo de ingestión fue de 2,65 g MS/min con un valor máximo de 7,15 g MS/min y un valor mínimo de 0,55 g MS/min. A medida que disminuye el peso de bocado aumenta la cantidad de bocados necesarios para completar la ración diaria de un ovino (Figura 2), pero a su vez existe un límite físico respecto a la cantidad de bocados posibles de realizar por día Stobbs (1975). Conocer los ambientes de pastoreo es clave para asegurar el máximo consumo posible.

Conclusiones

El peso de bocado explica si un animal completaría o no su ingesta máxima diaria y así podría servir para relacionarla con la condición corporal y los resultados productivos como ganancia de peso, preñez etc.

Bibliografía

Agreil C y Meuret M (2004). Small Ruminant Res, 54: 99-113.
González-Pech P y Agreil C (2012). Arch. de Zoot., vol. 61, núm. 235.
Chebli (2020). Animals, 10, 196.Doi:10.3390/ani10020196
Gordon I y Prins H (2008). The Ecology of Browsing and Grazing. p.309-319.
Stobbs T (1975). Tropical Grasslands. Vol.9,núm. 2.

SP 14 Estimación del peso vivo en bovinos de distintos biotipos del nordeste argentino. Comunicación

Navarro Krilich L.M.[1], Yostar E.J.[1], Romero Monteleone S.I.[1], Smahlij J.M.[1], Ondo Misi L.M.[1] y Capellari, A.[1]
[1]Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Cs. Veterinarias) Sgto Cabral 2139 - Corrientes – Argentina.
*E-mail: maca_nk@hotmail.com

Estimation of body weight in cattle the different biotypes of northeastern of Argentina. Communication

Introducción

La determinación del peso corporal en bovinos es de gran importancia en procesos de evaluación del crecimiento, además de varias prácticas de manejo como la selección de vaquillonas de reposición, comercialización y planificación de la alimentación. La barimetría es la parte del estudio del exterior que permite estimar el peso mediante la aplicación de ciertas fórmulas basadas en medidas de diferentes regiones corporales, convirtiéndose en un instrumento útil en lugares donde no se puede hacer uso de básculas. El NEA cuenta con 40 mil establecimientos, de los cuales el 67% tiene menos de 100 cabezas, que agrupan el 11% de las existencias, es decir que hay alta participación de pequeños productores que posiblemente no posean báscula.

El objetivo fue comparar el peso vivo real con el estimado mediante las fórmulas de Schaeffer y Agarwal en bovinos de los principales biotipos utilizados en la región nordeste argentino.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 2328 datos correspondientes a bovinos de carne, pertenecientes a 13 establecimientos ganaderos que cuentan con más de 500 cabezas e instrumentos para el pesaje, de las provincias de Corrientes, Chaco y Misiones, con biotipos brahman (n=86), braford (n=1738), brangus (n=424) y sus cruzas (braford x brangus, n=80).

Durante la cría, recría y engorde en las categorías: ternero, novillito, novillo, macho entero joven y vaquillona, se tomó el peso vivo (PV) individual con balanza mecánica calibrada, registrando el mismo cuando el animal permanecía quieto durante unos 10 a 15 segundos, siempre a primera hora de la mañana. Para las medidas zoométricas se utilizó cinta métrica metálica, determinando el perímetro torácico (PT: punto más declive de la región interescapular y región esternal inferior) y largo corporal (LC: punta de encuentro hasta punta de nalga). Las ecuaciones indirectas de estimación del PV fueron: Schaeffer PV = (PT^2 x LC) / 300 (el resultado fue convertido a kg debido a que el valor original se expresa en libras) (Sastry *et al*., 1983) y Agarwal PV = (PT x LC) / (constante 8,5 – 9 en función del resultado del PT en pulgadas) (Wangchuk *et al*., 2018).

Se realizó ANOVA considerando como variable independiente el biotipo y como variables respuesta el peso vivo real y los estimados por las fórmulas, comparando las medias con test de *Tukey* y un alfa del 5%, con InfoStat.

Resultados y Discusión

Los resultados mostraron diferencias estadísticas (P<0,05) observándose, independientemente del biotipo, mayor peso promedio con la ecuación de Agarwal (Tabla 1). Asimismo, esta sobreestima en 14, 23, 19 y 14% el PV real en brahman, braford, brangus y sus cruzas, respectivamente. Wangchuk *et al*. (2018) reportaron estimaciones similares en pardo suizo y jersey. Tebug *et al*. (2018) y Washaya *et al*. (2021) han demostrado que el uso de medidas corporales lineales es útil para predecir el peso vivo del ganado bovino, presentando una mayor correlación con el perímetro torácico.

Conclusiones

En este trabajo se concluye que con la fórmula de Schaeffer se puede estimar de manera más precisa el PV en bovinos de los principales biotipos utilizados en la región NEA, lo que indica mayor fiabilidad, en comparación con la de Agarwal que sobreestima dicho valor por lo que no se aconseja su uso.

Bibliografía

Sastry NSR, Thomas CK y Sing RS (1983). 5th Edition. Vicas Publishing House India.

TEBUG SF, Missohou A, Sourokou Sabi S, Juga J, Poole EJ, Tapio M y Marshall K (2018). J. Appl. Anim. Res. 46(1): 87-93.

Wangchuk K, Wangdi J y Mindu M (2018). J. Appl. Anim. Res. 46 (1): 349-352.

Washaya S, Bvirwa W y Nyamushamba G (2021). J. Environ. Agric. Stud. 2(2): 11-20.

Tabla 1. Peso vivo real y estimado mediante dos fórmulas con sus desviaciones (peso vivo real-peso estimado) de bovinos de distintos biotipos del nordeste argentino. Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas (P>0,05).

	Peso vivo real (kg)			Fórmula Schaeffer (kg)				Fórmula Agarwal (kg)				
	$\bar{x}$	±	EE	$\bar{x}$	±	EE	Desviación (PV-PE)	$\bar{x}$	±	EE	Desviación (PV-PE)	p-valor
ganado índico	322,36	±	4,43 a	313,67	±	4,43 a	-8,69	368,05	±	4,43 b	45,69	<0,0001
braford	250,28	±	2,44 a	243,50	±	2,44 a	-6,78	306,94	±	2,44 b	56,66	<0,0001
brangus	259,09	±	5,54 a	248,30	±	5,54 a	-10,79	307,13	±	5,54 b	48,04	<0,0001
braford x brangus	333,11	±	5,30 a	324,87	±	5,30 a	-8,24	380,60	±	5,30 b	47,49	<0,0001

SP 15 Obligaciones tributarias y su impacto en la competitividad de empresas tamberas en Entre Ríos

Mancuso W.[1,2]* y Saluzzo A.[2]
[1]INTA EEA Paraná. [2]Fac. Cs. Agropecuarias, UNER.
*E-mail: mancuso.walter@inta.gob.ar

Tax obligations and their impact on the competitiveness of dairy farms in Entre Ríos

Introducción

El 80% de las empresas tamberas de la cuenca lechera entrerriana produce menos de 2000 litros diarios por tambo. Las mismas poseen mano de obra familiar y la mayor parte de sus propietarios residen en el campo. La carga impositiva actual afecta los resultados de esos establecimientos y se reconoce como una de las causas de su desaparición. En el presente trabajo, se planteó como hipótesis que la presión tributaria afecta de manera diferencial la competitividad de dichas empresas, según cual sea su escala y situación fiscal. Se analizó para ello el impacto económico que generan las obligaciones tributarias, nacionales y provinciales, sobre el resultado económico y la competitividad de las empresas tamberas modelizadas.

Materiales y Métodos

La muestra a analizar estuvo compuesta por 164 empresas tamberas de la cuenca que poseían la información necesaria para diseñar los modelos "típicos" de cada esquema productivo. El análisis se realizó sobre encuestas disponibles, que abarcaban el período 2014-2017. Los sistemas resultaron predominantemente familiares, de tipo pastoril con suplementación de forrajes conservados y concentrados. Sus niveles de producción diarios estaban entre 400 y 3500 litros de leche. La muestra a analizar se organizó por nivel de producción diaria y se los agrupó en dos estratos de 82 tambos cada uno. El estrato de menor escala se identificó como "Tambo chico" (producción media de 853 l/día) y, el de mayor escala como "Tambo Mediano", con producción media de 1975 l/día. En el caso del "Tambo Chico", por su menor facturación, se lo pudo modelizar en dos situaciones fiscales: condición "Monotributista" (ChM) y condición "Responsable Inscripto" (ChI), en tanto al "Mediano" solo se analizó como responsable inscripto (MI) (Tabla 1). Los modelos se analizaron mediante la aplicación informática "Resultambo -versión 1.0-" (Rodríguez et al, 2011), con precios a diciembre de 2020 y en escenarios con incrementos en el precio de la leche, tal que permitieran lograr ingresos netos positivos.

Tabla 1. Indicadores físicos de los modelos tamberos analizados

INDICADORES PRODUCTIVOS	Modelos "ChM" y "ChI"	Modelo "MI"
Vacas Totales (VT)	63	128
Carga (VT/haVT)	1,16	1,27
Superficie ganadera (ha)	85	135
Relación vaca ordeño (VO)/VT (%)	79	81
Producción individual (l/VO día)	19	21
Producción diaria (l leche/día)	950	2184
Uso de Concentrados (g/l)	263	286
Productividad (l/haVT año)	6.421	7.892

Resultados y Discusión

Analizados con el precio recibido original, todos los modelos generaron indicadores económicos negativos, impidiendo imputar todos los gravámenes impositivos nacionales. Por ello, se generaron también escenarios para cada modelo con precios de la leche que logren Ingresos Netos (IN) positivos. Los resultados de los escenarios se presentan en la Tabla 2.

Dentro de los responsables inscriptos, el modelo tambero más competitivo fue el "MI", con mayor escala respecto al "ChI" y logrando mejores indicadores de productividad y eficiencia, mayor rentabilidad, menores costos totales por litro y mayor relación margen bruto/costo directo (MB/CD), ante distintos precios del litro de leche analizados.

Tabla 2. Indicadores económicos y de competitividad de los modelos

INDICADORES	Mod. "ChM"	Mod. "ChI"	Mod. "MI"
Con precios originales del litro de leche (IN negativos)			
Precio Leche ($/l)	21,5	21,5	21,8
Costo del litro a largo plazo ($/l)	34,0	31,0	26,7
Relac. Margen Bruto/Costo Directo	0,22	0,29	0,47
Carga impositiva/Margen Bruto (%)	44	47	36
Carga impositiva/Result. Operat. (%)	435	285	78
Rentabilidad (%)	-3,06	-2,09	-0,86
Incidencia IVA*/Gastos Efectivos (%)	12,6	5,5	7,3
Con precios del litro de leche que permiten IN mínimos positivos			
Precio de la Leche ($/l)	28,5	25,8	23,3
Costo del litro a largo plazo ($/l)	34,3	31,2	26,8
Relac. Margen Bruto/Costo Directo	0,50	0,47	0,55
Carga impositiva/Margen Bruto (%)	19	35	34
Carga impositiva/Result. Operat. (%)	39	70	62
Rentabilidad (%)	0,00	0,00	0,06
Incidencia IVA*/Gastos Efectivos (%)	12,7	8,0	8,4

*En los Modelos ChI y MI se considera el Crédito Fiscal como monto de "Impuesto al Valor Agregado" (IVA) que se le retiene.

Para el caso de los modelos responsables inscriptos, la mayor carga tributaria se dio en el modelo "MI", en relación directa con su mayor nivel de ingresos brutos. La relación MB/CD, ya sea con IN negativo o positivo, también es mayor en el modelo inscripto de mayor escala de producción (MI). Al comparar los modelos de menor escala con distintas figuras tributarias, el "ChI", si bien presentó mayor carga impositiva que el "ChM", también mostró mejores indicadores de competitividad antes de impuestos. Además, el "ChM" presenta una relación (MB/CD) menor al modelo "ChI", con IN negativo, pero esto se invierte cuando logran mejores precios y el IN es positivo. La incidencia del IVA crédito fiscal sobre el total de gastos en efectivo también es mayor en el "ChM", ya que no puede descontar de sus pagos por compras o por servicios adquiridos.

Conclusiones

La competitividad de los modelos y la presión impositiva sobre los resultados económicos que lograron las empresas tamberas, fue diferente según su escala de producción promedio y su situación fiscal.

Bibliografía

Rodríguez M (2011). Informe Final. Convenio Gobierno de Entre Ríos-UNER-INTA-INTI.

SP 16 Riesgo económico en sistemas de producción de leche de Entre Ríos

Engler P.A.[1]
[1]EEA Paraná (INTA).
*E-mail: engler.patricia@inta.gob.ar

Economic risk in milk production systems in Entre Ríos

Introducción

Las empresas agropecuarias, presentan particularidades que agudizan su grado de exposición al riesgo, como estacionalidad y periodicidad de la producción, lento ajuste a cambios en la demanda y toma precios. El objetivo de este trabajo es cuantificar el riesgo económico de tres tipos de tambos identificados en el departamento Paraná de Entre Ríos. Estos tipos fueron definidos en trabajo previos mediante análisis multivariado y difieren en escala y eficiencia.

Materiales y Métodos

Se utilizó un modelo de simulación desarrollado en Excel 2010, denominado Sustentam, que contempla como resultados, indicadores productivos, ambientales y económicos. Se tomó la tipología realizada por Engler et al 2021, considerando tres tipos de tambos que difieren en escala y eficiencia, y se caracterizan como chico eficiente (Sim1); chico de baja eficiencia (Sim2) y grande eficiente (Sim3). El Sim1 tiene 50 hectáreas para el tambo (haVT) y produce 8020 litros por haVT; el Sim2 tiene 70 haVT y produce 4720 litros por haVT, mientras que el Sim3 tiene 123 haVT y produce 7265 litros por haVT.

. Los indicadores productivos considerados fueron la superficie destinada a vacas totales (haVT) y la producción de leche por día (l/día), la carga animal (VT/haVT); la productividad por vaca total y por superficie vaca total (l/VT/año) y (l/haVT/año). Para cuantificar el riesgo se tomaron dos niveles críticos en relación al resultado operativo ($ totales por año) (RO) NC1: monto de dinero necesario para la retribución a la mano de obra familiar y NC2: monto de dinero necesario para cubrir las amortizaciones de los bienes durables. Se determinó la probabilidad de que el RO no alcance el NC1 y el NC2. Además, se consideró como tercer indicador del riesgo, la rentabilidad promedio y la probabilidad de que la rentabilidad (%) sea negativa. Para el análisis de riesgo se utilizó la metodología Montecarlo. Se contempló el riesgo por variaciones en el precio de la leche, del maíz, del balanceado comercial y de vaquillonas (todos los modelos contemplan la reposición a valor de mercado). Las distribuciones se ajustaron en base a series históricas, adoptando en todos los casos la distribución Pert. Se simularon los resultados considerando los precios de insumos y productos promedio enero-mayo de 2022.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los indicadores productivos, económicos y de riesgo de los tres tipos de tambos. Se puede observar que el Sim 1 y Sim2, son tambos de menor escala, Sim 1 con menor superficie, pero mayor eficiencia que el resto de los tipos analizados. Ambos sistemas, Sim1 y Sim2 presentan rentabilidad negativa (valor más probable) y la probabilidad de que RO no alcance el NC1 y el NC2 es relativamente alta con respecto a Sim3. Éste último, de mayor escala y relativamente buenos valores de eficiencia productiva por ha VT y por VT, presenta mayor rentabilidad que el resto y menor riesgo en relación a cubrir NC1 y NC2.

Las probabilidades de que la rentabilidad sea negativa es mayor en Sim1 (54,1%) y Sim2 (57,7%) que con respecto a Sim 3 (3,7%) (Figura 1).

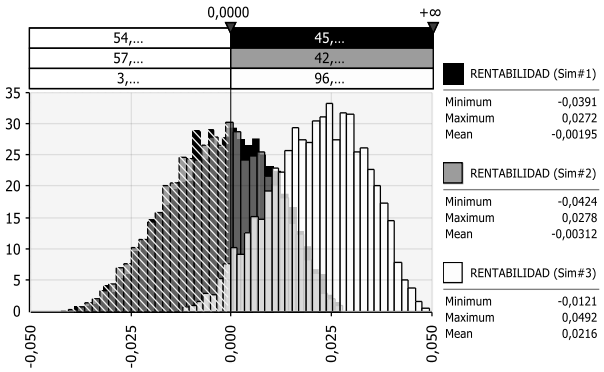


Figura 1. Distribución de probabilidades de la rentabilidad en los tipos de tambos analizados

Conclusiones

Se concluye que, en el actual contexto de precios, los tipos de tambos del departamento Paraná presentan índices de riesgo económico alto y rentabilidades negativas. La escala y eficiencia son determinantes para disminuir riesgos de mercado.

Bibliografía

Engler P, Cuatrín A, Mancuso W y Reynoso L (2021) .44° Congreso Argentino de Producción Animal.

Tabla 1. Indicadores productivos y económicos de los tipos de tambos analizados

	Sim1	Sim2	Sim3
Productivos			
Superficie Vaca Total (haVT)	51	70	123
Carga animal (VT/supVT)	1,46	0,97	1,27
Producción de leche (l/día)	1.121	905	2.448
Producción de leche por vaca total (l/VT/año)	5.493	4.865	5.720
Producción de leche por ha de vaca total (l/ha VT/año)	8.020	4.719	7.264
Económicos			
Resultado operativo (% prob < NC1)	34%	55%	5%
Resultado operativo (% prob < NC2)	41%	65%	13%
Rentabilidad (%)	-0,19%	-0,31%	2,16%

SP 17 Tipos de tambos de la región pampeana de Argentina

Cuatrin A.[1,2]*, Engler P.[1,2], Marino M.[3] y Maekawa M.[4]
[1]INTA EEA Paraná [2] Facultad de Ciencias Agropecuarias UNER [3] INTA AER Coronel Brandsen [4] INTA AER Trenque Lauquen
*E-mail: cuatrin.alejandra@inta.gob.ar

Types of dairy farms in pampas region of Argentina

Introducción

Las cuencas lecheras ubicadas en la Región Pampeana se caracterizan por la heterogeneidad de las unidades de producción, dada por el número de vacas totales, los litros entregados diariamente a las industrias y por la intensificación de los sistemas de producción.

El objetivo del trabajo fue generar una tipología de tambos, considerando variables de escala y de manejo, y aportar la descripción de los tipos en base a las principales variables de resultados productivo y económico.

Materiales y Métodos

Se utilizó una base de datos con 202 tambos con información correspondiente al ejercicio productivo 2020-2021, y que formaron parte de la Encuesta Sectorial Lechera de INTA. Se trata de una muestra representativa de la población de tambos de la región pampeana. Se realizó un análisis de componentes principales, considerando las variables clasificatorias: cabeza vaca total (cabVT), carga animal (cabVT/ha VT), mano de obra (equivalente hombre; EH); superficie con pasturas (sup. pasturas/haVT; %), superficie con cultivos para silaje y grano (sup.silaje y grano/haVT; %) concentrados en la dieta de las vacas en ordeño (MS concentrados/MS total;%). A partir de este análisis, se determinó la asociación de las variables económicas, productivas y de manejo. Mediante un análisis de conglomerados jerárquico, se procedió a agrupar los tambos utilizando la distancia Euclidia y el método Ward. El software empleado es el R (2021). Para identificar las variables asociadas a los conglomerados formados, se realizó la prueba de Kruskal Wallis (*P*=0,05). Se utilizaron tablas de contingencia con pruebas χ^2 para observar asociaciones entre grupos de variables y conglomerados.

Resultados y Discusión

Se identificaron 4 conglomerados (C) con diferencias que permiten caracterizarlos según la escala como sistemas tipo: "medio.chico" (C1), "medio.grande" (C2) "chico" (C3) y "grande" (C4) (Figura 1). El C3 se asocia con una menor dotación de capital y mano de obra (vacas, superficie y EH), menor nivel tecnológico y de manejo (carga animal, uso de concentrados en la dieta, control lechero, inseminación artificial, servicio estacionado y asesoramiento agronómico). El C1 y C2, se asemejan al tambo promedio (Engler *et al*, 2022). Se trata de tambos medianos, el más chico es más pastoril y con relativamente poco uso de concentrados, y con resultados productivos y económicos con valores intermedios, siendo mejores en el mediano de mayor escala. El C4 es el de mayor dotación de recursos y mayor carga animal. Además, es el que cuenta con mayor nivel tecnológico y de manejo y el que resulta con mejores indicadores de eficiencia, tanto productiva como económica (Tabla 1).

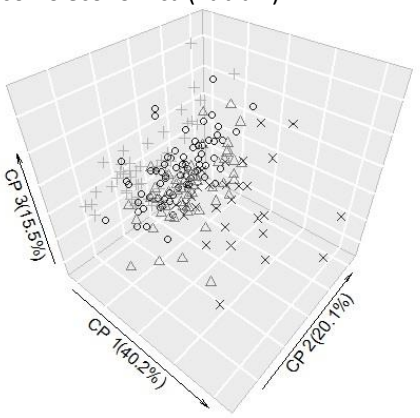


Figura 1. Representación del 75,7% de la variabilidad en tres dimensiones de las tipologías de productores C1 (o), C2(Δ), C3(+) y C4(X),

Conclusiones

Para los establecimientos considerados en este análisis, la mayor escala se relacionaría con una mayor superficie y mayor rendimiento de litros por EH. Los establecimientos con mejores indicadores de eficiencia utilizan tecnología y manejo que les permite tener una mayor rentabilidad.

Bibliografía

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing URL https://www.R-project.org/.

Tabla 1. Variables de los conglomerados identificados (media y desvío estándar y p-valor (Kruskal Wallis y χ^2)

Variables clasificatorias	C 1 (69 casos)			C 2 (57 casos)			C 3 (47 casos)			C 4 (29 casos)			p-valor
	Media		D.E.	Media		D.E.	Media		D.E.	Media		D.E.	
Vacas totales (cab VT)	123	b	22	215	c	32	65	a	20	359	d	94	<0,0001
Mano de obra (EH)	4,0	b	1,3	4,9	c	1,4	3,1	a	1,0	7,1	d	2,8	<0,0001
Carga animal(VT/ha VT)	1,4	b	0,4	1,5	b	0,5	1,2	a	0,6	1,9	c	0,6	<0,0001
Uso del suelo. Superficie con pasturas (%)	55	b	19	46	a	18	42	a	19	46	ab	15	0,0036
Uso del suelo.Superficie con cultivos para silo y grano (%)	19	b	10	24	c	11	12	a	9	26	c	11	<0,0001
Concentrados dieta (% MS)	27	a	11	31	ab	9	28	a	10	34	b	10	0,0073
Variables descriptivas													
Superficie del tambo (haVT)	95	b	33	156	c	54	66	a	35	200	d	53	<0,0001
Eficiencia en el uso de concentrados (gr/l leche)	273		113	289		87	301		111	303		71	0,3642
Edad al primer parto (meses)	27	ab	4	27	ab	3	28	b	6	25	a	6	0,0131
Mano de obra familiar (%)	40		21	32		20	65		30	27		14	<0,0001
Control lechero (% casos)		48			75			28			100		<0,0001
Inseminación artificial (% casos)		65			91			45			97		<0,0001
Servicio estacionado (% casos)		25			28			6			41		0,0038
Asesoramiento agronómico (% casos)		72			75			47			93		0,0001
Producción individual (litros/VO día)	19	b	5	23	c	5	17	a	4	24	c	5	<0,0001
Producción diaria (litros/día)	1947	b	744	4090	c	1286	913	a	373	7668	d	3487	<0,0001
Productividad de la tierra (l/haVT año)	8124	b	3672	10325	c	3844	5990	a	3568	14631	d	6192	<0,0001
Productividad de la mano de obra (l/EH año)	191049	b	85345	317566	c	116371	109226	a	42396	416390	c	140991	<0,0001
Rentabilidad estimada (%)	0%	a	6%	2%	b	7%	-1%	a	6%	5%	c	5%	<0,0001

SP 18 Análisis de los tambos de la región pampeana según estrato de producción en el ejercicio 2020-2021

Litwin G.[1]*, Moretto M.[2], Cuatrin A.[1], Engler P.[1], Maekawa M.[3], Marino M.[3], Centeno A.[2], Almada G.[4] y Continelli N.[5]
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). [1]CR Entre Ríos, [2]CR Córdoba, [3]CR Buenos Aires Norte, [4]CR Santa Fe, [5]CR Tucumán – Santiago del Estero.
*E-mail: litwin.gabriela@inta.gob.ar

Pampa's dairy farms analysis according to daily production in the period 2020-2021

Introducción

La actividad lechera en Argentina se concentra en la región pampeana, donde se localizan alrededor de 10.400 unidades productivas que producen en promedio 3.000 litros diarios (OCLA, 2022). El objetivo de este trabajo es describir los sistemas de producción de leche que producen menos de 9.000 l/d de la región pampeana en el ejercicio 2020-2021 clasificados de acuerdo al estrato de producción diaria e identificar diferencias entre los mismos.

Materiales y Métodos

El análisis exploratorio se realizó con datos de la encuesta sectorial lechera del INTA que contiene información de 195 tambos de la región pampeana estratificados según ubicación geográfica y producción diaria que produjeron hasta 9.000 l/día en el período julio 2020 a junio de 2021 (Engler et *al.*, 2022). Los estratos definidos según el volumen diario de producción de leche (l/día) fueron: 300 a 1.000 (Pequeño - P), 1.001 a 2.500 (chico - C), 2.501 a 4.000 (mediano - M) y 4.001 a 9.000 (grande - G). Las variables se compararon entre sí mediante el método no paramétrico Kruskal Wallis utilizando el paquete estadístico INFOSTAT (Di Rienzo et *al*., 2020)

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los resultados. No se observaron diferencias significativas en la propiedad de la tierra. Sin embargo, se observaron diferencias en el resto de las variables analizadas.

La participación de los cultivos de verano aumentó a medida que aumenta la producción diaria por tambo, en desmedro de los verdeos. Respecto a la participación de los componentes de la dieta, se observó un gradiente: cuanto mayor era la producción diaria por tambo menor era la participación de los forrajes verdes y mayor la de los forrajes conservados y alimentos concentrados, sin mostrar diferencias significativas entre los estratos C y M. La mayor participación de los alimentos concentrados se vio reflejada en una mayor producción individual.

La carga animal (VT/haVT) varió significativamente entre estratos. Las diferencias en la producción individual y en menor medida en la carga explican los cambios en la productividad por unidad de superficie (l/haVT/año) entre todos los estratos. Sin embargo, esas diferencias no se mantuvieron entre los estratos M y G, cuando se tienen en cuenta los costos de alimentación para el cálculo de los litros libres. Al incorporar otros gastos directos como personal, reproducción, etc., el margen bruto por hectárea tampoco mostró diferencias entre los E P y C, indicando diferencias entre esos estratos en los gastos restantes.

Conclusiones

Se registra una mayor intensificación y productividad por hectárea a medida que aumenta la escala de la empresa. Sin embargo, dichas diferencias en los indicadores productivos, no se ven reflejadas de la misma forma en los indicadores económicos entre los E, poniendo de manifiesto la necesidad de profundizar esta área de análisis.

Bibliografía

Di Rienzo JA (2020). InfoStat versión 2020. URL http://www.infostat.com.ar.

Engler P (2022). https://inta.gob.ar/documentos/esl-encuesta-sectorial-lechera-ejercicio-productivo-2020-2021

OCLA.2022.https://www.ocla.org.ar/contents/newschart/portfolio/?categoryid=17#cbp=/Contents/NewsChart/Details?chartId=18281270.

Tabla 1. Media (± desvío estándar) de las variables analizadas en los sistemas lecheros de la región pampeana según estrato de producción diaria en el período 2020-2021.

Estrato de producción diaria	Pequeño (300 a 1000 l/d) n = 35			Chico (1001 a 2500 l/d) n = 71			Mediano (2501 a 4000 l/d) n = 44			Grande (4.001 a 9.000 l/d) n=45			p-valor
Superficie propia (% sup total)	0,57	± 0,43		0,48	± 0,40		0,46	± 0,38		0,54	± 0,37		0,5694
Superficie vaca adulta (ha VT)	59,09	± 34,50	a	94,56	± 34,97	B	130,35	± 46,86	c	183,00	± 58,18	d	<0,0001
Vacas adultas (cab VT)	59,60	± 18,60	a	113,79	± 25,79	B	185,27	± 35,85	c	277,80	± 48,87	d	<0,0001
Relación productiva (VO/VT_%)	0,78	± 0,11	a	0,81	± 0,06	Ab	0,83	± 0,05	bc	0,85	± 0,04	c	0,0058
Verdeos verano (% sup)	0,03	± 0,04	a	0,02	± 0,05	Ab	0,01	± 0,03	b	0,01	± 0,04	b	0,0021
Silo y grano (% sup)	0,11	± 0,08	a	0,17	± 0,10	B	0,21	± 0,10	c	0,27	± 0,11	d	<0,0001
Forraje verde (% dieta VO)	0,50	± 0,19	a	0,41	± 0,16	B	0,37	± 0,16	b	0,28	± 0,18	c	<0,0001
Forraje conservado (% dieta VO)	0,25	± 0,15	a	0,32	± 0,15	B	0,32	± 0,14	b	0,35	± 0,14	c	0,0007
Concentrados (% dieta VO)	0,24	± 0,10	a	0,27	± 0,11	Ab	0,31	± 0,09	bc	0,33	± 0,08	c	0,0002
Carga animal (VT/ha VT)	1,22	± 0,51	a	1,36	± 0,51	A	1,56	± 0,47	b	1,66	± 0,54	b	<0,0001
Prod. individual (l VO/día)	15,12	± 3,55	a	18,45	± 3,55	B	21,65	± 4,22	c	24,87	± 4,04	d	<0,0001
Productividad (l/ha VT)	5.205,13	± 2.719,92	a	7.332,29	± 3.418,77	B	10.089,17	± 3.371,26	c	12.616,46	± 4.560,79	d	<0,0001
Litros libres de alimentación (l/ha VT)	2.580,78	± 1.415,22	a	3.754,75	± 1.913,25	B	5.375,96	± 2.359,04	c	6.392,86	± 3.126,15	c	<0,0001
Margen bruto (l/ha gan)	1.214,87	± 1.281,95	a	1.725,29	± 1.222,57	A	2.593,16	± 1.578,59	b	2.983,61	± 2.241,86	b	<0,0001

Sup total = Sup propia + alquilada. Ha VT = Sup destinada a las vacas totales. Sup ganadera = superficie destinada a las vacas totales + superficie destinada a la recría.
Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05)

SP 19 Recría de corderos Manchegos y su cruza con Texel en pastoreo de *Panicum maximun*. Comunicación

Gonzalez M.F.[1,2]*, Herrera V.G.[1], Castro O.E.[1,2], Quinteros Dupraz M.J.[1] y Ojeda Fermoselle P.M.[1]

[1] INTA EEA Catamarca; [2]Fac. Agronomía, UNCa, Catamarca; Argentina

*E-mail: gonzalez.mariaf@inta.gob.ar

Breeding of Manchego lambs and their crossing with Texel under grazing condition in Panicum maximum. Communication

Introducción

Las pasturas subtropicales implantadas en la región fueron introducidas con la finalidad de incrementar la producción y calidad de forraje durante el período primavero-estivo-otoñal. En la provincia de Catamarca, *Panicum maximun* y *Cenchrus ciliaris*, representan el 90% de la superficie implantada con especies subtropicales (González y Castro, 2019). Agüero *et al.*, (2018) han demostrado en la región que estas pasturas permiten un desempeño animal satisfactorio, sin embargo, la información de utilización con ovinos es escasa.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el desempeño en la etapa de recría de corderos Manchegos y sus cruzas con Texel en pastoreo de *Panicum maximun*.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el módulo ovino del campo Anexo Santa Cruz del INTA EEA Catamarca, ubicado en dpto. Valle Viejo, Catamarca, Argentina, entre las coordenadas 28º 29'S; 65º 40'W, 300 msnm, entre los meses de noviembre y marzo. Se dispuso de 40 animales, machos (**M**) y hembras (**H**) de los biotipos Manchegos (**MANC**) (N=20) y Manchego x Texel (**MANCTEX**) (N=20), nacidos en la primavera del citado año. A los 30±4 días de nacidos iniciaron el periodo de acostumbramiento, ingresando a un lote de *Panicum maximum* cv Gatton panic (11% PB y 2,51 Mcal/KgMS) con suplementación con grano de maíz (9.8% PB y 3,25 Mcal/kgMS) al 1% del peso vivo (**PV**). El destete definitivo se realizó a los 60 dias de edad. El sistema de alimentación, post acostumbramiento, consistió en pastoreo rotacional de 8-9 horas diarias, con encierre nocturno, donde se suministró grano de maíz a razón del 2% del PV. Se determinó disponibilidad forrajera al ingreso de cada parcela, ajustándose la carga a fin de que la oferta no fuera inferior al 5% del PV. Se registró el peso inicial (**PI**), el PV cada 15 días previo pastoreo, el peso final (**PF**) y la tasa de crecimiento (**TC**) expresada en gr/día. Se analizó 3 periodos para TC: noviembre-diciembre/2019 (**TCini**), enero/2020 (**TCmed**) y febrero/2020 (**TCfin**). Se realizaron exámenes coproparasitológicos en el caso de que algún animal revelara signos clínicos sugerentes de parasitosis.

Los datos se analizaron mediante ANOVA para un diseño completamente al azar y arreglo bifactorial, utilizando PI como covariable. Las medias fueron comparadas mediante test de Tukey, utilizándose un nivel de significación del 5% con el software estadístico InfoStat (2016).

Resultados y Discusión

El PI en MANC fue 14,57±0,9 y 16,63±1,4 en MANCTEX, logrando incrementar en 107 días 10,64±2,82 kg y 12,36±2,76 kg respectivamente. El IP de M y H MANCTEX fue un 16% superior a M y H MANC.

No se encontró diferencia significativa (P>0,05) entre los promedios de TC (tabla 1), a excepción de TCmed, exhibiendo un descenso significativo (P≤0,05) del 49,61% en MANC y 30,34% en MANCTEX, respecto al periodo TCini. La disminución en la ganancia diaria de peso a partir de enero es coincidente con el nivel de parasitosis observado (coccidios y vermiformes).

Las ganancias de peso obtenidas en este trabajo fueron inferiores a las reportadas por Sosa *et al*. (2017), posiblemente debido al menor nivel de suplementación o a la incidencia de la parasitosis.

Tabla 1. Pesos y tasa de crecimiento de ovinos Manchego y sus cruzas con Texel en pastoreo de *Panicum maximun*

	Manchegos	Manchegos x Texel
Peso final kg	25,21 ± 3,31 (a)	29,00 ± 2,99 (a)
Machos	25,45 ± 3,79 (a)	29,50 ± 3,53 (a)
Hembras	24,90 ± 2,82 (a)	28,49 ± 2,36 (a)
(TC) gr/día	101,66 ± 7,33 (a)	113,50 ± 6,83 (a)
TC inicial	133,55 ± 8,78(a)	134,82 ± 8,21 (a)
Machos	135,40 ± 31,84 (a)	136,20 ± 37,06 (a)
Hembras	125,63 ± 32,05 (a)	137,90 ± 25,69 (a)
TC media	67,29 ± 10,84 (b)	93,49 ± 10,05 (a)
Machos	48,80 ± 39,60 (b)	99,20 ± 45,47 (a)
Hembras	84,63 ± 32,71 (ab)	88,80 ± 30,56 (ab)
TC fin	124,01 ± 11,94 (a)	117,89 ± 11,07 (a)
Machos	128,50 ± 44,36 (a)	115,70 ± 36,84 (a)
Hembras	119,63 ± 40,47 (a)	120,00 ± 44,19 (a)

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (P<= 0,05)

Conclusiones

Los resultados indican en principio que la recría de Manchegos y sus cruzas por Texel en *Panicum maximum* puede ser una alternativa válida en esta región, aunque se deberá seguir ahondando en distintas estrategias de utilización que expongan la conveniencia productiva y económica de utilizar las mismas en los sistemas tradicionales de producción ovina. Por otra parte, estos resultados preliminares no determinan ninguna ventaja o desventaja en alguno de los biotipos evaluados, y deberán ser analizados con mayor profundidad.

Bibliografía

INDEC (2018). Explotaciones agropecuarias con ganado, por tipo de delimitación; y cabezas, por especie, según provincia. Total del país. Año 2002 [en línea] https://www.indec.gob.ar/cna_index.asp.

González MF y Castro OE (2019) Revista Acadêmica Ciência Animal 2019;17 (Supl 1): ISSN: 2596-2868.

Sosa P, González MF, Almaraz S, Herrera VG, Bustos S, Quinteros Dupráz MJ y Ogas M (2017). Revista de la Asoc. Argentina de Producción Animal. ISSN 2314-324X. 233 p.

SP 20 Comportamiento de pastoreo en vacas con distintos estados fisiológicos en el ambiente árido. Comunicación

Calandria S.[1], Mas E.G.[2], Sager R.L.[1, 2] y Guzmán M.L. [1,2]

[1] Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (UNSL); [2]EEA San Luis (INTA).

*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Behavior of cows with different physiological states in an arid environment

Introducción

Los rumiantes en pastoreo presentan un patrón jerárquico en su conducta, priorizan la búsqueda de agua y sombra, luego pastorean, rumian, evaden a los predadores y finalmente descansan. El tiempo dedicado a pastorear está afectado por el requerimiento del animal y la disponibilidad de la pastura. El consumo inadecuado de nutrientes en vacas antes del parto y en la lactancia temprana influye de manera negativa en el desempeño reproductivo y en la progenie, impactando fuertemente en los resultados económicos y ambientales finales de la cría. A través de un sistema de monitoreo con tecnología GPS se puede adquirir datos georreferenciados de la actividad animal para determinar la accesibilidad del potrero y sus hábitos y en base a ello planificar su uso. El objetivo del trabajo es conocer el comportamiento de pastoreo de la vaca en ambientes extensos, buscando una herramienta para planificación de los sistemas de cría en ambientes marginales con impacto en la sustentabilidad de las pasturas.

Materiales y Métodos

El monitoreo se realizó en la región fitogeográfica del monte, en un establecimiento ubicado al sureste de la provincia de Mendoza (S 34° 43´ 56" – O 66° 42´ 0,3"), cuya vegetación es arbustiva con pastizal natural, definiendo una receptividad 34 has.cab^{-1}. El campo está dividido en 14 lotes de distintas superficies y cuenta con cinco rodeos, bajo un sistema de manejo rotativo anual. Las observaciones se realizaron en un potrero de 5630 ha con 3 aguadas a una distancia aproximada de 4,5 km entre ellas. El rodeo de estudio (400 cabezas) se conformó por animales de la misma edad y raza (Braford), del cual se seleccionaron e identificaron tres vacas secas preñadas (VP) y tres vacas secas sin preñar (VV), a las que se les colocó un collar con una plaqueta GPS para el registro de su localización a intervalos de 15 minutos. El monitoreo se realizó por días consecutivos (7 días en la primera y 15 días en la segunda y tercera medición) en periodos del año que se correlacionan con momentos fisiológicos claves de la vaca de cría: segundo tercio de preñez (julio), época de parición (septiembre) y lactancia temprana (diciembre). Se determinó al inicio del monitoreo condición corporal (CC). El diseño del estudio es de tipo observacional, longitudinal y analítico considerando la comparación de sujetos con diferentes requerimientos.

Resultados y Discusión

Se evaluaron diferentes comportamientos de las vacas, tanto a nivel grupal como individual, focalizando en esta comunicación en la diferencia de las distancias recorridas en metros por hora, en relación a sus requerimientos. Los valores registrados por el GPS de coordenadas geográficas se transforman a medida de longitud (metros) a través del software del SIG QGIS y se corrige la hora UTC a hora Argentina. En forma preliminar se resume y compara el desplazamiento por hora (m.h^{-1}). Del análisis del 41% de las observaciones (Tabla 1), se registró una distancia media recorrida de 385,83 m.h^{-1} que representa 6,17 kilómetros por día. En el primer periodo de medición se observaron diferencias entre ambos grupos, las VP mostraron menor distancia recorrida con valores medio de 341,31 m.h^{-1} y el otro grupo (VV) fue de 548,51 m.h^{-1}. En esta etapa (julio) el grupo de VP evidenció mejor CC (2,8 versus 2,7 VV) estando fisiológicamente en el segundo trimestre de preñez. En peri parto (septiembre), las necesidades energéticas y proteicas de la vaca aumentaron por demanda del feto porque estaba en el tercio final de la gestación, en esta fase se observó un mayor recorrido en la vaca antes de parir (93,32 m.h^{-1}) reduciéndose en los días posteriores (53,71m.h^{-1}) lo que podría atribuirse a la interacción vaca ternero y menor necesidad de consumo por el efecto de la depresión fisiológico pos parto. En las VV para este periodo se observó una disminución del 10% en el recorrido quizás por efecto del comienzo de los rebrotes. En la última etapa de monitoreo (diciembre) el comportamiento de pastoreo fue similar para ambos grupos, disminuyendo la distancia de recorrido, lo que podría atribuirse a un efecto combinado de presencia de forraje e independencia del ternero, sumado a eventos de precipitaciones que evitaron la caminata a los bebederos.

Tabla 1. Distancias recorridas de vacas preñadas (VP) y vacas vacias (VV) en tres momentos de año

Condición	Distancia recorrida (m/h)				
	Julio	Sep.	Dic	CV	DE
VP	341,31	395,03	265,7	15,88	53,05
VV	548,52	453,2	311,26	22,19	99,13

Julio: 1°primera medición (segundo tercio de preñez), Setiembre: 2° medición (peri parto) y Diciembre: 3° medición (lactancia temprana).

Conclusiones

Esta comunicación muestra resultados parciales del seguimiento de un año de monitoreo de hembras bovinas con disímiles estados fisiológicos en sistemas extensivos de cría. La diferencia en la distancia media recorrida por los animales fue de 2,48 km por día a favor de las VV para el análisis del 41% de las observaciones bajo las condiciones de pastoreo analizadas Se evidencia el esfuerzo al que se somete la vaca en el momento de mayor demanda energética por lo cual estos resultados podrían ser relevantes para ajustar estrategias de uso de la forrajimasa disponible, sin cambios significativos de infraestructura.

SP 21 Determinación de la edad por cronología dentaria en Camélidos Sudamericanos domésticos

Frank E.N.[1,2]*, Prieto A.[1] y Hick M.V.H.[1,2]
[1] IRNASUS-Fac. Cs Agrop. UCC; [2] Sede Chamical, UNLAR.
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Age determination by dental chronology in South American Domestic Camelids

Introducción

La determinación de la edad en Camélidos Sudamericanos (CS) es importante para asociar a caracteres productivos de diversa índole. Como no se dispone de un esquema simple y rápido para utilizar a campo, se utilizan inapropiadamente los esquemas de cronología dentaria de ovinos-bovinos. Los aportes sobre el tema provienen de la arqueología (Kaufmann *et al.*, 2017) o del manejo de CS silvestres como el Guanaco (Oporto *et al.*, 1979). En CS domésticos se verifican algunos intentos descriptivos en Alpacas y Llamas (Fernandez-Baca, 1971) y en Llamas argentinas (Frank, S/pub). El objetivo fue determinar clases de edades en Camélidos Sudamericanos domésticos en base a la diferenciación morfológica de incisivos deciduos y permanentes, erupción y grados de desgaste.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó con 186 Llamas y 46 Alpacas de edad conocida (meses). Solo se utilizaron los incisivos (I), haciendo referencia al canino solo en machos. Los detalles odontológicos (Kaiser *et al.*, 2013) y las variantes de la superficie oclusal (Kaufmann et al., 2017), permitieron establecer 7 grados de desgaste (incluido el 0) y se formaron 9 clases de edades para deciduos (´de leche´) y 7 clases más para permanentes. Se confeccionaron esquemas de clases de edades expresando lo fenómenos observados y las edades expresadas en rangos de meses, no diferenciando especies. Se estableció una regresión lineal entre clases sobre edades y se graficaron las clases de edades, expresando la edad en meses con su intervalo de confianza (P<0,05) (IC). Se calculó el error entre clases en meses para los grupos por separado.

Resultados y Discusión

Los fenómenos dentarios en relación a la edad se presentan en la Tabla 1, verificándose que en deciduos los incisivos centrales (palas) (I_1) son los que muestran claramente las variantes por su mayor tamaño, sucediendo igual en permanentes, solo con el agregado del intermedio (I_2), en ambos casos el incisivo extremo o ´mamilla´ (I_3) es poco descriptivo. Se aclara que en CS no se encuentra el cuarto incisivo (´canino incisiviforme´)(Kaiser *et al.*, 2013). En la Figura 1 se muestra una clara diferenciación de clases de edades determinadas por erupción y desgaste a partir de la Clase 4 en deciduos y en todas las clases en permanentes. Este análisis arroja un error en la diferenciación de clases de 3,3 meses para ´leche´ y 6,2 para permanentes, lo cual concuerda con el Guanaco (Kaufmann *et al.*, 2017).

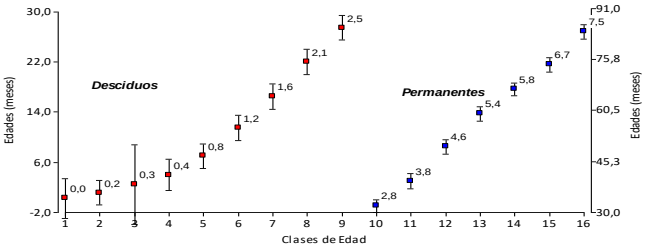


Figura 1. Relación entre la edad (en meses) y las clases de edades establecidas, separando por Deciduos y Permanentes

Conclusiones

Se pueden establecer clases de edades en Camélidos Sudamericanos domésticos, con errores bajos, a partir de los fenómenos dentarios de erupción y desgaste visualizado en la superficie oclusal, tanto de deciduos como de permanentes.

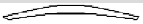
Bibliografía

Fernández-Baca S (1971). Boletín de Divulgación. I.V.I.T.A., 9 (7): 1 – 6.

Kaiser TM y Müller DWH (2013). Mammal Review 43 (1): 34-46

Kaufmann CA, Álvarez MC y Pérez SI (2017). Revista del Museo de Antropología 10 (1): 19-26.

Tabla 1. Fenómenos dentarios y edad en meses para dientes deciduos y permanentes

Estado	Superficie oclusal	Deciduos			Permanentes		
		Incisivo I	Incisivo II	Incisivo III	Incisivo I	Incisivo II	Incisivo III
Erupción		0 – 0.5	0 – 0.5	2 - 3	30 – 34	34 – 45	45 - 55
Desarrollo		0.6 – 2	0.6 - 2	4 – 9	35 – 45	34 – 45	55 - 65
Desgaste 0		1 – 2	1 – 2	4 – 9	30 – 33	34 - 44	45 - 65
Desgaste 1		2 – 3	2 - 3	10 - 14	34 – 45	45 - 55	55 – 65
Desgaste2		4 - 5	4 - 5	15 – 25	46 – 55	56 – 65	65 - 70
Desgaste 3		6 – 14	6 – 14	26– 30	56 – 65	56 – 65	65 - 70
Desgaste 4		15 – 19	15 – 19	-	56 – 65	66 - 70	70 – 80
Desgaste 5		20– 25	20 – 25	-	66 – 70	66 – 70	-
Desgaste 6		26 – 30	26 – 30	-	71 – 80	71 -80	-
Arrasado	--	-	-	-	81 – 90	81 – 90	80 – 90

Deciduos	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8	Clase 9
Edad/meses	0 - ½	½- 2	2 – 3	3 – 5	5 – 9	9–14	14–19	19–25	25–30
Edad/años	0	0	0	0	0;5	1;0	1;5	1;8	1;10
Permanentes	Clase 10	Clase 11	Clase 12	Clase 13	Clase 14	Clase 15	Clase 16		
Edad/meses	30 – 34	34 – 45	45 – 55	55 – 65	65 – 70	70 – 80	80 – 90		
Edad/años	2;8	3;3,5	4;0	5;0	5;7	6;2	7;0		

SP 22 *PastorC*: modelo simplificado del balance de carbono en sistemas ganaderos de base pastoril. 1. Entradas y salidas

Galli J.[1,3]*, Piazza A.[2], Montico S.[1,3] y Zurbriggen G.[1,4]

[1]Fac. Cs. Agrarias-UNR. [2]Fac. Agronomía-UNICEN. [3]IICAR, CONICET-UNR. [4]EEA Marcos Juárez, INTA

*E-mail: jgalli@lidernet.com.ar

PastorC: a simplified model of the carbon budget in livestock grazing systems. 1. Inputs and outputs

Introducción

Se presenta un modelo para estimar el balance anual de carbono (C), de fácil utilización, que permite realizar un estado de situación y un diagnóstico sobre el balance de carbono orgánico del suelo (COS) y la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en sistemas de producción pastoril de carne bovina (cría, recría y/o engorde), a partir del ingreso de información de fácil acceso para el productor.

Materiales y métodos

Se implementó un modelo en un programa informático llamado ***PastorC***, utilizando Microsoft Excel, para estimar el balance anual de COS, las emisiones de GEI y el balance de C total de sistemas de producción de carne con pastoreo directo, para la región templada central de la República Argentina. Se requiere el ingreso de información de la oferta forrajera, a nivel de lote, de aquellos recursos que se destinan al pastoreo directo; e información de la demanda ganadera, a nivel de cada categoría y sus características. Las variables de ingreso de la oferta forrajera a nivel de lote son: la superficie, el contenido de MO y la densidad aparente en los primeros 20 cm de suelo, el recurso forrajero presente, la tasa de crecimiento promedio, la digestibilidad y el tiempo de uso de cada recurso. Las variables de ingreso de la demanda ganadera, para los rodeos de cría o invernada son: la categoría, la cantidad de animales, el peso promedio, la duración y el nivel de suplementación (en equivalente grano de maíz). En cada proceso se pueden realizar ajustes relacionados con el tipo de animal (sexo, edad, frame, raza y condición corporal), la ración (restricción al consumo, uso de aditivos, sustitución por suplementación) y las condiciones ambientales (temperatura, barro, stress térmico). ***PastorC*** toma las variables de ingreso para alimentar tres sub-modelos interrelacionados: un modelo de consumo de materia seca (CMS), un modelo de producción de GEI de vacunos (IPCC, 2019) y un modelo de balance de COS (Hénin y Dupuis, 1945). El balance de COS se calcula como la diferencia entre aportes y pérdidas de C. Se consideran los aportes de la biomasa aérea remanente (no consumida), la biomasa radical y de las heces. Se tienen en cuenta las pérdidas por mineralización de COS. Los balances anuales se expresan como tC/ha y tCO_2 eq/ha. El balance de C total del sistema se estima como el balance del COS menos las emisiones de GEI de los vacunos. Cuando el balance es positivo, el sistema retiene C; cuando es negativo, el sistema actúa como emisor de C a la atmósfera.

Balance de C total: Balance de COS – Emisiones GEI vacunos

El modelo calcula un índice de "compensación de GEI de vacunos" (ICG) definido como:

*ICG: Balance COS / Emisiones GEI vacunos * 100*

El ICG es un indicador de la proporción del total de emisiones de los vacunos que es compensada por captura de C en el suelo. Se utiliza una escala subjetiva para valorar el ICG: >100: Muy favorable; 67-100: Favorable; 33-66: Regular; 0-32: Desfavorable; <0: Muy Desfavorable.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra la hoja de salida de ***PastorC*** con los resultados para un ejemplo de uso del modelo, simulando un sistema de invernada de 12 meses de novillos británicos (frame 4, PV= 300 kg) sobre pasturas de base alfalfa, verdeos y pastizales (producción anual promedio= 7606 kg MS/ha), con una suplementación de 0,5% PV y una carga animal promedio anual de 2,76 cabezas/ha. Se muestran los balances para la producción de biomasa aérea y radical, para el COS con sus componentes, las emisiones GEI de los vacunos con sus componentes, el balance de C total, el ICG y la valoración del estado del sistema.

BALANCES

Biomasa		
Total biomasa aérea	7606	kgMS/ha
Total consumo	5826	
Biomasa aérea remanente	1780	
Biomasa radical	3028	
Carga animal promedio	828	kg PV/ha
Energía Metabolizable MS consumida	2.3	Mcal/kgMS
DIVMS MS Consumida	64	%
Eficiencia de aprovechamiento	77	

Carbono orgánico suelo (COS)				
Aporte biomasa remanente	0.241	t C/ha/año	0.884	t CO_2 eq/ha/año
Aporte biomasa radical	0.531		1.947	
Aporte heces	0.507		1.859	
Perdidas por mineralización CO suelo	0.628		2.301	
Balance aportes / pérdidas COS	**0.652**		**2.388**	

Gases efecto invernadero (GEI) de los vacunos				
CH_4 entérico	0.684	t C/ha/año	2.507	t CO_2 eq/ha/año
CH_4 fecal	0.007		0.027	
N_20 fecal + N_20 orina	0.076		0.277	
Total emisiones GEI vacunos	**0.767**		**2.811**	

Carbono total (C_{tot})				
Balance de C_{tot}	-0.115	t C/ha/año	-0.423	t CO_2 eq/ha/año
ICG	85.0 %			
Valoración índice	Favorable			

Figura 1. Balances anuales de biomasa, Carbono orgánico del suelo (COS), emisiones de GEI de los vacunos y C total obtenidos con ***PastorC*.**

Conclusiones

PastorC permite evaluar, de manera simple y práctica, el balance de C de sistemas y subsistemas ganaderos con pastoreo directo, incorporando el balance del COS y las emisiones de GEI de los vacunos. Esta herramienta permite realizar una valoración ambiental de los sistemas ganaderos frente a variaciones en la productividad de diferentes recursos y cambios en la carga animal.

Bibiografía

Hénin S y Dupuis M (1945). Ann. Agron., 11: 17-29.

IPCC (2019). Intergovernmental Panel on Climate Change. Vol. 4.

SP 23 *PastorC*: modelo simplificado del balance de carbono en sistemas ganaderos de base pastoril. 2. Índice de compensación

Galli J.[1,3]*, Piazza A.[2], Montico S.[1,3] y Zurbriggen G.[1,4]
[1]Fac. Cs. Agrarias-UNR. [2]Fac. Agronomía-UNICEN. [3]IICAR, CONICET-UNR. [4]EEA Marcos Juárez, INTA
*E-mail: jgalli@lidernet.com.ar

PastorC: a simplified model of the carbon budget in livestock grazing systems. 2. Compensation index

Introducción

Es importante disponer de herramientas basadas en indicadores, relativamente simples y fáciles de estimar, para relevar y diagnosticar el estado de los balances de carbono (C) en los sistemas de producción ganadera. Se propone un índice de compensación de GEI de los vacunos (ICG) para evaluar la relación entre el balance de carbono orgánico del suelo (COS) y la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en sistemas ganaderos de base pastoril.

Materiales y Métodos

Se usó el programa ***PastorC*** (Galli *et al.* 2022) para calcular ICG, la proporción de los GEI de los vacunos que es compensada por la captura de C en el suelo (ICG= Balance COS/Emisiones GEI*100). La valoración del ICG, fue: >100: Muy favorable (verde oscuro); 67-100: Favorable (verde claro); 33-66: Regular (amarillo); 0-32: Desfavorable (naranja); <0: Muy Desfavorable (rojo). Se evaluó la sensibilidad del IGC a cambios en la producción anual de biomasa (BAA, tMS/ha) y en la carga animal (CA, vientres/ha y kgPV/ha), con distintas eficiencias de aprovechamiento (EA). Se analizaron dos tipos de sistemas de producción: cría sobre pastizal natural (Scría) e invernada sobre pasturas base alfalfa (Sinv), ambos sin suplementación. En Scría se definieron vacas de 400 kg, frame 4, con destete a los 6 meses. Se evaluaron BAA de 3, 4, 5 y 6 tMS/ha, con una digestibilidad promedio (Dig.) = 53% y un rango de CA de 0,23 a 1,66 vacas/ha. En Sinv, se consideró una invernada de novillos británicos que entran con 180 kg y salen con 410 kg (295 kg promedio, frame 4) durante 365 días (aumento de peso= 0,63 kg/día). Se evaluaron BAA de 4, 6, 8, 10, 12 y 14 tMS/ha, con una Dig.= 65% y un rango de CA de 109-1371 kgPV/ha. En ambos sistemas y en cada CA, se simularon EA de 25, 50, 75 y 90%.

Resultados y Discusión

El ICG presentó mejoras con los aumentos de BAA de las pasturas y pastizales (Figura 1). Para un mismo nivel de BAA, este índice disminuyó a tasas decrecientes con el aumento de la CA o de la EA. En Scría, la compensación de emisiones superó el 100% con altas producciones de BAA junto con CA moderadas (0,8 a 1,0 vientres/ha) que permiten EA menores a 75%. Sin embargo, con CA altas (1,2 a 1,4 vientres/ha) se lograron compensaciones de emisiones de medias a altas cuando la BAA fue alta (5 a 6 t MS/ha/año), mientras que con bajas BAA (3 tMS/ha/año), la compensación de emisiones fue baja. En Sinv, se lograron mayores compensaciones de emisiones que en el caso de Scría. Se obtuvieron compensaciones totales de emisiones (>100%) con CA moderadas a altas cuando la BAA fue mayor a 8 tMS/ha. Además, la fijación de COS permitió lograr altas compensaciones de emisiones (67-100%) incluso con CA mayores a 1000 kgPV/ha cuando las BAA fueron superiores a 12 tMS/ha/año. En ambos sistemas, las emisiones de GEI de los vacunos aumentaron con el aumento de la CA, pero no lo hicieron de manera directa, porque fueron sensibles a cambios en BAA y en EA, que determina diferencias en la calidad del forraje consumido por los animales. Los sistemas de cría requerirían CA medias a bajas para mejorar los balances de C. Esta reducción en la CA no implica una disminución en la productividad de carne (kg/ha), porque en muchos casos puede resultar en un aumento de la producción de los pastizales, mejoras en los índices reproductivos y una mayor capacidad de respuesta del sistema frente a sequias o inundaciones. Los sistemas de invernada presentaron una alta capacidad para actuar como sumideros de C, cuando se simularon pasturas de producción mayor a 8 tMS/ha/año.

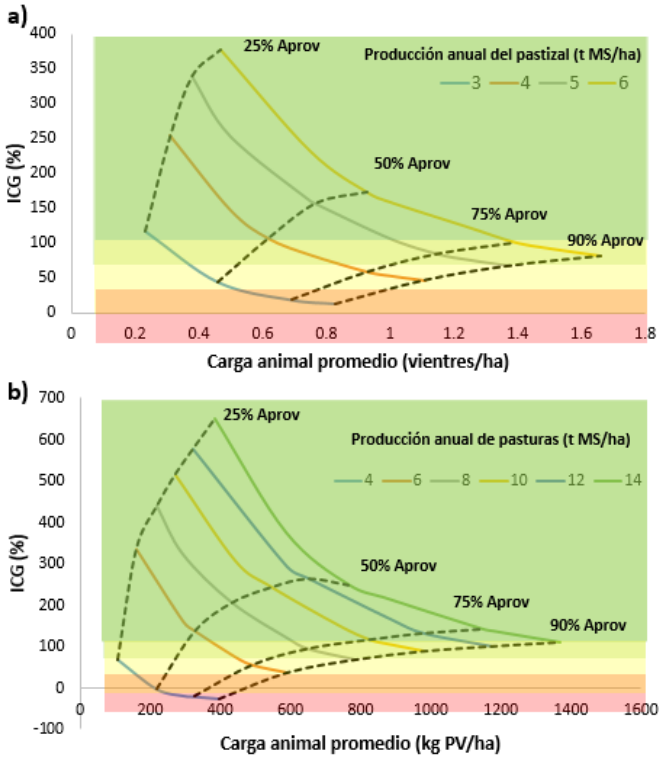


Figura 1. Índice de compensación de emisiones GEI de vacunos (ICG) de distintos sistemas ganaderos de base pastoril, (a) de cría sobre pastizal natural y (b) de invernada sobre pasturas base alfalfa, con diferente producción de biomasa aérea y carga animal. Líneas enteras, igual biomasa aérea. Líneas punteadas, igual % aprovechamiento.

Conclusiones

El programa ***PastorC,*** a través del ICG, demuestra la importancia de disponer de herramientas para evaluar adecuadamente el estado de los balances de C en sistemas de cría e invernada de base pastoril. Se evidencian las limitantes que presentan, las metodologías que asumen que el COS se mantiene en equilibrio "cero" (IPCC 2019), frente a cambios en la productividad y el manejo de las pasturas.

Bibiografía

Galli J, Piazza A, Montico S y Zurbriggen G (2022). 45 Congreso Argentino de Producción animal. AAPA.

IPCC. 2019. Intergovernmental Panel on Climate Change. Vol. 4.

SP 24 Caracterización productiva de tres sistemas de cría bovina en islas del Paraná medio. Comunicación

Menichelli M.[1,3]*, Hug O.[1], Crudeli S.[1] y Dimundo C.[2]
[1]EEA INTA Reconquista. [2]Facultad Ciencias Agrarias UNL. [3]Facultad Ciencias Agropecuarias UCSF
*E-mail: menichelli.marcela@inta.gob.ar

Productive characterization of three cattle breeding systems in the middle Paraná islands. Communication

Introducción

La ganadería en las islas del Paraná es una actividad tradicional que sustenta un gran número de productores familiares. Predomina la cría extensiva o alguna de sus variantes, con productividad y eficiencia diversas. A partir de información de encuestas se determinaron modelos predominantes, que fueron validados en talleres con referentes calificados (Menichelli e Ybran, 2012).

El objetivo de este trabajo fue monitorear tres modelos representativos, correspondientes a la región del Paraná medio, situados en diferentes cotas del perfil de acuerdo a la topografía predominante en la región.

Materiales y Métodos

Durante cuatro años, que abarcó el período entre los años 2017 y 2021, se realizaron relevamientos con el objetivo de caracterizar social, productiva y económicamente tres establecimientos seleccionados. Las localidades cercanas de referencia corresponden a Florencia, Las Garzas y Romang en la Provincia de Santa Fe.

La metodología empleada corresponde a la definida como estudio de casos múltiples (Vasilachis, 2006).

Para determinar la productividad de los sistemas se consideró el stock al inicio y al final de cada período anual, transcurrido entre el 1er día del mes de octubre hasta el 31 de septiembre del año siguiente. Este período fue definido en base al recuento de animales durante la vacunación de aftosa y la disponibilidad de actas vacunales. La preñez por tacto y ecografía, los nacimientos y las muertes de todas las categorías fueron registrados quincenalmente. También fueron consignados el peso de los terneros/as al destete y los pesos de las ventas realizadas. La condición corporal de los animales adultos fue evaluada individualmente en cada visita.

Los indicadores obtenidos fueron Productividad (P) en kg de Peso Vivo, Carga Media Anual (CMA) en kg de Peso Vivo por hectárea y Eficiencia de Stock (ES) en porcentaje.

El cálculo se realizó combinando los registros obtenidos durante el relevamiento, los registros suministrados por los productores y las actas confeccionadas durante la vacunación de aftosa. Para el registro de pesos, se consideraron los pesos reales a la venta y la estimación del peso de los animales adultos por CC y de acuerdo al biotipo.

Resultados y Discusión

Las productividades calculadas varían entre los establecimientos, de acuerdo a las regiones consideradas y a los distintos períodos evaluados (Figura 1). Estos valores se encuentran por debajo de los registrados en establecimientos que se encuentran en ambientes no insulares del Norte Santafesino, a los que se asemejan en ser predominantemente extensivas y poco tecnificados (Gregoretti, *et al.*, 2021). El mismo comportamiento se observa en la Carga Media Anual, siendo esta la principal variable que se ajusta en los sistemas caracterizados. La eficiencia del stock se mantuvo relativamente constante.

Tabla 1. Productividad (kg PV/ha/año), carga media anual (kg PV/ha/año) y eficiencia de stock (%) para los 3 sistemas evaluados.

Período	17-18	18-19	19-20	20-21
Romang				
P (kg PV/ha/año)	79,05	12,83	18,66	16,74
CMA (kg PV/ha/año)	407,9	88,2	84,2	88,9
es (%)	19,4%	14,5%	22,2%	21,0%
Las Garzas				
P (g PV/ha/año)	s/d*	28,6	22,2	13,6
CMA (kg PV/ha/año)	s/d*	131,2	103,5	69,5
es (%)	s/d*	21,8%	21,4%	19,6%
Florencia				
P (kg PV/ha/año)	56,4	82,8	59,4	67,0
CMA (kg PV/ha/año)	387,9	335,7	253,0	262,6
es (%)	14,5%	24,7%	23,5%	25,5%

* Sin datos. El establecimiento evaluado ingresó en reemplazo de otro que salió de la actividad post inundación.

Conclusiones

La variación observada tanto en la productividad como en la carga en estos establecimientos, definidos como representativos, es consecuencia de un ambiente extremadamente cambiante, determinado en gran medida por la dinámica hidrológica del sistema del Río Paraná y las islas vinculadas al mismo.

Sin embargo, en los años que abarcó este estudio, se observa una multiplicidad y diversidad de estrategias empleadas por los productores tendientes a estabilizar la producción, donde el ajuste de la carga resulta ser una de las principales. Aun así, la escasez de datos consignados por los productores y la ausencia de balanza, condicionan la posibilidad de diagnósticos confiables. La sistematización en la toma de registros y el acompañamiento técnico en el análisis de los mismos, permitiría la toma decisiones fundamentada en información generada con datos más precisos que los registrados usualmente en estos sistemas.

Bibliografía

Vasilachis de Gialdino I (coord.) 2006. Gedisa Edit. Barcelona. 278 p.

Menichelli M y Ybran R (2012). Revista Voces y Ecos. Año XIV Nº 28. pag 30 a 33. ISSN 0328-1582

Gregoretti G (2021). 44º Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal (virtual, 17 al 19 de noviembre 2021) – RAPA Vol. 41, Supl. 1.

SP 25 Caracterización económica de tres sistemas ganaderos de isla. Comunicación

Ybran R.G.[1]* y Lacelli G.A.[1]

[1] Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Reconquista del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

*E-mail: ybran.romina@inta.gob.ar

Economic characterization of three island livestock systems. Communication

Introducción

La ganadería de bovina de islas es una actividad tradicional, arraigada en la zona, pero sobre la cual existe escasa información económica sistematizada.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar económicamente tres sistemas productivos de cría bovina en las islas del Paraná Medio (Florencia; Las Garzas y Alejandra).

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo por el grupo de economía de la EEA INTA Reconquista. La información fue obtenida mediante la metodología de estudio de casos (seguimiento de casos reales) durante el período 2018/19 – 2020/21. Para la valuación de los diferentes bienes que conforman el capital se utilizaron valores de mercado promedio correspondientes al 2020/21 (tierra, hacienda), valor a nuevo y costo de construcción (y luego se consideró el valor residual activo circunstanciado (mejoras y maquinarias). Todos los bienes durables se consideran a mitad de vida útil. Para el cálculo de los ingresos, se consideró que el rodeo se encuentra estabilizado. Los datos de precios corresponden a un promedio del año en estudio para los principales meses de venta de las distintas categorías. En el cálculo de los costos se contabilizaron los gastos operativos, estructurales y amortizaciones. Para la estimación de los resultados económicos se aplicó el método residual, el cual partiendo del Ingreso Bruto generado por el modelo llega, a través de sucesivas restas a los diferentes resultados de interés.

Resultados y Discusión

Llaman la atención los valores de rentabilidad, relativamente altos, para otras mediciones que se realizan sobre sistemas de cría, pero en la zona de la Cuña Boscosa o del Domo Occidental (ecorregiones ubicadas en el noroeste de la provincia de Santa Fe). Entre los posibles factores explicativos y concurrentes se encuentran, por una parte, los menores valores de la tierra, capital que en estos sistemas normalmente constituye más del 80% del total invertido. Por otra parte, mejoran a este indicador los bajos costos con que operan estos sistemas isleros. Pero más importante puede resultar el hecho que los resultados presentados se calcularon con precios actuales de la hacienda (promedio de los meses de marzo y abril 2022), que están muy por encima de la media histórica correspondiente al período 2006-2021.

Conclusiones

A las actuales relaciones de precios (insumo/producto), las relaciones de productividad de los tres sistemas estudiados, arrojan resultados económicos positivos.

En futuros trabajos sería importante medir la sustentabilidad de estos sistemas frente a cambios de las variables relevantes (destete, kilos producidos, precios ganaderos) y los niveles de riesgo a los que se enfrentan.

Tabla 1. Principales medidas de resultado obtenidas en cada uno de los sistemas en estudio.

	SISTEMAS		
	FLORENCIA	LAS GARZAS	ALEJANDRA
Superficie (hectáreas)	196	801	233
Capital Total Invertido (u$s)	276.179	572.692	276.224
Ingreso Bruto (u$s)	35.909,90	58.236	33.363
Gastos (u$s)	-18.429,30	-34.295	-11.799,89
Resultado operativo (u$s)	17.480,60	23.941	21.563,11
Amortizaciones (u$s)	-7.319,58	-10.523	-6.515
Resultado Neto (u$s)	10.161,02	13.418	15.048,11
Rentabilidad (%)	3,68	2,34	5,44

SP 26 Dinámica nutricional materna y crecimiento de corderos en una majada ovina sobre pasturas irrigadas. Comunicación

Gonzalez D.[1]*, Jockers E.[1], Ignacio D.[1], Medina V.[1], Bergamo N.S.[1], Deluchi P.[1], Escobar G.[1] y Villagra E.S.[2,3]

[1] Universidad Nacional del Comahue (FACA). [2] INTA. [3] Universidad Nacional de Río Negro (Lic. en Agroecología)

*E-mail: elyococo@gmail.com

Maternal nutritional dynamics and growth of lambs in a sheep flock on irrigated pastures. Communication

Introducción

La ganadería extensiva de ovejas Merino en Patagonia se caracteriza principalmente por la producción de lana fina, siendo la producción de corderos inestable. La demanda creciente de carne ovina en los mercados, han motivado la reorientación productiva y la búsqueda de alternativas tecnológicas que permitan estabilizar los niveles de producción. Una alternativa de producción es trasladar aquellas ovejas de dientes gastados, llamadas ovejas de refugo, a los valles irrigados para continuar la producción de lana y corderos. La dinámica de la influencia del estado nutricional de las ovejas madres y su relación con el crecimiento de las crías ha sido estudiada para las condiciones de producción extensivas (Giraudo 2011) y es escasa la información para los sistemas bajo riego. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue describir la dinámica nutricional anual de las ovejas madres y su relación con el crecimiento de corderos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo durante dos años en el campo experimental de la FACA-UNCo (38°50'44''S; 68°04'03''O), con una majada de 23 ovejas de 47,9±1 kg. de peso vivo promedio al servicio y partos simples. El pastoreo se realizó con alambrado eléctrico sobre una pastura irrigada de *F. arunidancea, D. glomerata, T. repenes y T. pratense* (6800 kgMS/ha/año). Durante la parición e inicio de lactancia se utilizaron verdeos invernales de *A sativa* y *H. vulgare* consociados con *V. sativa* (4350 kgMS/ha/año). Para ambos años el manejo del pastoreo consistió en pastoreos diarios con encierre nocturno sin suplementación. Se describe el estado nutricional de las ovejas madres, a través de la condición corporal (**CC, 1-5**) mensual, para los dos años. En los corderos se determinó el peso al nacimiento (**PN, kg**) y a los 50 días de edad (**P50, kg**) y la Ganancia diaria de Peso (**GDP, kg/día**). El PN se registró dentro de las 24 horas con balanza electrónica digital WeiHeng® y el PV con balanza electrónica Hook®. El manejo reproductivo fue igual para los dos años con la misma fecha de servicio en el mes de abril. Se compararon las GDP para dos años (Año 1 y 2) mediante un análisis de la varianza (ANOVA) utilizando software R con interfaz R comander y un nivel se significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 Se muestra la evolución de CC de las ovejas madres, observándose una variación dentro de cada año con disminución en el último tercio de gestación y lactancia, siendo ésta diminución mayor para el Año 2 respecto al Año 1, con una diferencia de aproximadamente un punto de CC en el mes de octubre y noviembre y con un aumento de la misma con posterioridad a la la primera fase de lactación. A su vez se obtuvieron valores promedios anuales de CC de 2,5±0,04 y 2,9±0,03 para Año 1 y Año 2 respectivamente. Las GDP de las crías fueron calculadas hasta los 50 días de edad para el Año 1 fue 0,255±0,013 kg. y para el Año 2; 0,177±0,010 Kg. siendo la GDP significativamente mayor para el Año 1 (*P-value 0,00006539).* Se observó una relación entre el estado nutricional materno y el crecimiento diario de las crías concordante con lo reportado por Giraudo, 2011, para condiciones extensivas

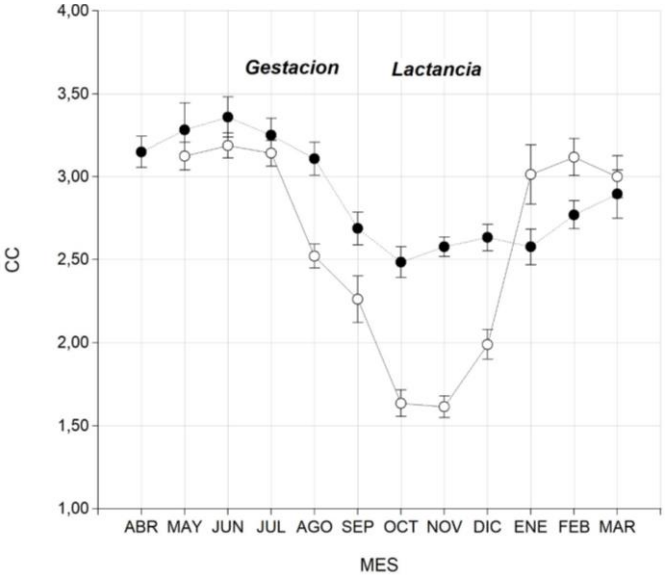


Figura 1. Evolución de Condición Corporal, Año 1 (♦) y Condición Corporal Año 2 (◊) de ovejas madres desde el mes de servicio abril hasta marzo del año siguiente.

Conclusiones

La evolución de la CC de las madres varía entre años e influye en la GDP de las crías en los primeros 50 días después del parto, no obstante, es necesario continuar con los estudios sobre los factores que pueden modificar la dinámica nutricional como el manejo del pastoreo y del riego de las pasturas.

Agradecimientos

Al personal no docente y estudiantes de la FACA-UNCo y al financiamiento de los proyectos PI A-145 y FONTAGRO ATN/-RF. 16680.RG

Bibliografía

Giraudo C (2011). Suplementación de ovinos y caprinos. INTA EEA Bariloche, Argentina. 53p.

SP 27 Efecto de la criptorquidia inducida en recría y terminación de terneros. Comunicación

Antenao J.A.[1,2]*, Garcilazo M.G.[1,2], Eddy J.[3], Gallego J.J.[1,4] y Alvarez J.M.[1,2]
[1]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA. [2]Universidad Nacional de Rio Negro. [3]Universidad Católica Argentina. [4]Universidad Nacional del Comahue.
*E-mail: antenao.juan@inta.gob.ar

Effect of induced cryptorchidism on calf rearing and finishing. Communication

Introducción

La criptorquidia es una condición en la cual uno o ambos testículos no pueden descender a su posición normal en el escroto. Esta condición puede ser generada experimentalmente a partir del ascenso inducido y la eliminación del escroto con la colocación de un anillo de goma. Para poder realizar esta tarea se deben contemplar los primeros días de vida de los terneros, aprovechando que los testículos tienen un tamaño tal que les permite desplazarse a través del anillo inguinal.

Experiencias de otros autores (Bianchi *et.al.*; 2004) y (Villa *et al.*;2018), en la especie ovina, demuestran que la inclusión de la criptorquidia inducida, constituye una posible alternativa para potenciar la producción de carne, además de disminuir los inconvenientes relacionados con el manejo de animales enteros y de esta forma capitalizar un mayor ritmo de crecimiento y acumulación de tejido muscular. Sin embargo, la bibliografía referida a utilización de la técnica de criptorquidia inducida en bovinos es escasa.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño productivo de terneros criptórquidos (**C**), en comparación con macho entero joven (**MEJ**) y castrados (**CA**).

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en la EEA Valle Inferior (Viedma, Río Negro 40° 48’ S, 63° 05’ W y 4 msnm). Se trabajó con 18 terneros raza Hereford de peso inicial promedio 204,4 kg ±15 kg, destetados 50 días antes y provenientes de un establecimiento de cría típico de la zona de secano de la región fitogeográfica del monte. La alimentación fue a corral con una dieta conformada por 65% de grano de maíz, 20% de núcleo proteico (18% PB) y 15% de heno de alfalfa picado, a razón del 3% del PV. Comenzó el 16/7/21, previo periodo de acostumbramiento al cambio de dieta de 30 días de duración. Los valores nutricionales de dieta fueron de 2,7 Mcal EM/kg MS y 14 % de PB. Se agruparon los terneros en tres tratamientos con 3 repeticiones de 2 animales cada uno Los animales fueron pesados cada 20 días hasta finalizar la etapa de seguimiento el 14/10/21. La variable analizada fue la ganancia diaria de peso (**GDP**), estimada mediante regresión lineal entre el peso vivo y días de ensayo, para cada animal (unidad experimental.)

Resultados y Discusión

Durante el periodo de alimentación a corral de 103 días (sin incluir acostumbramiento), los resultados obtenidos determinaron una GDP de 1,719 kg, 1,528 kg y 1,363 kg para C, MEJ y CA respectivamente (Figura 1). Las GDP obtenidas en los tres tratamientos alientan a seguir evaluando la alternativa de machos con criptorquidia inducida, como una herramienta para potenciar la producción de carne de los sistemas regionales. No obstante, sería importante continuar con los procesos de experimentación con el fin de aumentar el número de individuos evaluados. El estudio de indicadores comportamentales podría resultar de importancia para próximas experiencias que permitan discernir si los machos con criptorquidia presentan ventajas para el manejo.

Tabla 1. Peso inicial promedio **PI** (kg), Peso Final promedio **PF** (Kg) y Ganancia diaria de peso promedio (kg/día) durante el periodo de alimentación.

Tratamientos	PI (kg)	PF (Kg)	GDP(Kg/día)
Criptórquido	220,9	398,0	1,7
Entero	202,8	360,2	1,5
Novillo	189,4	329,8	1,4

Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que la ganancia diaria de peso promedio (GDP) fue mayor en los animales con criptorquidia inducida, en comparación con los machos enteros (MEJ) y los castrados (CA) respectivamente. La recría y terminación de machos criptórquidos podría ser una estrategia de manejo en los sistemas ganaderos de la región, potenciando la producción de carne.

Además, sería recomendable continuar con el estudio del efecto de la criptorquidia inducida a los fines de aumentar el número de animales evaluados.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los Sres. Cesar Angelicchio y Guillermo Miñón por sus aportes en la recolección de datos.

Bibliografía

Bianchi G y Garibotto G (2004). Revista Plan Agropecuario. 109: 34-36.

Villa M, Ceballos D, Opazo W y Tracaman J (2018). RAPA SP 321.

SP 28 Impacto de la esquila y la suplementación preparto en la rentabilidad de la actividad ovina en Chubut

Guitart Fite E.[1,2], Bottaro H.[1,2]* y Ceballos D.[1]
[1] INTA Esquel. Chacabuco 513, CP 9200. [2]Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional de la Patagonia
*E-mail: Bottaro.hugo@inta.gob.ar

Impact of shearing and prepartum supplementation on the profitability of sheep activity in Chubut

Introducción

En la provincia del Chubut, entre el año 2002 y 2018 los estratos de productores de 2500-10000 ha disminuyeron en un 23%, siendo en su mayoría explotaciones ovinas que tiene entre 600-2400 animales (Bottaro *et al.*, 2021). La principal causa de esta situación podría ser explicada por la baja rentabilidad de estos sistemas debido a un conjunto de factores (manejo, nutrición, depredación, mano de obra, clima, etc). Ante esto, una de las respuestas que se plantea es la mejora de la eficiencia productiva aplicando la esquila preparto (Muller, 2015) y la suplementación de ovejas madres al final de la gestación (Ceballos *et al.,* 2014). En este contexto, se planteó un trabajo con el objetivo de analizar el impacto económico de estas alternativas de manejo sobre dos tipos de modelos ovino en la provincia del Chubut.

Materiales y Métodos

Se utilizó el modelo de Análisis Económico de Establecimientos Modales Ovinos Extensivos de la zona de Sierras y Mesetas Occidentales de la Provincia del Chubut desarrollado por INTA Esquel para establecimientos ovinos laneros (**ML**) y mixtos (**MM**, lana y carne) con una majada de 1800 animales (Guitart Fite, Bottaro, 2022). Para ello se consideró manejo tradicional donde los indicadores productivos fueron validados mediantes relevamientos de establecimientos y en talleres de productores. Para el caso del manejo mejorado se incluyó una suplementación preparto durante 40 días a razón de 500 gr/día y el uso de la esquila preparto lo que implicó un aumento de 100% en los gastos de mano de obra temporaria y la consideración del costo del alimento balanceado suministrado (30 $/kg). Como consecuencia de estas prácticas se estimó un aumento en el porcentaje de destete del 17,8%, donde el 8,3% surgiría de un mejor estado corporal de la oveja debido a la suplementación (Montossi *et al.,* 1998) y un 9,5% debido a la esquila preparto (Muller, 2015). De manera similar se consideró un aumento en el peso del destete del cordero del 5,0% (Crempien *et al.,* 1996). En la oveja se consideró un aumento del 5,0% peso del vellón (Montossi *et al.,* 1998) y 5,3% de aumento del rendimiento de la lana (Muller, 2015). El precio de la lana fue estimado del sistema de información de Prolana (SIPyM) donde considera un 2,5% mayor el precio de la lana preparto para un mismo rinde y diámetro de fibra. Para ambos manejos se utilizó la rentabilidad sobre el capital invertido (incluyendo la tierra) como variable respuesta.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que el modelo lanero tradicional tiene una rentabilidad negativa y el mixto levemente positiva (Tabla 1). El punto de equilibrio (rentabilidad cero) se da con una majada de 1966 cabezas en el modelo lanero y 1256 cabezas en el modelo mixto. La aplicación de las tecnologías propuestas en los modelos de simulación, significó un aumento en rentabilidad sobre el capital invertido. Porcentualmente esta mejora fue mayor en los sistemas ovino mixto (+2,5 %) que en el ovino lanero (+1,6%). Por su parte el punto de equilibrio bajo 23% y 29% respectivamente. Estos resultados respaldan la conveniencia de fomentar la utilización de estas tecnologías tanto por sus resultados físicos como económicos. Sin embargo, la aplicación de ambas, implica reorganizar varios aspectos del manejo de los establecimientos e incluso la disponibilidad de mano de obra especialmente en la etapa de suplementación. Cabe señalar que el componente mano de obra es el de mayor incidencia tiene en la estructura de costos (34%) de este tipo de explotaciones. Por lo tanto, la gestión de los recursos humanos tanto en cantidad como en grado de capacitación debe ser un aspecto complementario a considerar especialmente en la aplicación de estas propuestas.

Tabla 1. indicadores productivos considerados en ambos manejos y rentabilidad de dos modelos.

Variables	Manejos	
	Tradicional	Mejorado
CC al parto, 0-5	2,5	3,0
Porcentaje de señalada, %	53,2	71,0
Peso vellón sucio, kg	4,2	4,4
Rinde al peine, %	57,3	62,4
Valor lana 20 µ U$U/kg (SIPyM-26/02/22)	4,2	4,9
Rentabilidad ML, %	-0,46	1,09
Rentabilidad MM, %	0,87	3,17
Punto equilibrio ML, cab	1966	1516
Punto equilibrio MM, cab	1256	895

SIPyM: sistema de información de precios PROLANA.

Conclusiones

La esquila y la suplementación preparto son prácticas con potencial de mejoramiento de los resultados de las explotaciones ovinas extensivas de Chubut, tanto en el aspecto físicos como económico. Su aplicación requiere también incorporar modificaciones en la organización del trabajo, aumentando la cantidad y calidad de mano de obra, lo que puede originar también mejoras en aspectos sociales.

Bibliografía

Bottaro H, Ejarque M, Perez Centeno M y Preda G (2021). CNA 2018 Editorial: IADE pp. 322-339

Ceballos D, Villa M, García Martínez G y Prieto M (2014). Rev. Arg. Prod. Anim, Vol 34 Supl. 1: 257.

Crempien C, López Del P L y Rodríguez D (1993). Agricultura Técnica (Chile). 53 (2): 144-149.

Guitart Fite E y Bottaro H (2022). https://inta.gob.ar/documentos/analisis-economico-de-establecimientos-ovinos-extensivos-en-sierras-y-mesetas-occidentales-de-chubut.

Montossi F, San Julian R, Mattos D, Berretta EJ, Zamit W, Levratto J y Rios M Serie Técnica N° 102. INIA Tacuarembó.195-208.

Muller JP (2015). RIA. Vol 41 Supl. 3: 254-262.

SP 29 Efecto del destete de chivitos sobre parámetros productivos y reproductivos de la madre y su cría. 3° año

Ceballos D.*, Apostolo R. y Villa M.
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Effect of weaning of kid goats on productive and reproductive parameters of the mother and kid goats. 3° year

Introducción

La producción caprina es una de las principales actividades de los sistemas minifundistas, en el área de sierras y mesetas occidentales del noroeste de Chubut. En estos sistemas, en general, el destete de los chivitos se realiza naturalmente con graves problemas de depredación. Se ha probado el destete y recría a corral (Ceballos *et. al.*, 2020; Ceballos *et al.*, 2021) con efectos positivos sobre el estado corporal de las madres y menor mortandad de las crías, pero con una disminución en el crecimiento y producción de mohair de las crías destetadas. En este contexto se evaluó, nuevamente, el efecto del destete y recría a corral de chivitos Angoras sobre parámetros productivos y reproductivos de las madres.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el establecimiento El Chorlito, ubicado en el noroeste del Chubut, desde el 17-02-21 al 29-12-21. Se utilizaron 27 madres de 38,8 ± 5,2 kg de **PV** (peso vivo) y 2,5 ± 0,3 de **CC** (condición corporal) y 27 chivitos Angora de 19,6 ± 2,6 kg de PV y 3,3 ± 0,3 de CC. Desde su nacimiento hasta los 5 meses de edad las crías estuvieron al pie de la madre y luego, el 17-02-21 (Día 0), se armaron dos grupos: manejo tradicional (**T**) sin destetar al pié de la madre (n=14) y destete (**D**) de las crías (n=13) con alimentación en condiciones de confinamiento durante 64 días, con una dieta compuesta por 61,0% balanceado comercial (18% de PB y 2,9 Mcal EM/kgMs), 39,0% heno de alfalfa (18,5% de PB y 2,5 Mcal EM/kgMs) a razón de 619 gr MS/animal/día. Las madres T, crías T y las madres D fueron manejadas tradicionalmente en conjunto, en un solo potrero, con uso de perro pastor para minimizar los problemas de depredación. Las crías D, finalizado el período de alimentación, regresaron a pastoreo de un pastizal natural (17% mallín salino y 83% estepa) junto al resto del hato. El PV y CC de las madres y PV de sus crías se determinó al inicio y mensualmente hasta el año de vida de las crías. El 20-3-21 se determinó el peso del vellón en su primer esquila (**Pkid**, kg) para las crías D y el 15-4-21 para crías T. En la esquila, el 16-9-21, se determinó el peso del mohair de las madres (**PVSm**, kg) y el 2-11-21, nuevamente de las crías (**PVSc**, kg). El 22-4-21 las madres fueron puestas en servicio natural junto a sus crías, con un 4 % de castrones, durante 3 meses. En la parición se registró fecha y tipo de parto de la madre y cría. La evolución del PV y CC fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo con efecto fijo del manejo del destete (**MD**), días de evaluación (**DI**) e interacción MD*DI y covariables (PV inicial y CC inicial). La producción de mohair fue analizada como DCA con efecto fijo del MD usando el Procedimiento MIXED de SAS. Las variables reproductivas fueron analizadas con procedimiento CATMOD de SAS.

Resultados y Discusión

El PV de las madres no interactuó con los días de evaluación (P>0,05), en promedio las D presentaron 1,2 kg más (P<0,05) que las madres T. La CC interactuó con los días de evaluación; las madres D presentaron mayor (P<0,01) CC que las T hasta los 191 días (Figura 1), luego fue similar en ambos manejos (Figura 1). Estos resultados fueron similares a los reportados años anteriores (Ceballos *et al.,* 2020; Ceballos *et al.,* 2021). El PV de las crías interactuó con los días de evaluación (P<0,01); las crías T tuvieron mayor (P<0,01) PV que las D los primeros 99 días. En promedio, durante el período de evaluación las crías T tuvieron 1,3 kg de PV más que las D. Esto fue inferior a lo reportado años anteriores y podría ser debido a un cambio en la dieta y edad al destete usado este año. El Pkid fue mayor (P>0,05) en las crías T, no obstante, las D fueron esquiladas un mes antes que las T. El PVSc y PVSm fue similar entre ambos manejos (Tabla 1). Los índices reproductivos de las madres, fueron similares (P>0,05) en ambos manejos, al igual que sus crías. Es importante resaltar que las crías D al regresar al pastoreo se apartaron del resto del hato, perdiéndose un 54,0 % (6/13) al final de la evaluación, resultados similares a lo reportado por Ceballos *et al.* (2021).

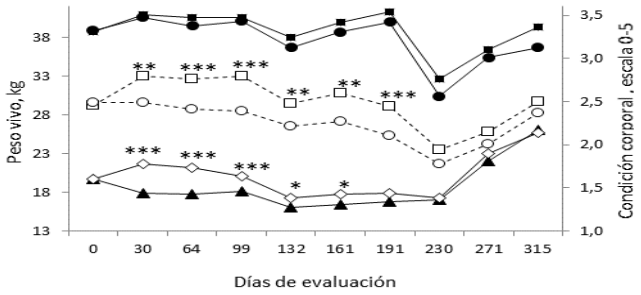


Figura 1. Evolución del peso vivo de las madres D (■), madres T (●), crías D (▲) y crías T (◊) en el eje principal (*: P <0,10, **: P<0,05, ***: P<0,01). Evolución de la condición corporal de las madres D (--□--), madres T (--○--) en el eje secundario (*: P <0,10, **: P<0,05, ***: P<0,01).

Tabla 1. Producción de mohair e índices reproductivos de las madres y crías bajo dos manejo del destete. Media y error estándar.

Variable	Destete	Manejo tradicional	*P*-valor
Pkid[a], kg	0,93 ± 0,04	1,19 ± 0,04	0,01
Peso kid primavera, kg	1,20± 0,07	1,26 ± 0,05	0,48
Peso mohair madres, kg	1,66 ± 0,13	1,50 ± 0,12	0,40
Parición-madre, %	92,3 (12/13)	100,0 (13/13)	0,31
Mellizos-madre, %	41,7 (5/12)	46,2 (6/13)	0,82
Parición-cría, %	0,0 (0/8)	26,7 (4/15)	0,11

[a] Variable ajustada por el PV al inicio del ensayo.

Conclusiones

Bajo estas condiciones de manejo, el destete mejoró el PV y CC de las madres, sin modificar los índices reproductivos. Por otro lado, afectó el crecimiento inicial de las crías y esas diferencias se perdieron al final de la evaluación.

Bibliografía

Ceballos D, Villa M, Apostolo R y Li S (2020). Rev. Arg. Prod. An. Vol 40 Supl. 1: 305-368.

Ceballos D, Apostolo R, Villa M y Li S (2021). Rev. Arg. Prod. An. Vol 41 Supl. 1: 249-289.

SP 30 Conversión alimenticia de corderos pesados Poll Dorset y Texel en sistemas de confinamiento

Ceballos D.*, Villa M. y Tracaman J.
INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Feed conversion of heavy lambs Poll Dorset and Texel in feedlot

Introducción

En el noroeste de la provincia del Chubut se han introducido razas carniceras, como la Poll Dorset y Texel, en sistemas intensivos de producción de carne (Villa *et al.,* 2016). En este contexto se desarrolló una experiencia cuyo objetivo fue evaluar parámetros productivos y de las canales de corderos pesados Poll Dorset y Texel terminados en condiciones de confinamiento.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin. Se utilizaron 30 corderos (15 Texel, **TX** y 15 Poll Dorset, **PD**) enteros de 200 ± 23 días de edad de 38,6 ± 7,5 kg **PV** y 3,1 ± 0,3 de condición corporal (**CC**). Inicialmente fueron acostumbrados en un corral con un balanceado comercial (14% PB y 2,7 mcal EM/kgMs) durante 13 días y luego fueron distribuidos en 3 corrales por raza según PV, formando lotes chico, mediano y grande de 5 animales c/u. Durante 54 día fueron alimentados con una dieta compuesta por el balanceado comercial más heno de pastura *ad libitum* (8,9 % PB y 2,6 mcal EM/kgMs). Al inicio y cada 15 días se registró el PV y la CC. El consumo de balanceado (**CMSb**, kgMs/animal) y heno (**CMSh**, kgMs/animal) se estimó semanalmente con oferta y rechazo. Previo a la faena se determinó el PV y CC, y mediante ecografías se midió la profundidad de ojo de bife (**POB**, mm) y el espesor de grasa dorsal (**EGD**, mm). A la faena, realizada en un frigorífico local, se registró el peso de canal oreada (**PCO**, kg) y la cobertura renal (**CR, 0-1**) mediante patrones fotográficos con una escala de 5 puntos (0: sin grasa; 0,25: poca grasa; 0,50: media grasa; 0,75: mucha grasa; 1: riñón cubierto). La ganancia diaria de PV (**GDP**, kg/día), fue obtenida como el producto de la diferencia entre el PV al inicio y al final, dividido los días de ensayo. La conversión alimenticia (**CA**, kg MS/kg PV) fue calculada como el cociente entre consumo de materia seca total (**CMSt**) y la GDP promedio de cada corral. El Rendimiento carnicero (**RTO**, %) se estimó como el cociente entre el PCO y el PV antes de la faena. Los resultados fueron analizados como un DBCA. En el moldeo de análisis se incluyó con efecto fijo la raza (**R**) y eventualmente el PV y la CC iniciales como covariables. En el caso de la inversa de la CA fue analizada (**EC,** kgPV/KgMS) como medidas en el tiempo y se consideró efectos fijos de la R, días de evaluación (**D**) y su interacción (**R*D**). En las variables productivas se consideró el corral como unidad experimental (**UE**) y en las canales el animal como UE.

Resultados y Discusión

Al inicio y al final del periodo de evaluación el PV y CC fue similar (P>0,05) entre razas (Tabla 1). EL CMSh fue similar (P<0,05) entre raza, nos obstante el CMSt fue mayor (P<0,05) en los PD debido a un mayor (P<0,01) consumo de CMSb. De manera similar, el crecimiento tendió (P<0,10) a ser mayor en los PD, pero no se encontró diferencias (P>0,05) en la CA entre razas. La evolución de la EC fue similar entre razas has los 43 días, no obstante a los 54 días, los TX presentaron una mejor conversión que los PD (Figura 1). A los 43 días, está disminuyó en ambas razas debido a condiciones climáticas desfavorables (140 mm de lluvia). El crecimiento y la CA fueron inferiores a lo reportado por Ceballos *et al.* (2018) con ambas razas en similares condiciones. En las canales, el PCO y la CR fue mayor (P<0,01) en los PD. Por otro lado, el RTO, POB y EGD fue similar (P>0,05) entre razas.

Tabla 1. Parámetros productivos y de la canal de corderos pesados PD y TX terminados en confinamiento durante 54 días. Media y error estándar (EE).

Variables	Poll Dorset	Texel	p-valor
CC inicial, 0-5	3,2 ± 0,08	3,0 ± 0,08	0,37
CC final[1], 0.5	3,6 ± 0,09	3,6± 0,09	0,60
PV inicial, kg	41,1 ± 2,4	36,1 ± 2,4	0,28
PV final[1], kg	49,5 ± 0,6	49,3 ± 0,7	0,86
GDP, kg/d	0,209 + 0,008	0,169 ± 0,008	0,07
CMSb, KgMs/d	1,103 + 0,01	0,896 ± 0,01	<0,01
CMSh, kgMs/d	0,353 ± 0,02	0,328 ± 0,02	0,48
CMSt, KgMs/d	1,458 ± 0,03	1,224 ± 0,03	0,03
CA, KgMs/KgPV	7,1 ± 0,5	7,6 ± 0,5	0,56
PCO, kg	25,2 ± 0,8	21,2 ± 0,8	<0,01
RTO, %	47,8 ± 0,6	46,9 ± 0,6	0,34
POB, mm	30,0 ± 0,8	28,4 ± 0,8	0,15
EGD, mm	6,5 ± 0,2	6,5 ± 0,2	0,84
CR, 0-5	0,71 ± 0,04	0,53 ± 0,04	<0,01

[1]Variables ajustadas por PV y CC inicial. CC: condición corporal; GDP: ganancias PV; CMSb: consumo de balanceado; CMSh: consumo de heno; CMSt: consumo total; PCO: peso canal oreada; RTO: rendimiento; POB: profundidad ojo de bife; EGD: espesor de grasa dorsal; CR: cobertura renal.

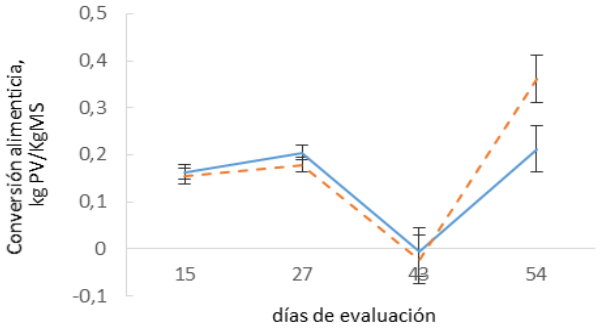


Figura 1. Evolución de la inversa de la conversión alimenticia de corderos Poll Dorset (—) y Texel (---). Media y error estándar (R, P=0,39; D, P<0,01; *R*D*, P=0,09).

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, los corderos Poll Dorset mostraron canales más pesadas con un mayor grado de engrasamiento interno, manteniendo la misma conversión que los Texel

Bibliografía

Ceballos D, Villa M y Tracaman J (2018). Rev. Arg. Prod. Anim, Vol 38 Supl. 1: 57-79.

Villa M, Ceballos D y Tracaman J (2016). Rev. Arg. Prod. Anim, Vol 36 Supl. 1: 143-152.

SP 31 Análisis histórico de indicadores ganaderos en provincias del norte argentino

Calvi M.[1]*, Pellerano L.[2] y Cabrini M.S.[3]
[1]INTA EEA Mercedes; [2]INTA EEA Colonia Benitez; [3]INTA EEA Pergamino
*E-mail: calvi.mariana@inta.gob.ar

Historical analysis of livestock indicators in provinces of northern Argentina

Introducción

La producción de carne (PC) por unidad de superficie es un indicador relevante para medir la eficiencia de los sistemas de producción ganadera, sin embargo, muchos productores no la calculan. A su vez, se desconoce la producción de carne total a nivel regional. Por tal motivo, en base a los registros del SENASA, se pudo estimar la PC entre los años 2008 y 2020 para las provincias de Chaco, Corrientes, Entre Ríos y Formosa (Calvi *et al.*, 2021). En la publicación de referencia, también se estimó el valor bruto de la producción de carne (VBPC), considerando fuentes de precios relevantes. A partir de estos antecedentes, surge la inquietud de explicar tanto la tendencia como la variabilidad de estos indicadores, a modo de intentar predecir los resultados de la ganadería de cada una de las provincias.

Materiales y Métodos

En este estudio se utilizaron los valores de PC y VBPC de la base de datos de Calvi *et al.* (2021). Se aplicó la metodología utilizada en Cabrini *et al.* (2021), en la que se consideran tres modelos alternativos: [1] sin tendencia: $R_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$; [2] con tendencia lineal simple: $R_{it} = \alpha_i + \beta_i\, t + \varepsilon_{it}$; [3] con cambio de tendencia: $R_{it} = \alpha_i + \beta 1_i\, t + \beta 2_i\, (t - t^*) + \varepsilon_{it}$. Donde: R_{it} es PC/VBPC de la provincia i en la campaña t; i es el set de provincias: Chaco, Corrientes, Entre Ríos y Formosa; t es el set de campañas: 2008/2009 a 2019/2020; t* es el punto de cambio de tendencia $(t - t^*) = t - t^*$ if $t > t^*$ and 0 otherwise.

Para el cálculo de los desvíos estandarizados se eligió el modelo que mejor describe cada serie de PC y VBPC por provincia: si la tendencia no es significativa se utiliza el modelo [1]; si la tendencia es significativa y el cambio de tendencia no lo es, se utiliza el modelo [2]; si el cambio de tendencia es significativo se utiliza el modelo [3]. Luego los desvíos estandarizados de rendimientos se clasifican de acuerdo con la cantidad de desvíos con respecto al valor estimado, según el siguiente criterio: extremadamente alto >2; muy alto >1,5 & <2; muy bajo >-2 & <-1,5; extremadamente bajo <-2. Para ello, se utilizó el paquete estadístico RStudio que permite la manipulación de datos, cálculos y gráficos.

Resultados y Discusión

Las series tanto de PC como de VBPC para cada provincia analizada, tienen una tendencia no significativa (*P*-value >0,1), por lo cual se eligió el modelo [1] para el cálculo de los desvíos estandarizados. En la Tabla 1 se observan las medias o valores esperados provinciales de cada indicador analizado.

Tabla 1. Medias de PC y VBPC por provincia

Provincias	media PC (tonelada)	media VBPC (mill U$S)
Chaco	159.472	255
Corrientes	277.672	447
Entre Rios	348.152	551
Formosa	70.868	118

En todas las provincias se detectó un valor extremadamente bajo en la campaña 2010/11 desde el punto de vista productivo, relacionado a la sequía del año 2009 sumado a las políticas que se implementaron en el sector. Sin embargo, los precios de ese año pudieron cubrir el déficit productivo pagando ese costo la sociedad. En la Tabla 2 se presentan los años con valores extremos de PC y VBPC de cada provincia.

Tabla 2. Años con valores extremos por provincia

		Chaco	Corrientes	Entre Ríos	Formosa
PC	Extr Alto	--	--	--	2011/12
	Muy Alto	--	--	--	--
	Muy Bajo	--	--	--	--
	Extr Bajo	2010/11	2010/11	2010/11	2010/11
VBPC	Extr Alto	--	--	--	--
	Muy Alto	--	2011/12		2011/12
	Muy Bajo	--	2010/11	2008/09 y 2010/11	2008/09
	Extr Bajo	--	--	--	--

Cabe aclarar, que la caída de productividad de la campaña 2010/11, en parte se atribuye a datos faltantes de la base de movimientos del SENASA.

Conclusión

Considerando la tendencia, se denota un estancamiento en la producción de carne en provincias del norte argentino. Podríamos pensar que no se están dando procesos de retención de hacienda, adopción tecnológica o inversiones en el sector agropecuario. Observando los momentos con resultados extremos, podríamos evaluar las posibles causas de los mismos como situaciones climáticas, de mercado o políticas. Esta información es importante para el monitoreo de la ganadería provincial, como así también para la toma de decisiones del sector público.

Bibliografía

Calvi M, Pellerano L, Rosello J, Beribe MJ, Chiossone J, Acosta F, Cabrini SM, Balbuena O y Aguilar D (2021). INTA EEA Colonia Benitez.

Cabrini SM, Fillat F, Gattinoni N, Ibern D, Marino M, Alvarez R, Martin G, Paolilli C, Urcola H y Iurman D (2021). II Seminario de Gestión de Riesgo Agropecuario.

NA 1 Emisión de metano entérico de bovinos alimentados con heno de pasto llorón solo o suplementados con fuentes nitrogenadas

Feksa Frasson M.[1], Arroquy J.I.[2], Wawrzkiewicz M.[1], Gere J.I.[3], Cerón-Cucchi M.E.[4] y Jaurena G.[1]*

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal. [2]Estación Experimental Agropecuaria INTA Cesario Naredo. [3]Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires. [4]Instituto de Patobiología - INTA Castelar.

*E-mail: gjaurena@agro.uba.ar

Enteric methane emission from cattle fed weeping grass hay alone or supplemented with nitrogen sources

Introducción

La cantidad y calidad de la dieta están entre los principales determinantes de la producción de metano (CH_4) entérico en rumiantes. Las forrajeras megatérmicas están asociadas a una mayor producción de CH_4 por unidad de materia seca (MS) ingerida que las templadas (Botero *et al*., 2015). La suplementación nitrogenada a forrajes de baja calidad puede contribuir a mejorar el aprovechamiento del forraje y reducir la emisión de CH_4 entérico por kg de alimento consumido. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del agregado de fuentes nitrogenadas sobre el consumo y emisiones de CH_4 entérico de bovinos alimentados con heno de pasto llorón (*Eragrostis curvula*).

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Cesáreo Naredo (INTA, Casbas, Prov. de Buenos Aires). Veinticuatro novillos (350 kg) fueron bloqueados por PV y asignados a los siguientes tratamientos: Heno (Heno de pasto llorón sólo; n= 6), Urea (heno de pasto llorón + expeller de girasol + urea; n=9) y Nitrato (heno de pasto llorón + expeller de girasol + nitrato de potasio; n= 9). La composición química de las dietas se detalla en la Tabla 1. Los animales fueron alojados en corrales individuales y alimentados diariamente (8 h; *ca*. 10% de remanente) con acceso permanente al agua. Los animales fueron adaptados gradualmente a las fuentes nitrogenadas durante 18 días para luego permanecer en adaptación por 14 días, previo a los 5 días de medición. Los alimentos y rechazos fueron pesados diariamente en los días de medición, muestreados y pre-secadas en estufa (65°C por 48 h). El consumo de materia seca (CMS) se midió individualmente por diferencia entre ofertas y rechazos, y el CH_4 entérico con la técnica de SF_6 (Johnson *et al.*, 1994). Los resultados fueron analizados según un diseño en bloques completos aleatorizados empleando el PROC MIXED de SAS. Las diferencias fueron consideradas significativas cuando $P<0,05$.

Resultados y Discusión

La inclusión de urea y nitrato en las dietas resultó en un aumento en el CMS ($P<0,0001$) y en una disminución del 31% en la producción de CH_4 entérico por kg CMS en comparación con el Heno ($P<0,0001$; Tabla 2). En adición, hay que notar que el expeller de girasol aumentó la cantidad de extracto etéreo, lo que pudo haber contribuido a reducir las emisiones. Si bien en ningún caso superó los límites habituales para dietas de rumiantes, los lípidos son reconocidos por su efecto depresor de la síntesis de CH_4 entérico (Jaurena *et al.*, 2019). Los resultados son coincidentes con los reportados previamente Ortiz-Chura *et al.* (2021).

Tabla 1. Composición química de las raciones efectivamente consumidas (g kg^{-1} materia seca, salvo que se indique diferente).

Composición química	Dieta[1]		
	Heno	Urea	Nitrato
Materia seca (g kg^{-1} MH)[2]	965	947	944
Cenizas	46	55	64
Proteína bruta	35	139	100
FDN	795	655	648
FDA	379	338	334
Extracto etéreo	17	51	50

[1] Heno: Heno de pasto llorón solo; Urea: heno de pasto llorón + expeller de girasol + urea; Nitrato: heno de pasto llorón + expeller de girasol + nitrato de potasio. [2] MH: materia húmeda.

Tabla 2. Consumo de materia seca y producción de CH_4 entérico de bovinos alimentados con heno de pasto llorón solo (Heno) o suplementados con NNP (Urea o Nitrato).

	Dieta			EEM[1]	Valor P
	Heno	Urea	Nitrato		
Consumo de materia seca (CMS) en kg día $^{-1}$					
Heno	3,7	3,5	3,8	0,12	0,17
Suplemento	0a	1,7b	1,8b	0,03	< 0,0001
CMS (% peso vivo)	1,2a	1,6b	1,6b	0,04	< 0,0001
Emisión de CH_4					
CH_4 (g $día^{-1}$)	101	97	90	4,1	0,16
CH_4 (g kg^{-1} CMS)	26a	18b	16c	0,6	< 0,0001

[1]EEM: Error estándar de la media. Letras distintas en filas indican diferencias significativas ($P<0,05$).

Conclusiones

La suplementación con fuentes nitrogenadas aumentó el CMS y redujo las emisiones de CH_4 entérico por kg de MS consumida, principalmente cuando los animales consumieron nitrato.

Agradecimientos

El proyecto contó con financiamiento del programa SPU VT42 UBA 12013. Proy. INTA I058.

Bibliografía

Jaurena G, Juliarena P y Errecart PM (2019). Rev. Arg. Prod. Anim. 39:43-60.

Johnson K, Huyler M, Westberg H y Lamb B (1994). Environ. Sci. Technol. 28: 359–362.

Botero IM, Lemos GD, Uribe SM, Amaya EA y Herrera JR (2015). 3er Congr. Nac. Sist. Silvopastoriles - VIII Congr. Int. Sist. Agroforestales 611–615.

Ortiz-Chura A, Gere J, Marcoppido G, Depetris G, Cravero SL, Faverín C, Pinares-Patino C, Cataldi A y Cerón-Cucchi ME (2021). Animal Nutrition. 7: 1205-1218.

NA 2 Evaluación nutricional del fruto de algarrobo blanco entero o molido en dietas para cabras

Fernandez Pepi M.G.[1]*, Arias R.[2], Cordiviola C.A.[2], Rodrigues L.M.[2], Gonzalez S.F.[1], Wawrzkiewicz M.[1]*, Parra, S.[3] y Cotroneo S.[1]
[1]Facultad de Agronomía, UBA. [2] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, [3] Instituto de Cultura Popular
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar; wawrzkie@agro.uba.ar

Nutritional evaluation of whole or ground white albarrobo fruit (Prosopis alba) in diets for goats

Introducción

El algarrobo blanco (*Prosopis alba* Griseb.) de Santiago del Estero participa en la dieta del ganado caprino y puede ser usado como reserva de alimento. Se desconoce si se debe moler fruto para lograr un aprovechamiento mayor o si la masticación logra reducir el tamaño de partícula de forma similar. El objetivo fue evaluar la DMS *in vivo* y el tamaño de partículas en heces de dietas a base de heno graminoso y fruto de algarrobo blanco (**Alg**) entero o molido.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la UNLP (La Plata, Buenos Aires). Se utilizó heno graminoso (**H**; especies primavero-estivales en floración) como base de las dietas (**D**) y fruto de algarrobo blanco entero o molido (**AlgE** y **AlgM**). Cuatro cabras de 37,5 ± 4,65 kg PV promedio fueron asignadas aleatoriamente a 2 cuadrados latinos (CL) de 2 períodos y 2 dietas: $\mathbf{D_{AlgE}}$ (H + AlgE) y $\mathbf{D_{AlgM}}$ (H + AlgM). Los animales fueron alojados en corrales individuales y alimentados diariamente en dos comederos (8 h; *ca*. 10% de H remanente y 400 g MH de fruto) con agua *ad libitum*. Tuvieron 15 días de acostumbramiento y 5 de medición. Se midió la $\mathbf{DMS_{in\ vivo}}$ del H con el mismo diseño. Las muestras de alimento y heces diarias fueron pesadas y secadas en estufa a 65°C por 48 h. Se midió el consumo de MS individual de cada alimento (**CMS**) por diferencia entre oferta y rechazo, y el 10% de heces diarias para la muestra compuesta. En los alimentos se analizó: MS, cenizas, PB, NIDA, FDN y FDA libres de cenizas y con α-amilasa (**aFDNmo** y **FDAmo**), LDA con ácido sulfúrico (**asLDAmo**); carbohidratos solubles en etanol (**etCSol**) y de reserva (**CRes**), almidón (kit enzimático Megazyme®) y **DIVMS** y **DIVFDN** reales a 24 y 48 h. Se usaron 10 tamices para la separación de partículas en heces y fruto molido (2,38; 2,00; 1,19; 1,00; 0,6; 0,425; 0,25; 0,22; 0,1 y 0,053 mm; adaptado de Fritz et al., 2012). Los resultados se analizaron según un diseño de CL replicado con los animales aleatorios y anidados en cada CL (PROC GLM de SAS). Las diferencias fueron consideradas significativas cuando $P<0,05$.

Resultados y Discusión

El Alg tuvo una baja $DIVFDN_{48h}$ y no detectable a 24 h, coincidente con el alto contenido de asLDAmo con relación a la aFDNmo (Tabla 1). Sin embargo, el aporte de carbohidratos no fibrosos (**CNF**) de rápida fermentación y almidón fue alto (*i.e.* 519 g/kg MS). La composición químico-nutricional del H presentó alto contenido de fibra y bajo de PB y DIVFDN. La $DMS_{in\ vivo}$ de la D_{AlgM} fue 2% menor ($P=0,04$) pero con 9% más de CMS ($P=0,04$) y 11% más de CFDN ($P=0,04$; Tabla 2). Ambos cambios combinados resultan en un CMSD igual entre las dietas (*i.e.* 40,5 ± 0,55 g/kg PM; $P=0,07$). Los CNF del Alg parecen haber provocado un escaso o nulo efecto asociativo positivo entre los alimentos. La $DMS_{in\ vivo}$ del H fue 546 ± 14,0 g/kg MS y la DMS del Alg calculada por diferencia alcanza 820 g/kg MS, similar a la $DIVMS_{48h}$. A futuro deberán ser estudiados la existencia de efectos asociativos entre estos ingredientes.

La fracción de partículas entre 0,60 - 0,425 mm en las heces tendió a un 42% más en D_{AlgM} ($P=0,08$), y el resto fueron iguales (Tabla 2; $P>0,05$), con 32 ± 0,8% de menos de 0,053 mm. Si bien el 9% más de CMSD en D_{AlgM} fue sólo una tendencia podría ser una mejora nutricional para las cabras respecto de la D_{AlgE}. La estructura del fruto AlgE estimularía la rumia y un ambiente ruminal saludable y adecuado para la actividad celulolítica. Dicha estructura no está presente en el AlgM con el 61% de las partículas menores a 0,053 mm, por lo que la rumia podría no estar favorecida.

Conclusiones

La $DMS_{in\ vivo}$ de la D_{AlgE} fue mayor, aunque con menor CMS y CFDN, logrando el mismo CMSD entre dietas y sin diferencias en la distribución de partículas en heces. Bajo las condiciones ensayadas, no sería necesario utilizar al fruto molido, dado que se alcanza el mismo CMSD.

Agradecimientos

Financiamiento: Proyecto ARG 15/G53 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Bibliografía

Fritz G (2012). J. Anim. Physiol. and Anim. Nutrition 96, 783–797.

Tabla 1. Composición química y digestibilidad *in vitro* de la materia seca y FDN reales, en g/kg MS excepto que indique lo contrario

	MS [1]	Cen	PB	NIDA	aFDNmo	FDAmo	asLDAmo	etCSol	Alm	CRes	$DIVMS_{24h}$	$DIVMS_{48h}$	$DFDN_{24h}$ [2]	$DFDN_{48h}$ [2]
Algarrobo blanco	908	44	122	3	238	152	57	393	126	112	748	858	ND	394
Heno graminoso	874	96	101	1	673	367	40	68	83	22	741	761	73	143
$Dieta_{H+Alg}$ (62:38)	895	76	109	2	508	286	47	191	99	56	657	768	325	542

Cen: cenizas; NIDA: nitrógeno insoluble en detergente ácido; etCSol: carbohidratos solubles en etanol; Alm: almidón; CRes: carbohidratos de reserva; [1]: en g/kg MH; [2]: en g/kg FDN; H: heno graminoso; Alg: algarrobo blanco, fruto.

Tabla 2. Digestibilidad *in vivo* de las dietas a base de heno graminoso y fruto de algarrobo blanco entero o molido, consumo y tamaño de partículas

	Fruto	DMS	CMS_t	$CFDN_t$	CMSD	Partículas en heces (%)[2]		
Tratamientos	(% dieta)	(g/kg MS)		(g/kg PM)		≥ 0,60	0,60 - 0,425	≤ 0,425
Entero	40	660	59,8	30,4	39,1	27,4	5,5	67,3
Molido	39	652	65,1	33,8	41,8	28,9	7,8	63,3
EEM[1]	0,3	1,0	0,72	0,46	0,55	1,36	0,49	1,71
P-valor	0,11	0,04	0,04	0,04	0,07	0,52	0,08	0,24

DMS: digestibilidad de la materia seca; CMS_t, $CFDN_t$ y $CMSD_t$: consumo de materia seca, FDN y MS digestible total; PM: peso metabólico; [1] EEM: error estándar de la media; [2] tamaño en mm

NA 3 Evaluación nutricional del fruto de itín entero o molido en dietas para cabras

Arias R.[1]*, Cordiviola C.A. [1], Rodrigues L.M. [1], Seco B.[2], Fernandez Pepi M.G.[2], Wawrzkiewicz M.[2]*, Parra S.[3] y Cotroneo S.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. [2] Facultad de Agronomía, UBA, [3] Instituto de Cultura Popular
*E-mail: iaroa@yahoo.com.ar; wawrzkie@agro.uba.ar

Nutritional evaluation of the fruit of itin (Prosopis kuntzei) whole or ground in diets for goats

Introducción

El fruto del itín (*Prosopis kuntzei* Harms; **It**) en Santiago del Estero es uno de los suplementos para el ganado caprino. Se desconoce si la masticación logra reducir el tamaño de partícula de forma similar a la molienda alcanzando aprovechamientos similares. El objetivo fue evaluar la DMS *in vivo* y el consumo de dietas a base de heno graminoso y fruto de itín entero o molido, teniendo en cuenta el tamaño de partículas en heces.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la UNLP (La Plata, Prov. de Buenos Aires). Se utilizó heno graminoso (**H**; especies primavero-estivales en floración) como base de las dietas y It entero y molido (**IE** y **IM**). Cuatro cabras de 37,5±4,65 kg de PV que se asignaron aleatoriamente a 2 cuadrados latinos (CL) de 2 períodos y 2 tratamientos: **T_{IE}** (H + IE) y **T_{IM}** (H + IM). Los animales fueron alojados en corrales individuales y alimentados diariamente (8 h; *ca*. 10% de H remanente y 400 g MH de It por separado) con acceso permanente al agua. Las cabras tuvieron 15 días de acostumbramiento a las dietas, y 5 días de medición para tomar las muestras de alimentos y total de heces diarias (pesadas y secadas en estufa a 65°C por 48 horas). Se midió el consumo de MS individual (**CMS**) por diferencia entre oferta y rechazo, y con heces se preparó la muestra compuesta (*i.e.* 10% de cada día). En los alimentos se analizó: MS, cenizas, PB, NIDA, FDN y FDA libres de cenizas y con α-amilasa (**aFDNmo** y **FDAmo**), LDA con ácido sulfúrico (**asLDAmo**); carbohidratos solubles en etanol (**etCSol**) y de reserva (**CRes**), taninos, almidón (kit enzimático Megazyme®) y **DIVMS** real a 24 y 48 horas. La separación de partículas en las heces y el fruto molido se realizó según lo propuesto por Fritz *et al.* (2012) utilizando 10 tamices (2,38; 2,00; 1,19; 1,00; 0,6; 0,425; 0,25; 0,22; 0,1 y 0,053 mm).

Los resultados se analizaron según un diseño de CL replicado con los animales aleatorios y anidados en cada CL, con el PROC GLM de SAS. Las diferencias fueron consideradas significativas cuando $P<0,05$.

Resultados y Discusión

El It tuvo 19 veces menos de taninos que los de Wawrzkiewicz *et al.* (2015; *i.e.* 233 y 4399 ppm MS), posiblemente debido al estado de madurez de los frutos, pero el contenido de fibra, PB, carbohidratos no fibrosos y DIVMS fueron similares (Tabla 1). La composición químico-nutricional del H estuvo dentro del rango esperado. La $DMS_{in\ vivo}$ y el CMS, FDN y MS digestible no fue diferente entre dietas (Tabla 2, $P>0,05$). La $DMS_{in\ vivo}$ fue semejante en magnitud a la $DIVMS_{24h}$ (593 y 572 g/kg MS), sugiriendo que la tasa de pasaje del alimento no fue baja a pesar de la presencia de un 71% de H sin moler. Por ello, no se identificaron evidencias que sugieran la necesidad de moler el fruto con el fin de lograr una mejora nutricional para las cabras, y que la dieta tuvo 103 g PB/kg MS.

La separación de las heces en 10 tamices no mostró diferencias entre dietas ($P>0,05$) para ningún tamaño y el 33 ± 4,1% fueron < 0,053 mm. Sin embargo, agrupando los tamices de 0,425, 0,25 y 0,22 mm se encontró que T_{IE} tuvo 8% más ($P=0,02$) partículas que T_{IM}, en detrimento de las partículas más grandes, aunque sin diferencias significativas ($P>0,05$). Esto sugiere que el fruto entero estimularía más la rumia que el heno sin moler, ya que en el IM el 53% de las partículas eran < 0,053 mm.

Conclusiones

La digestibilidad y el consumo de las dietas con fruto de itín entero o molido fue igual, 593 g/kg MS con 29% de fruto. El tamaño de partículas medio de 0,60 a 0,22 mm fue mayor con el fruto entero, sugiriendo un aumento de la digestión física por rumia. Es por esto que proponemos el uso de este fruto entero como suplemento para cabras consumiendo este tipo de heno.

Agradecimientos

Financiamiento: Proyecto ARG 15/G53 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Bibliografía

Fritz G (2012). J. Anim. Physiol. and Anim. Nutrition 96, 783–797.
Wawrzkiewicz M. (2015). Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 35, Supl. 1:264.

Tabla 1. Composición química y digestibilidad *in vitro* de la materia seca real y FDN, en g/kg MS excepto que indique lo contrario

	MS [1]	Cen	PB	NIDA	aFDNmo	FDAmo	asLDAmo	etCSol	Alm	CRes	$DIVMS_{24h}$	$DIVMS_{48h}$	$DFDN_{24h}$ [2]	$DFDN_{48h}$ [2]
Itín, fruto *(It)*	911	41	106	1	279	206	92	92	49	61	541	685	317	532
Heno graminoso (H)	874	96	101	1	673	367	40	68	83	22	741	761	73	143
$Dieta_{H+I}$ (70:30)	885	80	103	1	555	319	56	75	73	73	572	666	228	399

Cen: cenizas; NIDA: nitrógeno insoluble en detergente ácido; etCSol: carbohidratos solubles en etanol; Alm: almidón; CRes: carbohidratos de reserva; [1]: en g/kg MH; [2]: en g/kg FDN

Tabla 2. Digestibilidad *in vivo* de las dietas a base de heno graminoso y fruto de itín entero (T_{IE}) o molido (T_{IM}), consumo y tamaño de partículas

	Fruto	DMS	CMS_t	$CFDN_t$	CMSD	Partículas en heces (%)[2]		
Tratamientos	(% dieta)	(g/kg MS)		(g/kg PM)		≥ 0,60	0,60 - 0,22	≤ 0,22
T_{IE}	28	614	50,0	28,7	30,4	24,8	22,6	52,7
T_{IM}	30	572	49,1	27,8	27,6	33,3	17,1	49,5
EEM[1]	2,8	23	4,00	1,81	3,55	5,56	0,59	5,90
P-valor	0,66	0,33	0,89	0,75	0,64	0,39	0,02	0,74

DMS: digestibilidad de la materia seca; CMS_t, $CFDN_t$ y $CMSD_t$: consumo de materia seca, FDN y MS digestible total; PM: peso metabólico; [1] EEM: error estándar de la media; [2] tamaño en mm

NA 4 Respuesta productivo-sanitaria de ovejas lecheras adultas suplementadas con proteína pasante en el preparto

Wawrzkiewicz M.*, Cicardo A., Lopasso A.M., Ramos M.L. y Álvarez Ugarte D.H.
Dto. Producción Animal – Fac. Agronomía - UBA
*E-mail: wawrzkie@agro.uba.ar

Productive and parasitological response of adult dairy ewes supplemented with by-pass protein in the prepartum

Introducción

Para la producción de leche ovina, algunos autores han destacado la necesidad de un aporte mayor de PNDR para mejorar índices productivos y sanitarios (Lekatz *et al*, 2015; Van Emon *et al*, 2015), en especial con alimentaciones a base de forrajes frescos y suplementaciones energéticas. El objetivo fue estudiar la respuesta productivo-sanitaria de ovejas lecheras adultas suplementadas con PNDR durante el preparto y alimentadas con dietas a base de forraje fresco.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Unidad Demostrativa de Producción Ovina, FAUBA, Est. Los Patricios, San Pedro, Bs. As., en el año 2019. Cincuenta ovejas adultas consumieron verdeo de raigrás (**VRG**) y pastura consociada en estado vegetativo y en el posparto expeler de soja (**ES**). Hubo dos suplementaciones (**Sp**) preparto en comedero individual durante 40 días: 1) energética, T control (**TC**: 340 g grano de maíz, **GMz**) y 2) energético-proteica (**TSp**: 170 g GMz + 180 g Proteopass, Nutrefeed®, **PP;** 70 g PNDR/ov; PB 47%; PNDR 80%), isoenergéticas (Tabla 1). La Sp se ofreció por la tarde antes del encierre nocturno con agua *ad libitum*. El CMS de forraje se estimó con plato de levante pre y pospastoreo para toda la majada. Variables estudiadas: condición corporal (**CC**), PV y FAMACHA (**F**), cada 7 d; recuento de parásitos en heces (**HPG**) -20, 30 y 60 d del parto, peso al nacer (**PN**) de las crías y GDPV al pie de la madre durante la leche entera y media leche (**LE** y **ML**), producción de leche (**PL**) y composición a 60 d. Además, se evaluó la degradabilidad *in situ* de la PB (**Deg_{PB}**) del PP y ES, en 4 ovinos con fístula permanente de rumen. En los alimentos se analizó MS, PB y DIVMS a 48 h y en la leche PB y GB para estimar la corregida (**PLc**).

Los datos se analizaron según un DCA; en el caso de las variables productivo-sanitarias, el modelo incluyó los efectos de: T, tipo de parto (TP; S y D: simple y doble), categoría (C; seis dientes y boca llena: 6D y BLL) y las interacciones (T x TP), (T x C) y (T x TP x C).

Resultados y Discusión

El TP D tuvo más GDPV en el preparto, PN, PLc y GDPV en LE y ML que el S (i.e. 26, 58, 19, 42 y 54 %, P<0,05), pero 46 % más Log HPG_{prom} (P<0,05) aunque siempre fueron menores a 250 HPG. En tanto que la C BLL tuvo más GDPV en el preparto pero menos PLc que las 6D (i.e. 27 y -22%; P<0,05), probablemente por ser animales de 4 y 5 lactancias. La Deg_{PB} del PP fue menor que la del ES (5 % tasa de pasaje: 644 y 734 g Deg/kg PB, P=0,007; a: 61 y 307, P=0,008; b: 939 y 725, P=0,008; c: 0,083 y 0,073 h^{-1}, P=0,169). Por ello se alcanzó 48 g PNDR/ov/d en TSp, es decir, 30% menos que lo esperado. El PV y la CC inicial al preparto fueron 65,7 ± 1,47 kg y 3,6 ± 0,12 (P>0,05); el PV mínimo posparto se alcanzó a los 27 ± 2,6 d (P>0,05). El TSp perdió 51% más PV por día que el TC, pero un 42% más de lecturas de F en "no aplicación de antiparasitario" (F_0; P<0,009) y con igual PV y CC a los 60 d (P>0,05; Tabla 2). Esto podría sugerir que la movilización de reservas fue derivada hacia el sistema inmunológico y en un menor riesgo por parásitos en TSp, aunque los HPG fueron iguales (P>0,05).

Conclusiones

La Sp con 48 g PDNR/ov en el preparto de ovejas adultas produjo una mayor pérdida de PV sin afectar los HPG y con menor F aunque no se tradujo en una mejor productividad en GDPV de las crías ni en PLc a los 60d. Se debería estudiar un nivel superior de PNDR.

Agradecimientos

Financiamiento: UBACyT 20020190200269BA y Nutrefeed®. Sr. J. Morla y estudiantes de FAUBA por su colaboración.

Bibliografía

Lekatz LA (2015). Anim. Reprod. Sci. 158:115–125.
Van Emon ML (2015). J. Anim. 93:1332–1339

Tabla 1. Descripción de las raciones utilizadas para la alimentación de las ovejas lecheras adultas en el pre y posparto para los tratamientos control y suplementado con PNDR (TC y TSp), la participación de los ingredientes se encuentra expresado en porcentaje en base seca

Ración		EM (Mcal/kg MS)	PB (g/kg MS)	CMS_{est}[1] (kg MS/ov)	GMz	PP	ES	VRG	Past
Preparto	TC	2,9	214	1,2	24	-	-	51	25
	TSp	2,9	259	1,2	12	14	-	51	23
Posparto	Única	2,9	164	1,6	27	-	12	61	-

GMz: grano de maíz; PP: proteopass ®; ES: expeler de soja; VRG: verdeo de raigras; Past: pastura consociada; [1] CMS_{est}: estimado según oferta de concentrado y diferencia de disponibilidad forrajera pre y pos pastoreo

Tabla 2. Variables productivo-sanitarias de ovejas lecheras adultas en el posparto (excepto que diga lo contrario) para los tratamientos control y suplementada con PNDR (TC y TSp). El PV se informa a los cero, 30 y 60 d posparto y su variación en el tiempo (ΔPV) desde el parto hasta el día en el que se alcanzó el PV mínimo y los huevos por gramo promedio del posparto en logaritmo en base 10 (Log HPG_{prom}).

	$GDPV_{pp}$	PV_{0d}	PV_{30d}	PV_{60d}	ΔPV	CC_{min}	CC_f	F_{prom}	F_0	F_1	F_2	Log HPG_{prom}	PLc[2]	PN[3]	$GDPV_{LE}$	$GDPV_{ML}$
	(g/ov)	(kg/ov)			(g/d)				(%)				(g/ov/d)	(kg)	(g/ov/d)	
TC	290	74,2	59,7	60,5	-169	2,4	3,1	2,5	45,9	45,5	8,8	1,52	848	7,76	539	336
TSp	318	72,4	62,3	63,0	-256	2,4	3,2	2,2	65,3	31,4	3,6	1,62	836	7,64	443	339
EE	22,4	1,77	1,50	1,55	31,7	0,11	0,18	0,09	5,21	4,44	2,94	0,198	47,6	0,319	24,5	23,3
P-valor	0,36	0,37	0,21	0,24	0,05	0,74	0,81	0,04	0,01	0,02	0,20	0,70	0,86	0,79	0,92	0,91

pp: preparto; f: final; prom: promedio; CC, condición corporal; mín, mínimo; F, FAMACHA; F0, 1 y 2, no aplicar antiparasitario, dudoso, aplicar expresado en proporción de casos respecto del total de observaciones realizadas sobre cada animal; máx, máximo; PLc, producción de leche corregida por GB y PB; PN, peso al nacer; LE, leche entera; ML, media leche; T, tratamiento; TP; tipo de parto; C, categoría; [1]: las interacciones T x C, T x TP y T x TP x C no fueron significativas (P > 0,05); [2], PLc a los 60 d del parto; [3], sumatoria de las crías de la madre.

NA 5 Respuesta productivo-sanitaria de ovejas lecheras en crecimiento suplementadas con proteína pasante en el preparto

Wawrzkiewicz M.*, Kairuz G., Lopasso A.M., Ramos M.L. y Álvarez Ugarte D.H.
Dto. Producción Animal – Fac. Agronomía - UBA
*E-mail: wawrzkie@agro.uba.ar

Productive-parasitological response of growing ewes supplemented with by-pass protein in prepartum

Introducción

Para ovinos lecheros, algunos autores han remarcado la necesidad de un aporte mayor de PNDR para mejorar índices productivos y sanitarios (Lekatz *et al*, 2015; Van Emon *et al*, 2015). En especial para categorías en desarrollo y cuando la dieta es a base de forrajes frescos con suplementación energética. El objetivo fue estudiar la respuesta productivo-sanitaria de ovejas lecheras en crecimiento y de primer servicio suplementadas con PNDR durante el preparto y alimentadas con dietas a base de forraje fresco.

Materiales y Métodos

El estudio fue en la Unidad Demostrativa de Producción Ovina, FAUBA, Est. Los Patricios, San Pedro, Bs. As., 2019. Se utilizaron 38 borregas de primer servicio y partos simples (2D y DL) asignadas al azar a los tratamientos (**T**). Las ovejas consumieron verdeo de raigrás (y pastura consociada en estado vegetativo y en el posparto expeler de soja (**ES**). Hubo dos suplementaciones (**Sp**) preparto en comedero individual durante 40 días: 1) energética, T control (**TC**: 340 g grano de maíz, **GMz**) y 2) energético-proteica (**TSp**: 170 g GMz + 180 g Proteopass, Nutrefeed®, **PP**; 70 g PNDR/ov; PB 47%; PNDR 80%), isoenergéticas (Tabla 1). La Sp se ofreció por la tarde antes del encierre nocturno con agua *ad libitum*. El CMS de forraje se estimó pre y pospastoreo con plato de levante para toda la majada. Variables estudiadas: condición corporal (**CC**), PV y FAMACHA® (**F**), cada 7 d; recuento de parásitos en heces (**HPG**) -20, 30 y 60 d del parto, peso al nacer (**PN**) de las crías y GDPV al pie de la madre durante la leche entera y media leche (**LE** y **ML**), producción de leche (PL) y composición a 60 d. Además, se evaluó la degradabilidad *in situ* de la PB (**Deg_{PB}**) del PP y ES, en 4 ovinos con fístula permanente de rumen. En los alimentos se analizó MS, PB y DIVMS a 48 h y en la leche PB y GB para estimar la PL corregida (**PLc**).

Se usaron DCA para la degradabilidad *in situ* del PP y ES y las variables productivo-sanitarias, para estas últimas se consideró en el modelo: T, categoría (C; 6 dientes y boca llega: 6D y BLL) y la interacción (T x C). Las diferencias con $P \leq 0,05$ fueron significativas.

Resultados y Discusión

La C de DL fueron 24% más livianas y con 7% menos CC ($P<0,01$) y tuvieron menos $GDPV_{pp}$, $CC_{prom\ pp}$, PV_{0d}, PV_{30d}, PV_{60d}, PN, $GDPV_{LE}$ y PLc a razón de 23, 16, 23, 24, 20, 21, 24 y 28%, pero ganaron 78% más ΔPV_{31a60d} que las 2D ($P<0,05$). La Deg_{PB} del PP fue menor que la del ES (5 % tasa de pasaje: 644 y 734 g Deg/kg PB, $P=0,007$; *a*: 61 y 307, $P=0,008$; *b*: 939 y 725, $P=0,008$; *c*: 0,083 y 0,073 h^{-1}, $P=0,169$) y solo se alcanzó el 70% de la PNDR esperad, 48 g/ov/d en TSp. El PV_i y CC_i del preparto fueron iguales para los T, 44,5 ± 1,54 y 2,7 ± 0,09 ($P>0,05$) y el ΔPV_{1a30d}, HPG_{prom} y F_{prom} fueron iguales para todos los efectos del modelo estadístico con una pérdida de 128 ± 33,6 g/d, 155 ± 71,9 HPG, inferior a los valores de riesgo, y F_{prom} fue 2 ($P>0,05$; Tabla 2). Además, el 75% de las observaciones de F fueron "no dosificar". Para TSp se detectaron tendencias a mayores $GDPV_{pp}$, CC_f del preparto y PLc a razón de 19, 11 y 22%, respectivamente ($P<0,10$). Los resultados productivos podrían sugerir que un mayor aporte de PNDR resultara positivo, aunque las dietas ofrecidas permitieron cubrir los requerimientos de las borregas en condiciones sanitarias adecuadas.

Conclusiones

La suplementación con 48 g PDNR/ov en el preparto de borregas de primer servicio no modificaron los parámetros productivos ni sanitarios.

Agradecimientos

Financiamiento: UBACyT 20020190200269BA y Nutrefeed®. Sr. J. Morla y estudiantes de FAUBA por su colaboración.

Bibliografía

Lekatz LA (2015). Anim. Reprod. Sci. 158:115–125.
Van Emon ML (2015). J. Anim. 93:1332–1339+

Tabla 1. Descripción de las raciones utilizadas para la alimentación de las ovejas lecheras en crecimiento en el pre y posparto para los tratamientos control y suplementada con PNDR (TC y TSp), la participación de los ingredientes se encuentra expresado en porcentaje en base seca

Raciones		PB (g/kg MS)	CMS_{est}[1] (kg MS/ov)	GMz	PP	ES	VRG	Past
Preparto	TC	213	0,9	35	-	-	63	2
	TSp	274	0,9	18	20	-	60	2
Posparto	Única	167	1,4	30	-	14	56	-

GMz: grano de maíz; PP: proteopass ®; ES: expeler de soja; VRG: verdeo de raigras; Past: pastura consociada; [1]CMS_{est}: estimado según oferta de concentrado y diferencia de disponibilidad forrajera pre y postpastoreo

Tabla 2. Variables productivo-sanitarias de ovejas lecheras en crecimiento y de primer servicio en el posparto (excepto que diga lo contrario) para los tratamientos control y suplementada con PNDR (TC y TSp). El PV se informa a los cero, 30 y 60 d y su variación en el tiempo de 30 a 60 d posparto (ΔPV_{30a60d}) y los huevos por gramo máximo y promedio del posparto en logaritmo en base 10 (Log $HPG_{máx}$ y Log HPG_{prom}).

	$GDPV_{pp}$	CC_{prom}	PV_{0d}	PV_{30d}	PV_{60d}	ΔPV_{30a60d}	$CC_{mín}$	CC_f	F_{prom}	Log $HPG_{máx}$	Log HPG_{prom}	PLc	PN	$GDPV_{LE}$	$GDPV_{ML}$
	(g/ov)		(kg/ov)			(g/d)						(g/ov/d)	(kg)	(g/ov/d)	
TC	287	2,8	46,6	46,7	48,2	111	2,0	2,7	2,1	1,82	1,63	529	4,4	361	193
TSp	342	2,9	47,3	46,7	48,3	92	2,0	2,6	2,0	1,53	1,38	646	4,84	357	171
EE	22,0	0,06	1,77	1,75	1,64	12,5	0,08	0,16	0,14	0,294	0,270	49,8	0,222	23,0	24,0
P - valor[1]	0,050	0,156	0,760	0,976	0,970	0,233	0,686	0,615	0,662	0,433	0,457	0,067	0,123	0,881	0,477

pp: preparto; f: final; prom: promedio; CC, condición corporal; mín, mínimo; F_{prom}: FAMACHA promedio de las observaciones de cada animal; máx, máximo; PLc, producción de leche corregida por GB y PB; PN, peso al nacer; LE, leche entera; ML, media leche; T, tratamiento; C, categoría.
[1]: la interacción T x C no fue significativa ($P > 0,05$).

NA 6 Efecto de la inclusión de Espina Corona en la dieta de conejos en engorde

Ogas Castells M.L.[1,2]*, Meroni J.M.[3], Cordiviola C.A.[4], Muro M.G.[4] y Trigo M.S.[4]
[1]ICT Milstein – CONICET, [2]Farmacia y Bioquímica – Universidad Maimónides, [3]IGEVET - CONICET, [4]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata
*E-mail: lorenaogas@hotmail.com

Effect of the inclusion of Espina Corona in the diet of fattening rabbits

Introducción

El alimento de animales de crianza intensiva es generalmente suplementado con diversos promotores de crecimiento para mejorar el desempeño productivo. Los promotores de crecimiento pueden ser productos químicos, antibióticos, enzimas o fitoterapéuticos. Entre los productos fitoterapéuticos podemos destacar a las saponinas las cuales presentan numerosos beneficios y actúan sobre los parámetros fisiológicos de la digestión. Facilitan el funcionamiento del hígado y el páncreas, mejorando así el bienestar del animal y, por lo tanto, su capacidad de conversión en la alimentación. Las saponinas tienen capacidad antiprotozoaria, convirtiéndolas en una herramienta alternativa para combatir parásitos como los coccidios. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del uso de los frutos de Espina Corona, ricos en saponinas, como aditivo alimentario en la dieta de conejos en engorde, sobre parámetros productivos.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la unidad experimental del Curso de Introducción a la Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP. Se utilizaron 30 conejos de ambos sexos (15 para cada tratamiento), destetados a los 28 días de edad con un peso vivo (**PV**) promedio de 500 g. Se distribuyeron al azar en jaulas individuales donde recibieron alimento *ad-libitum* durante toda la etapa del engorde. Se utilizaron dos dietas, una testigo (**T**) con formulación de Crianza Reproducción de la empresa GEPSA Grupo Pilar SA; y otra experimental que consistió en la misma formulación con la adición 300 g/Tn de SAPCOR producto basado en frutos de Espina Corona "*Gleditsia Amorphoides*" (**EC**). Los PV y consumos individuales de los conejos se registraron semanalmente utilizando una balanza con una sensibilidad de 5 g, con el fin de controlar el normal ritmo de crecimiento y el estado sanitario de los animales. Durante la etapa de engorde, se calculó el índice de conversión alimenticia (**ICA**) luego del primer mes de engorde (65 días de edad) y al final del engorde, a partir del consumo de alimento seco total (expresado en kg) dividido los kg de PV que aumentaron los animales en dicha etapa. Para el cálculo de la digestibilidad de la materia seca se utilizaron 7 animales al azar, por tratamiento, de 49 a 56 días de edad, siguiendo la metodología propuesta por Perez *et al.* (1996) usando jaulas provistas de colectores individuales de heces. Los conejos fueron faenados cuando alcanzaron los 2,200 kg de PV.

Resultados y Discusión

A partir de un análisis de los datos de PV (medidas repetidas en el tiempo), ajustados por edad, considerando como fuente de variación la dieta y la semana de pesada, se observaron diferencias significativas (P=0,001) en los valores medios de PV en toda la etapa de engorde (Figura 1) a favor de los animales alimentados con el balanceado comercial y la adición de espina corona con respecto a los alimentados sólo con balanceado comercial, no presentando interacción entre la dieta y la semana de pesada con un valor de P=0,99.

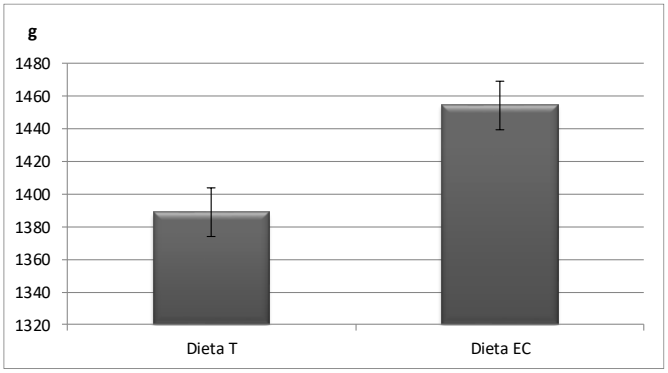


Figura 1. Valores medios de peso vivo (g) en toda la etapa del engorde.

A partir de un análisis de varianza simple del efecto de la dieta sobre el peso a los 80 días de edad y el ICA a los 65 días de edad promedio, se observaron diferencias significativas (P<0,05) a favor de los conejos alimentados con la adición de espina corona con respecto a la dieta testigo, no presentando diferencias significativas los otros parámetros productivos evaluados (Tabla 1). Los animales alcanzaron el peso de faena a una edad promedio de 94 días para la dieta T y 87 días para la dieta con EC.

Tabla 1. Efecto del agregado de espina corona en la dieta sobre parámetros productivos en la etapa de engorde

Parámetro	T	EC	EEM	Valor p
PV al destete (g)	527	535	15	0,69
PV a los 60 días de edad (g)	1466	1556	37	0,10
PV a los 80 días de edad (g)	2001	2165	57	0,05
ICA a los 65 días de edad (Kg/Kg)	3,9	3,5	0,13	0,03
ICA final (Kg/Kg)	3,9	3,7	0,14	0,37
CMST (kg)	6,49	5,99	0,19	0,07
DMS (%)	62,4	63,5	0,52	0,19
GD (g)	17,5	19,6	0,7	0,07

T= dieta testigo. EC= dieta con espina corona. EEM= error estándar de la media. PV= peso vivo. ICA= índice de conversión alimenticia. CMST= consumo de materia seca total. DMS= digestibilidad de la materia seca. GD= ganancia diaria.

Conclusiones

Con la adición de espina corona en la formulación balanceada en la dosis utilizada, se observaron buenos resultados en los parámetros productivos evaluados logrando un mejor peso promedio a los 80 días de edad de los conejos y un mejor índice de conversión alimenticia en el primer mes de la etapa del engorde.

Agradecimientos

Agradecemos a la empresa Bioaromas Latinoamericana por brindar el alimento y el suplemento nutricional; y a Orlando Gvozdriecki, no-docente del Curso de Introducción a la Producción Animal.

NA 7 Efecto de la suplementación proteica materna en lactancia sobre el crecimiento y calidad de carcasa de la progenie

Maresca S.[1], Lacentre E.[2], Rodríguez A.M.[1], Sterlich C.[2] y López Valiente S.[1]

[1]EEA Cuenca del Salado INTA. [2]Chacra Experimental Bellocq MDA.

*E-mail: maresca.sebastian@inta.gob.ar

Effect of maternal protein supplementation during lactation on progeny growth and carcass quality

Introducción

En sistemas extensivos de cría, las pariciones suelen concentrarse entre mediados de julio y agosto, por lo que el primer tercio de lactancia coincide con el final del invierno, con baja calidad y disponibilidad de forrajes. La restricción nutricional de los vientres durante la lactancia temprana afecta la producción y calidad de leche, y puede tener consecuencias negativas sobre el desarrollo del tejido muscular y graso que impactan a largo plazo en el crecimiento y calidad de carne de la descendencia (Du *et al.*, 2010). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación proteica materna durante el primer tercio de lactancia sobre el crecimiento post-destete y calidad de la res de la progenie.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Chacra Experimental Bellocq (MDA). Se utilizaron 28 vacas multíparas de la raza Angus con 11 ± 4 días de paridas. Las vacas fueron bloqueadas por PV y asignadas al azar a dos tratamientos nutricionales: **Control** (suministro de heno de moha *ad-libitum*; 6,1% PB, 54,7% DIVMS, 75,5% MS), o **Suplementadas** (suministro de heno de moha más suplementación con un concentrado proteico con 30% PB *ad-libitum* con limitador de consumo, los teneros no tuvieron acceso al suplemento). Las vacas fueron alojadas en 3 corrales por tratamiento durante 75 días de experimento. Después del periodo de suplementación, las vacas fueron manejadas en forma conjunta sobre pasturas de festuca y trébol blanco hasta el destete. A partir del destete los terneros (7 hembras y 7 machos por tratamiento) se recriaron en forma conjunta durante 235 días sobre verdeos de avena y suplementación con silaje de maíz. Luego recibieron una terminación a corral durante 73 días con una dieta ofrecida *ad-libitum* a base de grano de maíz entero (90%) y concentrado proteico (10%). Se registró el peso vivo al inicio y final de la etapa de recría y terminación. Se evaluó el espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife por ultrasonografía 20 días antes de la finalización de la etapa de terminación.

A la faena se registró el peso de la res caliente y se calculó el porcentaje de rendimiento a partir del peso vivo final aplicándole un 7% de desbaste. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar. Las variables se analizaron con modelos mixtos donde se utilizó el corral como factor aleatorio y tratamiento como efecto fijo. El nivel de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados y Discusión

Los resultados del desempeño productivo de vacas y terneros hasta el destete fueron publicados por López Valiente *et al.* (2021). No se observó interacción sexo × tratamiento para ninguna de las variables estudiadas (P>0,08). El peso vivo de los terneros hijos de vacas suplementadas fue mayor al destete (P<0,01), al inicio de la etapa de corral (P=0,01) y al momento de faena (P=0,01). No se observaron diferencias en la ganancia diaria de peso vivo durante la recría (P=0,40) pero durante la etapa de corral los terneros hijos de vacas suplementadas tendieron a ganar más (0,180 kg/día) que los hijos del grupo control (P=0,07). No se observaron diferencias en el espesor de grasa dorsal entre tratamientos (P=0,34), sin embargo, los hijos de vacas suplementadas tuvieron un 14% más de AOB (P=0,02). Después de la faena, el peso de la res de los terneros hijos de vacas suplementadas fue 35,7 kg mayor que el de los hijos de vacas control (P<0,01). El rendimiento tendió a ser mayor en hijos de vacas suplementadas (P=0,09).

Conclusión

La suplementación proteica durante los primeros 90 días de lactancia permitió incrementar el peso de los terneros al destete y tuvo impacto a largo plazo incrementando el peso de faena y la calidad de la res.

Bibliografía

Du M (2010). Journal of Animal Science 88:51-60.

Lopez Valiente S (2021). 44º Congreso Argentino de Producción Animal.

Tabla 1. Efecto de la suplementación proteica materna sobre el desarrollo y calidad de carcasa de la progenie.

	Tratamientos[1]			*P* - valor	
Ítem	**Suplementadas**	**Control**	**EEM**	**Trat**	**Sexo**
Peso al destete, kg	179,5	140,7	7,80	<0,01	0,06
Peso al inicio del corral, kg	299,7	252,0	12,50	0,01	0,08
Peso final, kg	414,5	353,9	15,80	0,01	0,04
GDP en recría, kg/d	0,511	0,473	0,03	0,40	0,28
GDP en corral, kg/d	1,573	1,392	0,08	0,07	0,04
AOB, cm^2	68,5	60,1	2,20	0,02	0,98
GD, mm	7,8	7,6	0,50	0,68	0,34
Peso de la res, kg	227,1	191,4	8,50	<0,01	0,02
Rendimiento, %	59,0	58,1	0,10	0,09	0,26

[1]**Suplementadas:** madres suplementadas con concentrado proteico durante 75 días de lactancia; **Control:** madres no suplementadas.

NA 8 Consumo de alimento sólido y ganancia de peso en terneras de razas lecheras con diferente modalidad de desleche

Gatius S.[1]*, Bilbao G.N.[1], Alvarado P.I.[1], Pared S.[1], Rodríguez M.[1], Paz L.E.[1] y Schor A.[2]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias (PROANVET, UNCPBA), [2]Facultad de Agronomía (UBA).
*E-mail: sogatius@vet.unicen.edu.ar

Solid feed intake and weight gain in calves of dairy breeds with different methods of weaning

Introducción

Alimentar a los terneros en crianza artificial con volúmenes altos de leche permite una mayor expresión de su potencial inicial de crecimiento; sin embargo, se observa como consecuencia una influencia negativa en el consumo de alimento sólido (**CAS**) pre y post desleche. Para estimular el CAS, se han estudiado diferentes modalidades (paulatino y abrupto) de realizar el desleche. Las características raciales pueden afectar los requerimientos energéticos de los terneros y, en consecuencia, el CAS ante un volumen mayor de dieta láctea podría ser diferente entre razas lecheras. La investigación en este aspecto no se ha extendido a terneras cruza. El objetivo de este trabajo fue evaluar el CAS pre y post desleche y la ganancia de peso vivo desde el nacimiento hasta los 60 días de vida en terneras cruza Jersey x Holando neozelandés (tamaño chico), alimentadas con el mismo volumen total de dieta láctea y con diferentes modalidades de desleche (paulatino *vs* parcial/brusco).

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un tambo localizado en Orense, provincia de Buenos Aires, con un diseño experimental completamente aleatorizado con 26 terneras cruza Jersey x Holando neozelandés, criadas en un sistema individual con correderas, se les ofreció *ad libitum* agua y alimento sólido de 18 % de PB, desde el nacimiento hasta los 60 días de vida. Además, se les suministró 6 L de leche (de vaca en transición) en 2 tomas diarias entre el día 1 y 30 de vida. Entre los días 31 y 45 de vida, se realizó el desleche dando lugar a dos tratamientos (n = 13 terneras) según la modalidad de desleche. El tratamiento Desleche Paulatino (**DP**) recibió 4 L/d entre los días 31 y 39 y 2 L/d entre los días 40 y 45; y el tratamiento Desleche Parcial/Brusco (**DPB**) recibió 3 L/d entre los días 31 y 45 de vida. A partir del día 46 de vida, se suspendió el suministro de leche. Se evaluó el PV de cada ternera mediante una balanza electrónica (Tru Test modelo 703, con un rango de peso entre 10 y 1.000 kg) al ingreso a la crianza (peso al nacimiento), 30, 45 y 60 días de vida. El CAS de cada ternera se determinó diariamente mediante la diferencia entre oferta y rechazo, y se expresó como materia seca (kg MS/ternera/día). La MS se determinó por secado en estufa a 104 °C (AOAC, 2005) en muestras del alimento ofrecido y rechazado. Mediante un ANOVA, se analizó el CAS acumulado y el peso vivo a los 30, 45 y 60 días de vida y la GDP (kg/d) para cada tratamiento. 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

Los CAS acumulados y el PV no mostraron diferencias significativas al momento del desleche total (45 días de vida) y tampoco se observaron diferencias en el post desleche a los 60 días de vida (Tabla 1). Esto indicaría que las modalidades de desleche no afectaron el desarrollo del rumen y el establecimiento de la microbiota ruminal permitiendo una correcta utilización de los nutrientes por parte de los terneros en ambos tratamientos por igual.

Tabla 1. Peso vivo y consumo acumulado de alimento sólido en terneras a los 30, 45 y 60 días de vida para modalidades de desleche paulatino (DP) y parcial/brusco (DPB).

	Tratamientos			
Variables	DP	DPB	EEM	*P*-valor
PV al nacimiento (kg)	29,12	27,69	1,26	0,43
PV 30 d (kg)	49,15	46,38	0,63	0,08
PV 45 d (kg)	54,88	54	1,19	0,95
PV 60 d (kg)	64,04	64,62	1,69	0,81
GDPV (kg/d)	0,58	0,62	0,03	0,52
Peso acumulado en 60 d (kg)	34,92	36,92	1,55	0,52
CAS acumulado a los 30 d (kg)	1,27	1,60	0,16	0,14
CAS acumulado a los 45 d (kg)	9,32	10,45	0,80	0,36
CAS acumulado a los 60 d (kg)	32,79	35,82	1,73	0,28

PV: peso vivo
GDP: ganancia diaria de peso vivo
CAS: consumo de alimento sólido

Conclusiones

Las modalidades de desleche paulatino y desleche parcial/brusco, no provocaron diferencias significativas en el consumo de alimento sólido ni en la evolución del peso vivo en terneros cruza Jersey x Holando neozelandés.

Bibliografía

AOAC. (2005). Official Methods of Analysis, 18th. Ed. Association of Official Analytical Chemists; Arlington, VA, USA.

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M y Robledo CW InfoStat versión 2020. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

NA 9 Asociación entre consumo residual y ∂^{15}N en proteínas plasmáticas o digestibilidad *in vivo* en terneras Angus en pastoreo

Milano G.D.[1]*, Bakker M.L.[1], Spetter M.J.[1], Quintana S.[2], Giustina S.[3], Hoffer L.W.[1], Herrera R.[1], Comerio A.[1] y Nadin L.[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Tandil. [2]IIPROSAM, CONICET-UNMdP. [3]Laboratorio Fares Taie, Mar del Plata.
*E-mail: gmilano@vet.unicen.edu.ar

Association of residual feed intake with ∂^{15}N in plasma proteins and in vivo digestibility in grazing Angus heifers

Introducción

En bovinos, el rango observado en el consumo residual (**CR**) está asociado a diferencias en la eficiencia de uso de la energía y del N, la digestibilidad de la dieta y la composición corporal (Herd y Arthur, 2009). Trabajos recientes indican que la abundancia natural relativa de ^{15}N en proteínas plasmáticas (**∂^{15}NPP**), un indicador de la eficiencia de uso del N (**EUN**), está asociada a diferencias entre animales en el CR (Guarnido López *et al.*, 2021). El objetivo de este trabajo fue examinar la intensidad de la asociación de la ∂^{15}NPP, la digestibilidad aparente *in vivo* (**DA**) o la proteína bruta (**PB**) de la dieta seleccionada (**PBd**) con el CR de terneras Angus portadoras de diferentes variantes genómicas para CR en genes de IGF1 y neuropéptido Y (NPY) medido en pastoreo.

Materiales y Métodos

El diseño del experimento fue descripto en Bakker *et al.* (2021). Brevemente, 17 terneras Angus (272 ± 56 kg PV), separadas en 2 grupos experimentales (**GE**) de acuerdo a la presencia de alelos favorables (**GEf**; n=9) o desfavorables (**GEd**; n=8) para CR en genes de IGF1 y NPY, pastaron durante 50 días un verdeo de avena con raigrás anual (4500 kg MS/ha, 2 días/parcela; asignación ≥ 90 g MS/kg PV/d) con agua y sales minerales *ad libitum*. La ganancia diaria de peso (**GDP**) se estimó como la pendiente de la regresión del PV en función del tiempo del experimento (pesaje cada 17 días). El consumo de materia seca (**CMS**) individual se midió en 2 períodos de 10 días por la técnica de los n-alcanos (Bakker *et al.*, 2017). El CR de cada ternera se calculó como el residuo de la regresión múltiple del CMS en función del peso metabólico medio y de la GDP. En cada medición del CMS, la profundidad media del estrato pastoreado (**PEP**) se estimó midiendo la altura superficial de la pastura (**ASP**; 100 alturas de lámina foliar extendida o tallos/parcela; 5 parcelas) antes del ingreso y a la salida del pastoreo. El estrato pastoreado se dividió en tres subestratos (**SE**): a) desde ASP hasta el primer desvío estándar (**DE**) por encima de PEP, b) desde el primer DE por encima de PEP hasta PEP, c) desde PEP hasta el primer DE por debajo de PEP. Diez muestras por parcela de cada SE fueron cortadas, secadas a 60°C, molidas, y combinadas en una muestra compuesta por período para determinar PB (Kjeldahl) y n-alcanos. Durante los últimos 5 días de cada medición de CMS, se recolectaron 2 muestras diarias (mañana y tarde) de heces de cada ternera, que fueron secadas a 60°C, molidas y combinadas en una muestra compuesta por ternera y período. La concentración de n-alcanos en heces y forraje se determinó según Bakker *et al.* (2017). La contribución proporcional de cada SE a la dieta de cada animal (**pSE**) se estimó comparando las proporciones de alcanos C29, C31, C33 y C35 en heces y forraje mediante el método de los cuadrados mínimos. La concentración de PBd y la de C35 (**35c**) de la dieta seleccionada por cada animal se calcularon como la sumatoria del producto de pSE por la PB o 35c de cada SE. La DA de la dieta seleccionada por cada animal se estimó según la fórmula *DA=(1-(35D·RF35/35H))*100*, donde 35D y 35H son las concentraciones (mg/kg MS) de C35 en dieta seleccionada (35D) y heces (35H) y RF35 es la recuperación fecal (mg/mg) de C35. Al final del experimento, una muestra de sangre yugular fue obtenida con EDTA-K2 de cada ternera; el plasma fue separado por centrifugación (2500 g, 10 min, 4°C) y almacenado a -20°C. Las proteínas plasmáticas se precipitaron con ácido sulfo-salicílico (1 g/ml; 100 µl/ml plasma; 4°C) y centrifugación (7000 g, 5 min, 4ºC). El pellet de proteína fue lavado con agua calidad HPLC (3 x 0,5 ml) y secado a 60°C (72 h). Una alícuota (1 mg) del pellet se usó para determinar la ∂^{15}NPP (DE: ±0,2‰) con un analizador elemental (Carlo Erba EA1108) acoplado a un espectrómetro de masas de relaciones isotópicas (Delta V Advantage). La relación entre CR (*Y*) y ∂^{15}NPP, DA o PBd fue examinada por análisis de covarianza, con GE como variable categórica (R, versión 4.0.2), y declarada significativa cuando la pendiente (ß) de la regresión tuvo un valor *P*<0,05.

Resultados y Discusión

No se observó interacción entre GE y ∂^{15}NPP, DA o PBd. No existió asociación entre CR (media=0,003±0,63kg MS/d) y DA (media= 69±2%; p=0,38; Fig. 1) o PBd (media=10,5±0,6%; *P*=0,66). La relación entre CR y ∂^{15}NPP fue significativa (ß=0,72±0,2 kgMS/(d·∂^{15}NPP‰); *P*=0,003; CME=0,164) con intersecciones diferentes para GEd (-4,4 kgMS/d) y GEf (-5,7 kgMS/d, EED=0,22; *P*<0,001; Fig. 1). Los resultados indican que: 1) la EUN estuvo asociada a la varianza de CR dentro de los GE, pero no explicó las diferencias de CR entre GE; 2) las diferencias de CR dentro de, o entre, los GE no estuvieron relacionadas con diferencias en DA o PBd.

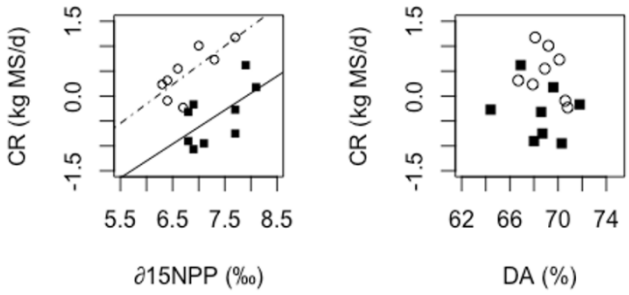


Figura 1. Relación entre consumo residual (CR) y ∂^{15}N en proteínas plasmáticas (∂15NPP) o digestibilidad in vivo (DA) en terneras Angus en pastoreo (■: GEf; ○: GEd).

Conclusiones

La ∂^{15}NPP estuvo asociada significativamente al CR de terneras Angus en pastoreo observado dentro de los grupos genómicos y podría ser un marcador para CR en terneras Angus en condiciones de pastoreo similares a las de este ensayo (DA y PBd adecuadas y asignación no limitante).

Agradecimientos

El estudio fue subsidiado por el IPCVA (VII Compulsa Técnica-2016), la SPU (UAV18) y la CICPBA (FCCIC16).

Bibliografía

Bakker ML (2017). Rev Arg. Prod. Anim. 17: 1-9.
Bakker ML (2021). Rev. Arg. Prod. Anim. 41(S1):225.
Guarnido López P (2021). Animal. 15: 100318.
Herd y Arthur (2009). J. Anim. Sci. 87: E64-E71.

NA 10 Potencial uso forrajero de la caña de Castilla

Lázaro L.*, Torres A., Caldentey F., Portela G., Grosso J., Bongiorno C. y Ressia J.
CIISAS: Centro de Investigaciones Agrícolas sobre Sistemas Agrícolas Sustentables. Facultad de Agronomía (UNCPBA).
*E-mail: llazaro@faa.edu.ar

Potential fodder use of giant reeds

Introducción

Arundo donax L. (Caña de Castilla) es una gramínea C_3 perenne naturalizada en gran parte de Argentina. En el centro de la provincia de Buenos Aires se está evaluando su uso como cultivo lignocelulósico de segunda generación (Rodriguez *et al.*, 2021) para la producción de energía térmica en hornos cementeros de la región y como cosustrato en plantas generadoras de biometano y posterior conversión en energía eléctrica. Otro destino alternativo del cultivo según la bibliografía sería su uso como forraje (Shehata *et al.*, 2006), sin embargo, no se encuentran referencias sobre este uso alternativo en la región. El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad forrajera de esta especie bajo dos condiciones: forraje verde y conservado mediante ensilado.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Chacra Experimental de la Facultad de Agronomía (UNCPBA), en Azul, Provincia de Buenos Aires. Se utilizó un cultivo experimental de *Arundo donax* plantado en 2019 con una densidad de 10.000 pl/ha. En el mismo se viene evaluando la producción anual de biomasa seca aérea en diferentes condiciones de fertilidad nitrógeno fosforada (5 tratamientos de fertilización en 4 bloques, siendo cada unidad experimental de 16 m^2) y dos tipos de propágulos para iniciar las plantaciones: rizomas o plantines obtenidos por micropropagación *in vitro*, estos últimos provistos por una empresa nacional (Verttech S.A.S.). La evaluación de la calidad forrajera se realizó a partir de la biomasa aérea de muestras compuestas, una por cada bloque. Se tomaron alícuotas de 5 cañas cortadas al ras del suelo de los 5 tratamientos de fertilización y los dos orígenes de plantación. Los cortes de la biomasa se realizaron 80 días después de iniciada la brotación, el 15 de diciembre de 2021. Las cañas tenían 1,6 ± 1,13 m de altura, 15,3 ± 1,9 mm de diámetro en la base y 14 ± 4,6 hojas expandidas. Las muestras se picaron hasta un tamaño de partículas cercana a los 2 cm con una picadora estática. Luego de cada muestra se tomaron submuestras para determinar humedad, llevándolas a estufa a 60 °C hasta peso constante y con el resto del material se confeccionaron microsilos de alrededor de 2 kg en los que se logró una densidad de 600 kg/m^3. Estos últimos se abrieron a los 80 días de su confección. Luego, se realizaron los análisis de calidad rutinarios. Estos análisis fueron llevados a cabo por el Laboratorio de evaluación de Forrajes y Alimentos de la EEA Bordenave del INTA. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 4 repeticiones. Los resultados se analizaron por ANVA, con el paquete estadístico InfoSat (di Rienzo *et al.*, 2017).

Resultados y Discusión

Los resultados de calidad forrajera de muestras de forraje verde y ensilado de *Arundo donax* se presentan en la Tabla 1.

Sólo se encontraron diferencias entre la biomasa previa y post ensilaje en el porcentaje de FDN, para el resto de las variables analizadas no se detectaron diferencias atribuibles al proceso de ensilado. Si se comparan los valores generales con otros recursos forrajeros, los mismos son relativamente semejantes a forrajes de calidad regular.

Conclusiones

Los cultivos de *Arundo donax* podrían utilizarse como un recurso forrajero de calidad regular para la alimentación de animales de categorías con bajos requerimientos. Sus características parecerían similares a otros recursos forrajeros utilizados en la zona, tales como rollos de rastrojos de maíz o sorgo.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UNCPBA (03-PEIDYT-12A) y Proyecto PI:03-A245. A Javier Amundarain y Flavio Llanos por la colaboración en las tareas de campo en la Chacra.

Bibliografía

DI Rienzo JA (2017). InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, UNC, Argentina. Disponible en http://www.infostat.com.ar.

Shehata EI (2006). Egyptian J. Sheep, Goat and Desert Anim. Sci., 1 (1): 233.

Rodríguez D (2021). RADA, 2021, VOL. XII: 1-6.

Tabla 1. Composición química de la biomasa de *Arundo donax L*. previa y posterior a su ensilado.

	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMS (%)	EM (Mcal/kg MS)
Biomasa fresca	8,2	74,1	45,3	43,9	1,59
Biomasa ensilada	7,8	70,1	43,4	40,1	1,45
EEM	1,08	1,06	0,90	3,70	0,13
Valor de p	0,776	0,037	0,197	0,491	0,484

Corte de la biomasa en diciembre de 2021, estado del cultivo 14 hojas expandidas. PB: proteína bruta, FDN: fibra detergente neutro, FDA: fibra detergente ácido, DMS: digestibilidad in vitro de la materia seca, EM: concentración de energía metabolizable, EEM: Error estándar de la media.

NA 11 Raciones de mínimo costo para reducir la emisión de metano en vacas lecheras. Comunicación

Fernández H.H.*
Actividad privada, Investigador Jubilado INTA
*E-mail: fernandez.hectorh@gmail.com

Least cost rations to reduce methane emissions in dairy cows. Communication

Introducción

Se formuló un modelo de programación lineal (**PL**) de mínimo costo con el objetivo de cuantificar el costo y la composición de las raciones ante la disminución de la emisión de metano, en relación a una situación inicial en dos condiciones de máximo consumo diario potencial de MS (**CMSmax**, kgMS) de pastura de alfalfa

Materiales y Métodos

Se desarrolló una matriz de PL con nueve actividades y once restricciones, se utilizó el Solver de Excel para obtener las soluciones. El modelo de PL se hizo correr con los requerimientos de vacas de 550 kg PV produciendo 30 L con 3,2 % de grasa butirosa y 11,5 % de sólidos totales, con dos CMSmax de pastura de alfalfa: 6 y 12 kg de MS. Sobre una situación inicial en ambas condiciones de CMSmax de pastura se obtuvieron las raciones de mínimo costo que reducen la emisión de metano en 2, 4, 6, 8, 10, 12 y 14 % en relación a la situación inicial. Las actividades y el precio del kg MS de los alimentos (septiembre de 2021) considerados en el modelo de PL fueron las siguientes: pastura de alfalfa (**PA**, $ 2,5), rollo de alfalfa (**RA**, $ 11), silaje de maíz (**SM**, $ 5), grano de maíz (**GM**, $ 22), hez de malta (**HM**, $ 29), semilla de algodón (**SA**, $ 19,9), afrechillo de trigo ($ 15), balanceado comercial 14% PB ($ 24) y balanceado comercial 18 % PB ($ 28). Las restricciones fueron once: CMSmax (kg MS/día), mínima EM (Mcal/día), mínima PB (kg/día), mínima FDN (kg/día), mínimo calcio (g/día), CMSmax de PA (kg MS/día), máxima cantidad de SA (% del consumo de MS), máxima cantidad de HM (% del consumo de MS), mínima cantidad de forraje (PA, RA y SM, kg MS/día), máxima cantidad de afrechillo de trigo (% del consumo de MS) y una restricción sobre la emisión de metano (% de reducción sobre la situación inicial).

Resultados y Discusión

El costo de las raciones varió con el menor CMSmax de PA (6 kg MS/día) desde $ 190/vaca/día (11,22 MJ/día de emisión de metano) en la situación inicial hasta $ 227/vaca/día (9,64 MJ/día de metano) con la mayor reducción de la emisión de metano. Toda la PA fue consumida y a medida que se redujo la emisión diaria de metano se redujo el consumo de SM (de 3,29 kg MS/día a 1,82 kg MS/día) y se incrementó el consumo de GM (de 3,24 kg MS/día a 6,6 kg MS/día). El valor del producto marginal de la restricción de metano (cambio en el costo por unidad de la restricción de metano) fue en todas las situaciones de $ -24,09/MJ. Con el mayor CMSmax de PA, el costo diario de la ración se incrementó desde $164,92 por vaca/día en la situación sin reducción de la emisión de metano hasta $213,88 por vaca/día con 14 % de reducción de la emisión de metano (de 11,06 MJ/vaca/día a 9,51 MJ/vaca/día, respectivamente). La participación de la PA en la ración, en la situación inicial, fue de 10,07 kg MS/vaca/día disminuyendo con la mayor reducción de la emisión de metano a 8 kg MS/vaca/día. El SM, que fue utilizado en la situación con baja disponibilidad de PA, fue reemplazado por SA y cantidades marginales de HM. La participación del GM aumentó de 3,32 kg MS/vaca/día a 7,21 kg MS/vaca/día con el incremento en la reducción de la emisión de metano. El valor del producto marginal de la reducción de metano fue de $ -29,64/MJ entre 2 % y 8 % y de $ -34,78/MJ entre 10% y 14% de reducción. El efecto que tiene el incremento del precio de la ración a medida que se disminuye la emisión de metano en las dos situaciones de CMSmax de PA, implica que el precio del litro de leche ($30 por litro pagado al productor, septiembre de 2021) se tendría que incrementar desde $ 0,25 hasta $ 2 por litro (dependiendo del % de reducción) para compensar el aumento del costo de la alimentación. También se incrementa la participación del GM y otros subproductos a medida que se reduce la emisión de metano.

Conclusiones

El uso de la PL no sólo permite cuantificar el costo y la composición de las raciones en cada una de las situaciones, sino que mediante el análisis de post-optimalidad se determina el valor del producto marginal de la reducción de la emisión de metano. Las raciones obtenidas dependerán, como todo modelo de PL, de los alimentos, sus precios y restricciones consideradas. El modelo podría ser utilizado para evaluar políticas de reducción de uno de los principales gases de efecto invernadero.

NA 12 Requerimientos de proteína degradable en rumen en dietas a base de grano de maíz seco entero. Comunicación

González L.[1,2,3]*, Viano S.[2], Méndez D.[2], Jaurena G.[1], Arroquy J.I.[4], Elizalde J.C.[5] y Ceconi I.[2]
[1]UBA - Facultad de Agronomía. [2]EEA INTA General Villegas. [3]CONICET. [4]EEA INTA Cesáreo Naredo. [5]Asesor privado.
*E-mail: gonzalez.lucas@inta.gob.ar

Rumen degradable protein requirements in dry whole corn-based diet. Communication

Introducción

Los requerimientos microbianos de proteína degradable en rumen (**rPDR**) generados por dietas para terminación de novillos a base de grano de maíz húmedo entero (**GHE**), húmedo partido (**GHP**) y seco partido (**GSP**) provenientes de un híbrido semi-dentado local fueron establecidos mediante la asociación entre la respuesta animal y el contenido dietario de PDR por Romano *et al.* (2018) y González *et al.* (2020; 2021). Sin embargo, los rPDR resultantes del consumo de raciones a base de grano seco entero (**GSE**) se desconocen. El objetivo fue estimar indirectamente los rPDR generados por una dieta a base de GSE procedente de un maíz semi-dentado.

Materiales y Métodos

Los rPDR generados por una ración a base de GSE se estimaron relacionando la degradabilidad *in situ* de la MS (**DegMS**), de la MO (**DegMO**) y de la PB (**DegPB**) de granos de maíz procesados como GSP, GHE y GHP con los rPDR determinados en los trabajos previamente citados. Para ello, se establecieron 4 tratamientos resultantes de la cosecha de granos de maíz (híbrido semi-dentado ACA 496) de un mismo lote en dos fechas: el 26/2/2021 (67,6% MS; grano húmedo, **GH**) y el 3/5/2021 (89,3% MS; grano seco, **GS**). En cada fecha se confeccionaron 2 silos bolsa, uno con los granos enteros y el otro, partidos, resultando GSE, GSP, GHE y GHP. El 28/5/2021 se colectó una muestra en cada punto coincidente con 1 de 4 acarreos por bolsón. Los GH se congelaron y los GS se almacenaron a temperatura ambiente para ser sometidos (tal cual) posteriormente a una simulación mecánica de la masticación por molienda durante 10 s en un Molino Thomas-Wiley Nro. 4 equipado con malla de 6,35 mm. Dos novillos con fístula crónica de rumen (858 ± 7,1 kg) se alojaron individualmente y fueron adaptados durante 12 d a una dieta suministrada (base seca) al 1,5% del PV en partes iguales a las 09:00 y 14:00 h que incluyó 53,2% de silaje de maíz, 40,0% de GSP, 5,0% de poroto de soja entero, 0,3% de urea y 1,5% de núcleo vitamínico-mineral sin monensina. En cada bolsa de nylon (Ankom; 10 × 20 cm; 50 ± 10 µm porosidad) se colocaron 4 g de muestra (tal cual), se cerraron y se agruparon en bolsas reticuladas de tela. Para cada tratamiento y sin remojo previo, se incubó durante 22 h 1 bolsa Ankom por acarreo y por novillo en 2 eventos independientes separados por 48 h. Se incluyeron 2 bolsitas blanco por cada novillo y evento. Retiradas del rumen, las bolsas Ankom fueron sometidas a 5 ciclos de lavado de 1 min con agitación suave. Se abrieron, se lavaron suavemente debajo de la canilla, se dejaron escurrir y se secaron por 48 h a 60 °C. La fracción inmediatamente soluble (**FIS**; partículas <50 µm) se determinó sumergiendo en agua (39 °C, 15 min) 1 bolsa Ankom por tratamiento y acarreo. La UE fue la bolsa incubada *in situ* para la DegMS (n=16), la bolsa lavada por acarreo para la FIS (n=4) y los residuos compuestos por evento y animal para la DegPB (n=4) y por animal para la DegMO (n=2). Los modelos de regresión lineal simple se ajustaron con PROC MIXED. Los rPDR fueron el término dependiente y la degradabilidad de cada nutriente, la variable regresora. Como efectos aleatorios, se incluyeron el intercepto, el animal y, cuando correspondió, el evento de incubación y/o el acarreo. Este último, cuantificó la variación asociada al sector del lote cosechado y al factor humano y mecánico de la operatoria de maquinarias (tolvas, embolsadora y cracker).

Resultados y Discusión

La DegMS (EEM: 3,28%), la DegMO (EEM: 3,28%) y la DegPB (EEM: 2,25%) fueron 39,8; 39,0 y 45,3% para el GSE, 44,0; 43,2 y 47,1% para el GSP, 75,6; 75,3 y 83,3% para el GHE y 80,5%; 80,2 y 87,3% para el GHP; respectivamente. En base al criterio de información de Akaike, de los 3 modelos de regresión ajustados ($P \leq 0,0487$), el modelo más adecuado fue el que incluyó a la DegMS como variable regresora.

Tabla 1. Modelos lineales simples que describen los requerimientos de proteína degradable en rumen (rPDR, expresados como concentración dietaria de PDR) generados por dietas de terminación a base de grano de maíz seco partido (GSP), húmedo entero (GHE) y húmedo partido (GHP) en función de la degradabilidad de la MS (DegMS), de la MO (DegMO) y de la PB (DegPB) observada para los mismos.

			Parámetros estimados		Modelo	
Y	**X**	**n[1]**	**Término lineal[2]**	**Intercepto[2]**	**Valor-*P***	**AICC[3]**
rPDR	DegMS	48	0,025 (0,0014)	4,91 (0,123)	0,0343	-14,1
rPDR	DegMO	6	0,027 (0,0021)	4,77 (0,169)	0,0487	18,8
rPDR	DegPB	12	0,025 (0,0014)	4,79 (0,115)	0,0356	-2,3

[1]n: número de muestras; [2]Los valores entre paréntesis son el Error Estándar; [3]Criterio de Información Akaike corregido.

La aproximación planteada es una simplificación de la determinación de los rPDR, ya que éstos fueron estimados sólo a partir de la degradabilidad, cuando la bibliografía extensamente identifica varios factores. Sin embargo, dicha aproximación permitiría obtener una estimación orientativa de los mismos.

Conclusiones

Suministrar una concentración dietaria de 5,8% de PDR sería suficiente para satisfacer la demanda microbiana de N generada por una ración de terminación a base de GSE proveniente de un híbrido semi-dentado.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de campo y de laboratorio de la EEA Gral. Villegas.

Bibliografía

González L, Viano S, Davies P, Méndez D, Jaurena G, Arroquy JI, Elizalde JC y Ceconi I (2021). Rev. Arg. Prod. Anim. 41:217-248.

González L, Viano S, Davies P, Méndez D, Jaurena G, Arroquy JI, Elizalde JC y Ceconi I (2020). Rev. Arg. Prod. Anim. 40:369-404.

Romano Y, Ferreyra S, Davies P, Méndez D, Elizalde JC y Ceconi I (2018). Rev. Arg. Prod. Anim. 38:313-384.

NA 13 Desaparición ruminal de materia seca y proteína de granos de maíz semi-dentado cosechado en dos estados de madurez y almacenado entero o partido.

González L.[1,2,3]*, Viano S.[2], Méndez D.[2], Jaurena G.[1], Arroquy J.I.[4], Elizalde J.C.[5] y Ceconi I.[2]
[1]UBA - Facultad de Agronomía. [2]EEA INTA General Villegas. [3]CONICET. [4]EEA INTA Cesáreo Naredo. [5]Asesor privado.
*E-mail: gonzalez.lucas@inta.gob.ar

Ruminal dry matter and crude protein disappearance from semi-dent corn kernels harvested at two stages of maturity and stored whole or rolled

Introducción

Diversos estudios han evaluado el efecto de la vitrosidad, del procesamiento, del tamaño de partícula, del tiempo de ensilaje, del nivel de humedad y de sus interacciones sobre la degradabilidad *in situ* de la MS (**DegMS**) de granos de maíz. La mayoría de estos estudios emplearon granos de genotipos poco representativos de los utilizados en Argentina, así como muestras secadas y molidas, lo cual podría no ser comparable con las condiciones típicas del rumen. Se cuantificaron los efectos del estado de madurez del grano en la cosecha (**Mdz**; granos en madurez fisiológica [**GMF**] o comercial [**GMC**]) y del procesamiento (**Proc**; grano entero [**GE**] o partido [**GP**]) sobre la DegMS y de la PB (**DegPB**) de un híbrido semi-dentado incubado tal cual y sometido a una molienda grosera.

Materiales y Métodos

Se utilizó el híbrido semi-dentado ACA 496. Los GMF (32% de humedad [**H°**]) y los GMC (11% de H°) se cosecharon de un mismo lote el 26/2 y el 3/5/2021, respectivamente. En cada fecha, se confeccionó 1 silo bolsa por Proc. El 28/5/2021 se colectó una muestra en cada punto coincidente con 1 de 4 acarreos por bolsón. Los GMF se congelaron y los GMC se almacenaron a temperatura ambiente para ser sometidos luego a una simulación mecánica de la masticación por molienda durante 10 s en un Molino Thomas-Wiley Nro. 4 equipado con malla de 6,35 mm. Dos novillos con fístula crónica de rumen (858 ± 7,1 kg) y alojados en forma individual fueron adaptados durante 12 d a una dieta (base seca) que, suministrada al 1,5% del PV, incluyó 53,2% de silaje de maíz, 40,0% de grano de maíz seco partido, 5,0% de poroto de soja, 0,3% de urea y 1,5% de núcleo vitamínico-mineral sin monensina. En cada bolsa de nylon (Ankom; 10 × 20 cm; 50 ± 10 µm porosidad) se colocaron 4 g de muestra (tal cual), se cerraron y se agruparon en bolsas reticuladas de tela. Para cada combinación de Mdz y Proc, se incubó durante 22 h 1 bolsa Ankom por acarreo y por novillo en 2 eventos independientes separados por 48 h. Se incluyeron 2 bolsitas blanco por cada novillo y evento. La fracción inmediatamente soluble (**FIS**; partículas <50 µm) se determinó sumergiendo en agua (39 °C, 15 min) 1 bolsa Ankom por combinación de Proc, Mdz y acarreo. La UE fue la bolsa incubada *in situ* para la DegMS (n=16), la bolsa lavada por acarreo para la FIS (n=4) y los residuos compuestos por evento y animal para la DegPB (n=4). Los datos se analizaron por PROC MIXED, según un diseño en bloques completos generalizados (DegMS y DegPB) o en bloques completos aleatorizados (FIS) con arreglo factorial de Mdz, Proc y Mdz × Proc (fijos) y considerando aleatorios al bloque y, si correspondió, al acarreo, al evento de incubación y a sus interacciones. El acarreo cuantificó la variación asociada al sector del lote cosechado y al factor humano y mecánico de la operatoria de maquinarias (tolvas, cracker-embolsadora).

Resultados y Discusión

La FIS fue 27% superior (*P*=0,02) en GP respecto de GE (34,7 vs. 27,4%) con GMF, mientras que fue similar (*P*=0,94) entre GP y GE (7,1 vs. 7,3%) para el GMC (Tabla 1). La Mdz y el Proc mejoraron (*P*≤0,02) la desaparición ruminal de nutrientes, pero el impacto de la Mdz (86 y 85% de aumento de la DegMS y DegPB, respectivamente) fue notablemente superior al del Proc (8 y 5%). Harrelson et al. (2009) y Luebbe et al. (2009) hallaron mejoras en la DegMS del GMF o GMC rehidratado y ensilado (**GMCre**; 28% de H°) en comparación con el GMC de 55 y 33% (60,8 vs. 39,2% y 64,4 vs. 48,5%, respectivamente). Luebbe et al. (2009) reportaron una DegPB 32% superior para el GMCre respecto al GMC (71,8 y 54,2%, respectivamente). Para 90 d de ensilaje, Benton et al. (2005) sugirieron valores de DegPB de 64,7 y 75,1% para el GMF y el GMCre (30 y 35% de H°, respectivamente). A pesar del similar tratamiento de masticación y del mismo tiempo de incubación, las mayores degradabilidades absolutas de los GMF halladas en este estudio respecto a los trabajos estadounidenses podrían atribuirse al mayor contenido de H° y a la menor relación de muestra por área de bolsa (7 vs. 12,5 a 20 mg MS/cm^2). La mayor mejora relativa observada sobre la DegMS y la DegPB debida a la cosecha anticipada en comparación con los trabajos citados, podría deberse a la mayor dureza del ACA 496 respecto de los granos norteamericanos.

Tabla 1. Efecto de la madurez a cosecha del grano (Mdz; granos en madurez fisiológica [GMF] o comercial [GMC]) y del procesamiento (Proc; entero [GE] vs. partido [GP]) del grano de maíz sobre la fracción inmediatamente soluble (FIS) y la degradabilidad de la MS (DegMS) y de la PB (DegPB).

	Mdz		Proc			Valor-*P*		
Ítem	GMF	GMC	GP	GE	EEM[1]	Mdz	Proc	Mdz × Proc
FIS, %	31,1	7,2	20,9	17,3	1,91	<0,01	0,07	0,06
DegMS, %	78,0	41,9	62,3	57,7	3,74	<0,01	<0,01	0,75
DegPB, %	85,3	46,2	67,2	64,3	3,74	<0,01	0,02	0,30

[1]EEM: error estándar de la media para los efectos principales.

Conclusiones

El impacto sobre la DegMS y la DegPB por cosechar los GMF fue 11 y 17 veces superior, respectivamente, comparado con procesar los granos de un maíz semi-dentado local.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de campo y de laboratorio de la EEA Gral. Villegas.

Bibliografía

Benton JR, Klopfenstein TJ y Erickson GE (2005). NBCR. MP83-A:31-33.

Harrelson FW, Luebbe MK, Meyer NF, Erickson GE, Klopfenstein TJ, Jackson DS y Fithian WA (2009). J. Anim. Sci. 87(7):2323–2332.

Luebbe MK, Erickson GE, Klopfenstein TJ y Fithian WA (2009). The Prof. Anim. Sci. 25:496–509.

NA 14 Destete anticipado: efecto de diferentes métodos de suministro de concentrado. Comunicación

Coria M.L.[1]*, Arroquy J.I.[1, 2, 3] y Del Campo D.M. [1]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2] CERZOS-CONICET, [3] Dpto. Agronomía - UNS
*E-mail: coria.maria@inta.gob.ar

Early-weaning calf: effect of different concentrate supply methods*. Communication*

Introducción

El modo de suministro de concentrados en planteos de destete es un punto crítico al momento de la adopción de esta práctica. El estudio de alternativas que simplifiquen el suministro sin perjudicar la performance del ternero es relevante en la mejora de la alimentación de los sistemas de cría. El objetivo de este trabajo fue evaluar el modo de suministro de concentrados en terneros de destete en comparación con destete tradicional.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de la EEA INTA C. Naredo (Guaminí). Se seleccionaron 150 pares de vacas y vaquillonas Angus Colorado con ternero al pie del rodeo de la EEA, las cuales fueron distribuidos en seis lotes (25 pares de madres y terneros/lote). Cada lote fue asignado a uno de tres modos de alimentación del ternero: destete tradicional de 205 d (**DT**), destete anticipado y alimentación del ternero con una mezcla concentrada *ad libitum* (**DAC**), y suplementación del ternero al pie de la madre con una mezcla concentrada *ad libitum* (*creep feeding*, **CF**). La dieta de los terneros destetados consistió en una mezcla de 60% grano de maíz entero y 40% de concentrado proteico (Starter Biotécnicas Argentina®). Las vacas y vaquillonas de los tres tratamientos fueron alimentadas durante el período experimental con el mismo tipo de pastura. Los terneros con suplementación al pie de la madre recibieron una mezcla *ad libitum* en comederos de autoconsumo (30% concentrado Biotecnia Argentina + grano de maíz entero). Durante el período de adaptación a la dieta DAC (15 días), los animales tuvieron acceso a un rollo de alfalfa de buena calidad. La ración de DAC fue suministrada en comederos inteligentes para poder estimar el consumo de materia seca individual (**CMS**). El peso vivo (**PV**) de los terneros y las vacas se evaluó con un ayuno de 12 h con acceso a agua, en 3 momentos del ensayo (inicial, intermedio, y final). La condición corporal (**CC**) de las madres fue realizada por dos observadores en los mismos momentos del pesaje. La duración del ensayo fue de 80 d, sin contar el período de adaptación del tratamiento DAC. Los datos se analizaron mediante el programa Infostat.

Resultados y Discusión

La edad y PV inicial de los terneros no difirió entre tratamientos (P>0,05; Tabla 1). A la edad de DT (205 d) los terneros de DAC fueron significativamente más pesados (P<0,01) que los de DT y CF, mientras que los terneros de CF no difirieron en PV final de DT. Los terneros DAC tuvieron mayor (P<0,01) ganancia diaria de peso vivo (**GDP**) que los terneros DT y CF (Tabla 1), mientras que entre los terneros DT y CF no se detectaron diferencias (P>0,05) en GDP. El CMS sólo fue evaluado en los terneros DAC en comederos inteligentes durante los 80 d del ensayo. El CMS promedio de DAC fue de 4,2 ± 1,02 kg MS/animal/día, y la conversión alimenticia (CMS/GDP) fue de 4,02. El valor de conversión estuvo dentro del rango de lo registrado en la bibliografía para períodos de evaluación a corral entre 70 y 80 días (Villagra *et al.*, 2018).

Tabla 1. Peso vivo (PV) inicial y final, y ganancia diaria de peso vivo (GDP) de terneros sometidos a destete tradicional (DT), *creep feeding* (CF) y destete anticipado con concentrado (DAC).

	DT	CF	DAC	EEM	Valor P
Edad de inicio, d	113,0	110,5	109,8	1.27	0,26
PV inicial, kg	101,0	101,8	99,8	2,24	0,82
PV final, kg	160,0a	165,0a	197b	2,16	<0,01
GDP g/d	612a	680a	1045b	19.9	<0,01

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (P < 0,05, LSD).

Las madres DAC ganaron peso durante el período de evaluación (23 kg), mientras que las madres DT y CF perdieron peso. La CC final no difirió (P = 0,11) entre tratamientos.

Tabla 2. Peso vivo y condición corporal (CC) inicial y final de vacas y vaquillonas sometidas a diferentes destetes: tradicional (DT), *creep feeding* (CF) y destete anticipado con concentrado (DAC).

	DT	CF	DAC	EEM	Valor P
PV inicial, kg	430	421	445	12,2	0,43
PV final, kg	425a	419a	468b	2,45	<0,01
CC inicial	3,23	3,17	3,29	0,12	0,49
CC final	3,02	2,96	3,21	0,07	0,11

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (P < 0,05, LSD).

Conclusión

Los resultados obtenidos coinciden con lo observado en otros trabajos, donde la suplementación del ternero al pie de la madre no tiene efectos positivos sobre el PV y CC de la madre, mientras que el DAC mejora la CC y el PV de los vientres. Además, el DAC *ad libitum* se destacó por lograr un ternero más pesado a los 205 d en comparación con otras prácticas de alimentación del ternero.

Bibliografía

Villagra S, Castillo D, Garramuño J, Martinez R, Del Castillo G y Hernández L (2018). Presencia N°69. 41-45. Ed. INTA.

Agradecimientos

Las actividades de este trabajo se realizaron baja el marco del Convenio N° 26368 AACREA-INTA.

NA 15 Efecto del plano nutricional pre- y pos-destete sobre la evolución del peso, el área de ojo de bife y el espesor de grasa dorsal en novillos

Coria M.L.[1], Arroquy J.I.[1, 2, 3], Gelid L.[4], Pordomingo A.[4] y Del Campo D.M.[1]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2] CERZOS-CONICET, [3] Dpto. Agronomía – UNS, [4] EEA INTA Anguil
*E-mail: coria.maria@inta.gob.ar

Effect of pre and post weaning nutritional plane on liveweight gain, ribeye area and fat thickness of beef steers

Introducción

El objetivo de este trabajo fue evaluar la combinación de dos planos nutricionales (**Alto** vs. **Bajo**) en pre- y pos-destete -durante el otoño-invierno (**O-I**)- sobre el desempeño productivo posterior de machos durante la etapa de pastoreo primavero-estivo-otoñal (**P-E-O**) y la etapa de terminación a corral.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 120 pares de vacas y de terneros machos Angus colorado de la EEA INTA Cesáreo Naredo con 2 años de repetición (ciclo 2018/19 y ciclo 2019/20). Los animales se asignaron al azar a 4 planes nutricionales (n=30). Los tratamientos evaluados fueron producto de una combinación factorial 2 × 2. Primer factor: dos planos nutricionales desde 90 a 201 d de edad de los terneros (predestete): sin suplementación (Bajo) vs. con suplementación del ternero (*ad libitum*, Alto). Segundo factor: dos planos nutricionales desde 202 a 345 d de edad de los terneros destetados (posdestete): Alto (verdeo avena + silaje de maíz) vs. Bajo (pastura + rollo pastura) durante la recría (O-I). Del nacimiento al destete, cada rodeo experimental pastoreó gpasto llorón, *Eragrostis curvulla* (Schrad.) Nees, y pasturas de festuca naturalizada. Los terneros suplementados al pie de la madre recibieron un suplemento concentrado *ad libitum* (16% PB) durante 110 d. Luego de 345 d de edad, se formó un lote único que pastoreó alfalfa durante el período P-E-O, y se terminaron a corral con una ración a base de grano entero de maíz y un concentrado incluido al 15% en base seca. El PV se evaluó con un ayuno de 12 h, con acceso a agua. Los parámetros carniceros se evaluaron mediante ultrasonografía. Los datos se analizaron a través del programa Infostat, según un diseño en bloques completos al azar, considerando los efectos aleatorios del año (bloque) y los efectos fijos de los 4 tratamientos. Las variables evaluadas fueron aumento medio diario de peso (**AMD**), área de ojo de bife (**AOB**) y espesor de grasa dorsal (**EGD**).

Resultados y Discusión

La interacción plano nutricional pre- × pos-destete no afectó (*P*≥0,14; Tablas 1 y 2) ninguna de las variables evaluadas. Como era de esperar, el AMD fue mayor (*P*<0,01) en el nacimiento-destete y en la recría invernal para el plano nutricional Alto. Por su parte, el AMD durante el período P-E-O fue afectado por el plano nutricional posdestete (O-I; *P*<0,01). No obstante, el plano nutricional predestete no influyó sobre el AMD en el pastoreo P-E-O (*P*=0,43). En síntesis, un plano nutricional Bajo durante O-I representó una mayor (*P*<0,01) compensación en el AMD en la etapa P-E-O. Resultados similares fueron reportados por Juarez-Sequeira *et al.* (2013).

Tabla 1. Efecto del plano nutricional (Bajo vs. Alto) pre- y pos-destete (O-I) sobre el aumento medio diario (AMD) primavera-verano (P-E-O) sobre pasturas.

Plano nutricional		AMD, g/d		
Predestete 0-201 d[1]	Posdestete 201-345 d[1]	Parto-destete	O-I (144 d)	P-E-O (272 d)
Alto	Alto	758b	621b	624ab
Alto	Bajo	748b	410a	674bc
Bajo	Alto	651a	644b	616a
Bajo	Bajo	704ab	337a	713c
	EEM[2]	22,3	32,5	18,2
Efectos	Predestete	<0,01	0,44	0,43
	Posdestete	0,34	<0,01	<0,01
	Interacción	0,17	0,14	0,24

[1] Edades medias de inicio y finalización de tratamientos. [2] Error estándar de la media. Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (*P* < 0,05, LSD).

El peso de ingreso al corral fue numéricamente mayor en los novillos Alto-Alto y alcanzaron un mayor (*P*<0,05) peso de faena (Tabla 2), mientras que el AMD fue similar (*P*>0,05) entre tratamientos. El AOB y el EGD fue mayor (*P*≤0,06) con el plano nutricional en predestete Alto, independientemente del plano posdestete. Los hallazgos reportados coinciden con los informados por Shoomaker *et al.* (2001).

Tabla 2. Efecto del plano nutricional (Bajo vs. Alto) pre- y pos-destete (O-I) sobre el desempeño en el corral. Aumento medio diario (AMD), el área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD).

Plano nutricional		Peso vivo, kg				
Predestete 0-201 d[1]	Posdestete 201-345 d	Inicial	Final	AMD, g/d	AOB, cm²	EGD, mm
Alto	Alto	415b	497b	1172	63,3c	5,95ab
Alto	Bajo	392a	471a	1224	61,3bc	6,41b
Bajo	Alto	395ab	470a	1133	58,2ab	5,74ab
Bajo	Bajo	377a	458a	1269	56,04a	6,62a
	EEM[2]	7,30	9,30	63,5	1,35	0,26
Efectos	Predestete	0,02	0,03	0,95	<0,01	0,06
	Posdestete	<0,01	0,04	0,15	0,14	0,53
	Interacción	0,86	0,47	0,51	0,55	0,27

[1] Edades medias de inicio y finalización de tratamientos. [2]Error estándar de la media. Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (*P* < 0,05, LSD).

Conclusión

Mejorar el plano nutricional a edades tempranas produjo un mayor peso de faena, un mayor AOB y un mayor EGD. En particular, un plano de nutrición superior predestete incrementó el AOB y el EGD independientemente de la alimentación recibida durante la recría invernal.

Agradecimientos

Las actividades de este trabajo se realizaron baja el marco del Convenio N° 26368 AACREA-INTA.

Bibliografía

Shoomaker JP, Cecava MJ, Flyharty FI, Zerby HN, Loerch SC. (2004). J. Anim. Sci. 82:273-282

Juárez Sequeira AV, Cosci, F, Lopez A, Barrio S, Avila AM, Fissolo H y Arroquy JI. (2013). Rev. Arg. Prod. Animal, 33 (Supl. 1): 149-150.

NA 16 Efecto del destete anticipado con una mezcla concentrada en suministro autoconsumo sobre la ganancia de peso y el consumo del par vaca-ternero

Arroquy J.I.,[1,2,3]*, Coria M.L.[1], Del Campo D.[1] y Avalos A.
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2] CERZOS-CONICET, [3] Dpto. Agronomia - UNS
*E-mail: arroquy.jose@inta.gob.ar

Effect of early weaning with a self-feeding concentrate mixed ration on liveweight gain and the intake of cow-calf pair

Introducción

El destete anticipado (**DA**) es una práctica propuesta para reducir los requerimientos de la vaca y las demandas energéticas del par vaca-ternero. Sin embargo, en un estudio reciente con vaquillonas primíparas, Wiseman *et al.* (2019) sugieren que la eficiencia del uso de la energía del par vaca-ternero es mayor en el destete tradicional (**DT**) que en DA. En este sentido, no abunda información del desempeño productivo y la conversión alimenticia (**CA**) del par vaca-ternero entre DA y DT bajo sistemas de suministro *ad libitum* de mezclas concentradas sin fibra. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del DA en base a una ración concentrada sin fibra *ad libitum* en comparación con el DT sobre el desempeño productivo del ternero y la vaca.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 60 vacas Aberdeen Angus (476 ± 68 kg PV) con terneros al pie (edad: 109 ± 11 d) del rodeo de la EEA INTA Cesáreo Naredo. Se distribuyeron en un diseño en bloques (3) completos al azar agrupados por PV y condición corporal (**CC**). Cada unidad experimental estuvo constituida por grupos de 10 pares vacas-terneros. Los tratamientos se asignaron al azar dentro de cada bloque: (DT) dieta a base de ensilado de cebada (**SC**; cv. Andreia) sin limitaciones para cubrir los requerimientos del par vaca-ternero (NASEM, 2016) y (DA): las vacas recibieron SC aproximadamente a razón del 60% de lo ofrecido en DT y los terneros consumieron una ración sin fibra con 40% de concentrado (Biotécnicas Argentina; PB: 35%) y 60% de grano de maíz entero en autoconsumo *ad libitum*. Los grupos experimentales tuvieron un período de adaptación al SC de 15 d previo a la etapa de experimentación de 74 d. Una vez adaptados, se realizó el destete anticipado de 30 terneros que fueron asignados al tratamiento DA. Se midió el aumento medio diario de peso vivo (**AMD**), la altura de cadera de los terneros al inicio y al final de la etapa de evaluación (edad promedio de los terneros: 183 d). El consumo en ambos tratamientos (*i.e.,* par vaca-ternero en DT, y la madre y el ternero en DA), se estimó mediante la diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazado diariamente corregido por el contenido de MS en cada corral experimental. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza para un DBCA mediante el software Infostat.

Resultados y Discusión

El peso final fue numéricamente mayor (*P* = 0,26; Tabla 1) para los terneros sometidos a DA respecto a DT. El cambio de peso y el AMD de los terneros expuestos al DA fue mayor (*P* = 0,05) que los asignados al DT. La altura a la cadera inicial y final fue similar (P ≥ 0,89) entre tratamientos. El cambio de peso a los 74 d de la vaca y del par vaca-ternero fue, 21,6 (*P* = 0,08; EEM: 4,9) y 45,7 kg mayor (*P* < 0,01; EEM: 1,03) en DA en comparación con DT, respectivamente.

Tabla 1. Peso inicial y final, ganancia y cambio de peso y altura a la cadera inicial y final de terneros sometidos a destete tradicional (DT) o anticipado (DA) con una ración totalmente concentrada sin fibra suministrada *ad libitum*.

Ítems	DT	DA	EEM[1]	Valor P
Peso inicial[2], kg	109	107	6,5	0,85
Peso final, kg	142	165	10,1	0,26
Cambio de peso 74 d, kg	33,7	58,0	3,97	0,05
AMD[3], g/d	458	784	54	0,05
Altura a la cadera, cm				
Inicial	89,2	89,1	1,0	0,93
Final	97,6	97,9	0,39	0,89

[1]EEM: error estándar de la media; [2] Peso al inicio del DA; [3] Aumento medio diario de peso vivo.

El consumo medio relativo al PV de los terneros sometidos al DA fue de 3,6% (Tabla 2). El consumo de SC del par vaca/ternero en DT fue mayor (*P* = 0,02) que el de las vacas de DA. El consumo de MS total del par vaca-ternero fue mayor (*P* = 0,03) en los animales asignados al tratamiento DT respecto a los animales sometidos al DA. Finalmente, la CA (kg totales de MS de alimento consumido por kg de cambio de PV) del par vaca-ternero fue mayor (*P* < 0,01) en el tratamiento de DA. La mejora en CA observada en DA se fundamentaría en la eliminación de los requerimientos de lactación (NASEM, 2016). Las diferencias en CA respecto a lo observado por Wiseman *et al.* (2019), pueden deberse en que las vacas y terneros de DT y DA de dicho estudio recibieron una misma dieta (2,4 y 2,7 Mcal EM/kg MS), que podría haber limitado el AMD de los terneros comparación con el presente estudio, donde recibieron una ración concentrada *ad libitum*.

Tabla 2. Consumo de MS del concentrado y silaje de cebada, cambio de peso y conversión alimenticia del par vaca-ternero en destete tradicional (DT) y anticipado (DA).

Ítems	DT	DA	EEM[2]	Valor P
Consumo de MS, % PV[1]				
Concentrado en terneros	-	3,60	0,10	-
Silaje de cebada	3,22	1,88	0,05	0,02
Consumo del par vaca-ternero	2,49	2,31	0,02	0,03
Conversión alimenticia, kg MS/kg PV del par vaca-ternero	24,50	11,07	0,94	<0,01

[1]PV: peso vivo; [2]EEM: error estándar de la media.

Conclusión

El DA con concentrado suministrado *ad libitum* mostró un desempeño superior del ternero y de la madre, que se reflejó en una mejor CA del par vaca-ternero que en DT. En base a estos resultados, la mejor CA del par madre-ternero en DA permitiría reducir 54% las necesidades de forraje en vacas de buena CC.

Bibliografía

Wiseman A, Redden M, McGee A, Spencer C, Reuter R, Horn G y Lalman D (2019). J. Anim. Sci. 97: 1198-1211.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2016). https://doi.org/10.17226/19014.

NA 17 Desarrollo de calibraciones para determinar el contenido de proteína en vicia mediante tecnología NIRS. Comunicación

Ortiz D.A.[1,2], Porta Siota F.[1], Baldome S.[1] y Prost M.[1]
[1] EEA Anguil "Guillermo Covas", INTA, Ruta Nac. 5, km 580, Anguil (6326), La Pampa, Argentina
[2] Facultad de Agronomía, UNLPam
*E-mail: ortiz.daniela@inta.gob.ar

Generating prediction models to estimate vicia protein content using NIRS technology. Communication

Introducción

Las especies del género Vicia L. se encuentran ampliamente distribuidas en Argentina. *V. villosa* y *V. sativa* son las más utilizadas en planteos ganaderos, como cultivos puros o en consociación con gramíneas, generalmente con cereales de invierno. Su contenido proteico se ve influenciado por la fenología del cultivo y las condiciones ambientales, entre otros factores. La determinación de su valor nutritivo por química húmeda es lenta e implica un uso intenso de mano de obra, reactivos y equipamiento. 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 estimar el contenido de PB de muestras de vicia con tecnología NIRS.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 97 muestras de vicia procedentes de ensayos de evaluación de pastoreo y muestreos en diferentes estados fenológicos de cultivos establecidos en las EEAs Anguil y Cesáreo Naredo del INTA. Las muestras fueron secadas a 60 °C y molidas en molino a cuchillas, con malla de 2 mm. En laboratorio se determinó contenido de humedad (**HUM**, en estufa 105 °C por 4 h) y de **PB** (Kjeldahl; AOAC 1995) expresado en base tal cual (**PBtc**). Los espectros de absorción de energía visible e infrarroja cercana se tomaron con un equipo FOSS DS-2500 en modo reflectancia, en el rango 400 a 2500 nm con lecturas cada 0,5 nm, lo que da 4200 puntos definiendo la curva de absorción de cada muestra. Los espectros se tomaron por duplicado. En base a espectros y datos de laboratorio se desarrollaron modelos de predicción ("calibraciones") para PBtc y HUM (software WINISI IV) utilizando el método de cuadrados mínimos parciales modificados previa aplicación de tratamientos matemáticos como derivadas, suavizado y corrección por tamaño de partícula. Se eliminaron las muestras aberrantes (outliers) espectrales y composicionales. Los modelos se desarrollaron en base tal cual. Los mejores modelos para cada componente se eligieron en base a parámetros estadísticos como el error estándar de calibración (**EEC**), error estándar de validación cruzada (**EEVC**), coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS ($\mathbf{R^2}$), relación entre la variabilidad del conjunto de muestras y el EEC (**RPD**) y una figura de mérito (**FM**, relación entre el rango y el EEC).

Resultados y Discusión

Se desarrollaron calibraciones aceptables para HUM y satisfactorias para PBtc, con RPD de 1,81 y 4,22, respectivamente (Tabla 1) y con desvíos promedio de: 0,89 y 0,57 EEVC, respectivamente. 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 para la calibración de proteína fueron elevados comparados con el límite propuesto por Hsu et al. (1998) mayor a 2,5 y 10 respectivamente. Mientras que para la calibración de HUM no se lograron resultados satisfactorios.

Tabla 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS el contenido de humedad residual (HUM) y proteína bruta en base tal cual (PBtc), en forraje de vicia de diferentes estados fenológicos

	HUM, %	PBtc, %
n[1]	97	89
EEC	0,73	0,45
EEVC	0,89	0,57
R^2 Lab-NIR	0,80	0,97
RPD	1,81	4,22
FM	10,9	25,3
Pendiente	0,69	0,94
Desvío de Pend.	- 0,004	0,011
LABORATORIO:		
Promedio	8,55	19,39
DE	1,61	2,51
Mínimo	4,92	14,83
Máximo	12,24	25,91
NIRS:		
Promedio	8,55	19,23
DE	1,61	2,42
Mínimo	3,71	11,96
Máximo	13,40	26,51

[1]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

Se observa una reducción del número de muestras usadas para las calibraciones de PBtc y HUM debido a que se descartaron los *outliers*. Los valores de PBbs son similares a los reportados en bibliografía (rango 18,5-28,3 %) Sanchez *et al.* (2009).

Conclusiones

Se concluye que con la cantidad de muestras evaluadas se logró una calibración NIRS que permite evaluar la calidad de diferentes cortes de vicia (PBtc y HUM) en muestras de vicia secas a 65°C y molidas a 2 mm. A futuro, para completar el perfil del valor nutritivo del forraje, se propone incorporar a la base de datos muestras con análisis de laboratorio de FDA, FDN y Cenizas y generar las calibraciones NIRS para estos parámetros.

Bibliografía

Sánchez Vioque R, Rodríguez Conde MF y De Los Mozos Pascual M (2009). *Span J Agric Res*, *7*(3), 645-651.

AOAC International (formerly the Association of Official Analytical Chemists). Official Methods of Analysis. Arlington, VA: AOAC International, 1995.

NA 18 Tecnología NIRS para estimar el contenido de proteína en silajes de verdeos de invierno. Comunicación

Ortiz D.A.[1,2], Porta Siota F.[1], Gallace E.[2], Baldome S.[1] y Prost M.[1]
[1] EEA Anguil "Guillermo Covas", INTA, Ruta Nac. 5, km 580, Anguil (6326), La Pampa, Argentina
[2] Facultad de Agronomía, UNLPam
*E-mail: ortiz.daniela@inta.gob.ar

NIRS technology to estimate protein content of cool-season annual grass silages. Communication

Introducción

Los verdeos de invierno presentan estabilidad de rendimiento en la región semiárida de Argentina, y su utilización como forraje conservado en forma de silaje, puede ser un complemento de pasturas perennes y verdeos de invierno y verano bajo pastoreo. La determinación de su valor nutritivo por química húmeda es lenta e implica un uso intenso de mano de obra, reactivos y equipamiento. 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 silajes de verdeos de invierno.

Materiales y Métodos

Se confeccionaron 80 microsilos (32 de avena, 39 de cebada y 9 de centeno) con material vegetal en estado fenológico de grano lechoso a pastoso (MS entre 30 y 40 %). El material vegetal se picó a 4-5 cm y se compactó manualmente en bidones de 2L de capacidad hasta obtener una densidad de 400 - 500 kg MH/m^3. Luego del llenado de los microsilos, cada unidad se selló herméticamente. Los microsilos permanecieron cerrados durante 90 días. Se tomaron cinco submuestras al azar, descartando las partes superior e inferior. Cada muestra se secó en estufa con circulación de aire forzado a 60°C hasta peso constante. Las muestras secas fueron molidas a 2 mm con molino de cuchillas. En total el ensayo contó con 79 muestras de silajes. Para obtener los datos de referencia se determinó MS (estufa 105°C), PB (Kjeldhal; AOAC 1995) expresada en base seca (bs) y cenizas (**CEN**; 600°C por 2 h; AOAC 1990). 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 2500 nm. 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 PB, MS y CEN pudieron ser estimados con desvíos promedio de: 0,32, 0,26 y 0,37 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 el contenido de PB, MS residual y CEN en silajes de cereales de invierno.

	PB, %	MS, %	CEN, %
n[1]	78	77	75
EEC	0,24	0,23	0,31
EEVC	0,32	0,26	0,37
R^2 Lab-NIR	0,98	0,88	0,88
RPD	5,25	2,53	2,43
FM	31,51	15,17	14,58
Pendiente	0,96	0,84	0,83
Desvío de Pend.	0,011	0,001	-0,002
LABORATORIO:			
Promedio	9,44	90,50	9,04
DE	1,70	0,68	0,91
Mínimo	4,61	88,88	7,03
Máximo	12,33	91,89	10,71
NIRS:			
Promedio	9,40	90,50	9,04
DE	1,68	0,66	0,90
Mínimo	4,36	88,52	6,34
Máximo	14,44	92,48	11,74

[1]n: número de muestras utilizadas en cada calibración, PB: proteína bruta, MS: materia seca a 105°C, CEN: Cenizas, 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

Se observa una reducción del número de muestras usadas para las calibraciones de PB, MS y CEN debido a que se descartaron los *outliers*. Los valores de PBbs son similares a los reportados en bibliografía (rango 3,7-15,2 %; Hyung Soo Park et al., 2014). Cabe destacar que el contenido de MS reportado corresponde a la residual en las muestras molidas y no a la total de la muestra de forraje fresco como se reporta comúnmente en calibraciones en fresco.

Conclusiones

Se concluye que con la cantidad de muestras evaluadas se logró calibraciones NIRS que permiten evaluar la calidad de los silajes de verdeos de invierno (PB, MS y CEN) en muestras de silajes de cereales de invierno secas a 65 ºC y molidas a 2 mm.

Bibliografia

Park HS, Lee SH, Choi KC, Lim YC, Kim JH, Lee KW y Choi GJ (2014). J Korean Society of Grass and For Sci.

AOAC International (formerly the Association of Official Analytical Chemists). Official Methods of Analysis. Arlington, VA: AOAC International, 1995.

NA 19 Ensilajes de recursos forrajeros perennes *vs.* maíz en la provincia de Misiones. Aspectos productivos y nutricionales

Weber D., Arenhardt M.[2] y Loto M.[1]
[1]INTA EEA Montecarlo, Misiones. [2] FCF UNaM Eldorado, Misiones.
*E-mail: daniweber250895@gmail.com

Silage from perennial forage resources vs. corn in the province of Misiones. Productive and nutritional aspects

Introducción

En la provincia de Misiones existe un marcado déficit de forrajes durante el período invernal dado la alta susceptibilidad al daño por heladas de la mayoría de las especies forrajeras comúnmente utilizadas. Recientemente el cultivo de maíz con destino a ensilaje ha tomado mayor importancia dentro de los sistemas productivos. Como alternativa y a modo de brindar respuestas a los altos costos de producción, surge la necesidad de evaluar los aspectos productivos y nutricionales de los ensilajes a partir de cultivos forrajeros perennes. En el presente trabajo se evaluaron diferentes mezclas ensiladas de *Zea mays (L.)* (maíz; **M**), *Pennisetum purpureum (Schum.*) (pasto elefante; **PE**) y *Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit (Leucaena*; **L**), con el objetivo de analizar sus parámetros nutricionales y productivos.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en el municipio de Santiago de Liniers, provincia de Misiones (-26.4033, -54.4443). La estimación de la producción de biomasa aérea en el cultivo de M se realizó previamente a la confección del ensilaje y en el caso del PE y L se realizó cada 120 días durante el período primavera-verano. Los tratamientos fueron determinados en base al peso seco de M, PE y L. (T1: 100% PE); (T2: 100% M); (T3: 60% PE + 40% L); (T4: 60% M + 40% L); (T5: 80%PE + 20% L); (T6: 80% M + 20% L). El tamaño de picado fue de 1 a 2 cm. Se determinó el contenido de MS de cada cultivo mediante un horno de microondas previo a la elaboración de los ensilajes. Se confeccionaron manualmente micro-silos en recipientes de PVC de 11 cm de diámetro por 50 cm de altura. La apertura de los micro-silos fue a los 75 días desde su elaboración. Se enviaron muestras congeladas al laboratorio de forrajes de EEA INTA Rafaela (Santa Fe) donde se realizaron las siguientes determinaciones: Proteína Bruta (PB), Fibra Detergente Ácido (FDA) y Digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS); el pH y el % de MS se determinaron en EEA INTA Montecarlo (Misiones). Se empleó un diseño completamente aleatorizado y se consideró al tubo como unidad experimental con 3 repeticiones por tratamiento. Para el análisis estadístico se efectuaron los análisis de varianza (ANAVA) y se realizaron comparaciones de medias mediante el Test de Tukey ($P < 0,05$). Las variables fueron procesadas mediante el programa estadístico R.

Resultados y Discusión

Los parámetros analizados en las diferentes mezclas ensiladas se observan en la Tabla 1. En términos generales se observa que el ensilaje de PE resultó con una calidad nutricional inferior, sin embargo el rendimiento de biomasa aérea fue de 123% superior respecto al maíz (12.048 kg.MS.ha^{-1}) durante el período primavera – verano; además el ensilaje de maíz no siempre está al alcance de los pequeños productores por ser un cultivo anual, con menor estabilidad de rendimiento y su alto costo de producción (Retore *et al.,* 2020). Con respecto al pH todos los tratamientos se encontraron dentro de los rangos considerados normales (3,8-5) según Collins y Owens (2003) con excepción del T3.

Conclusiones

El ensilaje de PE presentó un menor valor nutritivo respecto al maíz. No obstante, dado que es un cultivo perenne y presenta una alta tasa de crecimiento resulta factible su ensilado para la utilización como fuente de fibra en un corral de recría, o para destinarlo en autoconsumo combinado con pastoreos horario de verdeos de invierno. La inclusión del 40% de L permitió elevar, numéricamente, el contenido de PB a niveles aceptables para la alimentación de categorías de bajos requerimientos proteicos (ej. Vacas de cría en mantenimiento).

Bibliografía

Collins M y Owens VN (2003). Forages, Vol. 1, 6th ed., 443–471.

Retore M, Pereira Alves J, Orrico Previdelli M y da Silva Mendes S (2020). Embrapa, Comunicado Técnico 261. Brasil. 10 pp.

Tabla 1. Materia seca (MS, %), digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS, %), fibra detergente ácido (FDA, %), proteína bruta (PB, %) y pH de ensilajes compuestos por 100% PE[1] (T1), 100% M (T2), 60% PE + 40% L (T3), 60% M + 40% L (T4), 80%PE + 20% L (T5) y 80% M + 20% L (T6).

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	EEM	p Valor
MS, %	26,4 a	35,9 b	28,1 a	37,7 b	27,9 a	38,7 b	1,27	< 0,01
DIVMS, %	45,19 a	66,08 c	45,37 a	60,33 b	43,86 a	62,83 bc	2,28	< 0,01
FDA, %	55,35 c	28,15 a	55,14 c	35,65 b	57,11 c	32,38 ab	2,97	< 0,01
PB, %	5,10 a	8,30 ab	6,77 ab	9,57 b	4,09 a	7,66 ab	0,54	< 0,01
pH	3,96 b	3,82 a	5,16 d	3,83 a	4,14 c	3,79 a	0,11	< 0,01

[1]PE: pasto elefante, M: maíz, L: Leucaena. Medias con letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

NA 20 Evaluación de la calidad química de silajes de *Pennisetum purpureum* y *Tithonia diversifolia*

Gonzalez P.[1,2]*, Sosa H.[2], Lopez A.[2], Stoll A.[2], Loto, M.[1], Colcombet L.[1], Barth S.[1,2] y Picot J.[3]
[1]INTA EEA Montecarlo, Misiones. [2] Facultad de Cs. Forestales- Carrera de Agronomía-UNaM-.[3] FCV-UNNE
*E-mail: gonzalez.paola@inta.gob.ar

Evaluation of chemical quality of Pennisetum purpureum and Tithonia diversifolia silages

Introducción

La provincia de Misiones ha incrementado la producción bovina alcanzando hoy unas 455 mil cabezas. Las principales restricciones para su producción son el manejo del rodeo y la disponibilidad en cantidad y calidad del forraje, especialmente en invierno. Es por ello que se considera de gran importancia la suplementación invernal a través de reservas forrajeras. En este caso se plantea el uso de especies forrajeras a ensilar como *Pennisetum purpureum* (**PE**), planta perenne cespitosa y *Tithonia diversifolia* (**TD**), especie promisora, adaptada a suelos rojos de baja fertilidad, la cual se caracteriza por ser arbustiva, con buena capacidad de producción de biomasa, rápido crecimiento y alto potencial nutricional. El siguiente trabajo tiene como objetivo evaluar la calidad química de silajes confeccionados con distintas proporciones de ambas especies forrajeras.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en un tambo lechero de baja escala, ubicado en la ciudad de Eldorado-Misiones (26°24'15.07"S 26°24'15.07"S). Las especies forrajeras (TD y PE) se instalaron a mediados de octubre 2020. La cosecha se realizó el 27 de abril 2021, antes del período de las heladas, en forma separada, con el uso de machetes y tijeras de podar, a una altura de 50 cm del nivel de suelo. El picado se realizó con una cortapicadora JF a un tamaño inferior a 2 cm e inmediatamente se procedió a la confección manual de las mezclas a ensilar: T0) 100% PE, T1) 50% PE más 50% TD, T2) 75% PE más 25% TD, T3) 25% PE más 75% TD y T4) 100% TD; un total de 5 tratamientos con 3 repeticiones. Se añadió LactoSilo Gold y se colocaron en tubos de PVC 110 mm de diámetro y 50 cm de longitud, cerrados herméticamente y conservados durante un periodo de 50 días. Se estudió la calidad organoléptica (color, olor, textura) a partir de una evaluación subjetiva. Se enviaron muestras congeladas al laboratorio de la Fac. Cs. Agrarias UNNE y se analizó materia seca (MS, %), proteína bruta (PB, %), pH, hemicelulosa (%), ceniza (%), fibra detergente ácido (FDA, %), fibra detergente neutro (FDN, %), total de nutrientes digestibles (TND, %) y energía digestible (ED, Mcal EM/kg MS), estos dos últimos estimados a partir de ecuaciones. Se utilizó un diseño completo aleatorizado con análisis de variancia y comparación de medias con el test de Tukey, a un nivel de significancia del 5% (*Infostat,* 2010).

Resultados y Discusión

A partir de las evaluaciones organolépticas subjetivas se pudo observar que en los diferentes tratamientos se lograron silos de buena calidad y características, es decir que presentaron color amarillo verdoso o café verdoso, olor agradable, ligeramente ácido (Uset, 2010). Esto indicaría que la técnica de ensilaje con distintas proporciones de TD y PE sería una alternativa válida de conservación, sin mayores alteraciones. Del análisis químico (Tabla 1), no se observaron diferencias estadísticamente significativas (P>0,05) para los parámetros de calidad ED, TND, FDA, ceniza y MS. El pH mostró diferencias significativas (P<0,05) entre tratamientos, sin embargo, se mantuvo en un rango entre 4,02 y 4,30, indicativos de buena fermentación y ausencia de putrefacción. En cuanto a PB, se observó un incremento a medida que aumentó el contenido de TD en la mezcla, encontrándose estos valores dentro del rango de PB (4-11%) que comúnmente se hallan en las especies megatérmicas más utilizadas en el noreste argentino (Peruchena, 2012). Por otra parte, se observó una disminución en FDN a medida que aumentó el contenido de TD, de 64,29% (T0) a 56,28% (T4), favoreciendo a la calidad del silaje.

Conclusiones

Es posible considerar las reservas forrajeras obtenidas a partir de las mezclas ensiladas de TD y PE, con un aporte nutricional recomendable para la producción bovina.

Agradecimientos

A la Secretaría General de Ciencia y Tecnología UNaM por el financiamiento, como así también al grupo humano (Investigadores-profesores-estudiantes) que participaron en las diferentes actividades.

Bibliografía

Cabrera A (1976). Buenos Aires, Editorial ACME.
Peruchena C (2012). http://www.produccionanimal.com.ar
Uset A (2010). Eds. INTA.

Tabla 1. Parámetros nutricionales evaluados de silajes confeccionados con distintas proporciones de *Pennisetum purpureum* y *Tithonia diversifolia*.

Tratamientos	MS %	pH	CZ %	PB %	FDA %	FDN %	ED Mcal/Kg	TND %
T0: **100% PE**	24,46	4,02 a	9,61	6,24 a	38,98	64,29 b	2,67	60,56
T1**: 50% PE + 50% TD**	23,18	4,19 ab	8,70	9,06 ab	37,01	58,62 ab	2,78	63,03
T2: **75% PE + 25% TD**	24,00	4,01 a	9,00	7,09 ab	39,13	59,26 ab	2,69	61,00
T3: **25% PE + 75% TD**	25,58	4,19 ab	7,36	10 b	36,57	56,44 ab	2,78	63,00
T4: **100% TD**	24,03	4,3 b	7,29	9,78 b	36,08	56,28 a	2,78	63,14
EEM	**1,073**	**0,008**	**1,353**	**1,179**	**5,139**	**8,879**	**0,008**	**4,245**
p Valor	**0,149**	**0,010**	**0,125**	**0,005**	**0,385**	**0,047**	**0,395**	**0,989**

PE= pasto elefante, TD= *Tithonia diversifolia*, MS= Materia Seca, pH= potencial Hidrógeno, PB= proteína bruta, FDA= fibra detergente ácida, FDN= fibra detergente neutra, ED= energía digestible, TND= total de nutrientes digestibles. Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (P<0,05).

NA 21 Microsilos de caña de azúcar con hojas de mandioca y batata: una alternativa para pequeños productores del NEA

Hack C.M.[1]*, Porta M.,[1] Burgos A.M.[2], Gonzalez C.[2] y Castelan M.E.[1]
[1] Inst. Agrotécnico P. M. Fuentes Godo FCA-UNNE, [2]Cátedra de Cultivos III FCA-UNNE.
*E-mail: claudinahack@yahoo.com.ar

Sugar cane microsiles mixed with cassava and sweet potato leaves: an alternative for small farmers from NEA

Introducción

En la región del Nordeste Argentino (NEA) los suelos y el clima son aptos para producir mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), Batata (*Ipomea batatas* L.) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). En los sistemas de producción de los pequeños productores estos cultivos son tradicionalmente utilizados para consumo humano. Las hojas de mandioca y batata que generalmente son desechadas, tienen buena calidad nutricional y pueden ser aprovechadas por los animales. La caña de azúcar es un recurso importante para la alimentación de ganado bovino por su alta producción de materia seca por hectárea y contenido de energía. Para cubrir la deficiencia forrajera durante la estación invernal, tanto en cantidad como en calidad, se podría recurrir a la conservación de estas especies. El objetivo de este trabajo fue confeccionar microsilos con diferentes proporciones de tallos de caña de azúcar, hojas de mandioca y de batata, para determinar las características organolépticas y cuantificar la calidad nutricional de los mismos.

Materiales y Métodos

Se ensilaron distintas proporciones peso en peso de tallos de caña de azúcar (**C**), hojas de mandioca (**M**) y hojas de batata (**B**). Los tratamientos fueron: T1 = 33% C + 33% M + 33% B; T2 = 50% C + 25% M + 25% B; T3 = 50% C + 50% M y T4 = 50% C + 50% B. Al momento de la cosecha, en el mes de mayo, las tres especies se encontraban en madurez fisiológica con un contenido de PB de 1,8%, 17,2% y 11% para C, M y B respectivamente. Las hojas se dejaron orear por espacio de dos horas para después ser picadas junto a los tallos de caña de azúcar, con un tamaño promedio de 1,5 cm. Una vez realizadas las distintas mezclas se confeccionaron microsilos bolsa, de material plástico negro de alto micronaje y con una capacidad aproximada de 20 kg. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado y para cada tratamiento se realizaron 3 repeticiones. A los 60 días, se abrieron los silos y se realizó una evaluación organoléptica (color, olor, textura y humedad) y se tomaron muestras para realizar las siguientes determinaciones: MS, pH, Fósforo (**P**), Nitrógeno (**N**), PB, Potasio (**K**), Calcio (**Ca**), FDN, FDA y Digestibilidad (Dig. = 88,9 - (0,779 * FDA)). El ANOVA se realizó con el software Infostat con prueba de comparación de medias por el test de Tukey ($P < 0,05$).

Resultados y Discusión

Los parámetros organolépticos de calidad fueron muy buenos en los tratamientos T1, T2 y T3, cuyo olor era agradable, conservaron el contorno del forraje definido y la coloración fue similar a la del material original. Por el contrario, en T4 los parámetros registrados fueron de regulares a malos, siendo la coloración oscura, con olor a humedad y al comprimir se evidenciaron pérdidas de efluentes y tendencia a formar masa. Estas características se asocian al mayor contenido de humedad de T4, constituido por un 50% de hojas de batata. Como contraparte se destacó T3, con 50% de hojas de mandioca, por su mayor contenido de MS. Los valores de pH no difirieron significativamente entre los tratamientos indicando una correcta fermentación en todos los microsilos. La concentración de PB fue mayor en los tratamientos que tenían mayor proporción de hojas de mandioca (T1 y T3), ya que superaron 11% de PB. La inclusión de hojas de batata en mayor proporción (T1 y T4) aumentó significativamente los contenidos porcentuales de P y K respecto de los demás tratamientos. No hubo diferencias significativas en los porcentajes de Ca, FDN y Dig. entre tratamientos. De acuerdo a los contenidos de PB, FDN y Dig., el forraje obtenido podría considerarse de calidad media a buena, especialmente en los silos con más del 30% de hojas de mandioca en su composición (Tabla 1).

Tabla 1. Composición química de microsilos de caña de azúcar (C), hojas de mandioca (M) y hojas de batata (B) a los 60 días de ensilado. Tratamientos: T1 = 33%C + 33%M + 33%B; T2 = 50%C + 25%M + 25%B; T3 = 50%C + 50%M y T4 = 50%C + 50%B.

	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	EEM
MS, %	20,0 b	20,8 b	22,5 a	15,7 c	0,30
pH	3,6	3,6	3,6	3,7	0,04
PB, %	11,6 a	9,2 ab	11,7 a	7,5 b	0,60
P, %	0,3 a	0,2 b	0,2 b	0,3 a	0,01
K, %	1,5 b	1,4 b	1,2 b	1,9 a	0,08
Ca, %	1,8	1,6	1,7	1,7	0,11
FDN, %	55,4	50,3	50,4	51,2	0,83
Dig., %	55,2	53,4	53,0	52,9	0,65

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Conclusiones

Las tres especies utilizadas constituyen una fuente de alimento de calidad aceptable para el ganado en épocas desfavorables y su ensilaje resulta de interés por agregar valor al follaje que generalmente se desperdicia en los campos del NEA. Las hojas de mandioca aportan mayor calidad nutricional a los silos. Respecto a las hojas de batata, sería necesario realizar un acondicionamiento previo para disminuir el contenido de humedad de las mismas para ensilar o bien evaluar otras formas para su conservación.

NA 22 Recría de vaquillas utilizando comederos de autoconsumo con regulación en la entrega

Flores A.J.*, Gomez M., Ynsaurralde A.E, Aguilar D.E., Dellavalle F. y Benítez J.M.
EEA INTA Mercedes (Corrientes).
*E-mail: flores.jorgelina@inta.gob.ar

Heifer backgrounding using self-consumption feeders with delivery regulation

Introducción

Los sistemas de cría intensivos del noreste argentino utilizan comederos de autoconsumo para la entrega del alimento (Flores *et al.*, 2017), reemplazando a la clásica suplementación diaria. El autoconsumo funciona bien para categorías donde las ganancias de peso no presentan límites productivos, sin embargo, cuando las ganancias de peso no deben superar los 0,800 kg/animal/día, se debe pensar en alternativas para controlar el consumo y los aumentos diarios de peso. En este trabajo, se realizó la suplementación a campo de vaquillas durante el primer invierno post-destete. El objetivo fue evaluar el comportamiento productivo y desarrollo reproductivo de hembras en recría al ser sometidas a diferentes esquemas de alimentación.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Mercedes (Corrientes) durante 3 años consecutivos. Al inicio de la etapa invernal, se distribuyeron al azar 72 vaquillas raza Braford en 6 grupos de pesos homogéneos que fueron asignados aleatoriamente a 1 de 3 tratamientos. Se empleó un diseño completamente aleatorizado (DCA) con 2 repeticiones por año, siendo la unidad experimental el potrero. Cada uno de los grupos de vaquillas fue alojado en un potrero de campo natural (**CN**) con oferta forrajera inicial de 2000 kg MS/ha y suplementados durante la etapa invernal con una ración totalmente mezclada a base de grano de maíz entero y pellet de algodón (18% PB) en 3 diferentes frecuencias de suplementación: Suplementación diaria al 1,5% PV (**SD**); Suplementación en autoconsumo con acceso día por medio a la ración (**SDxM**) y suplementación con límite en la recarga del comedero 2 veces a la semana (**2VxS**), de manera de entregar el 1,5% PV/animal/d. Todos los animales continuaron en el mismo potrero durante primavera y verano sin recibir suplementación. El fin del ensayo fue en febrero, al diagnóstico del grado de desarrollo reproductivo (**GDR**) y solo quedaron las vaquillas aptas para servicio. Se determinó la composición química del forraje consumido en el CN y de los alimentos ofrecidos en 3 oportunidades (Tabla 1). Se realizaron pesadas cada 28 días para determinación de la ganancia diaria de peso vivo (**GDP**). Los animales fueron evaluados al inicio del periodo de servicio (18 meses de edad) según su GDR en una escala de 1 al 4 (1: infantilismo y 4 desarrollada, con presencia de cuerpo lúteo) para definir su ingreso al servicio. Los resultados fueron analizados con el paquete estadístico de SAS. Las diferencias fueron consideradas significativas cuando $P<0,05$.

Tabla 1. Composición nutricional de los componentes de la dieta

	PB (%)	EM (Mcal EM/kg MS)
Maíz	8,5	3,1
Pellet de algodón	37,5	2,4
Premix (con monensina)	9,0	2,5
CN en invierno	5,1	2,2

Resultados y Discusión

Los animales del tratamiento SDxM tuvieron una mayor ($P<0,001$) ganancia diaria de peso en el invierno respecto de los SD y 2VxS, diferencia que se mantuvo en el peso final de invierno (PFInv), peso final de primavera (PPrim) y peso final de verano (al inicio del servicio) ($P>0,05$; Tabla 2). Esto podría ser consecuencia del consumo diario más elevado (2% PV) al tener acceso por 24 h *ad libitum*, en relación a 2VxS y SD restringidos al 1,5% PV. No se encontraron diferencias significativas ($P = 0,23$) en el GDR promedio (3,3) al inicio del servicio entre los tratamientos, sin embargo, los animales de SD y 2VxS tuvieron un menor porcentaje de vaquillas que ingresaron al servicio de 18 meses (SDxM: 94%; SD: 82% y 2VxS; 71% ya que resultaron en un Pver inferior al peso ideal para ingresar a servicio (>310 kg).

Conclusiones

Se pudo observar que las ganancias diarias de peso fueron adecuadas para recriar hembras de reposición durante la etapa invernal para todos los esquemas de suplementación. En base a esto, es factible reemplazar la suplantación diaria por alimentación autoconsumo con acceso restringido a la ración. Las mayores ganancias obtenidas en el tratamiento SDxM no afectaron el desarrollo de las vaquillas por ocurrir en un corto periodo de tiempo durante la etapa de recría. Se encontró, a pesar de no haber diferencias en GDR, que un menor número de animales ingresaron a servicio en el tratamiento 2VxS. Esto implica continuar evaluando otro tipo de efectos, por ejemplo, a nivel metabólico u hormonal, consecuencia de estas alternativas de alimentación restringidas.

Bibliografía

Flores AJ, Sampedro D, Gomez M y Goiciechea JM (2017). INTA Ediciones, N° 552, octubre 2017. EEA INTA Mercedes.

Tabla 2. Comportamiento productivo de vaquillas suplementadas en comederos autoconsumo con diferentes frecuencia de entrega de alimento: suplementación diaria (SD), suplementación día por medio (SDxM) y entrega 2 veces por semana (2VxS).

Tratamiento	PI (kg)	PFInv (kg)	GDPInv (kg/an/d)	PFPrim (kg)	GDPPrim (kg/an/d)	PFVer (kg)	GDPVer (kg/an/d)	GDR
SDxM	193,4	283,5 a	1,092 a	302,9 a	0,233 b	312,2 a	0,186	3,3
SD	192,1	260,1 b	0,818 b	286,1 b	0,341 a	297,6 b	0,234	3,4
2VxS	191,2	253,5 b	0,742 b	281,9 b	0,340 a	292,1 b	0,230	3,2
EEM	23,42	28,59	0,169	29,31	0,144	29,87	0,149	0,625
Valor p	0,82	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002	0,11	0,23

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($P<0,05$), PI: peso inicial; PFInv: peso final de invierno; GDPInv: ganancia diaria en invierno; PFPrim: peso final de primavera; GDPPrim: ganancia diaria en primavera; PFVer: peso final de verano; GDPVer: ganancia diaria en verano; GDR: grado de desarrollo reproductivo. EEM: Error estándar de la media.

NA 23 Calidad de los silajes de maíz de planta entera en tambos de Crespo, Entre Ríos, en 2020-21. Comunicación

Litwin G.[1]*, Behr E.[1], Cian M.[2] y Sánchez F.[3]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). CR Entre Ríos, [2]Facultad de Agronomía (UNER), [3]CLASS Argentina.
*E-mail: litwin.gabriela@inta.gob.ar

Corn silage quality in dairy farms of Crespo and nearby villages in 2020-21. Communication

Introducción

El silo de maíz de planta entera es la reserva voluminosa energética más utilizada por los tambos de Crespo (Entre Ríos). Aspectos de manejo del cultivo y del proceso de confección de los silajes repercuten en el rendimiento y la calidad que alcanzan los mismos. El objetivo de este trabajo fue describir aspectos de calidad física y nutricional de los silos de maíz de planta entera en Crespo y zona en la campaña 2020-2021 e identificar la relación entre las mismas.

Materiales y Métodos

En los meses de julio y agosto de 2021 se visitaron 21 empresas tamberas de Crespo y Aldeas Aledañas para relevar rendimiento, aspectos de manejo de cultivo y picado de maíz para silo planta entera. Se tomaron muestras de 24 silos bolsas de 8 y 9 pies en consumo. Al momento de la visita se determinó la calidad organoléptica: color olor y textura (Gallardo, 2008) y la densidad en tres puntos mediante la utilización de un densímetro; para ello se dividió el plano frontal en tres estratos (superior, medio e inferior) y se tomaron muestras en el centro de cada estrato. Paralelamente se remitió una muestra para la determinación del largo de fibra a través del separador de Penn State y la calidad nutricional (MS, pH, FDA, FDN, EM y PB) en el Laboratorio de Nutrición Animal de FCA UNER (Jaurena y Wawzkiewicz, 2015). Previo a la determinación de densidad y toma de la muestra para el laboratorio, se retiró el material suelto y se extrajo una muestra compuesta de dos submuestras en cada silo y se colocó en bolsa de polietileno, que se refrigeró para su traslado. A partir de la superficie sembrada, los metros de bolsa obtenidos, la densidad y %MS obtenidos, se calculó el rendimiento (tnMS/ha).

Se realizó un análisis descriptivo de la información obtenida y un análisis de correlación entre el largo de fibra y la densidad y valores nutricionales mediante el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo, 2020).

Resultados y Discusión

Se encontraron a 13 híbridos sembrados en un 54% de los casos de primera (sept-oct), 42% de segunda (dic-ene) y un caso de tercera (feb). El 71% de los silos se realizaron con inoculante. El promedio de días transcurridos desde la siembra hasta el picado fueron 125 d (mín. 103 y máx. 146d). La confección fue realizada por 10 contratistas y en el 96% de los casos utilizaron cracker. El rendimiento promedio (n = 22) fue 10,22 tnMS/ha, con valores mín. de 4,7 y máx. de 17,9.

Respecto a la calidad organoléptica, 29% mostraron una textura suelta, 21% compactas y sólo 50% mostraron una textura adecuada, es decir que fueron cosechados en el estado óptimo de humedad. El 92% presentaron color verde oliva y las restantes fueron amarronadas, 83% presentaron olor avinagrado agradable y el resto fuertemente avinagradas; ambas variables presentaron valores dentro de lo esperado.

La densidad fue de 78,76 ± 32,41 kg MS/m3 en el estrato superior, 151,52 ± 42,06 en el intermedio y 187,95 ± 44,36 en el inferior. Estos valores inferiores a los deseados pueden explicarse parcialmente por la distribución del tamaño de las partículas. Se encontró un promedio de 15,60 ± 3,85% mayores de 19 mm y un 64,57 ± 10,56% entre 8 y 19 mm, encontrándose un % inferior al deseado en la bandeja que colecta partículas entre 4 y 7,99 mm (18,70 ± 5,48%).

Los valores de calidad nutricional obtenidos se presentan en la Tabla 1. Se observa que los valores promedio se encuentran dentro de los valores de referencia (Gallardo, 2008), aunque se destaca nuevamente la alta variabilidad entre las mismas, atribuibles a las distintas condiciones de suelos, climáticas, de manejo del cultivo y operativas al momento de la confección.

Tabla 1. Calidad nutricional de los silos de maíz de planta entera en Crespo, provincia de Entre Ríos, en la campaña 2020-2021.

Variable	Media	D.E.	Mín	Máx
% MS	35,44	6,97	24,22	51,09
pH	3,91	0,18	3,57	4,31
FDN (%)	45,34	5,98	32,73	59,34
FDA (%)	33,18	3,60	25,15	40,00
EM (Mcal)	2,33	0.09	2,16	2,53
PB (%)	8,71	1,21	6,55	10,75

Al analizar la relación entre distintas variables, no se encontraron correlaciones significativas entre la proporción de material según el largo de picado y ningún parámetro de calidad nutricional. Se encontró una correlación significativa entre la densidad medida en los estratos medio e inferior y FDN, FDA y EM; a continuación, se detallan los valores respecto al estrato medio: FDN (-0,54, $P < 0,01$), FDA (-0,64, $P < 0,01$) y la EM (0,64; $P < 0,01$). A través de esta correlación, se observa la importancia de este aspecto del picado y embolsado sobre la calidad de las reservas

Conclusiones

La variabilidad en la calidad encontrada pone de manifiesto la importancia de monitorear la confección desde el momento del picado hasta el suministro de los silos para atender las necesidades de los rodeos en forma óptima.

La alta y significativa correlación entre los valores de densidad alcanzados y el aporte de fibra y energía de este recurso destaca la importancia de este aspecto sobre la calidad.

Bibliografía

Di Rienzo JA (2020). InfoStat versión 2020. URL http://www.infostat.com.ar.

Gallardo M (2008). Manual Técnico Nº6. Cap 12, pág. 301-320. ISSN. 1667-9199

Jaurena G y Wawzkiewicz M (2015). Programa para el mejoramiento de la evaluación de forrajes y alimentos. Guía de procedimientos analíticos. (V1)

NA 24 Efecto de un aditivo natural y de un antibiótico ionóforo en la terminación de novillos a corral

Ramírez C.A.[1], Pueyo J.D.[1], Rechimont R.[2] y Paolella M.[3]

[1] EEA El Colorado de INTA. [2] Genofeed S.A. [3] Nuproxa S.A. Arg.

*E-mail: pueyo.joaquin@inta.gob.ar

Effect of a natural additive and an ionophore antibiotic on feedlot steers

Introducción

La terminación a corral de novillos es una tecnología que se está empleando cada vez con más frecuencia en la Región Chaqueña. La mayoría de los concentrados que se utilizan contienen antibióticos (ionóforos), aditivos que actúan sobre la microbiota ruminal a través de una función conocida como defaunación y disminuyendo las bacterias Gram negativas. De esta manera mejora la eficiencia de conversión del alimento y mitiga la producción de metano entérico, siendo la monensina la más utilizada, la cual posee actividad antibiótica y un alto porcentaje de eliminación hacia el ambiente a través de las excretas. Teniendo en cuenta esto, se está buscando reemplazarlos por aditivos naturales que tengan un efecto similar pero que presenten menor riesgo de contaminación ambiental (Yoshida *et al.*, 2008). En este sentido, la empresa GENOFEED está evaluando nuevos aditivos naturales (no antibióticos) que han mostrado un mejor ambiente ruminal en pruebas de laboratorio. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del remplazo de monensina por un aditivo nuevo a base de aceites esenciales en dietas de terminación a corral sobre, el aumento de peso vivo, la conversión de alimento, el rendimiento y calidad de carcasa.

Materiales y Métodos

El ensayo comenzó el 21 de abril (con 23 días de acostumbramiento), y duró 62 días (21/04 al 22/06/2021).

Se utilizó un diseño completamente al azar con 2 tratamientos (aditivo natural versus monensina como control) y 5 repeticiones por tratamiento (corrales), utilizándose 3 animales por corral, de la raza Bradford. Los resultados fueron analizados con el estadístico Infostat y las medias se compararon con el test de Duncan ($P < 0,05$). Se midió variación de peso y consumo total de alimento (alimento ofrecido menos sobrante) para determinar el índice de conversión del alimento (**IC**). También se hizo score de bosteo semanal. Al final del ensayo se midió, mediante uso de ecógrafo, área de ojo de bife (**AOB**), grasa dorsal (**GD**) y grasa a nivel de la cadera (**P8**). Los animales tuvieron un peso inicial promedio de 385 kg y fueron alimentados con un balanceado (AB) completo pelletizado de elevado contenido de almidón (49,4%), bajo contenido de fibra (24% de FDN y 11% de FDA) y un 14% de PB, al cual se le adicionó monensina al 10% como antibiótico ionóforo a la dosis de 300 g/ton AB (**Mon**) y al otro se le adicionó, en su reemplazo, el aditivo a validar (**Rum&gen**) a la dosis de 300 g/ton AB.

Resultados y Discusión

Con relación a la ganancia diaria de peso (GDP) entre los dos tratamientos no hubo diferencia significativa. El consumo tendió a ser mayor en Rum&gen con respecto a Mon, aunque no fue de una magnitud lo suficientemente alta para afectar el IC (Tabla 1). Esta similitud en los aumentos diarios de peso son resultados satisfactorios con respecto al uso del nuevo aditivo natural.

Tabla 1. Peso inicial y final, ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario por animal e índice de conversión (IC) para cada uno de los tratamientos

	Tratamiento		
	Mon	Rum&gen	P-valor
Peso inicial (kg)	388,0 ± 10,57	382,2 ± 10,72	-
Peso final (kg)	452,1 ± 12,58	445,1 ± 9,72	-
GDP (kg/d)	1,035 ± 0,15	1,015 ± 0,08	0,81
Consumo (kg/d)	10,36 ± 0,81	11,27 ± 0,64	0,08
IC	10,8 ± 1,52	11,53 ± 1,12	0,41

[1]Medias ± error estándar.

En cuanto a los resultados de la ecografía, ambos grupos tuvieron los mismos valores de área de ojo de bife, mientras que M depositó algo más de GD y grasa de cadera, pero sin diferencias estadísticas significativas (Tabla 2), lo cual está indicando una buena performance del Rum&gen. Con respecto a la lectura de la bosta, se observó un comportamiento similar en ambos tratamientos, considerándose 1 a una bosta chirle y 5 a una bosta dura (Bavera 2006). La consistencia de las bostas fue correcta indicando que la dieta estaba balanceada en cuanto a digestibilidad, proteína y fibra. Con respecto al rinde (% de peso a la canal respecto al peso vivo), los novillos Mon tuvieron un 60,2%, y los alimentados con Rum&gen, 60,1%, valores interesantes que estuvieron por encima de los citados por Laguzzi y Caffaratti (2013), entre 57,1% y 57,8%, en un estudio sobre 6.628 animales.

Tabla 2. Composició corporal y lectura de bosta para las dietas con monensina (Mon) o el aditivo (Rum&gen) en el primer período.

	Tratamientos		
	Mon	Rum&gen	*P*-valor
AOB (cm^2)[1]	52,6 ± 2,41	52,6 ± 1,97	0,99
GD (mm)	7,68 ± 1,15	7,09 ± 1,24	0,42
P8 (mm)	9,3 ± 1,73	8,22 ±1,26	0,29
Bosta	2,96 ±0,06	2,96 ± 0,07	0,81

[1] AOB: área de ojo de bife; GD: grasa dorsal; P8: grasa a nivel de cadera. Medias ± error estándar.

Conclusiones

El antibiótico ionóforo monensina podría ser reemplazado por Rum&gen en la terminación de novillos a corral. Hay que profundizar las investigaciones por el aumento de consumo y rendimiento, que se pueden deber a características particulares de los individuos adicionales.

Bibliografía

Laguzzi y Caffaratti (2013). En: https://www.produccion animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engor de_a_corral_o_feedlot/121-variacion_rendimiento.pdf.

Yoshida (2008). En: Revista Argentina de Producción Animal Vol 28 Supl. 1: 1-112.

Bavera y Peñafort (2006). Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. www.produccion-animal.com.ar

NA 25 Efecto de la suplementación proteica y la fertilización nitrogenada de pasturas sobre la performance de novillitos en el Chaco Árido

Avila R.*, Blanco L., Brunello G., Vera C. y Castro A.
INTA EEA La Rioja. Ruta Nacional N°38. Km 267. CP 5380. Chamical, La Rioja
*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

Effect of protein supplementation and N-fertilization of tropical grasses on steers performance in Arid Chaco

Introducción

En el Chaco Árido, la recría de terneros se realiza sobre pastizales naturales o pasturas megatérmicas implantadas, principalmente *Cenchrus ciliaris* cv. Texas 4464 (buffel grass). Debido al crecimiento estacional de pastizales y pasturas, es común diferir el uso del forraje al invierno, con la consecuente reducción de calidad forrajera. El nitrógeno es el nutriente más limitante en la región, por lo cual la fertilización nitrogenada podría implementarse para incrementar el rendimiento y valor nutritivo de pastizales y/o pasturas, previo al diferimiento. Por otro lado, la suplementación proteica durante el invierno es la práctica recomendada para corregir el déficit de nitrógeno de pasturas megatérmicas (Balbuena *et al.*, 2000). La interacción de ambas prácticas sobre la respuesta animal no ha sido evaluada en la recría de novillos en la región. El objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación proteica, la fertilización nitrogenada y su interacción sobre la ganancia diaria de peso (**GDP**) y la concentración de nitrógeno ureico en sangre (**NUS**) durante la recría de novillos en pasturas de buffel grass diferidas.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en INTA EEA La Rioja (30°30'27´´S - 66°07'15´´O) entre julio y noviembre 2020 (130 días). Se evaluaron 2 niveles de fertilización (urea, 46% N): sin fertilización (**SF**) y fertilización con 75 kg N ha^{-1} (**CF**), y 2 niveles de suplementación proteica: sin suplementación (**SS**) y con suplementación al 0,8 % PV con expeller de soja (**CS**), definiendo 4 tratamientos: SF-SS, SF-CS, CF-SS y CF-CS. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 2 repeticiones de parcela (unidad experimental=3 ha) por cada combinación de tratamiento (8 parcelas en total). En cada unidad experimental, se asignaron 3 ó 4 novillos Angus (146 ± 15 kg PV y 228 ± 16 días de edad, al inicio) según la producción de forraje de cada parcela (asignación forrajera= 7% PV). La fertilización se realizó previo al diferimiento del forraje (05/02/2020). El suplemento se proporcionó diariamente en forma grupal por parcela, ajustándose la cantidad ofrecida cada 30 días. En las parcelas fertilizadas la disponibilidad forrajera fue 3120 ± 326 y 1060 ± 246 kg ha^{-1} y en las sin fertilizar 2645 ± 448 y 885 ± 356 kg ha^{-1}, al inicio y final del pastoreo respectivamente. Al inicio del pastoreo las parcelas fertilizadas tuvieron 8,3% PB y 49,0% de DIVMS y las parcelas sin fertilizar 6,3% PB y 47,0% de DIVMS. En los animales se evaluó peso vivo cada 14 días, GDP (kg $día^{-1}$) estimada como regresión del peso en función del tiempo y NUS (mg dl^{-1}) cada 28 días. Las variables GDP y NUS fueron analizados mediante modelos lineales mixtos considerando como efectos fijos a suplementación, fertilización y su interacción y parcela como efecto aleatorio. Se consideró $P<0,05$ para la separación de medias.

Resultados y Discusión

En GDP se detectó interacción entre los factores suplementación y fertilización ($P<0,01$). En los tratamientos sin suplementación, la GDP de los animales tendió a ser mayor ($P=0,0836$) en la pastura fertilizada, y en los tratamientos con suplementación, la GDP fue mayor ($P=0,0136$) en la pastura sin fertilizar. Luego, los tratamientos con suplementación tuvieron mayores GDP respecto a los sin suplementación, independientemente del nivel de fertilización (Tabla 1). En NUS se detectó efecto de suplementación ($P<0,01$), con valores superiores a 15 mg dl^{-1} en los tratamientos que incluyeron suplementación. Se detectó efecto marginal ($P=0,0716$) de fertilización (Tabla 1). Según Byers and Moxon (1980), valores de 11 a 15 mg dl^{-1} de NUS se asocian a tasas máximas de ganancias en animales en crecimiento.

Conclusiones

La suplementación proteica sería la estrategia con mayores GDP (0,800 - 0,900 kg d^{-1}) en novillos durante una recría pastoril. Sin embargo, se obtendrían GDP mayores a 0,500 kg d^{-1} en novillos sobre pasturas de buffel grass fertilizadas, sin suplementación. La combinación de fertilización y suplementación en los niveles utilizados, no sería recomendable porque produciría un exceso de nitrógeno no aprovechado por los animales, posiblemente por falta de energía.

Bibliografía

Balbuena O, Kucseva CD, Arakaki CL, Stahringer RC y Velazco GA (2000). Rev. Arg. Prod. Anim. 20 (Supl.1): 62-63.

Byers FM y Moxon AL (1980). J. Anim. Sci. 50:1136-1144.

Tabla 1. Ganancia diaria de peso (GDP, kg d^{-1}) y nitrógeno ureico en sangre (NUS, mg dl^{-1}) de novillos recriados en pasturas de buffel grass diferidas según tratamiento de fertilización (SF= sin fertilizar y F= fertilizado) y suplementación (SS= sin suplementación y CS= con suplementación).

Fertilización	SF		F			p valor		
Suplementación	SS	CS	SS	CS	EEM	F	S	F X S
GDP	0,39	0,94	0,59	0,88	0,03	0,089	0,0002	0,0136
NUS	5,14	16,75	7,55	19,09	0,39	0,0716	0,0001	0,7735

NA 26 Evaluación de especies leñosas nativas que pueden ser aprovechadas en la elaboración de suplementos para nutrición animal. Comunicación

Rojas M.[1]*, Corbalán S.G.[1], Ávila M.A.[3], Nazareno M.A.[1,2], Medina A.V.[1] y García E.M.[1,2]

[1]Laboratorio de Antioxidantes y Procesos Oxidativos. Instituto de Ciencias Químicas. FAyA-UNSE; [2]CONICET.[3]Estación Experimental Agropecuaria INTA Santiago del Estero,

*E-mail: marian_sgo@yahoo.com.ar

Evaluation of native woody species that can be used in the production of supplements for animal nutrition. Communication

Introducción

La inclusión de especies leñosas forrajeras en el manejo de sistemas ganaderos está limitada por el desconocimiento que se tiene sobre la calidad y la cantidad de forraje que éstas pueden producir. Ciertas especies leñosas producen metabolitos secundarios, como los taninos condensados, que protegen a la proteína dietaria de la degradación ruminal permitiendo su absorción intestinal (García *et al.*, 2017). En el Chaco semiárido existe una gran diversidad de especies nativas que suelen ser utilizadas por los animales (Salami *et al.*, 2019). El objetivo de este estudio fue caracterizar nutricionalmente las hojas y tallos de plantas leñosas consumidas por los rumiantes, determinar el contenido de compuestos fenólicos y seleccionar las especies más promisorias para su uso en la elaboración de suplementos para animales.

Materiales y Métodos

En el Campo Experimental del INTA EEA Santiago del Estero se muestrearon las especies nativas entre diciembre 2021 y marzo 2022. Para la caracterización de cada especie fueron colectadas las hojas y tallos de cinco árboles de cada especie al azar (analizadas en una muestra compuesta por especie). El material fue secado en estufa a 60 °C y luego molido a un tamaño de 1 mm para su posterior análisis químico. Las especies estudiadas fueron *Caducifolia* (tala), *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Acacia aroma* (tusca), *Larrea divaricata* (jarilla), *Zizyphuz mistol* (mistol), y *Capparis atamisquea* (atamisqui). Se determinó MS, FDN, FDA, PB y DIVMS usando incubador DAISYII ANKOM Technology. Los compuestos fenólicos se extrajeron con solución de metanol al 70%. Se realizaron tres extracciones por muestra de cada especie. Las determinaciones se realizaron por espectrofotometría UV-Vis. El contenido total de fenoles (FT) mediante el método de Folin-Ciocalteu utilizando ácido gálico (AGa) como estándar de referencia, el contenido de flavonoides mediante la formación del complejo con $ALCl_3$ utilizando como referencia quercetina y el contenido de TC por el método Butanol-HCl y se expresó en equivalentes de cianidín-3-glucósido. La actividad antirradicalaria se evaluó mediante el ensayo de decoloración del radical libre 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo ($DPPH^{\bullet}$).

Tabla 1. Valor Nutricional de las especies nativas

Especie	Hoja			Tallo		
	MS 105°	PB	DIVMS	MS 105°	PB	DIVMS
Algarrobo blanco	92,54	23,38	57,12	90,59	11,66	36,06
Jarilla	91,78	14,98	66,42	92,68	9,44	26,3
Tala	89,21	25,57	82,63	91,99	13,51	40,32
Atamisqui	91,29	17,69	53,99	92,14	8,56	30,06
Mistol	90,46	18,25	48,91	92,09	8,08	35,81
Tusca	91,38	21,49	48,88	92,24	13,51	40,32

Resultados y Discusión

En lo que refiere a la composición nutricional, tanto hojas como tallos representan una fuente importante de PB, 20,2 y 10,1% respectivamente. La DIVMS fue mayor en hojas que en tallos para todas las especies; en promedio fue de 18,2% para hojas y 9,4% para tallos. Tanto las hojas como los tallos presentan contenidos importantes de fitoquímicos. Los resultados indican diferencias para todas las especies estudiadas en lo que refiere a FT, flavonoides y TC. El mayor contenido de FT se encontró para las especies Tusca, Mistol y Jarilla en las hojas. En cuanto al contenido de flavonoides fue mayor en hojas de Algarrobo Blanco, tusca y jarilla. Mientras que el contenido de TC fue mayor en algarrobo blanco y mistol. De la misma manera el porcentaje de depuración del radical $DPPH^{\bullet}$ fue mayor para las especies mistol, tusca y algarrobo blanco. Esta actividad podría estar sustentada en el mayor FT sugiriendo a estas especies como una importante fuente de fenoles que podría ser usada en la elaboración de suplementos (Tabla 2).

Tabla 2. Composición de fitoquímicos y actividad antirradicalaria de especies leñosas nativas.

Especie		FT	F	TC	AAR
Algarrobo blanco	hoja	28,43±4,05	3,86±0,67	1,16±0,04	12,03±0,33
Jarilla	hoja	59,44±4,9	5,89±0,62	0,59±0,02	16,5±1,55
Tala	hoja	10,02±1,08	1,43±0,31	0,08±0,004	2,05±0,25
Atamisqui	hoja	6,51±0,33	1,66±0,48	0,18±0,01	1,3±0,05
Mistol	hoja	45,95±1,75	2,24±0,29	0,09±0,02	15,91±0,27
Tusca	hoja	35,4±2,32	4,04±0,79	0,08±0,003	13,65±0,57
Algarrobo blanco	tallo	9,43±0,85	0,55±0,07	0,5±0,05	8,02±0,08
Jarilla	tallo	10,25±0,26	0,58±0,38	0,18±0,01	11,65±0,49
Tala	tallo	4,9±0,79	0,22±0,16	0,07±0,004	3,01±0,46
Atamisqui	tallo	1,87±0,89	0,76±0,13	0,09±0,001	1,23±0,22
Mistol	tallo	33,04±2	0,39±0,09	1,5±0,13	16,52±0,71
Tusca	tallo	16,78±1,99	0,45±0,15	1,06±0,1	15,54±0,26

[1]FT = compuestos fenólicos totales (mg AGa/ g mtra). [2]F= Flavonoides (mg Quercetina/ g MS). [3]TC = taninos condensados extraíbles (g taninos condensado/100g muestra).[4]AAR = Actividad Antirradicalaria (% AAR/ 0,1 g MS)

Conclusiones

De las especies estudiadas, se concluye que algarrobo blanco, mistol, jarilla y tusca presentan mayor contenido de compuestos fenólicos antioxidantes, las cuales serían candidatas adecuadas para su uso en la elaboración de suplementos para animales.

Bibliografía

Salami (2019). Animal Feed Science and Technology, 251, 37-55.

García (2017). Journal of Science of Food and Agriculture, 97, 5021-5027.

NA 27 Suplementación con grasa protegida a vacas Holstein durante el verano: estado corporal y metabolitos plasmáticos

Roskopf P.M.[1], Novelli C.[2], Gotti G.[3], Fernández I.[2], Tieri M.P.[1], Cuatrin A.[4], Ceron Cucchi M.E.[5], Gere J.I.[6] y Salado E.E.[1]*
[1]INTA, EEA Rafaela. [2]Fac. Cs. Veterinarias, UNL. [3]Fac. Cs. Agrarias, UNR. [4]INTA, EEA Paraná. [5]INTA Castelar.[6]UTN FRBA-CONICET
*E-mail: salado.eloy@inta.gob.ar

Supplementation with protected fat to Holstein cows during the summer: body condition and plasma metabolites

Introducción

El estrés térmico reduce el consumo de alimento e incrementa los requerimientos energéticos de mantenimiento. Estos cambios provocan que las vacas lecheras entren en un balance energético negativo, afectando su comportamiento productivo (Wang *et al.*, 2010). Una de las estrategias nutricionales para mitigar el estrés térmico es el uso de ingredientes que contribuyan a reducir el incremento calórico de la dieta. La suplementación con grasas protegidas (**GP**) contra la degradación ruminal permitiría asegurar un aporte de energía sin el incremento calórico producido por su fermentación (Martínez *et al*., 2017). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación con una fuente de GP sobre parámetros asociados a la variación de reservas corporales y la concentración plasmáticas de metabolitos y hormonas en vacas Holstein bajo condiciones de estrés térmico.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Tambo Experimental de la EEA Rafaela del INTA a partir del 06 de enero de 2021 y tuvo una duración de 12 semanas (2 semanas de período pre-experimental, 1 semana de acostumbramiento a los lípidos y 9 semanas de toma de datos). Se utilizaron 30 vacas Holstein distribuidas en 15 bloques (2 vacas/bloque) según número de lactancias (2,0 ± 1,1), días de lactancia (182 ± 80) y producción de leche (29,4 ± 5,7 kg día^{-1}) al inicio del ensayo y asignadas aleatoriamente dentro de cada bloque a los siguientes tratamientos (dietas): **CGP:** suplementación con grasa protegida o **SGP:** sin suplementación con grasa protegida. Todas las vacas fueron alojadas en un corral tipo dry-lot (con acceso a sombra y disponibilidad de agua a voluntad) donde se les suministró, luego del ordeño de la mañana una ración mezclada (**TMR**) *ad libitum* (26,0% ensilaje maíz, 33,2% ensilaje alfalfa, 8,5% maíz molido, 18,1% harina soja, 5,2% expeller soja y 9,0% heno alfalfa). En la sala de ordeño recibieron una suplementación diferencial en función del tratamiento. La dieta CGP contenía 4,9 kg MS de concentrado incluyendo 0,7 kg día^{-1} de GP, distribuido individualmente en partes iguales en cada turno de ordeño (a.m. y p.m.), mientras que la dieta SGP fue similar a la ofrecida en CGP, pero se reemplazó isoenergéticamente la GP por grano de maíz molido (equivalencia: 1 kg MS GP = 2 kg MS maíz). El suplemento graso (96% MS, 84,2% EE, 15,2% CNF, 0,6% cenizas) contenía grasas de origen animal y vegetal y no se empleó saponificación en el proceso de elaboración. La composición de los ácidos grasos es 32,0% Palmítico, 33,4% Esteárico, 6,9% Oleico, 19,4% Linoleico, 3,0% Linolénico y 5,3% otros. Durante el período pre-experimental las vacas recibieron la dieta SGP. El consumo total de MS fue estimado durante la 5ª semana del período experimental por la diferencia entre la cantidad de MS ofrecida y la rechazada. Para determinar el consumo de TMR, las vacas fueron alojadas en corrales individuales. Durante la última semana del período pre-experimental y luego cada 2 semanas se registraron el peso vivo (**PV**) y la condición corporal (CC, escala 1 a 5) y se obtuvieron muestras de sangre por punción de vena coccígea. Se caracterizó el ambiente a través del ITH (Armstrong, 1994). Los datos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo ajustado por covariable (datos registrados durante el período pre-experimental).

Resultados y Discusión

EL ITH (promedio ± DE) durante el ensayo fue 73,4 ± 4,2, con 53 días (63%) con ITH por encima de 72. No se detectó interacción tratamiento x día (P > 0,17) para ninguna de las variables evaluadas. La suplementación con GP no afectó significativamente ninguna de las variables estudiadas (Tabla 1; P > 0,32). Los consumos de MS y EM totales resultaron similares entre tratamientos (21,7 vs. 22,1 ± 0,37 kg día^{-1}, P = 0,49 y 56,0 vs. 55,3 ± 0,89 Mcal día^{-1}, P = 0,57, para CGP y SGP, respectivamente).

Tabla 1. Peso vivo, condición corporal y concentración plasmática de metabolitos y hormonas en vacas Holstein suplementadas (CGP) o no (SGP) con grasa protegida (0,70 kg día^{-1}) durante el verano.

Variable	Tratamiento		EEM	*P*-valor
	CGP	SGP		
PV (kg)	646,0	646,0	3,79	0,97
CC	3,11	3,08	0,03	0,32
Glucosa (g l^{-1})	0,62	0,63	0,01	0,32
Urea (g l^{-1})	0,43	0,43	0,01	0,48
βHB (mmol l^{-1})	0,44	0,45	0,02	0,86
GH (ng ml^{-1})	0,96	1,09	0,11	0,39
IGF-1	134,0	133,0	5,65	0,87

βHB = beta hidroxibutirato; IGF-1 = somatomedina C; GH = somatotrofina.

Aparentemente, en las vacas del grupo CGP, la energía consumida no fue canalizada hacia una acumulación diferencial de reservas corporales, sino que fue derivada a producción de leche corregida por sólidos y de grasa (Roskopf *et al*., 2021). Resultados similares fueron obtenidos por Moallem *et al*. (2010) al reemplazar energía proveniente de almidón por lípidos protegidos en la dieta de vacas de alta producción en lactancia media y bajo condiciones de estrés calórico.

Conclusiones

Bajo condiciones de estrés calórico, la utilización de GP no sería una estrategia nutricional adecuada para mejorar la condición corporal de las vacas. Resulta en cambio una herramienta predisponente a obtener una mayor producción de leche corregida por sólidos y de grasa lo que mejoraría las potenciales bonificaciones por calidad.

Bibliografía

Armstrong DV (1994). J. Dairy Sci. 77: 2044–2050.
Martínez RS (2017). Rev. Arg. Prod. Anim. 37(1): 83.
Moallem U (2010). J. Dairy Sci. 93: 3192–3202.
Roskopf PM (2021). Rev. Arg. Prod. Anim. 41(1): 237.
Wang JP (2010). J. Dairy Sci. 93: 4121–4127.

NA 28 Efecto del probiótico "PROBIO.SACCH®" solo o combinado con fitasa sobre variables productivas en pollos parrilleros

Magnoli A.P.[1]*, Fernández C.[1], Watson S.[1], Coniglio M.V.[1], Ortiz M.E.[1], Bruno M.[1], Wittouck P.[1], Macor L.[1], Parada J.[1,2] y Cavaglieri L.[2,3]

[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina; [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); [3]Facultad de Ciencias Exactas Físico Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto.

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

Effect of probiotic "PROBIO.SACCH®" alone and or combined with phytase on performance of broiler chickens

Introducción

Una óptima absorción de nutrientes permite una conversión eficiente del alimento, lo cual es esencial para la producción y el bienestar de las aves. Para ayudar a lograrlo, durante décadas se han usado a los antibióticos promotores de crecimiento (**APC**). Como una alternativa de reemplazo eficiente a los APC se plantea el uso de microorganismos que estimulan y estabilizan la biota intestinal. En la actualidad se están evaluando los efectos de la adición conjunta de probióticos, enzimas, coccidiostáticos y fitobióticos entre otros, acompañadas de buenas prácticas de manejo y mejoras en los programas de bioseguridad como alternativa al uso de APC (Mohamed *et al.*, 2022).

La hipótesis del trabajo fue que la utilización de un probiótico (PROBIO.SACCH®) mejora la eficiencia productiva en pollos parrilleros sin APC. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de PROBIO.SACCH® solo o en combinación con una fitasa sobre los parámetros productivos y bioquímicos en parrilleros alimentados con dietas libres de antibióticos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 153 pollitos parrilleros machos de un día de edad (Arbor Acres) vacunados contra Marek obtenidos de un criadero comercial. Durante todo el experimento recibieron agua y alimento *ad libitum*, con régimen de iluminación y monitoreo diario. El probiótico PROBIO.SACCH® está formulado con *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* RC009 (*S. boulardii* RC009) aislado del ecosistema animal (Poloni *et al.*, 2021; Magnoli *et al.*, 2022). La dieta basal consistió en una dieta iniciadora: 203,3 g de PC, 3.147 Kcal de EM/Kg de alimento; dieta terminadora: 189 g de PC, 3.062 Kcal de EM/Kg de alimento; con y sin APC. Los pollos se pesaron individualmente y se dividieron homogéneamente en 3 grupos (3 réplicas/tratamiento, 17 pollos/réplica), que fueron asignados al azar a 1 de 3 tratamientos: **T1**) dieta basal (DB-control, con APC); **T2**) DB sin APC + PROBIO.SACCH® (1×10^{12} UFC/T); **T3**) DB sin APC + PROBIO.SACCH® + fitasa (1000 FTU/T). Durante el período experimental (49 días), los pollos recibieron las dietas correspondientes a cada tratamiento y fase del desarrollo (iniciador o terminador) (Aviagen, 2019). El peso se registró cada 7 días y se determinó ganancia de peso diaria (**GPD**), consumo medio diario (**CMD**) e índice de conversión (**IC**). Al final del período experimental se seleccionaron al azar 6 aves por réplica, se les extrajo sangre para evaluar parámetros bioquímicos, y se pesaron pata-muslo y pechuga. 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 de PROBIO.SACCH® solo (T2) permitió mejorar significativamente la GPD e IC (p≤0,05) respecto del control. Sin embargo, cuando PROBIO.SACCH® fue usado en mezcla con fitasa, si bien aumentó significativamente la GPD (P<0,05), el IC fue igual (P>0,05) que el obtenido con el uso de PROBIO.SACCH® solo (T2) (Tabla 1). Los valores de los parámetros productivos logrados con PROBIO.SACCH sin la adición a la dieta de APC, se encuentran dentro de los esperados para la línea ensayada. La adición de PROBIO.SACCH® demostró un aumento significativo (P<0,05) sobre el peso de pata-muslo y pechuga (Tabla 1). Cuando se adicionó PROBIO.SACCH® y fitasa el peso de las pata-muslos y pechuga fue significativamente mayor (P<0,05) comparado con la adición de PROBIO.SACCH® solo. Los parámetros bioquímicos analizados no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos (P>0,05) (Tabla 2).

Tabla 1. Parámetros productivos y de cortes de valor económico de pollos parrileros alimentados con una dieta basal con APC (control T1) y una dieta basal sin APC con la adición de PROBIO.SACCH® solo (T2) o combinado con fitasa (T3)

	Parámetros Productivos			Cortes de valor económico	
	CMD (g)	GPD (g)	IC	Pata-muslo (g)	Pechuga (g)
T1	288	143 a	2,03 b	368 a	507 a
T2	285	153 b	1,86 a	475 b	631 b
T3	354	201 c	1,76 a	573 c	778 c
EEM	0,61	0,5	0,13	27,57	38,47
Valor p	0,0001	0,002	0,435	0,0001	0,0001

CMD: consumo medio diario. GDP: ganancia de peso diaria. IC: índice de conversión. [a,b,c] letras distintas indican diferencias significativas (P≤0,05).

Tabla 2. Parámetros bioquímicos de pollos parrilleros alimentados con una dieta basal con APC (control T1) y una dieta basal sin APC con la adición de PROBIO.SACCH® solo (T2) o combinado con fitasa (T3)

	Parámetros Bioquímicos (mg/dl)			
	Glucosa	Colesterol	Calcio	Fosforo
T1	178,3	128,5	7,3	8,4
T2	170	135,3	7,5	8,4
T3	172,2	134,5	13,8	8,7
EEM	6,61	7,8	2,94	0,84
Valor p	0,163	0,001	0,215	0,008

[a,b,c] diferencias significativas de acuerdo al test SD de Fisher (P≤0,05).

Conclusiones

El uso de PROBIO.SACCH® solo o en combinación con fitasa mejoró los parámetros productivos estudiados en pollos parrilleros, esto sugiere su uso en reemplazo de los antibióticos promotores del crecimiento.

Bibliografía

Aviagen, Arbor Acres Broiler Nutrition Especifications (2019)

Mohamed E, Abd El-Hack (2022). Poultry Sci. 101:101696.

Magnoli AP (2022). Ab Intus FAV-UNRC 9(5): 01-06 ISSN 2618-2734

Poloni V (2021). World Mycotoxin J. 14:379-388

NA 29 Inclusión del probiótico *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* RC009 y respuesta animal de terneros post-destete. Comunicación

Coniglio M.V.[1], Provensal P.[1], Watson S.[1], Fernández C.[1], Ortiz M.E.[1], Ludueña H.[2], Magnoli A.[1,3]* y Cavaglieri L.R.[3,4]
[1] Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. [2] Universidad Juan Agustín Maza, Lateral Sur del Acceso Este 2245, M5519, Mendoza, Argentina. [3] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [4] Facultad de Ciencias Exactas Fisicoquímicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto
*E-mail: amagnoli@ayv.unrc.edu.ar

Inclusion of the probiotic Saccharomyces cerevisiae var. boulardii RC009 and performance of post-weaning calves. Communication

Introducción

El uso de antibióticos como promotores del crecimiento (APC) en la alimentación animal fue prohibido en Europa debido a la resistencia a los antibióticos, y a la contaminación de los subproductos. Una de las estrategias alternativas es el uso de probióticos, como *Lactobacillus, Bifidobacterium, Bacillus, y Enterococcus* sp. además de levaduras como *Saccharomyces* sp. (Reuben *et al.*, 2021). En este estudio se utilizó *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* RC009, reconocido probiótico autóctono aislado del ecosistema animal y evaluado en estudios *in vivo* previos (Poloni *et al.*, 2021; Magnoli *et al.*, 2022). El objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta animal de terneros pos-destete alimentados con el probiótico *S. cerevisiae var. boulardii* RC009 *(S. cerevisiae* RC009).

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo preliminar con 100 terneros destetados (Aberdeen Angus-Hereford-F1) de 7-8 meses (machos y hembras), con un PV de 138 ± 16 Kg. Los animales se pesaron y se separaron por similitud de peso en 2 grupos de 50 animales cada uno, sin repeticiones. El alimento consistió en un alimento texturizado para cría y recría para terneros que fue considerado como dieta basal (DB) (Tabla 1). Los tratamientos se aplicaron durante 35 días desde el destete: **T1)** control (DB sin *S. cerevisiae* RC009), **T2)** Probiótico (DB con *S. cerevisiae* RC009 5 x 10^{11} UFC /T). Durante los primeros 7 días después del destete los terneros fueron alimentados con 4,16 Kg de alimento texturizado para cría por animal repartidos en 2 tomas diarias (con o sin *S. cerevisiae* RC009, según tratamiento). Desde el día 8 del ensayo, se añadió a la dieta 1 Kg de grano de maíz y rollo de alfalfa (*ad libitum*). Desde el día 18 del ensayo y hasta el final del mismo (35 días) los terneros fueron alimentados con 4,16 kg de alimento texturizado para recría (con o sin *S. cerevisiae* RC009) más 1 kg de grano de maíz por animal repartidos en 2 tomas diarias y rollo de alfalfa *ad libitum*. Se determinaron los siguientes parámetros productivos: consumo de materia seca (CMS), estimado a partir de la oferta diaria de alimento por corral teniendo en cuenta la pérdida del rollo, dividido por el número de animales; ganancia de peso diaria (GPD), calculada como la diferencia entre peso final e inicial dividido los días del ensayo; índice de conversión alimenticia (ICA), calculado como CMS/GPD. Los datos fueron analizados mediante una estadística descriptiva, reportando medias ± desvío estándar.

Resultados y Discusión

La GPD promedio de los terneros que recibieron *S. cerevisiae* RC009 (T2) fue 20% superior que la GPD de los terneros no suplementados, mejorando la eficiencia en la conversión (Tabla 2). Considerando la inclusión de levaduras, nuestros resultados preliminares concuerdan con Lesmeister et al. (2004) quienes demostraron que *S. cerevisiae* incluida al 2% en el alimento de terneros destetados mejoró la GDP un 15,6% en comparación con el tratamiento sin probióticos.

Tabla 1. Composición nutricional de la dieta basal ofrecida a terneros pos-destete.

Composición Nutricional	Texturizado Cría	Texturizado Recría
PB, %	16	13,5
EE, %	5	5
FB, %	7,4	11
CT, %	8	8
MS, %	87	87
EM, Mcal/kg MS	2,75	2,5

PB: proteína bruta; EE: extracto etéreo; FB: fibra bruta; CT: cenizas totales; MS: materia seca; EM: energía metabólica

Tabla 2. Parámetros productivos de terneros pos-destete suplementados o no con *S. cerevisiae* RC009 (media ± desvío estándar)

	GPD	CMS	ICA
T1	0,68 ± 0,15	5,50 ± 0,76	8,50 ± 1,52
T2	0,82 ± 0,13	5,16 ± 0,76	6,40 ± 1,15

T1: dieta base sin *S. cerevisiae* RC009, T2: dieta base con (*S. cerevisiae* RC009), GPD: Ganancia de peso diaria, CMS: Consumo de materia seca, ICA: índice de conversión alimenticia.

Conclusiones

La utilización de un producto basado en *S. boulardii RC009* podría ser efectivo para mejorar la respuesta animal en terneros post-destete. El uso de este producto podría generar un impacto positivo en los costos relacionados con la alimentación de los animales ya que un aumento en la GDP se correspondería con una mejora en el ICA.

Agradecimientos

Los autores agradecemos a BIOFEED TECH SAS por la producción a escala industrial del probiótico comercialmente denominado PROBIO.SACH®.

Bibliografía

Lesmeister KE (2004). J. of Dairy Science. 87:1832–1839
Magnoli AP (2022). Ab Intus FAV-UNRC 9(5): 01-06 ISSN 2618-2734
Poloni V (2021). World Mycotoxin J. 14:379-388
Reuben RC (2022). J. Sci. Food Agric. 102:1319–1340

NA 30 Utilización del probiótico *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* RC009 en la recría de terneros. Comunicación

Coniglio M.V.[1], Fernández C.[1], Provensal P.[1], Watson S.[1], Ortiz M.E.[1], Ludueña H.[2], Cavaglieri L.R.[3,4] y Magnoli A.[1,3]*
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. [2]Universidad Juan Agustín Maza, Mendoza. [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [4]Facultad de Ciencias Exactas Fisicoquímicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: amagnoli@ayv.unrc.edu.ar

Use of Saccharomyces cerevisiae var. boulardii RC009 probiotic in calf backgrounding. Communication

Introducción

La prohibición y limitación al uso de antibióticos como promotores de crecimiento (APC) ha impulsado su reemplazo por aditivos biológicos. Los probióticos son ampliamente estudiados, con beneficios sobre la biota ruminal y la salud animal. En este estudio preliminar se utilizó *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* RC009 *(S. boulardii* RC009) reconocido probiótico autóctono, aislado del ecosistema animal y evaluado en estudios *in vivo* previos (Poloni *et al.*, 2021; Magnoli *et al.*, 2022). El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento productivo de terneros mestizos recriados en feedlot y suplementados con el probiótico *S. boulardii* RC009 en la etapa de recría en dos experiencias con diferente tiempo de suministro.

Materiales y Métodos

Una biomasa de 50 g de *S. boulardii* RC009 con una concentración de 1 x 10^{10} UFC/g se mezcló con la ración para obtener una concentración de 5 x 10^{11} UFC/T. El alimento utilizado para ambos ensayos consistió en una Ración Totalmente Mezclada (TMR) compuesta por: silo de maíz 32%, grano de maíz partido 41%, burlanda húmeda 25%, corrector 2%; con un contenido de materia seca de la TMR de 58%, formulada para cumplir con los requerimientos de nutrientes de NRC (2001). Los terneros fueron alimentados con 4,16 kg de MS por animal, repartido 2 veces al día. A los animales se les colocó un chip electrónico en la oreja para llevar a cabo un seguimiento mediante un sistema comercial denominado Tru-test. Tratamientos: **T1)** Control (TMR sin *S. boulardii* RC009), **T2)** TMR con *S. boulardii* RC009 (5 x 10^{11} UFC/T). **Ensayo 1:** se utilizaron 82 terneros Aberdeen Angus de 9-10 meses de edad, machos y hembras, con un peso inicial promedio de 183,5 ± 8,5 kg. Los animales fueron pesados y separados por similitud de peso en 2 grupos. Ambos tratamientos (T1-T2) se aplicaron durante 63 días. Los parámetros productivos fueron evaluados al día 0, 18, 35 y 63 días del ensayo. **Ensayo 2:** se utilizaron 140 terneros Aberdeen Angus de 12 meses de edad machos y hembras, con un peso inicial de 260 ± 30 kg. Los animales fueron pesados y separados por similitud de peso en 2 grupos. Los diferentes tratamientos (T1-T2) fueron aplicados durante 35 días. Se determinaron los siguientes parámetros productivos: consumo de materia seca (CMS), estimado a partir de la oferta diaria de alimento por corral teniendo en cuenta el rechazo, dividido por el número de animales; ganancia diaria de peso (GDP), calculada como la diferencia entre el peso final e inicial dividido los días del ensayo; índice de conversión alimenticia (ICA), calculado como CMS/GDP. Los datos fueron analizados mediante una estadística descriptiva, reportando media ± desvío estándar.

Resultados y Discusión

Los valores de los parámetros productivos muestran una tendencia positiva con el uso de *S. boulardii* RC009. En la Tabla 1 se muestran los parámetros productivos del Ensayo 1, el ICA de los animales que consumieron *S. boulardii* RC009 durante 63 días fue 3,8% inferior al de los animales que no consumieron *S. boulardii* RC009 (5,1:1 vs 5,3:1), requiriendo 200 g menos de MS para producir 1 Kg de carne. En la Tabla 2 se muestran los parámetros productivos del Ensayo 2, el ICA fue 4% menor en los animales que consumieron *S. boulardii* RC009 (7,1-7,4:1 respectivamente). El costo total del TMR en base seca fue de $21.000/T, de *S. boulardii* RC009 es de US$85/Kg; los 50 g del *S. boulardii* RC009/T de alimento representan un total de $ 0,50/Kg, siendo el costo total del TMR de $21.500/T. Los 300 g extras consumidos por el grupo sin *S. boulardii* RC009 durante los 35 días de ensayo representan un consumo adicional de 430 Kg de MS, con un costo adicional de $9255.

Tabla 1. Parámetros productivos de terneros alimentados con una ración totalmente mezclada (TMR) suplementados o no con *S. boulardii* RC009 durante 63 d (Ensayo 1).

Parámetros Productivos	Mestizos (9-10 meses de edad)	
	T1	T2
PV inicial (kg)	183,5 ± 38,3	175,06 ± 11,59
PV final al día 34 (Kg)	271,9 ± 31,1	273,12 ± 37,93
GDP al día 34 (Kg)	1,50 ± 0,5	1,52 ± 0,3
GDP al día 63 (Kg)	1,53 ± 0,2	1,53 ± 0,3
ICA	5,3:1	5,1:1

T1: TMR sin *S. boulardii* RC009, T2: TMR con *S. boulardii* RC009. Media ± desvío estándar.

Tabla 2. Parámetros productivos de terneros alimentados con una ración totalmente mezclada (TMR) suplementados o no con *S. boulardii* RC009 durante 35 d (Ensayo 2).

Parámetros Productivos	Mestizos (12 meses de edad)	
	T2	T1
PV inicial (Kg)	291,4 ± 27,3	260,1 ± 31,0
PV al día 18 (Kg)	323,8 ± 28,8	288,0 ± 30,5
GDP al día 18 (Kg)	1,8 ± 0,3	1,5 ± 0,2
GDP al día 35 (Kg)	1,7 ± 0,4	1,6 ± 2,1
ICA	7,1:1	7,4:1

T1: TMR sin *S. boulardii* RC009, T2: TMR con *S. boulardii* RC009. Media ± desvío estándar.

Conclusiones

La utilización del producto basado en *S. boulardii* RC009 podría mejorar la eficiencia de conversión en terneros mestizos en feedlot en la etapa de recría, lo cual impactaría positivamente sobre los costos de producción.

Bibliografía

NRC (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle.
Magnoli AP (2022). Ab Intus FAV-UNRC 9(5): 01-06 ISSN 2618-2734
Poloni V (2021). World Mycotoxin J. 14:379-388

NA 31 Aportes nutricionales de *Aeschynomene americana* en equinos para trabajo, en la zona este de la provincia de Formosa. Comunicación

Romero A.G.[1]*, Paz S.[2] y Nenning F.[3]
[1]Universidad Nacional Rio Cuarto. [2]Universidad Nacional de Lomas de Zamora. [3]Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria
*E-mail: angelagabrielaromero@gmail.com

Nutritional contributions of Aeschynomene americana in working equines, in the eastern zone of the province of Formosa. Communication

Introducción

La baja calidad de los pastizales naturales de la región este de la provincia de Formosa no alcanzan a cubrir los requerimientos nutricionales de equinos destinados a trabajo, en un periodo sostenido de tiempo, retrasando el rendimiento del animal. Esta condición de los pastizales lleva a la utilización de otros recursos con el fin de cubrir las dichas necesidades. En este sentido sería importante evaluar materiales forrajeros que permitan cubrir los requerimientos de proteína y energía digestible de dichos animales. El objetivo de este estudio fue evaluar el perfil nutricional de la especie *Aeschynomene americana* **(Aa)** y contrastar con los requerimientos de energía y proteína de equinos en mantenimiento y ejercicio moderado con la tabla del NRC 2007.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el predio de la Universidad Nacional de Formosa con la siembra de *Aa* en enero 2021 con una densidad de siembra de 4 Kg/ha. La toma de muestras en el predio (1ha) se realizó al azar, obteniendo una muestra verde homogénea y representativa para el laboratorio. El *Aa* se cosechó en tres estados fenológicos (vegetativo, floración y fructificación) a los 65, 90 y 120 días desde la siembra respectivamente, tomándose muestras de hojas y de tallos en cada momento, quedando por lo tanto seis (6) muestras: vegetativo: hojas (**Hv**) – tallo (**Tv**); floración: hojas (**Hf**) – tallos (**Tf**) y fructificación: hojas (**Hfru**) – tallos (**Tfru**). Para evaluar la composición nutricional del forraje, se realizaron los análisis en el laboratorio siguiendo las técnicas analíticas estandarizadas por triplicado para los siguientes parámetros de calidad: materia seca (MS), Cen, FDN, FDA, proteína bruta (PB), extracto etéreo (EE), calcio (Ca), magnesio (Mg), fósforo (P), potasio (K) y sodio (Na). Se utilizó la ecuación de Pagan et al. (1998) para estimar la energía digestible (**ED**) del alimento: ED (Mcal/kg MS) = 2,118 + 0,01218 x PB - 0,00937 x FDA - 0,00383 x (FDN-FDA) + 0,04718 x EE + 0,02035 x CFN - 0,0262 x Ceniza

Donde, CFN = 100 -%FDN - %PB - %EE - %Ceniza.

Resultados y Discusión

La composición química de Aa para los 3 estados fenológicos se muestran en la Tabla 1. Como puede observarse en la tabla 2, la ración suministrada (8 kg/MS/animal/día) en los tres estadios fenológicos cubrieron los requerimientos proteicos de un caballo en mantenimiento, excediéndose los mismos en un 228%, 265% y 137% respectivamente. Para el caso de un caballo en ejercicio moderado, los requerimientos en PB se incrementaron a 614 g diarios, sin embargo, *Aa* en todos sus estadios cubrieron dichos requerimientos, excediéndose en un 131%, 157% y 67 % respectivamente.

Tabla 2. Relación entre composición nutricional del *Aeschynomene americana* (Aa) y los requerimientos según NRC, 2007

	PB, g	ED, Mcal	Minerales, g				
			Ca	P	Mg	K	Na
NRC. Caballo 400 kg							
Manten.	432	12,1	16	11,2	6	20	8
Moderado	614	18,6	28	16,8	9,2	25,6	14,2
Contenido en 8 kg/MS de Aa							
Vegetativo, g	1418	19,4	65,6	8,12	8	80	5
Floración, g	1579	19,9	63,2	10,8	8	76,4	5,5
Fructificación	1024	19,1	128,4	8,48	9,6	52	6

Las concentraciones de ED en los tres estados cubrieron las necesidades en ambos tipos de caballos. En cuanto a los minerales, la concentración de Ca en los tres estados evaluados excedió el requerimiento establecido para ambos tipos de caballos. Las necesidades de P y Na no fueron cubiertas por ninguno de los estados fenológicos y la concentración de K excedió los requerimientos para ambos tipos de caballos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio permiten concluir que la especie *Aa*, se caracteriza por tener buena calidad forrajera con alto contenido de proteína. Debido a dicha aptitud podría formar parte de una alternativa dentro de la dieta de los equinos adultos, como suplemento proteico cubriendo los requerimientos nutricionales necesarios para mantenimiento y ejercicio moderado. El presente estudio se ajusta a una dieta a base de alfalfa y *Aa* establecida para las categorías en estudio, al mismo tiempo los animales pastoreaban a campo y no eran alimentados solamente en box.

Bibliografía

NRC, 2007 Nutrient Requirements of Horses. 6° Edition. Washington, D.C. U.S.

Pagan JD, Harris P, Brewster-Barnes T, Duren SE y Jackson SG. (1998). J. Nutr.

Tabla 1. Composición química de hoja (H) y tallo (T) en tres estados fenológicos vegetativo (v), floración (f) y fructificación (fru) de *Aeschynomene americana*

	Hv	Hf	Hfru	Tv	Tf	Tfru
Materia seca, %	89,5 ± 0,05	89,29 ± 0,15	90,16 ± 6,81	89,95 ± 0,62	89,79 ± 0,02	93,93 ± 0,10
Ceniza, %	6,2 ± 0,05	6,26 ± 0,03	7,59 ± 0,15	6,59 ± 0,56	89,79 ± 0,02	3,77 ± 0,02
PB, %g	26,29 ± 0,91	26,68 ± 8,77	23,58 ± 1,98	9,15 ± 0,09	10,01 ± 0,48	8,6 ± 3,00
FDN, %	37,8 ± 1,18	37,65 ± 2,05	44,63 ± 1,73	60,02 ± 0,13	58,51 ± 0,43	65,57 ± 0,01
FDA, %	17,56 ± 1,71	16,5 ± 0,43	25,22 ± 0,10	47,42 ± 0,00	45,25 ± 0,20	49,25 ± 0,41
EE, %	3,96 ± 0,30	3,32 ± 0,00	1,95 ± 0,15	1,03 ± 0,01	1,36 ± 0,03	1,04 ± 0,07

[1]Medias ± error estándar.

NA 32 Evaluación de dos tipos de suplementos para pasturas de baja calidad en Llamas

Bollati G.P.[1]*, Contreras Paco J.L.[2] yFrank E.N.[3,4]
[1] Fac. Cs. Agr., UCC. [2] FCI-Zootecnia, Huancavelica-Perú. [3] IRNASUS-Fac. Cs. Agr, UCC. [4] Sede Chamical, UNLAR.
*E-mail: gpbollati@hotmail.com

Evaluation of two types of supplementary feeding for low quality pastures in Llamas

Introducción

A pesar de la información anecdótica de que los Camélidos Sudamericanos no consumen adecuadamente el suplemento forrajero, se ha demostrado que se logra respuesta productiva a la suplementación (Smith et al., 2017). Sin embargo, hay muy poca información sobre el comportamiento digestivo de estos animales (rumiantes fisiológicos) (Rübsamen & Engelhardt, 1979) al recibir niveles diferentes de proteína y energía en la dieta. Ambos nutrientes pueden ser aportados en mayor medida por suplementos alternativos, cuyo costo, performance y logística determinan su elección. Con pasturas de baja calidad buena parte del año y en algunos casos baja disponibilidad, la suplementación se presenta como una estrategia de mejora nutricional. El objetivo de este trabajo fue elegir el suplemento recomendable para una situación de pastura de baja calidad, con alta o baja disponibilidad, determinando niveles máximos de suplemento, consumo máximo total y consumo máximo de pasto suplementando con heno de alfalfa o grano de maíz.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó con 5 capones de Llama de 88–133 kg PV o unidad de tamaño metabólico, (**UTM**: 28,7–39,2 kg), alojados en corrales individuales, con provisión de agua y sal *´ad libitum´*. Se utilizó heno de crecimiento acumulado de verano y otoño (diferido) de Grama Rhodes (**P**), para emular las pasturas de baja calidad del altiplano, (2,82 ± 0,32% proteína bruta (PB), 81,76 ± 0,8% fibra detergente neutro (FDN)). Este se suministró dos veces por día y se suplementó con heno de alfalfa (**Alf**; 22,93 ± 2,25% PB, 37,44 ± 0,5% FDN) en gMS/UTM: 4,18 (Alf1), 8,58 (Alf2) y 13,43 (Alf3). En otro ensayo posterior y con el mismo heno base, se suplementó con grano de maíz partido (**Ma**; 9,0 ± 0,05% PB, 13,0 ± 0,02% FDN), (Ma) en gMS/UTM: 5,95 (Ma1), 10,83 (Ma2), 17,93 (Ma3) y 28,11 (Ma4). Los datos se evaluaron con ANAVA modelos mixtos, donde el modelo incluyó como efectos aleatorios: Animales (5), Días (9); niveles fijos: $S/PV^{0.75}$ (8) y se compararon las medias por DGC. Con los datos predichos se ajustaron ecuaciones de regresión de segundo orden y se derivaron la cantidad de suplemento máximo, el valor de la concavidad (2º término), el consumo máximo alcanzado con ese suplemento y el porcentaje de aumento de consumo total y consumo de dieta base (Balzarini *et al.*, 2008).

Resultados y Discusión

Los resultados del consumo total fueron significativos ($P < 0,05$) para los distintos niveles de suplementación, siendo los más altos para grano (Ma4, Ma3) y para heno de alfalfa (Alf 3, Alf 2; Tabla 1). El consumo del heno de Grama Rhodes tuvo un comportamiento distinto según la suplementación con Ma o Alf. Los niveles máximos de consumo total fueron similares a los de dietas de alta calidad forrajera (Jalali *et al.*, 2012). Las ecuaciones de estimación del consumo que relacionan consumo total (ConT/UTM) y consumo de dieta de baja calidad (ConP/UTM) sobre niveles de suplementos resultaron significativas ($P < 0,05$), tanto los interceptos como los dos términos en ambos S (Tabla 2). La diferencia está en la concavidad (2da derivada) que en el caso de Ma es de baja magnitud, aunque negativa (hacia abajo), lo que estaría demostrando que la relación es más bien lineal. Los niveles de suplemento máximo también difieren, el consumo total en el tratamiento Ma es un 46% superior. Si comparamos los picos de consumo que corresponden al máximo nivel de suplemento, las diferencias no son importantes entre ambos suplementos y coinciden en ConT/UTM con Jalali et al. (2012), en cambio en ConP/UTM el nivel de Alf coincide con una dieta de igual calidad, pero en Ma es menor. Esto estaría indicando aditividad y sustitución en Alf y solo sustitución en M4 (igual S/Supl).

Tabla 1. Comparación de consumo total (ConT/UTM), consumo de heno de Grama Rhodes (ConP/UTM) para distintos niveles de suplementación ($S/PV^{0.75}$) con heno de alfalfa (Alf) y grano de maíz (Ma).

Trat.	$S/PV^{0.75}$	ConT UTM	EEM[1]	ConP UTM	EEM[1]	IncrT %	IncrP %
S/supl	0.00	15,87 e	1,9	15,93 f	1,6	-	-
Alf1	4,18	30,33 c	1,9	26,01 b	1,6	91,1	63,3
Alf2	8,58	37,49 b	1,9	28,82 a	1,6	136	80,9
Alf3	13,43	37,54 b	1,9	23,95 c	1,6	137	50,3
Ma1	5,95	23,80 d	2,0	17,98 e	1,6	50	13
Ma2	10,83	29,26 c	2,0	18,55 e	1,6	84,4	16,4
Ma3	17,93	40,24 a	2,0	22,23 d	1,7	154	39,5
Ma4	28,11	41,90 a	2,0	14,98 f	1,7	164	-0,6

EEM[1]: error estándar de la media. Medias con letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($P > 0,05$).

Tabla 2. Ecuaciones de estimación de consumo total (ConT/UTM), consumo de heno de Grama Rhodes (ConP/UTM), niveles de suplemento para alcanzar consumo máximo (pico), consumo en el pico, derivada segunda y aumento del consumo (Aum %)

Ec. de consumo	Nivel Supl UTM	Pico ConT/UTM (1era Der)	2da Der	Aum (%)
Ec. 1	14,3	40,3	-0,22	127,7
Ec. 2	10,6	28,1	-0,18	58,1
Ec. 3	29,0	39,7	-0,06	173,8
Ec. 4	12,9	19,3	-0,06	33,1

Heno Alfalfa: Ec.1: $ConT/UTM = 17.7 + 3.15SuplAlf - 0.11SuplAlf^2$
Ec.2: $ConP/UTM = 17.9 + 1.9SuplAlf - 0.09SuplAlf^2$,
Grano Maiz: Ec.3: $ConT/UTM = 14,5 + 1,74SuplMa - 0,028SuplMa^2$
Ec.4: $ConP/UTM = 14,5 + 0,73SuplMa - 0,028SuplMa^2$

Conclusiones

Para una dieta de baja calidad y sin limitantes de disponibilidad, la suplementación con heno de alfalfa es la recomendable. En el caso de que además esté limitada la disponibilidad, el grano de maíz sería el suplemento recomendable. Queda por probar el efecto esperable si se suministraran simultáneamente ambos suplementos.

Bibliografía

Balzarini MG (2008). Manual INFOSTAT, 336 pp.
Jalali AR (2012). Small Rumin.Res. 103: 143–151.
Rübsamen K y Engelhardt W (1979). Ann.Rech.Vet. 10(2-3): 473–475.
Smith MA (2017). Small Rumin. Res.147: 25–31.

NA 33 Evaluación de la composición química de forraje verde hidropónico de maíz

Steinberg M.*, Misiunas S., Cazón S., Marchisio A., Gonzales J., Minuzzi P., Jovtis M.L., Llorens Caminotti V.M. y Gener M.
Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA), Universidad Nacional de Córdoba (UNC).
*E-mail: martein@agro.unc.edu.ar

Evaluation of hydroponic green corn forage chemical composition

Introducción

El forraje verde hidropónico (**FVH**) es una tecnología de producción de biomasa vegetal que se obtiene a partir de la germinación y crecimiento de semillas de cereales o leguminosas en ausencia de suelo y condiciones protegidas. Es una alternativa de producción de forraje, como complemento alimenticio y nutricional, en zonas áridas y semiáridas bajo condiciones limitantes y espacios reducidos (Chavarria-Torrez *et al.*, 2018). En cuanto a la calidad nutricional, Castillo & Núñez (2019) expresan que el FVH constituye una completa fórmula de carbohidratos, azúcares y proteínas. Usualmente se utilizan semillas de avena, cebada, maíz, trigo o sorgo. En este estudio se utilizó maíz y el objetivo fue evaluar la composición química del FVH por fracciones.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento caprino en la localidad de El Pueblito, Córdoba (Longitud: O 64°28 '00.64" Latitud: S 31°10' 43.10"). La siembra fue en bandejas (40 cm x 60 cm x 10 cm) con una densidad de 984 g de semilla, bajo condiciones semi-controladas (invernadero) similares a la que pueden tener acceso los pequeños productores. Las semillas fueron lavadas y desinfectadas en una solución de hipoclorito de sodio al 3%, enjuagadas y colocadas en bandejas, cubiertas por 72 h para evitar la entrada de luz y favorecer la germinación. Según las condiciones ambientales, se regó de dos a cuatro veces diarias. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones (bandejas). Las muestras se tomaron a los 14 ± 2 días de la siembra y se separaron las siguientes fracciones (tratamientos): planta entera (**PE**), parte aérea (**PA**), raíz (**R**) y grano (**G**). Se secaron en estufa a 60°C y se molieron para determinar materia seca (**MS**) y cenizas **(C)** por el método de la AOAC, proteína bruta (**PB**) por el método Kjeldahl, fibra detergente neutro y ácido (**FDN** y **FDA**) por Van Soest, y se estimó la digestibilidad de la materia seca (**DMS**) y energía metabolizable (**EM**). Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Calidad de Forrajes (LECaF) de la FCA-UNC. El análisis estadístico fue un ANOVA bajo un modelo lineal simple y a posteriori se aplicó la prueba Duncan (P<0,05) para comparar las medias de cada parámetro evaluado por fracciones utilizando el software Infostat.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1. Los mayores valores de PB (P=0,028), FDN (P=0,0003) y FDA (P=0,0006) se obtuvieron en la fracción PA en comparación con el resto de las fracciones. El mayor (P=0,0005) valor de MS correspondió a G. La MS de la PE fue similar a la evaluada por Albert *et al.* (2016) y López-Aguilar *et al.* (2009). En cuanto al contenido de PB observado en PE coincide con el resultado obtenido por Albert *et al.* (2016) para FVH de maíz, quienes informaron un 13% de PB al día 12. Por otro lado, Chavarria-Torrez *et al.* (2018) evaluaron también la calidad nutricional del FVH de maíz por fracciones y obtuvieron un 16% de PB para PE y un 27% de PB para la PA. Estos valores superan a los obtenidos en este estudio, aunque en la fracción R el valor fue semejante.

En lo referente a los contenidos de FDN y FDA de PE, los resultados fueron similares a los publicados por García-Carrillo *et al.* (2013), quienes informan un 38,4% de FDN y 14,4% de FDA.

No se encontraron diferencias significativas en la cantidad de C (p=0,2554), valores semejantes al 4,3% informado por García-Carrillo *et al.* (2013) y mayores al 3% obtenido por Chavarria-Torrez *et al.* (2018).

En la DMS (P=0,0006), el mayor valor se encontró en la fracción G. En PE los valores obtenidos de DMS y EM fueron superiores a los de López-Aguilar *et al.* (2009) quienes indican una DMS entre 64,3 y 66,7% ya que obtuvieron valores de FDA entre 31,6 y 28,5% y una EM 2,5 ± 0,5 Mcal·kg^{-1}MS.

El rendimiento promedio de FVH obtenido en este ensayo fue de 2 kg MS·m².

Tabla 1. Composición química de forraje verde hidropónico de maíz por fracciones: planta entera (PE), parte aérea (PA), raíz (R) y grano (G).

Variable	PE	PA	R	G	EEM	p-valor
MS, %	20,41 **a**	15,09 **a**	21,22 **a**	52,17 **b**	3,86	0,0005
PB, %	12,77 **a**	18,16 **b**	12,25 **a**	10,08 **a**	1,51	0,028
FDN, %	34,39 **b**	49,23 **a**	32,14 **b**	13,19 **c**	3,08	0,0003
FDA, %	15,45 **b**	27,77 **a**	12,39 **b**	4,12 **c**	2,30	0,0006
C, %	4,92	6,68	3,68	2,89	1,29	0,25
EM, Mcal·kg^{-1}MS	2,84 **b**	2,69 **a**	2,86 **b**	2,92 **b**	0,04	0,029
DMS, %*	76,87 **b**	67,27 **a**	79,25 **b**	85,69 **c**	1,79	0,0006

MS: materia seca, PB: proteína bruta, FDN: fibra detergente neutro, FDA: fibra detergente ácido, C: cenizas, EM: energía metabolizable, DMS: digestibilidad de la materia seca [88,9 (%FDA x 0,779)]. a,b,c: medias con letra diferente en cada fila indica diferencias significativas (p<0,05)

Conclusiones

Se concluye que la utilización del FVH de maíz cosechado a los 14 días sería una buena alternativa como suplemento de buena calidad nutricional para dietas de los rumiantes con la limitante del bajo porcentaje de materia seca.

Bibliografía

Albert G, Alonso N, Cabrera A, Rojas L y Rosthoj S (2016). Compendio de Ciencias Veterinarias. DOI: 10.18004/compend.cienc.vet.2016.06.01.7-10

Castillo HJM y Núñez FSO (2019). Rev. Iberoam. Bioecon. Cambio Clim., 5(9), 1103-1120. DOI 10.5377/ribcc.v5i9.7947

Chavarria-Torrez A y del Socorro Castillo-Castro S (2018). Rev. Iberoam. Bioecon. Cambio Clim., 4(8), 1032-1039. DOI: http://dx.doi.org/10.5377/ribcc.v4i8.6716

García-Carrillo M, Salas-Pérez L, Esparza-Rivera JR, Preciado-Rangel P y Romero-Paredes J (2013). Agronomía Mesoamericana, 24(1), 169-176.

López-Aguilar R, Murillo-Amador B y Rodríguez-Quezada G (2009). Interciencia, 34(2), 121-126.

NA 34 Evaluación de ureas de liberación lenta mediante la determinación de su valor Brix en solución

Fernández Wallace T.[1]*, Zenobi M.G.[1], Bollatti J.M.[2], Gianasi P.[1], Boetto C.[1], Giménez R.[1], Cabanillas M.A.[1], Bernáldez M.L.[1], Luna G.[1] y Salloum M.S.[1]

[1] Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Córdoba. [2] Centro Experimental de Nutrición Animal, Biofarma S.A.

*E-mail: trinidad.fernandez.wallace@mi.unc.edu.ar

Evaluation of the slow-release ureas using brix values

Introducción

Para la formulación de dietas en base a silajes es necesario conocer el valor nutritivo del silo disponible. Uno de los componentes deficitarios del silo es su contenido proteico, necesario para cubrir los requerimientos de proteína degradable en rumen para optimizar la digestión de carbohidratos y maximizar la síntesis de proteína bacteriana. La urea es una fuente de proteína comúnmente utilizada, sin embargo, por su rápida liberación de nitrógeno (**N**), posee ineficiencias en su utilización pudiendo causar deficiencias de **N** temporales para las poblaciones bacterianas del rumen. El uso de ureas de liberación lenta surge como una solución a esta problemática. Por esta razón, conocer su cinética de liberación es de fundamental importancia para maximizar el funcionamiento ruminal. No obstante, la determinación *in-vivo* de la cinética de degradación de proteínas es costosa y lenta. En tal sentido, disponer de un método estático, simple y de bajo costo para cuantificar las diferencias relativas de las ureas de liberación lenta (**ULL**) podría proporcionar información útil a la hora de decidir y elegir la utilización de las mismas. El objetivo de este trabajo fue desarrollar y validar una técnica a campo simple y de bajo costo para la evaluación de las tasas relativas de protección de **ULL** según su liberación de **N**.

Materiales y Métodos

Para la realización del ensayo se utilizaron tres **ULL** (A, B y C) y urea granulada sin protección (**U**) como control. Las **ULL** corresponden a diferentes marcas comerciales, recubiertas con diferentes tecnologías para una liberación controlada del **N**. Sus porcentajes de proteína bruta varían entre un 256% y 262%. Las **ULL** y **U** se colocaron en agua destilada y se calculó la cinética de liberación utilizando la concentración de N total (Kjeldahl) y el valor de grado Brix de las soluciones resultantes. Para la determinación se colocaron 10 ± 0,01 g de producto en 50 ml de agua destilada. Luego de agitar, se almacenaron a 23,5°C durante 1, 3, 6, 12 o 24 h. Se realizaron cuatro repeticiones por cada hora establecida para cada uno de los tratamientos planteados. En cada punto de tiempo el valor brix fue evaluado en duplicado utilizando un refractómetro digital Milwaukee MA871. Una alícuota de cada solución de **ULL** y **U** se almacenó para análisis de **N** total. Los resultados se analizaron a través del análisis de la varianza (ANOVA). Las diferencias entre medias fueron comparadas con el test de diferencias mínimas significativas LSD, con un nivel de significancia de $P \leq 0,05$ utilizando InfoStat versión 2018.

Resultados y Discusión

Hubo una relación lineal positiva y significativa entre los valores de **N** total en agua [concentración de N total (Kjeldahl)], y valores Brix (R^2 = 0,97, $P \leq 0,05$, n = 35; Figura 1). En la hora 1, **U** tuvo una liberación de **N** significativamente mayor ($P \leq 0,05$; Figura 2) en comparación a los demás tratamientos y no se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los valores brix de B y C, siendo A intermedio entre estos y U. En la hora 3, A y U manifestaron en su valor Brix una liberación alta, rápida y significativamente mayor ($P \leq 0,05$), en relación a B y C, que resultaron análogos ($P > 0,05$) y mostraron una baja liberación de **N**. En las horas 6, 12 y 24 los tratamientos U y A mostraron los valores brix más elevados ($P \leq 0,05$) sin mostrar diferencias significativas entre ellos ($P > 0,05$).

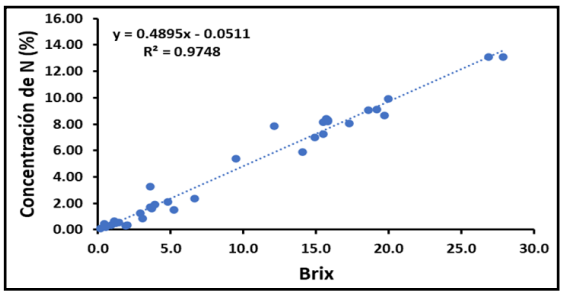


Figura 1. Regresión lineal entre proporción de N total y valores Brix en agua (R^2 0,97, $P \leq 0,05$, n = 35).

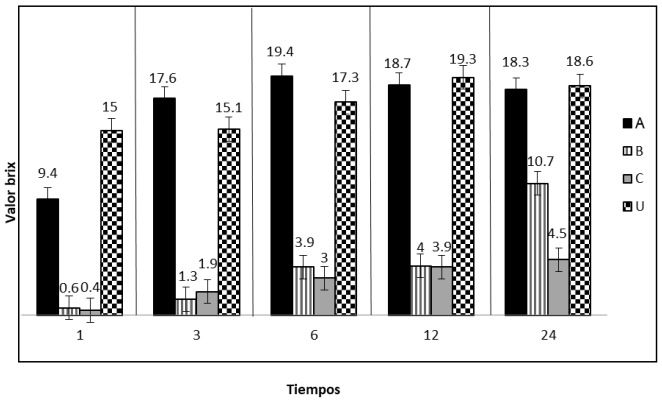


Figura 2. Valores Brix entre los tratamientos de urea granulada sin protección (U) y ureas de lenta liberación (A, B y C) a las horas establecidas.

Conclusiones

Los datos obtenidos destacan que la dinámica de liberación de urea entre productos difiere. Sobre las **ULL** utilizadas, el producto A fue el menos efectivo por su rápida y alta liberación de **N**, mientras que los productos B y C tuvieron una liberación más lenta del **N** total. Los resultados indican que la metodología Brix puede ser utilizada para evaluar el grado de protección de las **ULL** con cierta precisión y simpleza. De esta manera, los productores y asesores podrían comprobar la protección de la urea antes de alimentar al rodeo. Como próximo paso, se propone calcular los límites de detección y cuantificación mínima que la técnica aplicada permite detectar.

NA 35 Efecto de la suplementación con heno de alfalfa durante el periodo de pre desleche y su impacto en post desleche

Frossasco G.* y Echeverría A.
INTA – EEA Manfredi
*E-mail: frossasco.georgina@inta.gob.ar

Effects of alfalfa hay supplementation during pre weaning period and its impact on post weaning

Introducción

La incorporación de forraje en la dieta de crianza ha reportado resultados contradictorios (Suarez-Mena *et al.*, 2016; Imani *et al.*, 2017). Bajos porcentajes de inclusión (≤ 10%) estimulan un mayor consumo de balanceado iniciador (**BAL**), atribuido a cambios en el ambiente ruminal y desarrollo muscular del rumen, que mejoran la respuesta animal durante pre y/o post desleche (Castells *et al.*, 2012).

En nuestro país, ofrecer heno de alfalfa (**HA**) semanas antes del desleche es una práctica frecuente. Sin embargo, su efecto no ha sido cuantificado. El objetivo del trabajo fue evaluar la suplementación de HA al 10% del BAL en el último mes de crianza (pre-desleche) y sus efectos residuales en los primeros 2 meses post-desleche sobre la respuesta animal.

Materiales y Métodos

Veinte terneros machos Holstein (42,8 ± 6,0 kg PV inicial y 3 ± 2 d de edad) se alojaron individualmente bajo un tinglado, con cama de paja de trigo (INTA – EEA Manfredi). Durante 55 días, se les suministró 2 tomas de 3 l de sustituto lácteo/d (20,8% PB, 16,0% EE y 6,4% Cenizas), al 12,5% sólidos, en balde con tetina. A partir del día 55, se redujo a 1 toma diaria hasta el desleche (día 60). Desde el inicio de la crianza, todos los terneros recibieron un mismo BAL (91,0% MS, 27,0% PB, 20,8% FDN, 7,5% FDA y 9,8% Cenizas; "*Preiniciador Premium GTP*") y agua a voluntad.

A partir del día 30, se utilizó un DCA con 2 tratamientos (T): con suplementación de HA con cutter (85,7% MS, 19,3% PB, 47,4% FDN, 31,2% FDA y 10,6% Cenizas) mezclada al 10% del BAL (**CHA;** n=10) o sin HA (**SHA;** n=10). Semanalmente, se evaluó CMS, GDP (balanza electrónica Hook ± 1 kg), aumento de altura a la cruz (**ADALT**) y conversión alimenticia (CA; g GDP/ g CMS). Al desleche (3-4 h post-alimentación), se extrajo sangre de la vena yugular para determinar la concentración sérica de ácido β-hidroxibutirato (**BHB**; método: cinética enzimática UV) y glucemia (**GLU**; método: enzima con hexoquinasa) y se midió el pH ruminal por ruminocentesis dorsal. Posteriormente, los terneros de cada tratamiento fueron alojados en 2 corrales de 5 animales, hasta los 4 meses de vida. La dieta ofrecida fue 75% de alimento balanceado de recría (89,0% MS, 18,3% PB, 17,6% FDN, 5,7% FDA y 8,0% Cenizas) y 25% de HA. En esta etapa, se estimó CMS, GDP, ADALT y CA.

Los datos se analizaron mediante ANAVA. Para variables con medidas repetidas en el tiempo (t = semana), se recurrió a modelos lineales generales y mixtos. Las medias se compararon mediante el test LSD Fisher ($P \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

No se observó una interacción T × t significativa para CMS, GDP, CA y ADALT en pre-desleche ($P > 0,16$) ni para el CMS post-desleche ($P = 0,82$). A su vez, no se detectaron diferencias entre los T para dichas variables ($P > 0,30$). El CMS, GDP y ADALT en pre-desleche ($P < 0,05$) y el CMS en post-desleche ($P < 0,01$) aumentaron a lo largo de las semanas (Tabla 1).

La ausencia de diferencias entre T en CMS puede asociarse a que el HA no generó una mejora en el pH ruminal que estimule mayor CMS de BAL (Suarez-Mena *et al.*, 2016). Tampoco se registró mayor eficiencia metabólica de la pared ruminal para convertir butirato en BHB al desleche; en contraposición a lo hallado por Nemati *et al.* (2016). Estos resultados explicarían la ausencia de diferencias entre T en GDP, ADALT y CA en pre-desleche y por consiguiente, en post-desleche.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo, el consumo de HA al 10% del BAL durante el pre-desleche no produjo mejoras en la respuesta animal ni efectos residuales en post-desleche.

Bibliografía

Castells (2012). J. Dairy Sci. 95:286–293.
Imani (2017). J. Dairy Sci. 100(2), 1136-1150.
Nemati (2016). J. Anim. Sci. 94:1141–1148
Suarez-Mena (2016). The Professional Animal Scientist, 32(4), 383-388.

Tabla 1. Efecto de la suplementación con (CHA) o sin heno de alfalfa (SHA) en pre-desleche (día 30 al 60 de vida) y sus efectos residuales en post-desleche (día 61 al 120 de vida).

Ítem	CHA	SHA	EEM	*P* – valor		
				T	t	T x t
Pre-desleche						
CMS (g/día)	1632	1724	79	0,42	<0,01	0,66
GDP (g/día)	889	917	41	0,63	<0,01	0,51
CA (g GDP/ g CMS)	0,55	0,53	0,02	0,30	0,05	0,16
ADALT (cm/día)	0,26	0,28	0,03	0,38	0,03	0,37
BHB (mmol/l)	0,20	0,22	0,02	0,56	-	-
Glucemia (mg%)	138,18	136,62	7,70	0,82	-	-
pH ruminal	5,32	5,36	0,09	0,74	-	-
Post-desleche						
CMS (g/día)	3265	3176	100	0,60	<0,01	0,82
GDP (g/día)	895	944	90	0,74	-	-
CA (g GDP / g CMS)	0,26	0,29	0,03	0,52	-	-
ADALT (cm/día)	0,22	0,21	0,03	0,81	-	-

EEM: Error Estándar de la Media; T. Tratamiento; t: Tiempo (semana); T x t: Tratamiento x tiempo; CMS: Consumo diario de materia seca; GDP: Ganancia diaria de peso vivo; CA: Conversión alimenticia; ADALT: Aumento diario de altura a la cruz; BHB: ácido β- hidroxibutirato sérico.

NA 36 Comparación de dos niveles de alimentación durante la recría invernal de caprinos Angora

Villar L.[1]*, Bruno-Galarraga M.[1], Castillo D.[1], Fernandez J.[2], Gonzalez E.[1], Odeón M.[2], Giovannini N.[1] y Villagra S.[1]

[1]INTA Bariloche, [2]IFAB, INTA-CONICET Bariloche

*E-mail: villar.laura@inta.gob.ar

Comparison of two feeding levels during the rearing season of Angora goats in winter

Introducción

Los caprinos Angora, en el norte de la Patagonia, se producen en sistemas familiares de manera extensiva con pérdida de animales durante el invierno por baja tasa de crecimiento y condiciones ambientales adversas (Taddeo *et al.*, 1998). La suplementación invernal luego del destete favorece el desarrollo corporal y la producción de fibra Mohair en cabrillas y cabritos de Angora (Snyman, 2007). Sin embargo, no es una práctica habitual. Por lo tanto, evaluar diferentes planos de alimentación y tipos de alimentos para la recría permitiría mejorar la producción de carne y fibra Mohair, principales productos de esta raza. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar el impacto de dos niveles de alimentación a corral sobre variables productivas en la recría invernal de caprinos Angora.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó durante 83 días en la EEA de INTA Bariloche entre junio y septiembre. Treinta y tres caprinos de raza Angora de 7 meses de edad, 18 machos (**M**; 22,1 ± 1,4 kg PV) y 15 hembras, (**H**; 17,9 ± 0,9 kg PV) fueron asignados en forma aleatoria a 12 corrales grupales de acuerdo al SEXO, a dos niveles de alimentación (**NA**): **MANT** (incluye los requerimientos de mantenimiento y producción de Mohair) y **CREC** (incluye los requerimientos de crecimiento con una ganancia de PV (**GDP**) de 40 g día^{-1} y de producción de Mohair). Se utilizaron 6 corrales con 3 M por corral y en el caso de las H, 3 corrales con 3 animales y 3 corrales con 2 animales. Los requerimientos de MANT y CREC se estimaron según tablas del NRC (2006) para caprinos de raza Angora. Se utilizó alimento balanceado (MANT: 13,5 % PB y 2,7 Mcal EM/kg MS; CREC: 18 % PB y 2,9 Mcal EM/kg MS). La ración fue ofrecida en forma diaria durante la mañana y se registró el consumo dos veces por semana a lo largo de todo el ensayo. El PV y la condición corporal (**CC**) individual fueron registrados cada 14 días. El cambio de PV (**ΔPV**) y de CC (**ΔCC**) se calculó como la diferencia entre el inicio y el final del ensayo. La GDP individual corresponde a la pendiente de la recta de regresión lineal del peso en la edad del animal. El peso de vellón sucio (**PVS**) y el diámetro medio de la fibra (**DMF**) se registraron al momento de la esquila en septiembre.

El ensayo se realizó bajo un arreglo factorial 2 × 2 (2 niveles de sexo y dos niveles de alimentación). La unidad experimental fue cada corral. Todas las variables se analizaron mediante ANOVA considerando al NA y el SEXO como efectos fijos y su interacción. El criterio de evaluación de significancia del modelo y de los efectos fijos fue $P < 0,05$.

Resultados y Discusión

Las interacciones NA × SEXO no fueron significativas para las variables estudiadas. El ΔPV, ΔCC y la GDP fueron afectados por el NA y el SEXO ($P < 0,05$), indicando un mejor desarrollo productivo en los animales de CREC respecto de MANT y a su vez, mayor crecimiento en M respecto de H. Además de estas diferencias a favor de los animales CREC, la GDP observada en los animales MANT se encontró dentro de los valores recomendados para la raza Angora (> 40 g día^{-1}) durante el periodo invernal para lograr un buen desempeño reproductivo y mayor resistencia al estrés ambiental (Snyman, 2007). El PVS fue superior en los animales de CREC respecto de MANT y en M respecto de H ($P < 0,05$). El DMF no fue afectado por el NA ni por el SEXO ($P > 0,05$; Tabla 1).

Tabla 1. Medias mínimas cuadradas de parámetros de crecimiento corporal y producción de Mohair (PVS) bajo dos niveles de alimentación (NA): mantenimiento (MANT) y crecimiento (CREC) en machos (M) y hembras (H) de raza Angora, recriados a corral durante el invierno. EEM: error estándar de la media

	NA				SEXO			
	MANT	CREC			M	H		
Parámetro	n=16	n=17	EEM	P valor	n=18	n=15	EEM	P valor
ΔPV, kg	4,66	6,83	0,71	<0,01	7,47	4,02	0,72	<0,01
ΔCC, puntos	0,41	0,75	0,11	<0,01	0,65	0,51	0,11	0,02
GDP, g día^{1}	65,1	96,7	8,33	<0,01	102,6	59,2	8,34	<0,01
Consumo, g día^{-1}	584	703	54,0	0,05	704	583	54,0	0,06
PVS, kg	1,6	1,9	0,14	0,03	1,9	1,6	0,14	0,05
DMF, µm	23,5	23,6	0,18	0,64	23,9	23,2	0,64	0,29

Conclusiones

Las crías de Angora que recibieron el NA de CREC presentaron mayor crecimiento corporal y producción de Mohair respecto de los animales que recibieron el NA de MANT. Asimismo, los M mostraron mayor crecimiento corporal que las H y tendieron a producir más Mohair. Animales con un mayor desarrollo corporal y cantidad de Mohair para venta minimizarían el costo de alimentación promoviendo al mismo tiempo una mayor probabilidad de sobrevivencia invernal y mejora del bienestar animal.

Agradecimientos

A los proyectos INTA PE I002 y FONTAGRO ATN/RF 16680-RG. Al personal del campo INTA Pilcaniyeu y de servicios generales de la EEA Bariloche.

Bibliografía

NRC 2006. In Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids: 150-172

Snyman MA (2007). South African Journal of Animal Science. 37(2):132-141.

Taddeo H, Allain D, Mueller J y de Rochambeau H (1998). Small Ruminant Research 28: 293-298.

NA 37 Efecto de la restricción nutricional materna sobre el desarrollo fetal y post natal en crías de ovejas Merino

Bruno-Galarraga M.*, Fernandez J., Gibbons A., Cueto M., Cancino K., Villagra S. y Villar, L.
EEA INTA Bariloche.
*E-mail: brunogalarraga.m@inta.gob.ar

Effect of maternal nutritional restriction on fetal and post-natal development in Merino sheep offspring

Introducción

El desarrollo deficiente de los corderos y su consecuente bajo peso son frecuentes en la cría extensiva de ovinos. Estos problemas están asociados a la mala nutrición de las madres durante la gestación. El objetivo fue evaluar los efectos de la restricción nutricional materna durante el 2do y 3er tercio de gestación sobre el desarrollo fetal y post natal de las crías ovinas desde el nacimiento hasta su faena.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Laboratorio de Reproducción del INTA Bariloche. Se utilizaron 30 ovejas adultas multíparas con 80 días de gestación simple, diagnosticadas por ecografía transrectal a los 30 días post servicio, con un promedio de 44,0 ± 4,2 kg de peso vivo (**PV**) y 2,07 ± 0,11 puntos de condición corporal (**CC**). Las ovejas fueron trasladadas del campo a la EEA al día 70 de gestación y se inició un acostumbramiento a la alimentación a corral por 10 días. Las ovejas preñadas se asignaron aleatoriamente a uno de dos tratamientos dietarios: restringido (**R**, n=15) o control (**C**, n=15) en 3 corrales/tratamiento con 5 animales cada uno. Ambos tratamientos recibieron una dieta a base de alimento balanceado (14% PB y 2,7 Mcal EM/kg MS) considerando el 75% (R) o el 125% (C) de los requerimientos nutricionales de gestación respectivamente, según las tablas del NRC (2006) para el estado fisiológico correspondiente. Las dietas fueron ajustadas semanalmente según el PV de las ovejas y el avance de la gestación. En ambos tratamientos el consumo fue del 100% de lo ofrecido. Esta ración se ofreció desde el día 80 hasta el día 140 de gestación. A partir del día 140 y hasta el momento de faena de los corderos, las ovejas fueron alimentadas con el 100% de los requerimientos nutricionales. Se registró el PV y la CC de las ovejas en forma semanal. Al momento del parto se registró el peso de la placenta (**PP**) y el área de los cotiledones. Se calculó la eficiencia placentaria (**EF**): peso vivo al nacimiento del cordero (**PVN**) sobre el PP. Los corderos fueron identificados con caravanas y se registró fecha de nacimiento, el PVN y el sexo. Los corderos permanecieron en lactancia con sus madres hasta el momento de la faena que se realizó a los 46 ± 3 días de vida (R, 9 machos y 6 hembras; C, 7 machos y 8 hembras). Los corderos se pesaron cada 15 días hasta el día de la faena estimando la ganancia diaria de peso vivo. A la faena, se registraron el peso de los órganos reproductivos de machos y hembras, peso del hígado y peso de la canal fresca, largo de la canal, grado de cobertura renal (escala 0 al 1), grado de engrasamiento, espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife. Todas las variables se analizaron mediante ANOVA considerando al tratamiento dietario y al sexo como efectos fijos y su interacción. La significancia estadística fue aceptada con un P<0,05.

Resultados y Discusión

La variación de CC (**ΔCC**) entre el inicio y final del experimento fue superior (P< 0,05) para las ovejas C (ΔCC de 0,90 ± 0,09 puntos) comparado con las R (ΔCC 0,03 ± 0,09 puntos). El sexo y la interacción con el tratamiento no evidenciaron significancia para las variables estudiadas. El PP (R: 409 ± 0,02; C: 427 ± 0,02) y la EF (R: 11 ± 0,06; C: 12,2 ± 0,06) no presentaron diferencias entre tratamientos (P> 0,05), sin embargo, se observó mayor (P<0,05) área de los cotiledones en las ovejas R (465 ± 43 mm^2) que en las C (338 ± 46 mm^2). La restricción nutricional en el 2do y 3er tercio de gestación afectó el crecimiento fetal de los corderos, presentando menor PVN y menor peso de algunos órganos (P<0,05; Tabla 1), así también como el desarrollo corporal hasta la faena. El peso de los testículos se vio afectado en los machos R, sin embargo, las hembras no presentaron menor peso de los ovarios. A la faena las características de la canal evaluadas se vieron afectadas, evidenciando la importancia de la nutrición materna durante los dos últimos tercios de gestación (P<0,05; Tabla1).

Conclusiones

La restricción nutricional durante el 2do y 3er tercio de gestación afectó negativamente el desarrollo fetal y el crecimiento en la vida post natal de los corderos Merino.

Bibliografía

NRC 2006. In Nutrient Req. Small Ruminants: 150-172.

Tabla 1. Características evaluadas en corderos nacidos de madres restringidas (6 hembras y 9 machos) y controles (8 hembras y 7 machos) según la dieta nutricional en el segundo y tercer tercio de gestación.

	Restringido	Control	EEM	P valor
PVN (kg)	4,69	5,12	0,1	0,02
GDPV (g/d)	245	277	0,01	0,05
PVF (kg)	15,5	17,9	0,6	0,01
CC a la faena	3,05	3,27	0,07	0,03
Peso útero y ovarios (g)	11,7	12,4	1,0	0,59
Peso testículos (g)	13,4	19,3	1,7	0,02
Peso hígado (g)	281	328	12	0,01
Peso canal fresca (kg)	7,99	9,59	0,4	0,005
Largo canal (cm)	47	50	0,55	0,006
Cobertura renal (0-1)	0,65	0,92	0,06	0,006
Grado de Engrasamiento (1-4)*	2,4	3,00	0,22	0,05
Espesor de grasa dorsal (mm)	1,3	2,4	0,31	0,02
Área de ojo de bife (cm2)	7,85	9,08	0,38	0,04

PVN= peso vivo al nacimiento, GDPV= ganancia diaria de peso vivo, PVF= peso vivo a la faena *: clasificación de canales de corderos ligeros según estado de engrasamiento (Doce, 1993). P<0,05 indican diferencias significativas entre tratamientos.

NA 38 Calidad de la leche de ovejas de "refugo" Merino a pastoreo en un valle irrigado de la norpatagonia. Comunicación

Medina V.[1]*, Jockers E.[1], Ignacio D.[1], Villagra S.[2], Bérgamo N.[1], Cureti M.[1] y Stazionati M.[3]
[1] Universidad Nacional del Comahue (FaCA). [2] INTA Bariloche. [3] INTA Anguil.
*E-mail: medinavh@gmail.com

Study of the quality of milk from Merino "refuge" ewes under grazing conditions in an irrigated valley. Communication

Introducción

La leche es el primer alimento que ingiere el cordero recién nacido, supervivencia y desarrollo están directamente relacionados con la calidad de la leche de la madre. En ovejas Merino, se conoce que la cantidad de leche solo es suficiente para alimentar a la cría sin generar un excedente, por ser una raza seleccionada para producir fibras de un alto valor comercial. En la estepa patagónica, donde se cría la raza Merino principalmente, las condiciones de pastoreo producen un desgaste prematuro de los dientes reduciendo la vida útil de las ovejas (Villagra *et al.*, 2015). Una alternativa de producción es trasladar aquellas ovejas de dientes gastados ("refugo") a los valles irrigados para continuar la producción sobre pasturas cultivadas. Al no disponer de información sobre calidad de la leche de oveja Merino en condiciones de pastoreo, este trabajo tiene como objetivo determinar en ovejas con una alimentación en base a pasturas bajo riego previo y durante la lactancia, cual es el efecto del mes de lactancia, la edad y condición corporal del animal, sobre la composición de la leche.

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 una majada de 29 ovejas. Se trabajó con dos grupos de animales, adultas jóvenes (**A**) y de refugo (**R**) y en base a la condición corporal (CC) se establecieron dos categorías, adultas con CC media (**ACCm**) y CC alta (**ACCa**), refugo con CC media (**RCCm**) y CC baja (**RCCb**). No hallamos animales de refugo con CC alta y jóvenes con CC baja. El pastoreo se realizó con alambrado eléctrico sobre una pastura de *F. arunidancea, D. glomerata, T. repenes y T. pratense,* con una carga de 20 EO/ha. Durante la parición se utilizan verdeos invernales de *A sativa* y *H. vulgare* consociado con *V. sativa*. Se tomaron muestras de leche en dos momentos (3° y 4° mes de lactación) y se analizaron los porcentajes de grasa y proteína. Se realizó un análisis de varianza para un diseño bifactorial para el porcentaje de grasa y proteína, siendo los factores el mes de lactación y el tipo de animal.

Resultados y Discusión

Ninguna de las variables evaluadas fue afectada por la interacción mes de lactancia*tipo animal (P>0,10). El % de grasa fue significativamente mayor en el 4to mes con respecto al 3ro, mientras que con él % de proteína la situación fue a la inversa (Tabla 1). En cuanto a la edad y CC de los animales, observamos que el estado corporal de los adultos influye en el contenido de grasa, en cambio en los animales de refugo no hubo diferencias en el contenido de grasa, pero si hubo diferencia en el contenido de proteínas. Este estudio si bien es preliminar, demostró que hay diferencias individuales del aprovechamiento de los nutrientes de los diferentes tipos de animales que se evaluaron. Estos hallazgos se relacionan con otros estudios previos en la producción de carne y lana (Jockers *et al.*, 2021).

Conclusiones

Concluimos que las ovejas de raza Merino, con una alimentación en base a pasturas, producen leche con mayor contenido de grasa y menor contenido de proteína en el 4to mes con respecto al 3er mes de lactancia. Dado que animales con CC alta producen mayor contenido de grasa y proteína, se recomienda CC alta para incrementar la tasa de ganancia de los corderos.

Bibliografía

Jockers E (2021). REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 41 SUPL. 1: 249-289

Villagra ES (2015). Tropical Animal Health and Production.

Tabla 1. Calidad de la leche de ovejas Merino adultas y de refugo a pastoreo según mes de lactancia (ML) y tipo de animal (TP). Adulto condición corporal media (ACCm), adulto condición corporal alta (ACCa), refugo condición corporal media (ACCm), refugo condición corporal baja (ACCb). Media ± EEM

	ML		TP				Valor *P*		
	3°	4°	ACCm	ACCa	RCCm	RCCb	ML	TP	MLxTP
GRASA, %	3,00±0,21a	5,03±0,23b	2,84±0,41b	3,83±0,27a	4,79±0,29a	4,60±0,24a	<0,01	<0,01	0,10
PROTEÍNA , %	7,51±0,27a	6,20±0,28b	6,81±0,48ab	7,05±0,35ab	7,39±0,38b	6,16±0,30a	<0,01	0,08	0,16

Letras distintas de cada factor indican diferencias significativas (P < 0,05)

NA 39 Utilización de remolacha forrajera en recría y terminación de vaquillonas. Comunicación

Garcilazo M.G.[1,3]*, Eddy K.[3], Arizcuren H.[3], Antenao J.A.[1,3], Gallego J.J.[1, 2] y Cariac, G.[1,2]
[1]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA. [2]Universidad Nacional del Comahue. C.U.R.Z.A. [3]Universidad Nacional de Rio Negro
*E-mail: garcilazo.maria@inta.gob.ar

Use of fodder beet for growing and fattening heifers. Communication

Introducción

El engorde de bovinos en los sistemas de producción de los valles del Noreste de la Patagonia se encuentra limitado durante el período invernal, principalmente por el escaso crecimiento de pasturas perennes, y es poco frecuente lograr altas tasas de ganancia diaria de peso. Trabajos precedentes (Garcilazo *et al.,* 2020) reportan que es posible lograr una mejora en las ganancias de peso invernal mediante el pastoreo de remolacha forrajera (**RF***, Beta vulgaris L.*). El aprovechamiento del cultivo se realiza por pastoreo directo mediante avance frontal delimitado con hilo de alambre eléctrico y cambios diarios. Este cultivo proporciona alta concentración energética, principalmente en raíz, y niveles bajos de proteína. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto de la suplementación proteica sobre la ganancia de peso en vaquillonas cuando pastorean remolacha forrajera en la época otoño-invernal.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en la EEA Valle Inferior (Viedma, Río Negro 40° 48' S, 63° 05' W y 4 msnm). Se trabajó con 24 vaquillonas raza Hereford de peso vivo inicial 165 kg ± 15 kg. El pastoreo de RF se inició el 15/7/21, previo período de acostumbramiento (incremento gradual de la oferta de RF a partir de 0,5 kg/cab/día) de 35 días de duración. Las vaquillonas fueron divididas al azar en dos grupos de 12 animales cada uno. El grupo control denominado Sin Proteína (**SP**) consumió 1 kg de heno de pastura (alfalfa y gramíneas) por animal y por día + RF *ad libitum*, mientras que el segundo grupo, Con Proteína (**CP**) consumió la misma cantidad de heno que SP + RF *ad libitum* + 2,5 kg/anim/día de un núcleo proteico comercial con 25% PB. En ambos grupos el pastoreo se realizó mediante el uso de hilo eléctrico con apertura de franjas diarias y observación de remanentes según la metodología desarrollada por Jibbs y Saldías (2015). En promedio, durante el ciclo de evaluación, el cultivo presentó una composición morfológica de 15% de hojas y 85% de raíces. La calidad nutricional de la hoja fue de 17,6% de PB y 2,7 Mcal EM/kg MS y de la raíz de 8,6% de PB y 3,0 Mcal EM/kg MS. Los animales fueron pesados cada 28 días para determinar la ganancia diaria de peso (**GDP**) hasta el final del ensayo en octubre de 2021. Posteriormente fueron enviadas a faena las vaquillonas que presentaban un adecuado estado de terminación (85% de CP y 15% de SP).

Resultados y Discusión

El rendimiento de materia seca (MS) del cultivo de remolacha forrajera al inicio del estudio fue de 19,9 t MS ha^{-1}. El periodo de pastoreo (sin incluir acostumbramiento) fue de 91 días. La GDP promedio durante el período de pastoreo fue de 0,685 (± 0,11) y 1,289 (± 0,19) kg, para SP y CP respectivamente. La carga animal instantánea media del periodo de pastoreo fue de 2446 y 2740 kg en pie y la productividad de carne por unidad de superficie fue de 1495 y 2819 kg ha^{-1} año, para SP y CP respectivamente. Las GDP obtenidas en ambos tratamientos resultan de interés para la época otoño-invernal frente a los antecedentes registrados en otros sistemas de alimentación típicos de la región (Miñón, *et al*., 2015). No obstante, en el caso de SP serían insuficientes para alcanzar peso y engrasamiento adecuados para faena. El peso al final del período de pastoreo, para este grupo, fue un 18% menor (-52 kg) que para el grupo CP.

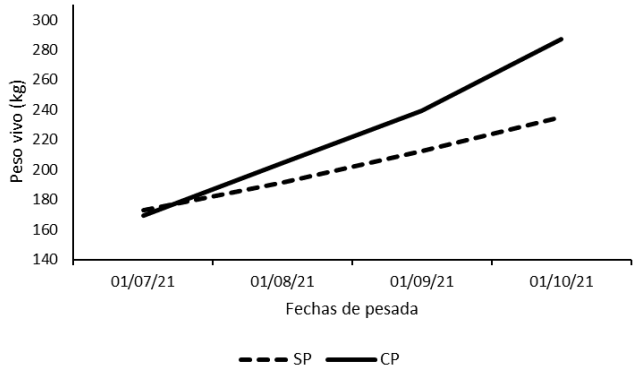


Figura 1. Evolución del peso vivo (kg) durante el periodo de pastoreo.

Conclusiones

De acuerdo a las condiciones particulares de este trabajo es posible concluir que las vaquillonas Hereford presentan una respuesta favorable a la suplementación proteica en combinación con el pastoreo directo de remolacha forrajera, lo cual permite GDP suficientes para alcanzar un buen grado de terminación comercial.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los Sres. Cesar Angelicchio y Guillermo Miñón y Marcos Tarqui por sus aportes en la recolección de datos. También a KWS Semillas Chile y Argentina y a la Ing. Agr. Verónica Favere por su vinculación en el presente trabajo.

Bibliografía

Garcilazo MG, Montefiore J, Gallego JJ, Cariac G, Neira Zilli F y Bolla DA (2020). RAPA Vol 40 Supl. 1: 305

Gibbs J y Saldias B (2015). Journal of New Zealand Grasslands 77: 23-28

Miñón DP, Álvarez JM, Gallego JJ, Garcilazo MG, Barbarossa RA y Garcia Vinent JC (2015). Información Técnica Nº36. Año 9. 70 p.

NA 40 Calidad nutricional de microsilos de verdeos de invierno consociados con *Vicia villosa* en la Norpatagonia

Neira Zilli F.[1]*, Zubillaga M.F.[2], Gallego J.J.[1.3], Barbarosa R.[1.2] y Blanco F.[3]
[1]EEA-INTA Valle Inferior de Río Negro, [2]Universidad Nacional de Rio Negro y [3]Universidad Nacional del Comahue.
*E-mail: neirazilli.fernanda@inta.gob.ar

Nutritional quality of winter cereals microsilos consociated with Vicia villosa in North Patagonia

Introducción

En los sistemas de producción bajo riego de los valles del río Negro, los verdeos invernales son recursos forrajeros de importancia durante el período otoño-invierno. Cuando el destino de estos recursos es el ensilado hacia fines de primavera, la calidad de los mismos puede disminuir. Por este motivo los verdeos de invierno suelen consociarse con otros cultivos para balancear su calidad nutricional.

El objetivo del trabajo fue evaluar la incorporación de *Vicia villosa* consociada con diferentes verdeos de invierno en la calidad nutricional del forraje con destino a ensilaje.

Materiales y Métodos

El experimento se sembró el 13/07/2016 en la EEA Valle Inferior del Río Negro (40°48´LS; 65°05´LW), sobre un suelo serie "Chacra" (pH: 7,8; P: 5,5 ppm; MO: 2,08 %, N Total: 16 % y K: 545 ppm). Se evaluaron 7 tratamientos utilizando un diseño en bloques completos aleatorizados con 3 réplicas por tratamiento. En cada bloque se sembraron al azar 3 parcelas puras de verdeos de invierno (**VI**): avena Calen INTA, cebada forrajera Alicia INTA, triticale Yagan INTA; una parcela pura de *Vicia villosa* (**VV**) y 3 parcelas de los mencionados VI consociados con VV (avena-VV, cebada-VV, triticale-VV). Las parcelas fueron de 6,15 m^2; en líneas a 17,5 cm. Se fertilizó a la siembra con 100 kg/ha de fosfato diamónico y en estado de macollaje se aplicó una dosis de 110 kg N/ha. Se realizaron 3 riegos (aprox. 100 mm c/u). Las precipitaciones acumuladas desde la siembra hasta su cosecha fueron de 216 mm.

La cosecha se efectuó el 1/12/16 con una cosechadora de parcela Cibus F cuando los VI se encontraron en estado de grano pastoso, y la VV en formación media de vainas. La maquinaria empleada permitió obtener el forraje picado con una longitud aproximad de 4 cm. Del material cortapicado de cada parcela se obtuvo una muestra representativa para la elaboración de 1 microsilo (tubos de PVC de 10 cm de diámetro y 50 cm de largo con aprox. 5,5 kg de forraje c/u) compactándose mecánicamente con una prensa hidráulica. Las tapas fueron selladas con sintético y cinta adhesiva para evitar el ingreso de oxígeno. Los microsilos se preservaron al aire libre durante 124 días. Transcurrido ese periodo, se efectuó la apertura de los tubos y se extrajo de cada tratamiento una muestra de 200 g. A partir de ella se determinó el porcentaje materia seca por secado en estufa (65°C por 72 h) y posteriormente se molió para determinar: proteína bruta (**PB**), fibra detergente neutro (**FDN**), fibra detergente acido (**FDA**), digestibilidad estimada de la materia seca (**DMS**) por el método Van Soest (1967) y energía metabolizable (**EM**). A partir de los resultados de calidad obtenidos se realizó un análisis de ANOVA y una prueba de diferencias mínimas significativas (LSD, *P*<0,05).

Resultados y Discusión

Para las variables de calidad nutricional FDA, FDN, DMS y EM se hallaron diferencias significativas (*P*<0,05) entre tratamientos (Tabla 1). Los parámetros estudiados mostraron un patrón similar entre los VI y su consociación con VV. Los tratamientos triticale y triticale-VV presentaron los mayores valores de FDA y FDN, lo cual se asoció a los menores valores de EM y DMS respecto de los restantes tratamientos. La consociación con VV incrementó (*P*<0,05) en promedio un 66 % el porcentaje de PB respecto los cultivos puros de VI (Figura 1).

Tabla 1. Composición nutricional de verdeos de invierno solos o consociados con vicia villosa (VV).

Tratamientos	FDA	FDN	DMS	EM
VV	33,5 b	48,5 c	62,8 a	2,27 a
Cebada	36,3 b	60,2 ab	60,7 a	2,19 a
Cebada - VV	35,2b	52,8 bc	61,5 a	2,20 a
Avena	39,6 ab	58,9 ab	58,1 ab	2,10 ab
Avena - VV	38,9 ab	60,3 ab	58,6 ab	2,11 ab
Triticale	43,9 a	64,8 a	54,7 b	1,97 b
Triticale - VV	42,6 a	55,8 ab	55,7 b	2,01 b
EEM	2,00	3,07	1,56	0,06
p Valor	0,026	0,044	0,026	0,027

Letras distintas en columnas indican diferencias significativas (*P*<0,05). FDN: fibra detergente neutro, FDA: fibra detergente acido, DMS: digestibilidad de la materia seca, EM: energía metabolizable. EEM: error estándar de la media

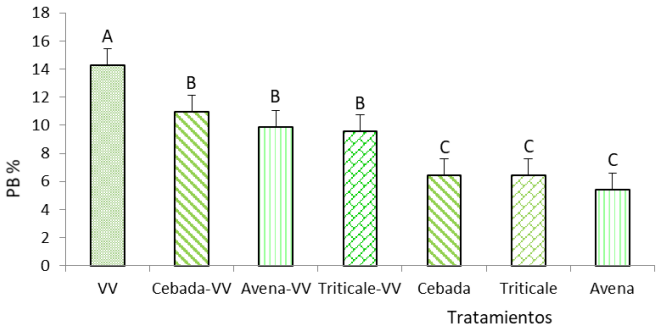


Figura 1. Proteína Bruta (PB%) para verdeos de invierno solos o consociados con Vicia villosa (VV). Letras distintas indican diferencias significativas (*P*<0,05).

Debido al desfasaje fenológico de los cultivos empleados, los VI fueron cortados en grano pastoso momento óptimo para el proceso de ensilado, mientras que VV se cortó en grano lechoso, lo cual pudo reducir la calidad nutricional, por falta del llenado de los granos. Una siembra anticipada de VV permitiría que coincida el momento de corte con el de los VI y de este modo aportar más proteína al momento de ensilar mejorando los valores de calidad obtenidos.

Conclusiones

El ensilaje de VI consociado con VV permitió incrementar el % PB de los cultivos evaluados, lo cual podría ser una estrategia para mejorar la calidad forrajera de estos recursos. Serian de esperar mejores valores de calidad nutricional al atender el estadio fenológico de corte más adecuado para las distintas especies.

NA 41 Utilización de rábanos en engorde de corderos en el oeste del Chubut. Comunicación

Villa M.*, Ceballos D., Lexow G., Bobadilla S., Buratovich O. y Tracaman J.

INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200.

*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Cover crop radish (Raphanus sativus) use in lamb fatening in the west of Chubut province. Communication

Introducción

Los altos costos de los alimentos concentrados y las dificultades prácticas para la confección de silajes en los valles de la Patagonia (Ceballos *et al*., 2017) han llevado a explorar otras alternativas forrajeras. Las brassicas (raps, coles, híbridos, nabos y rutabagas) para pastoreo ovino y vacunos se hallan difundidas en otros países de Latinoamérica con buenos resultados (Hepp y Teuber, 2021), lo que podría sugerir resultados similares para nuestra región. En Argentina la información es escasa y en Patagonia solo se cuenta con comunicaciones (Villa *et al.*, 2020) sobre producción y uso de estas especies. Actualmente solo hay disponibilidad de semillas de rábanos (*Raphanus sativus*) para su uso como cultivo de servicios. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de forraje, la producción secundaria y los costos de una variedad de rábanos en pastoreo con ovinos.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin donde se evaluó la producción del rábano cultivar CCS779. El cultivo se realizó en un potrero de 0,49 ha sobre un rastrojo de remolacha forrajera al que se le realizó laboreo con rastra de discos, aplicación de trifluralina (2,4 litros/ha) y posterior trabajo con rastra de dientes. La siembra (12/10/2021) se realizó al voleo en forma manual con una densidad de 16,4 kg/ha. La disponibilidad de forraje se midió mediante corte de 10 parcelas de 0,2 m^2. El material fue secado en estufa (60°C) hasta peso constante y se obtuvo una muestra compuesta para determinar proteína bruta (PB, %) y digestibilidad (%) como estimador del contenido de energía metabolizable (Mcal EM/kg MS). El 10/12/21, sin acostumbramiento previo, comenzó el pastoreo que duró 21 días. Se utilizaron 21 ovejas Texel con un peso vivo (PV) promedio de 63,0 ± 5,7 kg y 24 corderos de 24,4 ± 4,8 kg PV. Los animales entraron luego de consumir heno *ad libitum* el día anterior. Durante la primera semana, además, tuvieron acceso a raigrás anual espigado como aporte de fibra. Se realizó un pastoreo frontal con avance semanal, durante 3 semanas permitiendo el acceso al área pastoreada anteriormente. Al inicio de la experiencia y semanalmente, se determinó el PV de los animales, sin desbaste. Con ello se estimó la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) de ambas categorías. Luego de un descanso para rebrote de 34 días, se pastoreó en forma continua, sólo con 23 corderos ya destetados. Los costos de producción se calcularon en base a tarifas de contratista de maquinaria local. El valor del cordero se tomó de la página del Sistema de información de precios de Patagonia Sur (SIPAS 2022).

Resultados y Discusión

El cultivo comenzó a emitir varas florales el 10/12/21, debiendo iniciar en esa fecha su aprovechamiento para evitar pérdidas de calidad nutritiva. El pastoreo se extendió por 21 días, con una disponibilidad inicial de 3329 Kg MS/ha, con 16,7% PB y 3,03 Mcal EM/kg MS. La carga instantánea promedio fue de 15000 Kg de PV/ha. El 3/2/2022 comenzó el pastoreo del rebrote, con una disponibilidad de 1838 kg MS/ha con 14,8% PB y 2,44 Mcal EM/kg MS. Este aprovechamiento duró 14 días. Durante el primer período de pastoreo, los corderos presentaron GDPV de 273 ± 79,8 g/d. Durante el pastoreo del rebrote la GDPV fue de 190 ± 74 g/d. Las ovejas mantuvieron el peso durante el pastoreo. En total, sumados ambos períodos de pastoreo, se produjo el equivalente a 453 Kg/ha. El costo de implantación del cultivo fue de 23650 $/ha. El costo por kg de carne "al gancho", asumiendo un rinde de faena del 49% fue de $ 106,5 lo que representa solo el 22,6% del precio de venta del cordero pesado, de 470 $/kg.

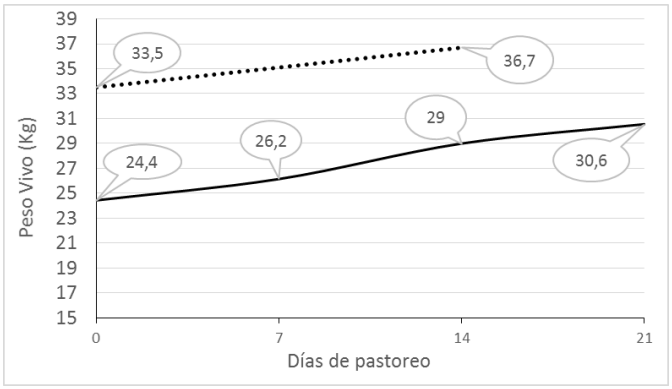


Figura 1. Evolución del peso vivo de corderos en pastoreo (—período 1, …… rebrote) del rábano CCS779.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, el cultivar CCS-779 de rábano resultó una alternativa forrajera válida, tanto técnica como económicamente para engorde de corderos a pastoreo. Estos primeros resultados indican la conveniencia de continuar con los estudios.

Agradecimiento

Ignacio y Eugenio Ducos de Criadero El Cencerro, por el aporte de la semilla

Bibliografía

Ceballos D. Villa M, Martínez Stanziola J, Bobadilla S, Guitart Fite E, Raso M y Triviño E (2017). Carpeta Técnica EEA Esquel Ganadería N° 56.

Hepp C y Tuber O (2021). Boletín INIA Nº 441. 140 pag.

SIPAS (2022). http://sipas.inta.gob.ar/?q=ecoymerc-evo-ovino

Villa M, Ceballos D, Lexow G y Tracaman J (2020). Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 40 Supl.1: 348.

NA 42 Impacto del uso suplementos proteicos sólido y líquido en la recría de terneras en el Valle 16 de Octubre, Trevelin

Martinez Stanziola J.*, Raso M., Villa M. y Ceballos D.
INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: martinezstanziola.j@inta.gob.ar

Impact use of solid and liquid protein supplements in the breeding of calves in the Valley 16 de Octubre, Trevelin

Introducción

En la provincia de Chubut, en condiciones extensivas, se han difundido nuevas estrategias de suplementación de bovinos durante los meses de invierno. En este contexto, en la zona, se comenzaron a probar suplementos proteicos líquidos (Martinez Stanziola *et al., 2020;* Ceballos *et al., 2020;* Martinez Stanziola *et al., 2021*) y sólidos que facilitan la forma de suministro en condiciones extensivas. Sin embargo, existe desconocimiento sobre el impacto productivo y económico que tendría el uso de estos dos tipos de suplementos en la recría de terneros. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación proteica líquida o sólida sobre parámetros productivos y costo de suplementación de terneros recriados a corral.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin durante 48 días, desde el 7 de julio hasta el 24 de agosto del 2021. Se utilizaron 18 terneros de la raza Hereford de 206,7 ± 25,1 kg PV, que se agruparon según el PV en 3 bloques y se alojaron en 6 corrales de 3 animales cada uno, donde se les suministró heno de pastura (86% MS, 6,5% PB y 2,4 Mcal EM/kg MS) *ad libitum.* Un lote por grupo fue asignado al azar a 1 de 2 tratamientos de suplementación: 1) Suplementación líquida (**SL**), se usó Nutriliq® 2050 (74% MS, 42% PB y 3,2 Mcal EM/kg MS) suministrado en tanques con lamederos en el exterior de las mismas, 2) Suplementación solida (**SS**), se usó sal mineral proteica (vaca de cría 500, Leones de Bleek SA) (96,1% MS, 39,7% PB y 3,1 Mcal/kg MS) en comederos *ad libitum.* Al inicio de la experiencia y aproximadamente cada 20 días se determinó el PV de los animales sin desbaste. El consumo de MS de rollo (**CMSr**, kg MS/d) se midió como la diferencia entre la oferta y el rechazo acumulado cada 20 días. Para estimar el consumo del suplemento líquido (**CSL**, kg MS/d) se consideró la densidad definida por el fabricante de 1,3 kg/l y un 74,0% de MS y fue determinado como la diferencia entre el volumen cargado y el volumen sobrante entre 2 momentos. De manera similar, el consumo de suplemento sólido (**CSS**, kg MS/d) fue estimado por la diferencia entre lo entregado y el rechazo acumulado durante 2 momentos. El consumo de proteína bruta (**CPB**, g/d) fue estimado mediante el CSS y CSL y los niveles de PB de cada suplemento. La GDP se determinó mediante la diferencia entre el PV final e inicial y los días de experimentación. El costo de la suplementación (**COSt**, $/d) fue estimado mediante el consumo promedio y el costo del suplemento líquido (54,2 $/l) y el sólido (87,9 $/kgMS). Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completos aleatorizados con efecto fijo de tipo de suplementación (**S**), utilizando el procedimiento Mixed de SAS con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

El PV al inicio y al final del ensayo fueron similares (P > 0,15) entre tratamientos, por ende, la GDP tampoco fue diferente (P = 0,60; Tabla 1). El CMSr de los terneros tendió a ser mayor en SS. El CSL tendió a ser mayor (P < 0,10) al CSS, no obstante, el CPB fue mayor (P < 0,05) en los terneros con SS. El CSL promedio expresado en termino de volumen fue 1,010 ± 0,173 l/d y un 62% mayor a lo reportado en el 2020 (Martinez Stanziola *et al., 2020*) en terneros que fueron recriado a corral en los meses de invierno con heno de mallín de baja calidad. El crecimiento de los animales fue un 48% superior a lo reportado en el mismo trabajo. Por otro lado, el CSS fue similar a lo reportado por la firma que elabora dicho suplemento. Si bien el precio del suplemento liquido fue menor, el COST entre ambos suplementos fue similar (P = 0,55) debido a un mayor CSL.

Tabla 1. Parámetros productivos y costo de la suplementación de terneros recriados durante 48 días suplementados con suplementación líquida (SL) o suplementación sólida (SS).

Variables	Tratamientos		EEM	*P-valor*
	SL	SS		
PV inicial	205,7	207,7	0,62	0,15
PV final	237,2	237,1	3,37	0,91
GDP, kg/d	0,668	0,613	0,06	0,60
CMSr, kgMs/d	5,47	5,89	0,10	0,09
CS, kg MS/d	0,972	0,570	0,08	0,06
CPB, g/d	414,9	226,3	32,0	0,05
COST, $/d	54,7	50,1	4,63	0,55

GDP: ganancia diaria de peso; CMSr consumo de MS de rollo; CS: consumo MS de suplementos; CPB: consumo de proteína bruta; COST: Costo de la suplementación.

Conclusiones

El crecimiento de los terneros y el costo de la suplementación fueron similares entre el suplemento líquido y el suplemento sólido. No obstante, con un menor consumo de proteína con el uso de suplemento sólido, se observó una misma respuesta productiva y económica.

Bibliografía

Ceballos D, Villa M, Morales J y Martinez Stanziola JP (2020). Rev. Arg. Prod. An. Vol 40 Supl. 1: 369-404.

Martinez Stanziola J, Ceballos D, Raso M, Mayo A y Apostolo R (2020). Rev. Arg. Prod. An. Vol 40 Supl. 1: 369-404.

Martinez Stanziola JP, Ceballos D, Villa M y Morales J (2021). Rev. Arg. Prod. An. Vol 41 Supl. 1: 249-289.

NA 43 Impacto del uso de la arveja forrajera en la recría de terneros en el noroeste de Santa Cruz. Comunicación

Ceballos D.[2], Roa M.[1], Lexow G.[2] y Mora J.[1]*
[1]Agencia de extensión rural Los Antiguos de INTA Santa Cruz. [2] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.
*E-mail: mora.julio@inta.gob.ar

Impact of the use of forage peas on calf rearing northwest of Santa Cruz. Communication

Introducción

En el noroeste de la provincia de Santa Cruz se han comenzado a probar nuevas alternativas forrajeras en sistemas reales de producción, por ejemplo la arveja forrajera (*Pisum sativum L.*), como consecuencia de los elevados costos de flete de alimentos extra-regionales (Mora *et al.,* 2020). Esto permitiría remplazar parte de los insumos externos y disminuir los costos de producción en la alimentación de los animales. El grano de arveja, a diferencia de los demás granos utilizados en alimentación animal, posee elevados niveles de proteína (18-22%), y energía en forma de almidón (48-52%) similar al grano de maíz, lo que constituye una interesante opción en la alimentación animal. A nivel nacional existen experiencias de su uso en la incorporación en dietas a corral de novillos (Pasinato *et al*., 2019), no obstante, a nivel regional no existe información sobre su uso en rumiantes. En este contexto se planteó una experiencia para evaluar la aceptabilidad del grano de arveja y su respuesta productiva en la recría de terneros.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el establecimiento Ea. Cristina zona "El Portezuelo" ubicado al noroeste del Lago Buenos Aires, en el área agroecológica del pastizal subandino y cordillera (46°01´50,24" S – 70°39´48,11" O) desde el 7 de mayo al 18 de junio de 2021. Se utilizaron 22 teneros de 168,8 ± 18,3 kg PV, de 6 meses de edad promedio. Se implementaron dos manejos: 1) Lote testigo (**TEST**): se utilizaron 6 machos y 5 hembras que continuaron junto a sus madres en pastoreo de pastura natural siguiendo el manejo tradicional del establecimiento y, 2) Lote destetado y alimentado a corral con grano de arveja (**ARV**): se utilizaron 5 machos y 6 hembras que consumieron una ración compuesta por 37% de grano de arveja y 63% de heno de avena durante 42 días. La alimentación se realizó dos veces al día y se estimó el consumo de materia seca diariamente. Se determinó el PV al inicio y al final de la evaluación. Los alimentos fueron producidos localmente. El fardo de avena fue confeccionado en estado lechoso-pastoso. Para la producción del grano de arveja se utilizó una superficie de 0,4 ha bajo riego y fue preparada con una pasada de arado de cincel y una de rastra de disco excéntrica. Se sembró el 6/10/20 con una densidad de 110 kg/ha con la variedad amarilla *Reussite.* Se realizó el control de malezas en preemergencia con los herbicidas Metribuzim 48% (1,00 l/ha) y flumetsulam (0,35 l/ha). La cosecha se realizó el 26/02/21 con un rendimiento promedio de 3752 kg/ha. Al inicio de la experiencia se tomaron muestras del grano de arveja y del heno de avena para hacer análisis de calidad nutricional de ambos componentes de la ración. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

Los niveles de PB y energía del grano de arveja (Tabla 1) fueron similares a los reportados en otras experiencias a nivel nacional (Pasinato *et al.,* 2019). Los terneros de ambos tratamientos presentaron similar PV al inicio de la experiencia (Tabla 2). No obstante, al final del periodo de evaluación los terneros ARV tuvieron 21,0 kg más que los TEST. En general, los TEST mantuvieron su PV, mientras que los ARV aumentaron la ganancia de PV en comparación con los TEST. La baja ganancia de peso de los terneros TEST podría ser debido a la calidad del pastizal natural en los meses de otoño y a la competencia del recurso con las madres. El consumo promedio de los terneros ARV fue 4,9 kg MS/d de ración y representó el 2,7% del PV de los terneros. No se observaron dificultades en la aceptabilidad de la arveja. La eficiencia alimenticia fue de 9,2 kg MS/kg PV, superior a lo reportado por Pasinato *et al.* (2019) en terneros de 235 kg cuando se incorporó grano de arveja en un 40% en la dieta.

Tabla 1. Calidad nutricional de los alimentos utilizados en la dieta de los terneros alimentados a corral.

Componente	Grano Arveja	Heno avena
PB, %	22,9	6,1
FDN, %	32,4	59,1
FDA, %	12,8	34,4
LDAs, %	0,50	4,6
DIVMS, %	92,4	65,6
EM, Mcal/kgMS	3,3	2,4

PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutra; FDA: fibra detergente ácida; LDAs: lignina detergente ácida; DIVMS: digestibilidad de in vitro de la MS (Daisy); EM: energía metabolizable.

Tabla 2. Parámetros productivos de terneros manejados tradicionalmente (TEST) y con el uso del grano de arveja (ARV). Media ± desvío estándar.

Variables	ARV	TEST
Peso vivo inicial, kg	168,8 ± 17,0	168,2 ± 20,8
Peso vivo final, kg	190,9 ± 16,6	169,3 ± 22,0
Ganancia de PV, kg/d	0,526 ±0,219	0,026 ±0,117
Consumo arveja, kg MS/d	1,76	----
Consumo heno, Kg MS/d	3,12	-----

Conclusiones

El uso de este tipo de grano en la ración podría ser una alternativa interesante en la recría de terneros en el noroeste de la provincia de Santa Cruz, debido a que impactó directamente sobre parámetros productivos. No obstante, habría que seguir evaluando su producción en estos sistemas, para a futuro, poder evaluar su impacto económico sobre los costos de alimentación en la recría de terneros.

Bibliografía

Mora J, Gil M, Burgos J y Prieto G (2020). Informe técnico AER Los Antiguos. 1-8.

Pasinato A, Sevilla G, Brassesco R y Vallejos M (2019). Rev. Arg. Prod. Anim, Vol 39 Supl. 1: 49.

NA 44 Uso invernal de la remolacha forrajera en pastoreo con ovejas. Comunicación

Ceballos D.[1]*, Villa M.[1], Lexow G.[1], Bobadilla S.[1], Dellacanonica C.[1] y Favere V.[2]
[1]INTA Esquel-Chubut, Chacabuco 513, CP 9200. [2] AER INTA Valle Medio.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Winter use of forage beet in grazing with ewes. Communication

Introducción

El cultivo de remolacha forrajera (*Beta vulgaris*) en Nueva Zelanda se ha desarrollado ampliamente. 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 suplementos energéticos, permitieron que este cultivo tenga un impacto importante en los sistemas de producción de carne. Mediante su utilización, se podrían mantener entre 200-400 ovejas/ha durante los meses de invierno en pastoreo directo (Gibbs y Saldias, 2014). A nivel local se han desarrollado experiencias con ovejas (Ceballos *et al.,* 2020) y con corderas (Ceballos *et al.,* 2021); no obstante, el bajo rendimiento del cultivo no permitió mostrar el impacto económico sobre el sistema de producción evaluado. En este contexto, se desarrolló una nueva experiencia con ovejas en los meses de invierno, para evaluar el impacto sobre parámetros productivos del uso de la remolacha forrajera (**RF**) en pastoreo, en comparación con un manejo tradicional de pastoreo en mallín (**M**).

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin en el año 2021. Se utilizaron 135 ovejas de 57,5 ± 8,5 kg de PV, 3,1 ± 0,3 de condición corporal (**CC**) en promedio. Al inicio de la experiencia, el 15 de junio, 69 ovejas (36 de la raza Texel, **TX**, 27 Poll Dorset, **PD** y 16 Merino Dohne, **MD**) comenzaron a pastorear la RF y 66 ovejas (TX=32, PD=30 y MD=4) siguieron en pastoreo de un M. Se utilizó un cultivo de RF cv Gerónimo, de 0,9 ha. La disponibilidad estimada fue de 9077 kg MS/ha compuesta por 23% de hojas y 77% de raíces. La calidad nutricional de la hoja fue 19,1% de PB y 2,4 Mcal EM/kg MS y de la raíz de 6,3% de PB y 3,6 Mcal EM/kg MS. El pastoreo de la RF fue de avance frontal con el uso de red eléctrica, sin período de acostumbramiento. Se asignaron 5,8 m^2/oveja (franjas de 80 m de largo por 5 metro de ancho) en función de la presencia de hojas (promedio cada 3/5 d). La carga promedio fue equivalente a 76 cab/ha. El mallín tuvo una disponibilidad promedio de 586,6 kg MS/ha cuya calidad fue de 5,3% de PB y 1,7 Mcal EM/kg MS con una carga promedio equivalente a 4,2 cab/ha. El pastoreo duró 65 d y ambos lotes fueron suplementados con heno de pastura (8,9% PB y 2,6 Mcal EM/kg MS) *ad libitum*. El consumo de heno (**CMSh**, kg MS/d) se midió como la diferencia entre lo ofrecido y el remanente. El consumo de RF (**CMSr**, kg MS/d) se estimó como la diferencia entre la disponibilidad inicial y el remanente del cultivo al final del periodo de evaluación. El PV y CC se midieron cada 15 d. El costo de la MS de la RF fue 29,3 $/kg MS y se estimó considerando los costos directos del cultivo (labores mecánicas, riego e insumos) y el nivel de producción logrado. El costo del heno de pastura fue 28,8 $/kg MS. Con esta información y el consumo promedio de ambos manejos, se estimó el costo de alimentación. Se realizó un análisis estadístico descriptivo de la evolución del PV y CC.

Resultados y Discusión

Inicialmente PV y CC fueron similares entre ovejas M y RF. A los 28, 45, 65 días las ovejas RF presentaron una mayor CC que las M. El PV de las ovejas RF fue mayor que el de las M a los 45 y 65 días. Al final del período de evaluación las ovejas RF tuvieron 3,5 kg más de PV y 0,4 puntos más de CC que las ovejas M. Resultados similares fueron reportados anteriormente por Ceballos *et al*. (2020). El CMSr fue de 1,724 kg MS/d y el CMSh fue de 0,328 kg MS/d para las ovejas RF, mientras que el CMSh de las M fue de 1,355 kg MS/d. La eficiencia de cosecha de la remolacha fue 85% e inferior a lo reportado por Gibbs y Saldias (2014), pero similar a lo reportado por Ceballos *et al*. (2020). El costo de alimentación de las ovejas RF fue de 62 $/d, mientras que, para las M fue de 48 $/d. El rendimiento del cultivo fue bajo por diversos problemas (siembra tardía, pérdida de plantas, sobre aplicación de Lontrel y ataques de liebre). No obstante, si el rendimiento de RF hubiera sido un 40% superior (12707,0 kg MS/ha), el costo de alimentación de las ovejas RF sería similar a las M.

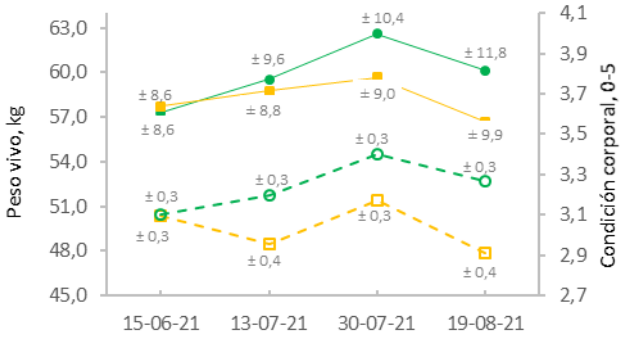


Figura 1. Evolución del PV de ovejas en pastoreo de remolacha forrajera (–●–) o mallín (–■–), en el eje principal. Evolución de la CC de ovejas en pastoreo de remolacha forrajera (--○--) o mallín (--□--), en el eje secundario Media y desvió estándar (**DE** ±).

Conclusiones

El pastoreo del cultivo de remolacha forrajera permitió mejorar el PV y CC en invierno, en comparación con el pastoreo tradicional de mallín. El costo elevado de la MS, debido a los bajos niveles de producción del cultivo, incrementaron los costos de alimentación.

Agradecimientos

A la empresa KWS por la vinculación y el aporte de la semilla para el desarrollo de la experiencia.

Bibliografía

Ceballos D, Villa M, Lexow G, Bobadilla S, Delacanonica C y Favere V (2021). Rev. Arg. Prod. Ani. Vol 20 supl 1: 305-368.

Ceballos D, Villa M, Lexow G, Bobadilla S, Favere V y Saldias B (2020). Rev. Arg. Prod. Ani. Vol 20 supl 1: 305-368.

Gibbs J y Saldias B (2014). Proc. of the Annual Seminar Society of Sheep and Beef Cattle Veterinarians of the NZ. Vet. Ass. 83-90.

NA 45 Suplementación de borregas Corriedale pre-servicio con bloques multi-nutricionales en Santa Cruz. Comunicación

Gallardo R.[1]*, Utrilla V.[1,2], Andrade M.[1, 2], Clifton G.[1,2], Vargas P.[1,2] y Núñez M.[1]
1EEA INTA Santa Cruz 2 Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
*E-mail: gallardo.rodrigo@inta.gob.ar

Supplementation of pre-service Corriedale lambs with multi-nutritional blocks in Santa Cruz province. Communication

Introducción

La suplementación con bloques multi-nutricionales (**BMN**) es una técnica utilizada para mejorar el balance nutricional de la dieta del ganado de una manera sencilla y a un bajo costo operativo. Sin embargo, en Patagonia es escasa la información del uso de BMN para suplementación de ovinos en condiciones extensivas. En este contexto, se desarrolló una prueba con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación con BMN sobre la evolución del peso vivo y condición corporal de borregas pre-servicio.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el Campo Experimental Potrok Aike, ubicado en el área ecológica Estepa Magallánica Seca del Sur de Santa Cruz (51º 36´LS, 69º 14´LO). En la experiencia se utilizaron borregas de 18 meses de edad (n = 100) de raza Corriedale y cruza Corriedale x Dohne Merino, las cuales fueron asignadas aleatoriamente a los lotes (tratamientos) suplementado (**BMN)** (n = 52) y Testigo (**T**) (n = 48). La composición de los BMN utilizados fue: Proteína Bruta (**PB**) = 18,5%, Concentración Energética (**CE**) = 2,25 Mcal EM/kg MS, Minerales Totales (**MT**) = 27% y Extracto Etéreo (**EE**) = 4,8, %DM. Se asignaron 8 bloques en cajas de cartón de 30 kg sobre el pastizal natural, distribuidos 6 en cercanías del bebedero, 1 en un esquinero y el restante en la tranquera de ingreso al potrero. El trabajo abarcó un período inicial de 8 días (25/Feb/21 al 05/Mar/21) de identificación de BMN donde se evidenciaron los primeros signos de consumo de los mismos y otro de evaluación de 63 días (05/Mar/21 al 07/May/21).

En ambos tratamientos, se midió el peso vivo (**PV**) y la condición corporal (**CC)** en 3 fechas: 05/mar, 13/abr y 07/may. Se calcularon las medias (± error estándar) de ambos parámetros por fecha, la ganancia total (**GTPV**) y diaria (**GDP**) de PV entre fechas y final. Se registró el peso de los BMN cada 12 días para estimar el consumo medio diario de los mismos mediante la fórmula: (Peso inicial BMN – Peso final BMN)/N° animales/días de consumo. Los tratamientos se incluyeron en un diseño completamente aleatorizado. La evolución del PV se analizó por ANOVA mediante un modelo de medidas repetidas (PROCMIXED, SAS) y se realizaron comparaciones múltiples a través del test Tukey-Kramer (α = 0,05). El PV de ambos lotes fue relacionado con los días mediante regresiones polinomiales (PROCREG, SAS).

Resultados y Discusión

El lote BMN reportó una mejora significativa en las medias del PV intermedio y final respecto al T, con diferencias a favor del lote suplementado de 4,20 y 4,82 kg, respectivamente (Tabla 1). Al final de la prueba, se registró en el tratamiento suplementado un aumento del PV de 4,33 kg, con una GDP de 69 g/día; en cambio en el T se reportó una disminución del parámetro de 1,79 kg, con una pérdida de 28 g/día.

En ambos tratamientos se observó una evolución del PV contrastante entre fechas, con variaciones en los lapsos 05/Mar-13/Abr y 13/Abr-07/May de 5,99 y -1,66 kg y 0,49 y -2,28 kg, para BMN y T, respectivamente. A favor de ello, la variación del PV se relacionó con los días de la prueba mediante los modelos de regresión polinomial cuadrática dispares analizados descriptos en la Figura 1. La CC de las borregas varió 0,2 (2,6 a 2,8) y 0,3 (2,7 a 2,4) puntos en los lotes BMN y T, respectivamente. El consumo medio diario de los bloques durante los 63 días fue 48,0±5,3 g/animal/día, lo cual se aproxima a valores reportados en ovinos en el centro (70 g/animal/día; Aguilar *et al.*, 2017) y norte de Santa Cruz (35 a 70 g/animal/día; Ormaechea *et al.*, 2021).

Tabla 1. Medias (± error estándar) del peso vivo (kg) por fecha de los lotes BMN (n = 52) y Testigo (n = 48) de borregas en Santa Cruz.

Lotes/ Fechas	BMN	Testigo	*P* - valor
05/Mar/21	44,31±0,40aA	45,62±0,41aA	0,20
13/Abr/21	50,03±0,40aB	45,83±0,43bA	<0,01
07/May/21	48,40±0,41aC	43,58±0,43bB	<0,01

Letras minúsculas y mayúsculas diferentes indican, respectivamente, diferencias significativas ($P < 0,05$) para Tukey-Kramer entre lotes por fecha, y entre fechas por lote.

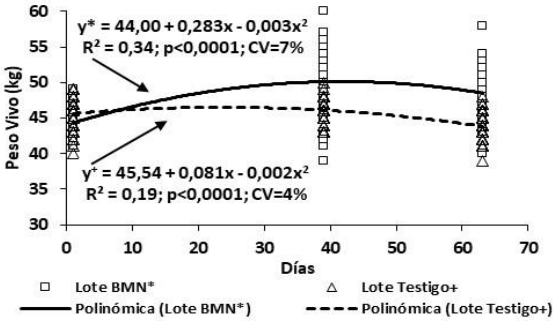


Figura 1. Relación entre peso vivo de los lotes BMN y Testigo de borregas y los días transcurridos en Santa Cruz.

Conclusiones

El trabajo reporta un efecto favorable significativo en el peso vivo de borregas pre-servicio suplementadas con BMN respecto al lote testigo y cambios mínimos en la condición corporal de ambos tratamientos. Sin embargo, se requiere ajustar la época y duración de la suplementación para un manejo más eficiente de la práctica.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la firma Lince S.A. por el aporte de los Bloques Multi-nutricionales (convenio INTA-LYNCE SA).

Bibliografía

Aguilar MJ, Alvarez RH y Ceccato DV (2017). Revista Argentina de Producción Animal. 37(I):362.

Ormaechea SG, Cipriotti PA, Distel R y Peri PL (2021). Ecología Austral 31:546-55.

NA 46 Uso de un suplemento nutricional casero en ovinos de campos de la Meseta Central Santacruceña

Aguilar M.[1]*, Alvarez R.[1], Andrade L.[3], Andrade M.[1], Schorr A.[1], Ceccato D.[1], Bonil R.[1] y Ceballos D.[2]
[1]INTA EEA Santa Cruz, [2]INTA EEA Esquel, UNPA UASJ[3]. Av. San Martin 1284, Pto. San Julián (CP9310)
*E-mail: aguilar.marcelo@inta.gob.ar

Use homemade nutritional supplement in fields of the Central Plateau of Santa Cruz

Introducción

La suplementación estratégica en Patagonia presenta algunas limitantes en su implementación (costo de los insumos, infraestructura requerida y logística en la distribución del suplemento). Trabajos recientes, Aguilar *et al.*, 2017, a pequeña y mediana escala, han demostrado la factibilidad de utilizar un suplemento nutricional de elaboración casera (**SNC**) en momentos críticos del año donde la calidad del pastizal natural no cubre los requerimientos nutricionales de los ovinos. El SNC está compuesto de melaza con urea (27,5%), maíz partido (20%), harina de soja (30%), cal (10%) y agua (12,5%). Este tipo de suplemento energético/proteico, presentado como bloque, permitiría favorecer el desarrollo de la flora ruminal mejorando la degradación de la fibra de forrajes de baja calidad nutricional (Schacht *et al.*, 1992). El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto productivo de la suplementación estratégica con SNC en campos de la Meseta Central Santacruceña (**MCS**) a escala real de producción.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló durante el año 2021 en tres establecimientos representativos de la MCS: Ea. Salamanca, Ea. Cerro Perdido y Ea. La Rufina, con aspectos de manejo similares y carga animal ajustada de acuerdo al área agroecológica (0,08 – 0,15 EOP/ha). En los tres establecimientos se registró la lluvia anual del 2021 (**PP**, mm). En cada establecimiento se seleccionaron al azar dos lotes de ovejas que se encontraban pastoreando cuadros similares con superficies que rondaron entre 1600 a 5500 ha (Tabla 1). Uno de ellos se asignó como grupo CONTROL (**C**) y el otro como SUPLEMENTADO (**S**), el cual recibió el SNC durante 60 días en el periparto de la oveja, comenzando la suplementación al momento de la esquila preparto. En este momento, se midió la condición corporal (**CC**, 0-5) y el **PV** (kg) de las ovejas de ambos cuadros. En la señalada, 140 días de iniciado el ensayo, 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 cuadro. En cada entrega del SNC se registró el peso de los bloques. El consumo del bloque se estimó como el cociente entre peso total de SNC entregado y los días de suplementación y la cantidad de ovejas en el cuadro. Las variables productivas fueron analizadas como un diseño en bloque completamente aleatorizado considerando como efecto fijo al tratamiento (**T**) y al establecimiento (**E**), usando el procedimiento MIXED del paquete estadístico de SAS. En el caso de la variable reproductiva, el porcentaje de señalada, fue analizada con procedimiento CATMOD de SAS con efecto fijo del T y E.

Resultados y Discusión

La carga, el PV y CC a la esquila fueron similares entre tratamientos (P > 0,42; Tabla 2). A la señalada las ovejas suplementadas presentaron un mayor PV y CC (P < 0,03) que las ovejas control. Por otro lado, la señalada fue similar (P = 0,68) entre tratamientos. En el caso de Cerro Perdido, el de menor precipitación (Tabla 1), las ovejas suplementadas presentaron una mayor señalada (P < 0,01) que las que no fueron suplementadas, 61,2% y 42,5% respectivamente. El consumo del SNC varió entre 95 a 245 gr/cab/día y fue superior a lo reportado en trabajos anteriores (Aguilar *et al.*, 2017; Gallardo *et al.*, 2020). El PV de los corderos de las madres suplementadas tendió a ser mayor (P = 0,08) que los corderos de las madres que no fueron suplementadas.

Tabla 1. Características productivas de los cuadros utilizados en los 3 establecimientos y consumo del SNC.

Características	Establecimientos					
	Salamanca		Cerro Perdido		La Rufina	
PP, mm	165		90		210	
Tipo de cuadro[1]	S	C	S	C	S	C
Superficie, ha	1600	3875	5500	3870	3306	5551
Ovejas, n	140	677	450	318	496	491
Consumo SNC, kg/cab/d	0,246	0	0,096	0	0,137	0

[1] S = suplementado; C = control.

Tabla 2. Resultados productivos en ovejas suplementadas (S) o no (C) en el periparto con un suplemento de elaboración casera (SNC) en 3 establecimientos de la MCS

Parámetros	Tratamientos		*P*-valor
	S	C	
Carga, cab/ha	0,11± 0,03	0,12 ± 0,03	0,85
PV a la esquila, kg	43,6 ± 0,74	42,6 ± 0,78	0,44
CC a la esquila, 0-5	2,3 ± 0,11	2,1 ± 0,11	0,42
PV a la señalada, kg	42,7 ± 0,36	38,6 ± 0,32	0,01
CC a la señalada, 0-5	2,1 ± 0,04	1,8 ± 0,04	0,03
PV del cordero, kg	22,2 ± 0,96	17,6 ± 0,96	0,08
Señalada, %	70,8	70,1	0,68

Conclusiones

En todos los casos el uso estratégico del SNC durante el periparto mejoró el peso vivo y condición corporal de la oveja, esto se vio reflejado en una tendencia a un mayor peso vivo de los corderos al momento del destete. A su vez, bajo condiciones de sequía el uso de este suplemento mejoró el porcentaje de señalada.

Bibliografía

Aguilar M, Alvarez R y Ceccato D (2017). Rev. Arg. Prod. An. Vol 37 Supl. 1: 295-368

Gallardo R, Utrilla V, Clifton G, Andrade M y Vargas P (2020). Rev. Arg. Prod. An. Vol 33 Supl. 1: 369-404.

Schacht WH, Kawas JR y Malechek JC (1992). Small Ruminant Res. Vol. 7: 235-244.

NA 47 Dosis creciente de proteasa en la alimentación de pollos de engorde

Vargas J.D.[1] *, Duque C.F.[1] y Diaz-Vargas M.[1]
[1] Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A
*E-mail: juan.davvargas@udca.edu.co

Increasing dose of protease in broiler feed

Introducción

En la producción de pollos de engorde, la alimentación representa cerca del 60 al 75% del total de los costos (Araujo *et al.*, 2007; Ding et al., 2016), por lo que se han estudiado diferentes aditivos, como las proteasas, que mejoran los parámetros productivos directa o indirectamente al utilizar más eficientemente los nutrientes contenidos en las dietas (Castro, 2009). El páncreas es el principal órgano productor de proteasas (como el tripsinógeno, quimiotripsinogeno y la procarboxipeptidasa) en especies monogástricas, sin embargo, algunos autores sugieren que esta producción es ineficiente para el aprovechamiento de los nutrientes de la dieta. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de una proteasa en la dieta de las aves en fase de engorde (28 a 42 días de vida) sobre indicadores productivos como peso medio, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de canal y cortes comerciales.

Materiales y Métodos

El experimento fue realizado en el municipio de Armero-Guayabal, Colombia. Se utilizaron 1290 aves de la línea Ross criadas en un galpón semi-climatizado (74% de HR y 26°C) divididas al azar en 30 corrales de 43 aves (densidad de 12 animales por m2). Cada corral fue asignado al azar a 1 de 5 tratamientos: CP, control positivo, dieta completamente balanceada (PC= 19,5%); CN, control negativo dieta con -1,0% PC, -50 kcal/kg EM; CN+50, dieta CN + 50 ppm de proteasa; CN+100, dieta CN + 100 ppm de proteasa; CN+200, dieta CN + 200 ppm de proteasa. Se evaluó el desempeño productivo a partir del día 28 de vida. Al día 42 las aves y el remanente de las dietas se pesaron para determinar el peso medio, la ganancia de peso, el consumo de alimento y la conversión de alimento. También se evaluó el rendimiento de la canal, considerando el peso de la canal eviscerada en caliente. La pechuga con piel, piernas, pernil y alas con piel fueron pasados, y el rendimiento se calculó en relación con el peso de la canal eviscerada. La grasa abdominal presente alrededor de la cloaca, la bolsa cloacal, la molleja, el proventrículo y los músculos abdominales adyacentes fue retirada y luego se pesó para calcular la relación de la grasa con el peso de la canal eviscerada. Los datos obtenidos, se analizaron bajo un diseño completamente aleatorizado a través de análisis de varianza (ANOVA**)** y las medias fueron comparadas mediante la prueba de Tukey utilizando el programa estadístico SAS 9.4.

Resultados y Discusión

El peso promedio, la ganancia de peso y el consumo de alimento en el periodo de 28 a 42 días de edad evidenciaron un efecto lineal creciente ($P<0,05$) del uso de proteasa, debido a que mayores cantidades de proteasa en la dieta mejoraron los parámetros productivos de los animales. Además, en este periodo las aves que recibieron la dieta con inclusión de 200 ppm de proteasa presentaron mayor ($P<0,05$) peso promedio (5,1% adicional) que las que recibieron la dieta control positivo. De acuerdo con lo reportado por Law *et al.* (2018), esto puede deberse a que la proteasa aumenta la cantidad de aminoácidos disponibles en el intestino. En el rendimiento de canal, pechuga, pierna, alas, grasa, pernil y porcentaje de grasa abdominal de los pollos de engorde a los 42 días de edad no se observaron diferencias significativas ($P>0,05$), lo que indica que la utilización de niveles de hasta 200 ppm de proteasa en la dieta no afectaría el rendimiento de las aves.

Conclusiones

Se concluye que la inclusión de hasta 200 ppm de proteasa sintética y una reducción del 1,0% PC y 50 kcal/kg EM en la dieta de pollos de engorde de 28 a 42 días de vida mejoraría el peso promedio, la ganancia de peso y el consumo de alimento por ave, sin afectar el rendimiento de la canal y de los cortes comerciales.

Bibliografía

Araujo DM, Silva JHV, Miranda EC, Araujo JÁ, Costa PFG y Teixeira ME (2007). Rev Bras Zootec, 37, 843-848.

Castro M (2009). Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 39(5), 451-457

Ding XM, Li DD, Li ZR, Wang JP, Zeng QF, Bai SP, Su ZW y Zhang KY (2016). Livestock Science, 193, 26-31.

Law FL, Idrus Z, Soleimani AF, Liang JB y Awad EA (2018). Asian-Australas J Animal Science, 31(8), 1291-1300.

Tabla 1. Desempeño productivo y rendimiento de canal, cortes comerciales y porcentaje de grasa de pollos engordados del día 28 al 42 de vida.

	CP	CN	CN+50	CN+100	CN+200	EEM	P valor
Peso medio, g	2826,2 ab	2740,0 b	2828,8ab	2793,5 ab	2977,1a	4,41	0,04
Ganancia de peso, g	1282,6b	1177,1c	1268,6ab	1254,0ab	1400,6a	11,09	0,03
Consumo de alimento, g	2876,6a	2619,9c	2622,6c	2724,6b	2843,7ab	5,98	0,03
Conversión alimenticia	2,26	2,25	2,09	2,17	2,07	11,89	0,07
Rendimiento, %							
Canal	76,8	78,7	80,2	79,3	75,2	4,62	0,06
Pechuga	38,9	38,6	39,9	40,2	39,9	2,28	0,07
Pierna	15,8	15,8	14,9	15,8	15,5	3,32	0,08
Alas	9,9	9,9	9,99	9,5	9,7	4,48	0,10
Pernil	14,4	14,2	14,1	14,3	13,9	1,7	0,09
Grasa	2,6	2,6	2,3	2,5	2,4	4,31	0,05

Medias seguidas de letras diferentes en la misma línea difieren significativamente ($P<0,05$). CP: dieta completamente balanceada, CN: dieta con -1,0% PC y -50 kcal/kg EM, CN+50: dieta CN + 50 ppm de proteasa, CN+100: dieta CN + 100 ppm de proteasa, CN+200: dieta CN + 200 ppm de proteasa.

NA 48 Microbioma ruminal en vaca fresca bajo TMR con distintos niveles de almidón y tipo de carbohidratos: nivel *Phylum*

Miccoli F.E.[1,2]*, Juliano N.[2,4], Guerrero L.[3], Wehrendt D.[3], Erijman L.[3], Colombatto D.[2,4], Fernández-Martin R.[2,4], Galarza R.[5] y Palladino, R.A.[1,4]

[1]Facultad de Cs. Agrarias, UNLZ. [2]Facultad de Agronomía, UBA. [3]INGEBI, CONICET. [4]INPA, CONICET, [5]INTA Cuenca del Salado.
*E-mail: fmiccoli@agro.uba.ar

Rumen microbiome in fresh dairy cows fed with TMR differing in starch level and type of carbohydrates: phylum level

Introducción

El tipo de carbohidrato y niveles de almidón pueden inducir cambios en el ambiente del rumen y la estructura del microbioma. El objetivo fue analizar los principales *Phylum* en vacas frescas bajo TMR difiriendo en nivel de almidón y tipo de carbohidratos (grano de maíz o cascarilla de soja).

Materiales y Métodos

Se utilizaron 24 vacas lecheras Holando (12 multíparas, 554, ± 25,1 kg PV; 12 primíparas; 568,6 ± 23,5 kg PV g, CC 3,25 ± 0,75). Del parto hasta los 28 d en leche se suministró una vez al día post ordeñe AM (consumo ajustado al día 30) una dieta TMR 50:50 MS de silaje de planta entera de maíz y pellet a base de grano de maíz (**MZ**; maíz 45%, expeler de soja 33,8%, cascarilla de soja 16,9%, urea 1,5%, carbonato de Ca 1,1%, sulfato de Mg 0,5%, sal 1%, núcleo vit-min 0,2%) o cascarilla de soja (**CS**; maíz 20,3%, expeler de soja 30,4%, cascarilla de soja 45%, urea 1,4%, carbonato de Ca 1,1%, sulfato de Mg 0,6%, sal 1%, núcleo vit.-min. 0,2%). Las dietas fueron isoproteicas (16% PB), y ajustadas para alcanzar un porcentaje de almidón de 28 y 22% para MZ y CS, respectivamente (Juliano et al., 2020). Se extrajo contenido ruminal de 19 animales por técnica del tubo oro-ruminal adaptada para muestreos de microbioma (Miccoli *et al.*, 2020) que, por las fechas de muestreos, se encontraban entre el día 4 al 11 postparto. Una vez obtenida la muestra se midió el pH (Hanna HI98128 pHep® 5 Waterproof) y se trasvasó a un tubo de espécimen de 50 ml para almacenaje a -80°C. Se extrajo ADN genómico siguiendo el protocolo de extracción y purificación del kit ADN PuriPrep-SUELO (Inbio Highway Biología Molecular, Argentina). La concentración de ADN se cuantificó por lectura en Nanodrop 1000 spectrophotometer. La calidad del ADN fue evaluada mediante electroforesis a 120V durante 50 min, con una corrida de 120 ng de muestra en un gel de agarosa al 2% para cumplir con los requisitos para la secuenciación. De las 19, 15 muestras resultaron aptas en concentración e integridad del ADN (CS=8 y MZ=7) y fueron secuenciadas en Novogene (Novogene Corporation Inc., China), previa amplificación por PCR de la región V4 del 16S rRNA del ADN de bacterias y archaeas para generar las librerías de amplicones y luego la secuenciación. La plataforma utilizada fue NovaSeq PE250. Los resultados fueron analizados con los programas DADA2 y Phyloseq del paquete estadístico R, que permite analizar a nivel de ASV (100% Identity).

Resultados y Discusión

Se detectaron 44 taxones a nivel de *Phylum.* No hubo diferencias entre tratamientos en las abundancias relativas (**RA**) de los principales *Phylum* (*P*>0,05), aunque se detectaron diferencias entre animales (no reportadas en el presente trabajo). *Firmicutes* y *Bacteroidetes,* contabilizaron aproximadamente el 80%, seguidos de *Proteobacteria,* superior en MZ, y *Actinobacteria,* numéricamente superior en CS aunque no en términos estadísticos (Figura 1). La RA de *Euryarchaeota (Archaeas*, metanogénicas), fue superior numéricamente en CS comparado con MZ (1,15% vs 0,78%). La relación Firmicutes:Bacteroidetes no difirió entre dietas (*P*>0,05), la cual estaría asociada a la relación forraje: concentrado (**F:C**; McCann *et al.*, 2014). En este estudio con F:C 50:50, la RA de Firmicutes duplicó a Bacteroidetes, contrario a lo hallado por McCann *et al.* (2014) con dietas F:C 45:55 (mayor proporción de Bacteroidetes). Además, señalaron un incremento en la RA de Firmicutes a medida que aumento la proporción de concentrado, siendo superior en animales diagnosticados con acidosis ruminal subaguda. Sin embargo, Jami *et al.* (2014) reportaron una mayor RA de Bacteroidetes en vacas lecheras consumiendo una dieta F:C de 30:70, por lo cual la fuente de carbohidratos y nivel de almidón en dieta podría tener mayor impacto que la proporción de concentrado en sí mismo. Así también, el tipo de forraje base, ya que los taxas suelen diferir según se trate de henos de pasturas o alfalfa, silaje de maíz o de pasturas, especialmente los ligados a degradación de fibra.

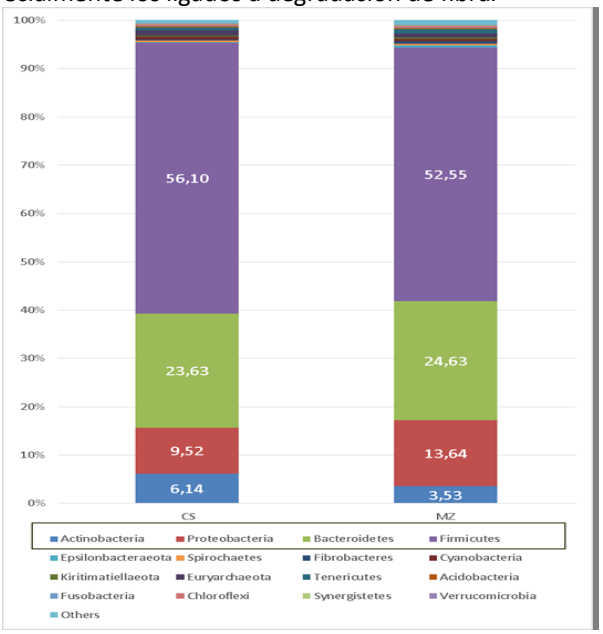


Figura 1. Abundancias relativas (RA) a nivel Phylum según el tratamiento de suplementación (CS= cascarilla de soja; MZ= grano de maíz).

Conclusiones

La alimentación de vacas frescas con TMR difiriendo en nivel de almidón y a base de grano de maíz o cascarilla de soja no tuvo efecto sobre los principales *Phylum* ruminales. Posiblemente, las diferencias entre dietas no se hayan podido detectar por la limitada cantidad de muestras o estén enmascaradas por la variabilidad individual o efecto "huésped", otro de los principales moduladores del microbioma.

Bibliografía

Jami E (2014). Plos ONE 9(1): e85423.
Juliano N (2020). J. Dairy Sci. Vol. 103, Supp 1.
McCann JC (2014). Bioinform. Biol. Insights 8:109–125.
Miccoli F (2020). J. Dairy Sci. Vol. 103, Supp 1.

NA 49 Correlación entre microbioma ruminal de vacas frescas con variables productivas e indicadores de respuesta inflamatoria

Miccoli F.E.[1,2]*, Juliano N.[2,4], Guerrero L.[3], Wehrendt D.[3], Erijman L.[3], Colombatto D.[2,4], Fernández-Martin R.[2,4], Galarza R.[5] y Palladino, R.A.[1,4]

[1]Facultad de Cs. Agrarias, UNLZ. [2]Facultad de Agronomía, UBA. [3]INGEBI, CONICET. [4]INPA, CONICET, [5]INTA Cuenca del Salado.
*E-mail: fmiccoli@agro.uba.ar

Correlation between rumen microbiome in dairy cows with production and blood markers of inflammatory response

Introducción

El estudio de las relaciones entre las abundancias relativas (**RA**) de los principales taxones del microbioma ruminal y las variables productivas permite una mejor explicación del comportamiento de las respuestas en el animal. La composición microbiana puede ser el resultado de factores dietarios, del propio individuo o de ambos. El objetivo de este estudio fue analizar posibles asociaciones de los Phylum dominantes del rumen de vacas frescas con las variables productivas y los niveles sanguíneos de dos proteínas de fase aguda, ceruloplasmina y haptoglobina.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 19 vacas lecheras consumiendo una dieta TMR 50:50 MS de silaje de planta entera de maíz y pellet a base de grano de maíz (**MZ**; maíz 45%, expeler de soja 33,8%, cascarilla de soja 16,9%, urea 1,5%, carbonato de Ca 1,1%, sulfato de Mg 0,5%, sal 1%, núcleo vit-min 0,2%) o cascarilla de soja (**CS**; maíz 20,3%, expeler de soja 30,4%, cascarilla de soja 45%, urea 1,4%, carbonato de Ca 1,1%, sulfato de Mg 0,6%, sal 1%, núcleo vit.-min. 0,2%). Las dietas fueron isoproteicas (16% PB), y ajustadas para alcanzar un porcentaje de almidón de 28 y 22% para MZ y CS, respectivamente (Juliano *et al.*, 2020). Se extrajo contenido ruminal de cada animal por técnica del tubo oro-ruminal adaptada para muestreos de microbioma (Miccoli *et al.*, 2020) entre el día 4 al 11 postparto (medición del pH con Hanna HI98128 pHep® 5 Waterproof), el cual se trasvasó a tubos de espécimen de 50 ml para almacenaje a -80°C. Se extrajo ADN genómico siguiendo el protocolo de extracción y purificación del kit ADN PuriPrep-SUELO (Inbio Highway Biología Molecular, Argentina). La concentración de ADN se cuantificó por lectura en Nanodrop 1000 spectrophotometer. La calidad del ADN fue evaluada mediante electroforesis a 120V durante 50 min, con una corrida de 120 ng de muestra en un gel de agarosa al 2%. Se seleccionaron 15 de las 19 muestras por concentración e integridad del ADN (CS=8 y MZ=7) y fueron secuenciadas en Novogene (Novogene Corporation Inc., China), previa amplificación por PCR de la región V4 del 16S rRNA del ADN de bacterias y archaeas para generar las librerías de amplicones y luego la secuenciación. La plataforma utilizada fue NovaSeq PE250. Los resultados fueron analizados con los programas DADA2 y Phyloseq del paquete estadístico R, que permite analizar a nivel de ASV (100% Identity). Luego de este análisis, se calcularon las RA a nivel Phylum. De las variables productivas reportadas previamente (Juliano *et al.*, 2020), se tomaron los datos entre los días 4 al 10 posparto. Brevemente, el consumo de materia seca (**CMS**) se cuantificó diariamente por diferencia entre oferta y remanente, la produccion lechera (**PL**) se cuantificó diariamente con lactómetros y la composición química de la leche con equipo MilkoScan. Para las concentraciones de ceruloplasmina y haptoglobina en sangre (día 4 y 7 posparto, luego del ordene AM) se utilizaron kits turbidímetros (Ceruloplasmin turbitest AA; Haptoglobin turbitest AA Wiener Lab., Rosario, Argentina). Se realizó un análisis de correlación entre estas variables y las RA de los Phylum dominantes, utilizando el programa Infostat.

Resultados y Discusión

Se obtuvo una correlación positiva entre la RA de *Bacteroidetes* y el CMS 4-10 d posparto (P<0,05; r= 0,30), y una tendencia con la PL (P=0,08; r=0,46). Otras correlaciones que resultaron significativas fueron la RA de *Proteobacteria* (ligadas al metabolismo del almidón) con la PL (p=0,041, r= -0,53). El *Phylum Euryarchaeota* del reino Archaea, metanogénicas, se correlacionó negativamente con la concentración de lactosa (P=0,001; r= -0,76) y tendió a correlacionar positivamente con la grasa (P=0,068; r= 0,48). Poulsen *et al.* (2013) indicaron que dietas con mayor cantidad de precursores de la lactosa podrían disminuir la producción ruminal de metano, aunque algunos taxas dentro de Archaeas, con vías metabólicas que reducen la producción de metano, no están directamente ligados a estos precursores. No se detectaron correlaciones con la concentración de haptoglobina, pero si se observó una tendencia a la disminución de la concentración plasmática de ceruloplasmina a mayor RA del *Phylum Euryarchaeota* (P=0,088; r= -0,47) y, a su vez, hubo una correlación negativa entre la concentración de ceruloplasmina y el CMS entre los 4-10 días posparto (P=0,043; r= -0,55). Cabría preguntarse si el microbioma ruminal podría también estar ligado a la respuesta inflamatoria como ocurre con algunos taxones del microbioma intestinal, ligados a respuesta inmune (O´Hara *et al.*, 2020).

Conclusiones

Los resultados de este estudio indican que las variables productivas y de composición química de la leche estarían asociadas a las abundancias de ciertos Phylum dominantes a nivel ruminal. La correlación negativa entre CMS y los niveles de ceruloplasmina en sangre, y a su vez, una tendencia a una disminución de ceruloplasmina como de una mayor RA del P*hylum Euryarchaeota* abren el interrogante sobre el significado biológico de esta asociación y si existe la posibilidad de que el microbioma del rumen pueda estar o no asociado a la respuesta inflamatoria. Estos interrogantes deben ser sujeto de estudio en próximos ensayos.

Bibliografía

Juliano N (2020). J. Dairy Sci. Vol. 103, Supp 1.

Miccoli F (2020). J. Dairy Sci. Vol. 103, Supp 1.

O' Hara E (2020). Annu. Rev. Anim. Biosci., 8:199-220.

Poulsen M (2013). Nat. Commun., 4:1428.

AP 1 Estimación de los cambios en la cobertura vegetal en la región árida del centro-Este de Río Negro con imágenes satelitales. Comunicación

Echevarria D.C.*, Zapata R.R., Olmedo G.A. y Cariac G.E.
EEA Valle Inferior del Río Negro Convenio Provincia de Río Negro - INTA
*E-mail: echevarria.daniela@inta.gob.ar

Changes in vegetation cover in center-East of Río Negro with satellite images. Communication

Introducción

El monitoreo a largo plazo de la cobertura vegetal puede servir como fuente de información para la gestión de los pastizales naturales. La colecta de datos a campo es costosa en superficies amplias, por lo que se utiliza información satelital para subsanar este problema.

El Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas (MARAS) es una herramienta de evaluación de la condición y tendencia del pastizal, validada para la región patagónica, que permite el cálculo de distintos índices de cobertura (Oliva *et al.*, 2011). La ventaja de esta metodología es que permite un análisis temporal de los cambios de la vegetación a nivel de sitio.

Los datos de cobertura vegetal total obtenidos con MARAS en toda la Patagonia fueron utilizados, junto con la variación temporal del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), en la formulación de un modelo empírico que predice cambios temporales en la cobertura vegetal total (Gaitán *et al.*, 2021). Sin embargo, en la región aún hay escasa información sobre la relación entre la cobertura de distintas formas de vida e índices satelitales.

El presente trabajo explora el grado en que las variaciones temporales de NDVI explican cambios en índices de cobertura vegetal relativos y absolutos por forma de vida.

Materiales y Métodos

A partir de la base de datos MARAS se calcularon índices de vegetación de las distintas formas de vida (arbustos, subarbustos y pastos) en dos momentos distintos (cinco años de diferencia) en Monte Oriental, Monte Austral, Distrito Central y Sierras y Mesetas de Río Negro (N = 28). Los índices mencionados fueron: Cobertura Vegetal Total (CVT, todas las formas de vida), Cobertura Absoluta de Arbustos (CAA), Subarbustos (CASH) y Pastos (CAP), Cobertura Relativa de Arbustos (CRA), Subarbustos (CRSH) y Pastos (CRP), Grado de Superposición de Estratos (GSE), Riqueza Específica (RE), Diversidad Shannon-Weaver (ID), y Cobertura Relativa de Especies Forrajeras (CREF) y No Forrajeras (CRNF). Además, para cada momento de lectura y monitor se calculó el promedio de NDVI de k imágenes previas (siendo k valores de 1 a 23 y NDVI producto MOD13Q1). Los cálculos se realizaron con la diferencia (Δ) entre las dos lecturas de estos índices (ΔNDVIk)

Se evaluó la relación entre todos los índices de cobertura (variable dependiente) y de NDVI (variable independiente) según la metodología presentada por Gaitán *et al*. (2021). Por separado se estudiaron los monitores con ambas lecturas en la misma estación de crecimiento (n = 18) y dentro de éstas, aquellas que se midieron únicamente en primavera (n = 14). Estos modelos fueron sometidos a análisis de residuales a fin de descartar efectos de puntos aislados sobre la tendencia.

Resultados y Discusión

De todas las combinaciones entre índices de cobertura y NDVI sólo se presentan las de mayores valores de r^2. Respecto a las regresiones entre ΔCVT y ΔNDVI, el máximo valor de r^2 se obtuvo con ΔNDVI3 (0,18). Si se considera el modelo predictivo de Gaitán *et al*. (2021), el valor de r^2 con ΔNDVI4 fue menor (0,38 vs 0,15). Esta tendencia se mantiene con todas las variables analizadas.

Cuando el análisis se realizó con los índices obtenidos en monitores re-leídos en la misma estación del año, el valor de r^2 para la regresión entre ΔCVT y ΔNDVI3 fue de 0,36 y de 0,30 para ΔNDVI4. Por forma de vida las regresiones más altas se obtuvieron para ΔCAP y ΔCRA con ΔNDVI3 (r^2 = 0,46 y 0,45). Esto sugiere la importancia de remedir en el mismo momento del año.

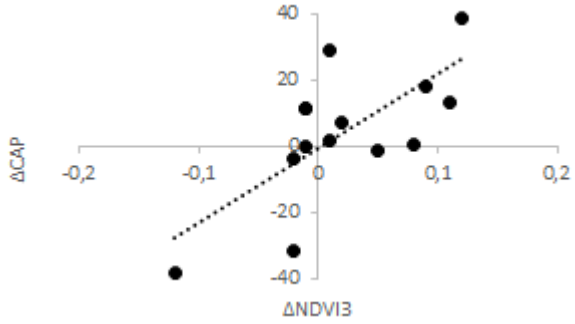


Figura 1. Regresión entre ΔNDVI3 y ΔCAP para monitores leídos en primavera. ΔCAP = -0,474 + 217 x ΔNDVI3. r^2 = 0,484 (P < 0,01).

Al considerar sólo los monitores leídos en primavera, se obtuvieron valores más altos de r^2 para ΔCAP (0,48; Figura 1). Esta estación coincide con la de crecimiento de los pastos en la región, porque es la forma de vida que mayor dinámica presenta. Para la regresión con ΔCVT fue 0,33. Para ΔCRA no se diferenciaron los resultados de los expresados en el párrafo anterior. El tiempo entre lecturas fue insuficiente para detectar cambios en la cobertura de arbustos en la región.

Conclusiones

Es posible predecir variaciones de cobertura de pastos con NDVI a corto plazo. Los mejores resultados en la región se obtienen al realizar las mediciones en primavera, momento de máximo crecimiento de la vegetación herbácea. La detección de cambios en cobertura arbustiva requiere de mayores períodos de tiempo debido a su crecimiento más lento. Es necesaria una tercera lectura para definir si el monte se encuentra estable o en proceso de arbustización.

Agradecimientos

Se agradece a los participantes en mediciones de MARAS en la región. Sin ellos, este trabajo no habría sido posible.

Bibliografía

Oliva G, Gaitán JJ, Bran D, Nakamatsu V, Salomone J, Buono G, Escobar J, Frank F, Ferrante D, Humano G, Ciari G, Suarez D y Opazo W (2011). PNUD, Buenos Aires, Argentina. 74.

Gaitán J, Ciano N, Oliva G, Bran D, Butti L, Cariac G, Caruso C, Opazo W, Ferrante D, Echevarria D, Buono G, Fantozzi A, Guirado E y Maestre F (2021). *Ecosistemas*, *30*(3), 2229. https://doi.org/10.7818/ECOS.2229

AP 2 Vegetación del Paraná medio: Mapeo de unidades ambientales y sus comunidades forrajeras. Comunicación

Aiello F.[1], Massa E.S.[2], Bortoluzzi A.L.[1], Navarro C.S.[3] y Dimundo C.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral. [2]INTA AER Paraná. [3]INTA AER Reconquista.
*E-mail: ecología.fca.unl@gmail.com

Vegetation of the Middle Paraná: Mapping of environmental units and forage communities. Communication

Introducción

Uno de los aspectos claves en la planificación de sistemas de producción de carne basados en sistemas naturales, es la determinación de la oferta de forraje, puesto que de la misma se derivan las acciones de manejo, como la elección de la carga animal y el uso secuencial de potreros bajo pastoreo. Entre las metodologías propuestas para esto, se encuentra la que propone identificar las comunidades vegetales dominantes y cuantificar su extensión para luego, con datos zonales de referencia, inferir la biomasa disponible.

En regiones de extensas áreas con dificultades de acceso, como lo son los sistemas de islas del Paraná Medio, el uso de sensores remotos se plantea como una opción válida para identificar la heterogeneidad ambiental (Chuvieco, 2010) y guiar la descripción más precisa de las comunidades vegetales, a través de su composición botánica y condición forrajera. La heterogeneidad ambiental está asociada a la combinación de factores ambientales como relieve, presencia de agua y disturbios de origen antrópicos o naturales que, combinada con la respuesta espectral de las plantas, genera patrones distintivos; en algunos casos se observan unidades ambientales relativamente homogéneas, pero en otros estas unidades poseen una importante heterogeneidad interna, la cual se expresa en comunidades vegetales herbáceas significativamente diferentes.

Considerando estos conceptos, es que se propuso el objetivo de mapear unidades ambientales en establecimientos ubicados en distintos sectores del Paraná Medio utilizando información derivada de sensores remotos y trabajo de campo para identificar las principales coberturas vegetales de interés forrajero.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron tres islas pertenecientes a distintos establecimientos ganaderos que se encuentran distribuidos en distintos sectores del Paraná Medio: A) cercano a la localidad de Romang, con una superficie de 2143 ha; B) cercano a la localidad Guadalupe Norte, con una superficie de 386 ha; C) cercano a la localidad de Florencia con una superficie de 154 ha.

Para describir la heterogeneidad ambiental, en A se recurrió a técnicas de clasificación digital supervisadas y no supervisadas de imágenes del satélite Sentinel 2, considerando varias estaciones; mientras que en B y C se recurrió a la fotointerpretación de imágenes satelitales de alta resolución provistas por Google Earth. La distinta aproximación metodológica se fundamentó en la extensión espacial y la complejidad ambiental de cada caso.

Una vez definidas las unidades ambientales de cada establecimiento, se ubicaron las tres que tuvieron la mayor representatividad espacial, considerando la sumatoria de la superficie de las mismas superior al 50% de la superficie total. Los sitios de muestreo fueron definidos aleatoriamente en gabinete para ser visitados en el campo y realizar la caracterización de la vegetación. Se identificó la comunidad vegetal, las especies vegetales presentes, los respectivos porcentajes de cobertura y altura media de los estratos presentes.

Resultados y Discusión

En el establecimiento A se observó a priori una alta heterogeneidad ambiental expresada por la identificación de catorce unidades ambientales, tres de las cuales: Carrizal, Pajonal abierto con canutillar y Sesbanial con gramillares, cubrieron casi el 60% de la superficie. En el establecimiento B se identificaron siete unidades ambientales, tres de las cuales: Pajonal maduro cerrado, Pajonal quemado y Pajonal semiabierto con gramillar, cubrieron casi el 87 % de la superficie. En el establecimiento C se identificaron ocho unidades ambientales, tres de las cuales: Pajonal abierto con canutillar, Pradera húmeda y Praderas de sustitución, cubrieron casi el 74% de la superficie. La totalidad de estas unidades ambientales fueron relevadas en campo.

En terreno se pudo constatar que la identificación de unidades y estimación de superficies estuvieron afectadas por comportamientos estacionales del clima, tanto estacional como interanual, así como a la dinámica hidrológica del río Paraná.

Si consideramos que esta heterogeneidad fue observada en los tres establecimientos analizados, que representan una pequeña superficie con respecto a la totalidad de la región, se percibe la complejidad dada por la dinámica extremadamente cambiante del sistema del Paraná Medio.

Conclusiones

En la región del Paraná Medio la elevada heterogeneidad de las unidades ambientales asociadas a la altura del río, implica la necesidad de realizar un replanteo metodológico al tradicional cálculo de área para cada comunidad herbácea forrajera, práctica frecuente y particularmente viable en áreas no inundables, útiles para organizar el manejo ganadero.

Se considera que la heterogeneidad observada podría ser mejor caracterizada mediante el análisis de áreas topográficas con fluctuaciones hídricas menos frecuentes. Dentro de estas áreas es más probable la ocurrencia de un elenco discreto de comunidades de flora que permitan caracterizar la provisión y productividad herbáceas de las islas. Estas superficies pueden ser estimadas mediante productos que brindan información sobre la ocurrencia y estacionalidad de las superficies anegadas; utilizar esta fuente de información para desarrollar el muestreo de vegetación y estimar cobertura de comunidades herbáceas podría resultar más adecuado para comprender el impacto de la variabilidad climática sobre la dinámica temporal de las islas.

Bibliografía

Chuvieco E (2010). Teledetección Ambiental. 3rd ed. Barcelona: Ariel Editorial.

AP 3 Vegetación del Paraná medio: Principales comunidades y su condición forrajera. Comunicación

Exner E.[1]*, Cuffia C.[1], Bortoluzzi A.L.[1], Kern V.[1], Pagliero N.[1] y Dimundo C.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral
*E-mail: eexner@fca.unl.edu.ar

Vegetation of the Middle Paraná: Main communities and their forage condition. Communication

Introducción

La producción de carne sobre pastizales es una de las principales actividades económicas en zona de islas. Para una ganadería sustentable y rentable es importante reconocer las comunidades vegetales presentes, las especies claves y condición forrajera (Pensiero, 2017).

Los sistemas de islas del Paraná Medio son extensas áreas con vegetación heterogénea y fuertemente condicionadas y modeladas por los pulsos de crecientes y bajantes del Río Paraná (Pensiero, 2006). El objetivo del presente trabajo fue caracterizar y comparar las principales comunidades vegetales herbáceas de establecimientos ubicados en distintos sectores del Paraná Medio, a través de sus especies dominantes, riqueza, diversidad de especies y condición forrajera.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron las comunidades más representativas de acuerdo a la superficie ocupada: a) pajonal; b) gramillar y c) canutillar, pertenecientes a islas de establecimientos ganaderos del Paraná Medio: a) ubicada a 23 km al sur de Romang y 13 km al Este de la Ruta Provincial Nº1 (2143 ha); b y c) ubicada a 7 kilómetros al sur y 2 km al Este de la localidad de Florencia (154 ha).

Las comunidades fueron definidas por las dominantes fisonómicas y florísticas. Se realizaron censos florísticos ("a" y "b" a fines de octubre 2019 y "c" mediados de febrero de 2022) a través de la metodología denominada "Punto al paso" (Pensiero, 2017); posteriormente en gabinete se determinó la condición forrajera, es decir el estado de salud del pastizal que depende de la relación porcentual de especies Deseables, Indeseables e Intermedias (Pensiero, 2017). Además, se realizaron censos para determinar la abundancia-cobertura según Braun-Blanquet, a partir de los cuales se estimó: Porcentaje de suelo desnudo, Riqueza de Especies y Diversidad con el índice de Shannon, H´ (Moreno, 2001). Este último índice combina información del número de especies con la distribución de las abundancias relativas.

Se colectaron y herborizaron ejemplares de herbario de las plantas que se desconocía su identidad, los cuales se depositaron en el Herbario SF de la FCA-UNL.

Resultados y Discusión

Las comunidades censadas y el resumen de los datos recabados pueden observarse en la Tabla 1.

Las comunidades: a) pajonal y c) canutillar presentaron una baja condición forrajera, la cual podría mejorarse mediante tecnologías apropiadas. Se debe señalar que la especie *Galactia fiebrigiana* Burkart var. *correntina,* leguminosa de importancia forrajera, es citada por primera vez para la Provincia de Santa Fe. El gramillar (b), presentó una condición forrajera buena, pero con una importante proporción de especies indeseables.

Si bien las 3 comunidades presentaron riquezas similares, la mayor diversidad estimada por el Índice de Shannon la tuvo el canutillar seguido por el gramillar, siendo el pajonal la de menor. Estas diferencias se explican por la alta dominancia de *Cynodon dactilon* (87,5%) y *Coleatania prionitis* (87,5%) en el gramillar y pajonal, respectivamente.

Las comunidades fueron afectadas por variaciones estacionales y la dinámica hidrológica del río Paraná. Particularmente una intensa sequía, la bajante extraordinaria del Paraná y los recurrentes incendios. Estos factores favorecieron el establecimiento de Asteráceas colonizadoras, no comunes en canutillares que precisamente aumentaron su diversidad.

Conclusiones

Se concluye que es necesario realizar más muestreos, pues se caracterizaron sólo 3 comunidades, en 2 establecimientos y una única época del año. Sobre todo, considerando la altísima heterogeneidad espacial y temporal y sus efectos sobre la presencia y distribución de las comunidades y la oferta forrajera que las mismas generan.

A pesar de las condiciones ambientales preponderantes durante las caracterizaciones, las 3 comunidades relevadas presentan la capacidad de incrementar su condición forrajera mediante la implementación de sistemas de pastoreo que permitan planificar los descansos y regular la carga animal.

Bibliografía

Moreno CE (2001). Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza.
Pensiero JF (2006). Colección Climax Nº 14 35-40 pp.
Pensiero JF (2017). Plan de Manejo Sitio Ramsar Jaaukanigás, Subplan Pastizales Naturales. 25pág.

Tabla 1. Resumen censos florísticos en islas del Paraná medio:

Comunidad	*Especies de mayor frecuencia*	*N° de taxones*	*Porcentaje suelo desnudo (%)*	*Condición forrajera*	*Índice de Shannon*
a) pajonal de paja brava	*-Coleataenia prionitis* (Nees) Soreng *-Galactia fiebrigiana* Burkart var. *correntina* Burkart	*19*	*10*	*regular*	*1,411*
b) gramillar	*-Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *dactylon* *-Vicia epetiolaris* Burkart var. *epetiolaris*	22	0	buena	1,743
c) canutillar seco	*-Paspalum vaginatum* Sw. *-Leersia hexandra Sw.*	20	50	regular	2,349

AP 4 Principales efectos del pastoreo Adaptativo en Múltiples Potreros: Una revisión sistemática

Velásquez C.[1]*, Sepúlveda G.[1], Velázquez L.[1], Quiñones J.[2] y Sepúlveda N.[2]
[1]Doctorado en Ciencias Agroalimentarias y Medioambiente, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera; [2]Centro de Tecnología e Innovación de la Carne (CTI-Carne), Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
*E-mail: c.velasquez12@ufromail.cl

Main Effects of Adaptive Grazing on Multiple Paddocks: A Systematic Review

Introducción

La producción ganadera extensiva se practica en todo el mundo y su base de desarrollo son los pastizales, donde los herbívoros desempeñan un papel vital en su mantenimiento. Sin embargo, el sobrepastoreo ha generado degradaciones en estos ecosistemas. Actualmente existe la necesidad de encontrar estrategias de manejo del pastoreo que permitan maximizar la productividad y mantener la sostenibilidad de los pastizales. Como propuesta aparece el Pastoreo Adaptativo en Múltiples Potreros (AMP), también conocido como Pastoreo Holístico Planificado (HP). Diversos estudios informan de sus resultados positivos. Sin embargo, existe literatura que no encuentra los mismos beneficios. Por lo tanto, los efectos del Pastoreo AMP son un tema de gran debate en la literatura sobre ecología de pastizales y requieren más estudio. El objetivo de esta revisión es identificar los principales efectos de la estrategia de pastoreo AMP u HP frente al pastoreo continuo sobre algunos indicadores: productividad de los pastizales, suelo, secuestro de carbono orgánico del suelo, servicios ecosistémicos, emisiones de gases de efecto invernadero, desempeño económico, productividad del ganado, comportamiento del ganado y especies silvestres, comunidad de artrópodos en estiércol, productos ganaderos (carne y leche) y aspectos sociales en ganaderos y asesores.

Materiales y Métodos

Se realizó una revisión sistemática según los procedimientos recomendados en la declaración PRISMA (Moher *et al*., 2009). La búsqueda se basó en artículos completos (inglés y español), sin límite de año en las bases de datos Web of Science (WoS) y Scopus a través del siguiente descriptor: ((adaptive AND ((multi AND paddock) OR (multi* OR paddock)) OR (holistic OR holistic planned) OR regenerative) AND grazing) AND (beef OR cattle OR livestock). La búsqueda arrojó un total de 287 artículos (Scopus 93 y WoS 194). A través del paquete Bibliometrix en el software R 4.1.3, se eliminaron los duplicados (228 artículos seleccionados) y posteriormente, por medio de la ley de dispersión de Bradford se seleccionaron las revistas según número de artículos en un campo, permitiendo eliminar aquellas poco productivas y menos relevantes consideradas como literatura gris(76 artículos seleccionados). Finalmente, se hizo una revisión por resumen y texto completo (30 artículos seleccionados) los que fueron tabulados y analizados a través del software JASP 0.16.1.0.(Figura 1).

Resultados y Discusión

Se mostraron varios efectos positivos del pastoreo AMP en; productividad de los pastizales (mayor; biomasa herbácea, cobertura vegetal, composición botánica, biodiversidad, recuperación, calidad de la dieta y disminución/eliminación del sobrepastoreo), suelo (aumento; respiración, profundidad de la capa superficial, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, capacidad de retención de agua y funciones hidrológicas, disponibilidad de nutrientes, valores físicos, relación hongos-bacterias, biomasa microbiana, tasas de secuestro de carbono orgánico y reducción de suelo desnudo), comunidades de artrópodos (mayor riqueza, diversidad y abundancia) y productos pecuarios (más compuestos bioactivos). Sin embargo, los resultados relacionados con: desempeño económico y la productividad del ganado (p. ej., ganancias de peso, desempeño económico), servicios ecosistémicos (p. ej., calidad del agua, escorrentía superficial), emisiones de gases de efecto invernadero (p. ej., emisiones de CH_4), comportamiento del ganado y especies silvestres, y aspectos sociales en agricultores y asesores son diversos.

Conclusiones

Los estudios sobre pastoreo AMP se han enfocado en evaluar efectos a nivel del suelo (propiedades y características) y la productividad de pastizales, tal como biomasa, cobertura vegetal, composición botánica y biodiversidad, dejando vacíos en los efectos sobre el ganado (salud y bienestar) y productos generados (carne y leche), así como efectos sobre otras especies que habitan ecosistemas de pastizales, por la falta de estudios orientados a evaluar estas áreas, siendo necesaria más investigación. Los futuros estudios deben tener un enfoque realista, generando alianzas entre equipos científicos y empresas ganaderas considerar la experiencia de profesionales, realizarse en una escala y contexto relevante y estar dirigidos a analizar múltiples criterios; sin este énfasis, sería incorrecto afirmar que un tratamiento de pastoreo produjo mejores o peores resultados que otro.

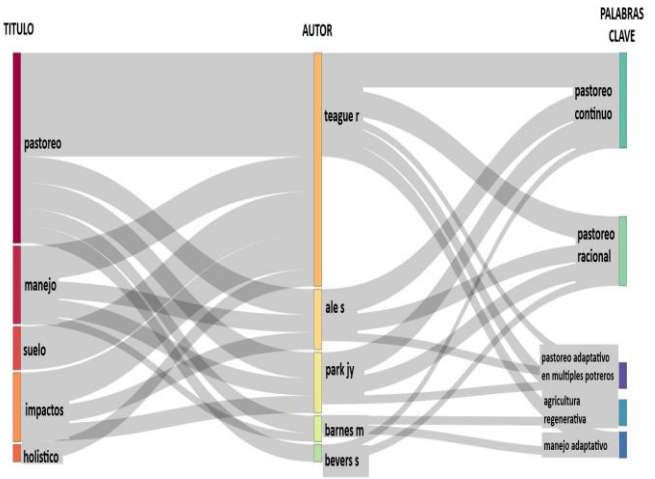


Figura 1. Relación de los tres campos principales de las publicaciones seleccionadas, entre los tres términos más usados en Títulos (izquierda), Autores (medio) y Palabras Claves (derecha).

Agradecimientos

Se agradece el financiamiento otorgado por la Beca Nacional de Doctorado ANID N°21200347.

AP 5 Efecto de los efluentes de la producción porcina intensiva sobre la calidad del suelo

Mouteira M.C.[1]*, Fernández M.[1], Millan G.[1], Calvetty Ramos M.[2] y Basso I.M.[3]

[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (UNLP); [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; [3]Comisión Nacional de Energía Atómica, División Aplicaciones Pecuarias.

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

Evaluation of the incidence of effluents from intensive pig production on soil quality

Introducción

En la actualidad la producción de cerdos en confinamiento es una actividad responsable la de degradación ambiental, siendo el exceso de nutrientes en el suelo y la contaminación del agua, los aspectos ecológicos más estudiados. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de los efluentes provenientes de establecimientos porcinos en confinamiento sobre el recurso suelo.

Materiales y Métodos

Para alcanzar el objetivo de este trabajo, se analizaron muestras de suelo de un establecimiento porcino de ciclo completo en confinamiento. El establecimiento contó con una extensión de 4 ha. El sistema de eliminación de efluentes ocupaba el 20 % de la superficie total del predio y consistía en una canaleta principal que desembocaba en una laguna anaeróbica. Para evaluar el efecto de los efluentes sobre el recurso suelo se analizó previamente muestras de agua tomadas de la superficie de las lagunas. Se determinó la demanda química de oxígeno (DQO) por el método SM 5220-D, demanda biológica de oxígeno (DBO5), metodología SM 5210-A, y amonio (NH3), por el método SM 4500-NH3. Los resultados de las muestras fueron: DBO5 1290 mgl^{-1}, DQO 2128 mgl^{-1}, Amonio 827.8 mgl^{-1} Para el análisis del suelo, y con el objeto de registrar la variabilidad que se pueda presentar en los laterales y a lo largo del canal de desagote, se tomaron sub-muestras en el canal principal, lateral derecho (LD) e izquierdo (LI), a 3 profundidades: 0-20, 20-40 y 40-60 cm. Las muestras fueron extraídas en las zonas de origen del canal (ZO) y en la desembocadura del mismo (ZD). La muestra de referencia (Bl) se constituyó a partir de tres sub muestras extraídas de una zona del predio en donde no se había practicado agricultura ni ganadería en los últimos veinte años y a las profundidades de 0-20, 20-40 y 40-60 cm. A las muestras de suelo se le determinó: nitrógeno total (Nt) por Método Bremner y Mulvaney (1982), fósforo total (Pt) por colorimetría (Jackson M., 1964), carbono orgánico (COT) y materia orgánica (MO) por IRAM-SAGPyA 29571-2 (2011). El análisis estadístico se realizó mediante la utilización del programa Excel para procesar datos, versión 2010 de Microsoft, determinándose los valores promedios y el desvío estándar de los mismos.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se representaron los resultados del análisis de Nt. En todas las ubicaciones el contenido de Nt disminuyo con la profundidad. ZO presento mayores concentraciones de Nt que ZD. La ZO presentó mayores valores de Nt respecto a Bl en todas las profundidades, mientras que en ZD los valores de Nt fueron más bajos respecto a Bl hasta los 40 cm de profundidad y más elevados en la profundidad de 40-60 cm. En la tabla 2 se indican los valores de Pt. Las muestras de ZO y ZD alcanzaron concentraciones mayores de Pt respecto al Bl en todas las profundidades y en ambos laterales, con una tendencia a la disminución de la concentración en profundidad. La MO, medida a 0-20 cm de profundidad, presentó valores en ZO del 7,3 y 15,9 % en LI y LD respectivamente, y valores superiores a 4,91 % en Bl. En la ZD los valores de MO de 4 y 3,7 % en LI y LD respectivamente, fueron inferiores a Bl. El COT mostró un comportamiento similar al de la MO: ZO= LI 4,3 % y LD 9,2 %; ZD= LI 2,3 % y LD 2,2 %, con Bl= 2,9 %.

Tabla 1. Nitrógeno total (Nt) en lateral derecho (LD) e izquierdo (LI) en origen (ZO) y desembocadura (ZD) del canal y a distintas profundidades respecto a la referencia (Bl).

Ubicación	Profundidad	Nitrógeno total (%)			
		X_{LD}	DES_{LD}	X_{LI}	DES_{LI}
ZO	0-20 cm	1,359	0,002	0,558	0,023
	20-40 cm	0,210	0,024	0,200	0,006
	40-60 cm	0,106	0,001	0,087	0,000
ZD	0-20 cm	0,246	0,002	0,297	0,022
	20-40 cm	0,130	0,017	0,107	0,002
	40-60 cm	0,093	0,008	0,084	0,006
Ubicación	**Profundidad**	**X_{Bl}**		**Des_{Bl}**	
Bl	0-20 cm	0,309		0,015	
	20-40 cm	0,134		0,021	
	40-60 cm	0,049		0,027	

Tabla 2. Fósforo total (Pt) en lateral derecho (LD) e izquierdo (LI) en origen (ZO) y desembocadura (ZD) del canal, y a distintas profundidades respecto a la referencia (Bl).

Ubicación	Profundidad	Fósforo total (ppm)			
		X_{LD}	DES_{LD}	X_{LI}	DES_{LI}
ZO	0-20 cm	306,3	6,7	276,2	0,5
	20-40 cm	276,3	6,0	236,0	0,5
ZD	0-20 cm	183,0	2,4	113,0	13,7
	20-40 cm	101,9	8,7	28,5	0,8
Ubicación	**Profundidad**	**X Pt (%)**		**DES. Pt**	
Bl	0-20 cm	32,5		0,2	
	20-40 cm	9,5		0,1	

Conclusiones

En las condiciones de estudio los efluentes incrementaron incremento los contenidos de Nt y Pt en el suelo, especialmente en el origen de los canales de descarga y en las capas superficiales.

AP 6 Mosca Soldado Negra como complemento proteico en monogástricos. Alternativa de revalorización de residuos. Comunicación

Picco R.P.A.[1], Schwab L.[2], Rinaudo K.[2], Salvo A.[3], Pascual A.N.[3], Marin R.H.[1] y Luna A.[1]*
[1]IIByT, CONICET-UNC. [2]Fac. Cs. Exact. Fis. y Nat., UNC. [3]IMBIV, CONICET-UNC.
*E-mail: agustinluna@unc.edu.ar

Black soldier fly as monogastric dietary proteic complement. A waste revaluation option. Communication

Introducción

La larva de mosca soldado negro (*Hermetia Illucens* (L.) (LMSN) representa un importante ejemplo de economía circular sostenible que se ha definido como aquel sistema regenerativo en el que la entrada de materia prima y los desechos, las emisiones y las fugas de energía se minimizan al desacelerar, cerrar y estrechar el ciclo de energía y material (Geissdoerfer *et al.,* 2017). En este trabajo se propone estudiar su potencial como alimento proteico para monogástricos (además de producir abono orgánico para suelos productivos a partir de residuos domésticos y de la industria cervecera (bagazo). Este trabajo representa un estudio exploratorio inicial respecto al potencial empleo de LMSN como estrategia biotecnológica innovadora para la nutrición animal y revalorización de residuos de la industria agroalimentaria.

Materiales y Métodos

Las LMSN fueron criadas a 25°C (± 2°C), 70% de humedad relativa y un fotoperiodo de 16L:8O. Se analizó el modo en que dietas de diversos residuos orgánicos afectan el crecimiento larval, y posteriormente, el contenido de humedad y proteínas tanto de sustratos iniciales, como de larvas y del frass (producto final empleado como abono orgánico). Dos dietas fueron consideradas: dietas puras que contuvieron: 100% bagazo cervecero (Puro Bagazo, PB) o 100% residuos domésticos (Puro residuos vegetales, PV), y dos dietas fueron consideradas mixtas y contuvieron: la mezcla de 70% PB + 30% de PV (M1); y la mezcla de 70% PV + 30% PB (M2). Todas fueron proporcionadas como alimento de cría, posterior al día 6 de la eclosión con 5 réplicas cada una, en condiciones de laboratorio, siempre considerando la misma densidad de larvas inicial. Se analizaron pesos y longitudes larvales, supervivencia y longevidad de larvas y pupas. Según metodologías oficiales se determinaron humedad (AOAC 931.04) y proteínas (AOAC 991.20) tanto en sustratos iniciales, como prepupas y frass. Los datos obtenidos fueron analizados mediante modelos lineales generales que incluyeron las variables tomadas como variables respuesta y los tratamientos como factor explicativo. Las variables cuantificadas a partir de la misma unidad experimental (peso y longitud larval) en varias fechas sucesivas fueron analizadas mediante análisis de varianza con medidas repetidas usando el software estadístico SPSS (IBM Corp. Released 2017).

Resultados y Discusión

Las larvas criadas en M1, obtuvieron mayores pesos y longitudes, y menor duración del estado larval y mayor supervivencia. Por su lado, en la dieta PV las larvas obtuvieron los menores pesos y longitudes y mayor duración del estado larval.

Por su parte, la dieta con mayor proporción de bagazo (M1) es la que presento mejores resultados lo que resultaría en la dieta más apropiada para la cría en masa artificial, presentaron mayor proporción de proteínas con respecto a las larvas criadas en la dieta PV, las cuales obtuvieron la menor proporción de proteínas (ver tabla 1), Los resultados obtenidos se condicen con los de Spranghers *et al*., 2016 quienes encontraron contenidos de proteínas que oscilaban entre el 39 y el 43%.

Tabla 1. Resumen de variables medidas ± EE en *Hermetia illucens* en los distintos sustratos de cría. Las variables que no se visualizan en la tabla serán expuestas en el poster.

TRAT	PESO LARV FINAL (gr)	LONG LARV FINAL (cm)	SUPERV. LARV (%)	PROTEÍNAS PREPUPAS (g%)
PB	0,17 ± 0,04^{a}	1,76 ± 0,11^{a}	89,5 ± 2,37^{a}	45,8 ± 0,4^{b}
PV	0,13 ± 0,01^{a}	1,72 ± 0,03^{a}	96,0 ± 2,3^{b}	35,6 ± 0,3^{a}
M1	0,21 ± 0,01^{b}	1,93 ± 0,08^{b}	90,6 ± 2,3^{ab}	47,7 ± 0,4^{b}
M2	0,19 ± 0,06^{ab}	1,93 ± 0,08^{b}	94,2 ± 2,3^{ab}	42,5 ± 0,4^{b}

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (P<0,05).

Conclusiones

La LMSN pudo desarrollarse y completar su ciclo en los diversos sustratos de cría. Los resultados obtenidos son coherentes con la hipótesis de que, para la cría intensiva de LMSN, las dietas mixtas son más apropiadas que las puras y que aquellas que contienen mayor proporción de bagazo, serían las que aportarían mayor equilibrio nutricional mejorando el desarrollo de esta especie de insecto. Así como también, las larvas presentaron elevado contenido proteico, lo cual la posiciona en un lugar de privilegio como alternativa nutricional frente a las alternativas actualmente utilizadas en el mercado, pudiendo representar una gran opción sostenible que además proponga no solo aportar competitividad a la cría de animales, sino también revalorizar y abrir nuevos mercados a granos, cereales y oleaginosas que actualmente se destinan exclusivamente a la nutrición animal. Sin embargo, sería de gran interés seguir analizando y trabajando para obtener datos que informen más específicamente sobre la digestibilidad, ya que los perfiles de aminoácidos y su digestibilidad son los principales indicadores de la verdadera disponibilidad de la proteína en dietas animales (El-Hack *et al.,* 2020).

Agradecimientos

Los autores agradecen a MINCyT por su financiación (PFI 2021) y al CENTEC por su asistencia en este estudio.

Bibliografía

Geissdoerfer (2017). *J of Cleaner Prod*, 143, 757-768.
El-Hack (2020). *Agriculture*, *10*(8), 339.
Spranghers (2017). *J of the Sci of Food Agric*, *97*(8), 2594-00.

AP 7 Enmienda orgánica (guano) sobre agropiro y comparado con la fuente nitrogenada química tradicional (urea)

Lauric A.[1]*, De Leo G.[1], Torres Carbonell C.[12] y Krüger H.[3]

[1]Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca. EEA INTA Bordenave. [2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. [3] Área Conservación y manejo de suelo. EEA INTA Bordenave

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

Organic amendment on agropiro and its comparison with the traditional chemical nitrogen source

Introducción

En regiones marginales, con suelos frágiles de bajo contenido de materia orgánica y amplia variabilidad intra e interanual de precipitaciones, los macronutrientes Nitrógeno (N) y fósforo (P) son generalmente limitantes. En los últimos años el agropiro *(Tinopyrum ponticum)* es, junto con el pasto llorón *(E. cúrvala),* una de las especies de pasturas perennes más promovida como base de la cadena forrajera en la producción ganadera del Sudoeste Bonaerense. Su alto nivel de adaptación y perdurabilidad a situaciones extremas ha permitido que se implante en diferentes tipos de suelos en los que no se lo hacía tradicionalmente, como los de escasa profundidad efectiva. Se estima que la necesidad de N para estas gramíneas alcanza los 30 kg N Tn^{-1} de forraje producido (Berardo, 2005). A través de relevamientos y visitas realizados por el grupo de Extensión de INTA, se ha observado que, luego del tercer a cuarto año de implantadas, las pasturas tienden a disminuir su producción (Goñi *et al.,* 2017). La utilización de enmiendas orgánicas se hace más frecuente cada año y resulta de interés obtener información local sobre la fertilización de pasturas templadas, con desechos de avícolas ubicadas en el periurbano de Bahía Blanca. El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización, sobre la producción de materia seca de una pastura perenne implantada y su eficiencia de uso, con dos fuentes nitrogenadas diferentes, una orgánica de guano avícola y la otra química de urea perlada (46% N).

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el Partido de Bahía Blanca (Pcia. de Buenos Aires, Argentina). Las lluvias durante el año 2018, tuvieron registros similares a los históricos. El sitio de evaluación fue un lote de agropiro sembrado en otoño de 2014 con una densidad de siembra de 30 kg ha^{-1} con el objetivo de lograr 30 plantas m^{-2}. El análisis de suelo presentó 19,2 ppm de Pext, 3,78% MO y un pH de 6,8. La unidad experimental fue una parcela de 1 m^{-2}, incluyendo cuatro surcos a una distancia entre hileras de 0,25 m. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Los tratamientos fueron: Testigo sin fertilización, T1: 3600 kg ha^{-1} de guano avícola fresco (base húmeda al 60%) y T2: 100 kg ha^{-1} de Urea, ambos al voleo. El guano contiene un valor de 2,13% de N total (Lauric *et al*., 2009). Sobre esa e, las dosis de ambos fertilizantes fueron ajustadas a 46 Kg N ha^{-1}. La aplicación fue realizada el 10-08-18 previo corte a 10 cm de altura de la pastura. El corte de forraje se realizó el 6 de diciembre de 2018, cosechando la producción acumulada desde la fertilización a la fecha de corte. La producción de materia seca (PMS) se evaluó mediante corte con tijera a 10cm y las muestras fueron secadas en estufa a 60ºC durante 72h hasta peso constante. La eficiencia agronómica de uso del fertilizante (EAUF) se calculó a partir de la relación entre la producción de MS de cada tratamiento respecto del testigo y la dosis de N aplicada según la ecuación: EUN (kg MS.kg N^{-1}) = (Producción Tratamiento - Producción Testigo) / kg N aplicado. Los datos se analizaron mediante ANOVA y se realizó la comparación de medias por la prueba de Tukey (*P*=0,05).

Resultados y Discusión

1. Producción de forraje: el agregado de nitrógeno produjo efectos positivos sobre la producción de la pastura (Fig. 1). Con guano avícola se incrementó un 62% la producción de forraje respecto del testigo. En el caso de la fertilización con urea el incremento fue del 167% con diferencias significativas.
2. Eficiencia de uso. Fue mayor con urea, 51,21 kg MS por kg N aplicado, respecto de los 19,63 kg en guano.

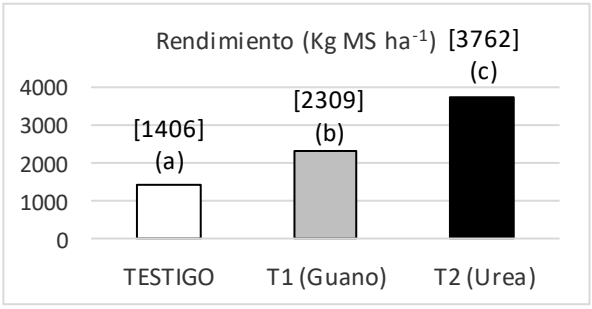


Figura 1. Producción de materia seca (Kg MS ha^{-1}) de Testigo, T1 (con guano) y T2 (urea) sobre agropiro.
Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas entre tratamientos para una misma especie (Tukey, *P*<0,05).

Conclusiones

Ambas fertilizaciones, orgánica y química, mostraron respuestas positivas en la producción de la pastura de agropiro, bajo las condiciones climáticas del año de estudio. La eficiencia agronómica de uso del fertilizante nitrogenado químico fue superior al fertilizante orgánico. Habría que comprobar en nuevos estudios la justificación que pudo haber ocasionado este resultado. Se debe tener en cuenta que solo se evaluó el efecto de Nitrógeno extra y no así el resto de las cualidades conocidas que aporta la enmienda orgánica.

Bibliografia

Goñi M, Baioni S, Lauric A, De Leo G, Fioretti M, Moroni F, Braun F y Brevedan R (2017). Congreso AAPA. RAPA Vol. 37, supl. 1

Lauric A, Marinissen A y Loewy T (2009). EEA INTA Bordenave. Informe técnico.

AP 8 Fertilizar con estiércol seco incrementa rendimientos en pasturas mixtas con permanencia de leguminosas

Oyharçabal E. [1,2]*, Covacevich F. [2,5], Bain I. [1], Acuña C.S. [1] y Berone G. [3,4]
[1]INTA EEA Chubut, Trelew, Chubut; [2]CONICET; [3]INTA EEA Balcarce; [4]FCA – UNMDP; [5]INBIOTEC-CONICET FIBA
*E-mail: oyharcabal.estefania@inta.gob.ar

Dry manure fertilization increases yields in mixed pastures with legume permanence

Introducción

En pasturas mixtas leguminosa–gramínea (LEG:GRA) la fertilización con nitrógeno (N) implica el riesgo de llevar al componente LEG debajo del rango óptimo (40-60 %, Nyfeler *et al* 2009). Los estiércoles han sido menos explorados respecto a los fertilizantes sintéticos para incrementar rendimientos en pasturas. El objetivo del trabajo fue comparar el empleo de estiércol y urea como fuentes contrastantes de N, sobre la productividad y la proporción de LEG de una pastura mixta.

Materiales y Métodos

Se trabajó a campo en la EEA INTA Chubut (Trelew, Valle Inferior del Río Chubut, Patagonia Argentina), durante dos años (año1: 2018 - año2: 2020) sobre una pastura mixta *Lotus tenuis* y *Festuca arundinacea*, irrigada (~1000 mm año^{-1}). El clima es árido templado-frío (13,4°C de temperatura media anual y 180 mm de precipitación). El suelo es franco arcilloso (0,23 % N total, 4,11 mg kg^{-1} N-NO3, 1044 mg kg^{-1} P total, 20,18 mg kg^{-1} P disponible, 8,45 pH, 3,88 % MO, y 9,76 C:N). En 28 parcelas (4m^2) seleccionadas para asegurar 50% cobertura de LEG al inicio del ensayo, se distribuyeron (DBCA) 7 tratamientos (n=4), resultantes de la combinación de 2 Fuentes (U, urea y B, estiércol) y 3 Dosis de N (60, 120, 240 kg ha^{-1} año^{-1}) y un control (0N). La fertilización se fraccionó 60 % primavera y 40 % verano. El estiércol bovino seco, de animales que consumían heno de alfalfa, provino de la EEA Chubut, presentó valores medios de 1,3 % N total, 0,38 % P total y 12 C:N. Se realizaron 4 cosechas (marco de 0,25 m^2, 4 cm de altura) por año (noviembre a abril), en base a la vida media foliar de festuca. Previo al secado (60°C, 72 horas), se determinó por separación manual la composición botánica. Se realizó ANOVA y test de Tukey (*P*=0,05).

Resultados y Discusión

No hubo interacción tratamiento x año (*P*>0,05) en las variables estudiadas. La mayor producción de forraje total se logró con 240U, 120U y 240B, aunque este último no se diferenció significativamente de 120B, 60B ni 60U (Tabla 1). Estos últimos tratamientos y 0N, mostraron los menores valores sin presentar diferencias significativas entre sí. El componente GRA mostró desempeño similar a la biomasa total, siendo el tratamiento 240U el que mostro los mayores valores (Tabla 1). Contrario a lo observado en GRA, se observó menor biomasa acumulada de LEG (*P*<0,05) en los tratamientos que recibieron las mayores dosis de N bajo la forma de urea, esto es 120U y 240U (Tabla 1).

Tabla 1. Valores medios de materia seca producida (t ha^{-1} año^{-1}) total y de los componentes GRA y LEG. Los tratamientos (T) se indican en Materiales y Métodos. Letras diferentes en la fila indican diferencias estadísticamente significativas (Tukey *P*<0,05).

T	0N	60U	120U	240U	60B	120B	240B
Total	12,1c	12,6bc	14,3a	15,2a	12,3bc	12,6bc	13,8ab
GRA	5,6e	7,1cd	9,9b	11,6a	5,7e	6,7de	7,7c
LEG	6,5a	5,4ab	4,5bc	3,6c	6,6a	6a	6,1a

La proporción de LEG (Fig. 1) en año1 mostró un leve incremento en todos los tratamientos; 120U y 240U mostraron los valores más bajos (15-45 %). En año2 la evolución fue más estable para todos los tratamientos; 0N y 60B mostraron los mayores valores (40 - 60 %) y 120U y 240U los menores valores (<30 %). Si bien en 60U, 120B y 240B la LEG% disminuyó respecto al año1, la proporción se mantuvo mayor respecto a 240U (<20 %) así como a 120U. Los menores valores de LEG en 120U y 240U se debería a que el N altamente soluble fue aprovechado por la gramínea generando fuerte competencia por luz sobre el componente LEG. El empleo de estiércol (dosis 240B) pareciera una opción posible para sostener productividad sin perjudicar al componente LEG.

Conclusiones

La fertilización con estiércol bovino seco a razón de 240 kg N ha^{-1} año^{-1} (240B) permite igualar la producción lograda con urea a similar dosis de N, con permanencia del componente LEG. Nuestros resultados contribuyen a reducir el uso de urea en la producción forrajera de los sistemas agropecuarios.

Agradecimientos

A Tito Defossé y a los ayudantes de campo de la EEA Chubut. A G. Ramos por su aporte estadístico. A los proyectos INTA PE-I007 y PE-I037. A la FCA-UNMdP-AGR603/20.

Bibliografía

Nyfeler D (2009) J of Applied Ecology. 46: 638-691.

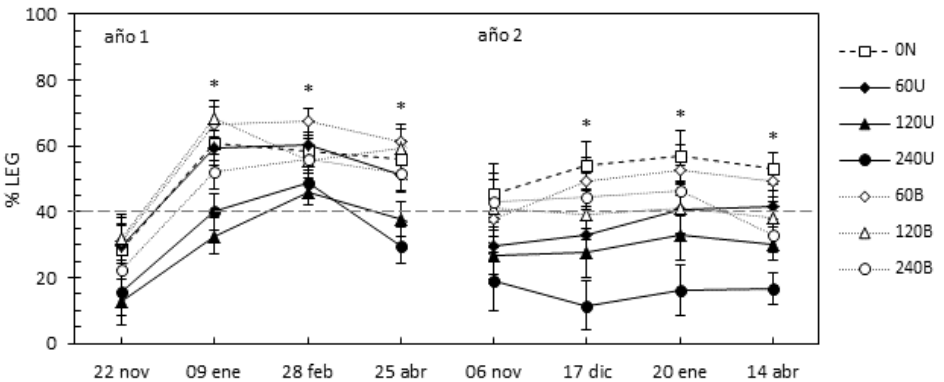


Figura 1. Evolución temporal de los valores medios de la proporción de LEG (%) de la pastura mixta, para cada tratamiento de fertilización. La línea horizontal discontinua indica proporción del 40 % LEG. Las líneas en los puntos indican EE. El símbolo * indica las cosechas donde se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos (Tukey *P*<0,05).

AP 9 Evaluación de variables fisiológicas y productivas en terneros de destete anticipado con y sin sombra

Genero G.A.[1]*, Jaurena G.[2], Pechin G.H.[1], Boeris M.A.[1], Gerena A.[1], Manso A.D.[1], Meglia G.E.[1], Tobal C.F.[1], Azaldegui I.[1], Aristi M.[1] y Lascalea G.M.[3]

[1]Univ. Nacional de La Pampa, Facultad de Cs. Veterinarias, Dep. de Cs. Básicas y de Producción Animal; [2]Univ. de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Dep. de Producción Animal; [3]Tecnovax S.A.

*E-mail: generog@vet.unlpam.edu.ar

Evaluation of physiological and productive variables in early weaning calves with and without shadow

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. El uso de sombra artificial puede ser una forma efectiva de atenuar los efectos de las altas temperaturas en animales de destete anticipado. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar los efectos de la sombra artificial en verano sobre parámetros fisiológicos y productivos de terneros destetados con 3 a 4 meses de edad.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el campo escuela de la Facultad de Cs. Veterinarias (UNLPam) durante 63 días del verano de 2020/2021. La temperatura ambiente media fue de 22,2 °C (mínimo= 5,5 °C; máximo= 36,4 °C). El índice de temperatura humedad (ITH) medio, mínimo y máximo fue de 69, 43 y 86, respectivamente. Se registraron ITH≥75 (umbral de alerta por estrés térmico de bovinos para carne; LCI, 1970) durante 362 horas. Veinticuatro terneros Angus x Hereford, 12 hembras y 12 machos enteros, fueron asignados a 12 corrales de 5×30 m, bloqueando por sexo y peso (6 bloques, 2 tratamientos y 2 animales por tratamiento). 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 doble de 80 % de intercepción, con una superficie de 2×4 m y una altura de 4 m. Se ofreció una ración al 3,2 % del peso vivo, con ajustes semanales, compuesta por 40 % de heno de alfalfa y 60 % de un balanceado comercial para destete precoz (18 % PB y 3,0 Mcal EM/kg MS). El consumo de materia seca (**CMS,** estimado por oferta - rechazos) fue medido 3 días consecutivos por semana. Los animales fueron pesados cada 21 días, sin ayuno previo, para calcular la ganancia diaria de peso (**GDP**) de cada período. Con los datos de ganancia de peso y CMS se calculó la eficiencia de conversión alimenticia (**ECA**). Una vez por semana, se registraron la frecuencia respiratoria (**FR**), a las 3:00 pm por conteo de los movimientos del flanco, y la temperatura rectal (**TR**), a las 7:00 am y 5:00 pm, con termómetro digital (Citizen CTA301C). Para la medición de la TR los animales fueron trasladados por arreo hasta una manga a 130 m de los corrales. La temperatura de la superficie del suelo debajo y fuera de la sombra se midió a las 4:00 pm (termómetro por infrarrojo; Testo 830-T4). El diseño experimental fue en bloques completos al azar (sexo y peso). Los pesos inicial y final fueron analizados considerando al tratamiento como efecto fijo y a los bloques y al corral como efectos aleatorios. Para las variables medidas en el tiempo se adicionó el efecto fijo del tiempo y la interacción tratamiento × tiempo, y se utilizó una matriz de covarianzas autorregresiva de orden 1 para la correlación temporal entre las observaciones.

Tabla 1. Medias estimadas y error estándar (EE) de variables fisiológicas y productivas en terneros con sombra (CS; n=6) y sin sombra (SS; n=6).

	SS	CS	EE	p valor[1]
Peso inicial (kg)	116	112	4,7	NS
Peso final (kg)	180	183	6,6	NS
GDP (kg/día)	1,03	1,14	0,034	Trat*; T****
CMS (kg/día)	4,0	4,0	0,15	T****
ECA (g/kg)	262	281	8,7	Trat*; T****
TR, 7:00 am (°C)	39,1	39,2	0,03	Trat*; T****
TR, 5:00 pm (°C)	39,8	39,7	0,03	T****; Trat×T**
FR (movimientos/min)	133	99	3,3	Trat***; T****, Trat×T****

GDP: Ganancia diaria de peso. CMS: Consumo de materia seca. ECA: Eficiencia de conversión alimenticia. TR: Temperatura rectal. FR: Frecuencia respiratoria. Trat: Efecto tratamiento. T: Efecto tiempo. Trat×T: Efecto interacción tratamiento por tiempo. [1]NS: No significativo; *, *P*<0,10; **, *P*<0,05; ***, *P*<0,01; ****, *P*<0,001.

Resultados y Discusión

La temperatura media de la superficie del suelo fue 33,4 y 53,5 °C debajo y fuera de la sombra, respectivamente. Los terneros CS presentaron mayor GDP y ECA que los SS (11 y 7 %, respectivamente; *P*<0,10). No hubo diferencias entre tratamientos para CMS (Tabla 1). Los efectos del tratamiento sobre TR difirieron de acuerdo con el momento de medición. Para TR 7:00 am, CS resultó en +0,1 °C que SS, mientras que para TR 5:00 pm, la interacción tratamiento × tiempo fue significativa y se debió a diferencias en los días 5 y 18, donde CS resultó +0,2 (*P*=0,058) y -0,2 °C (*P*=0,069) que SS, respectivamente. La FR de los terneros CS fue menor en todas las mediciones, aunque en el día 42 las diferencias fueron de menor magnitud, asociado a la menor cantidad de horas con ITH≥75 registradas durante ese día (Figura 1).

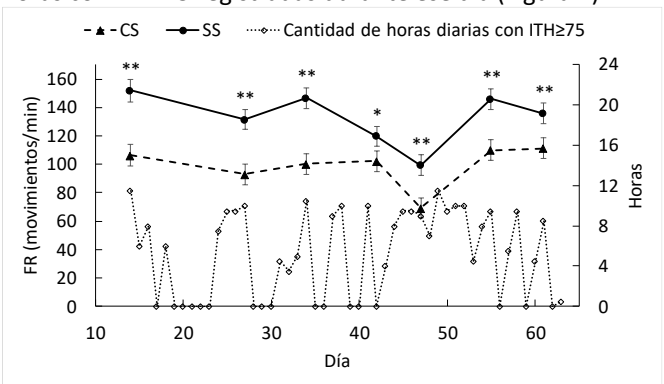


Figura 1. Medias estimadas ± error estándar de la frecuencia respiratoria (FR) en terneros con sombra (CS) y sin sombra (SS), y cantidad de horas diarias con un ITH≥75. Los asteriscos indican diferencias entre tratamientos dentro de cada día de medición (Test de Tukey; *, *P*<0,10; **, *P*<0,05).

Conclusiones

La sombra en terneros de destete anticipado aumentó la GDP y la ECA y disminuyó la FR, mientras que no hubo diferencias en el CMS. Las diferencias halladas en TR fueron pequeñas y fisiológicamente poco relevantes, lo cual sugiere la necesidad de mayores estudios para evaluar los efectos de la sombra sobre este parámetro.

Bibliografía

LCI (1970). Patterns of transit losses. Omaha, Neb.: Livestock Conservation, Inc.

AP 10 Indicadores ambientales en tambos del noroeste bonaerense con diferentes manejos productivos

López Seco E. [1], La Manna A.[2], Maekawa M.[3], Demateis F.[3] y Ferro M.[1]
[1]AER INTA Lincoln; [2]INIA La Estanzuela; [3]AER INTA Trenque Lauquen
*E-mail: lopezseco.emilia@inta.gob.ar

Environmental indicators in dairy farms in northwestern Buenos Aires with different productive management

Introducción

La sustentabilidad es un concepto dinámico que incluye dimensiones sociales, económicas y ambientales (FAO 1989). Es importante contar con indicadores que evalúen el impacto ambiental en un proceso de intensificación global de la lechería. El objetivo del siguiente trabajo fue comparar los indicadores: huella hídrica verde y azul (HHV; HHA), huella de carbono (HC) y balance de fósforo y nitrógeno (BceP;BceN) en cuatro sistemas de producción lechera con diferente manejo.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la cuenca Oeste de Buenos Aires. Los límites del sistema fueron desde la producción de alimentos, incluidos los ingresados a los establecimientos, hasta la tranquera, considerando las salidas en carne y leche. Se consideraron los valores para producción y transporte de alimentos y fertilizantes comprados. La medición de agua en instalaciones se realizó in situ durante la tarea de un ordeñe por establecimiento. Los sistemas evaluados fueron: Drylot (DL: animales confinados a cielo abierto), pastoril con autoconsumo de silo (PA: sistema pastoril donde la suplementación de silo se realiza directamente desde el silo bolsa), pastoril sin silo (PSS: pastoril con suplementación únicamente de concentrado en sala), bajo uso de agroquímicos (BUA: pastoril con mínimo uso de productos de síntesis química). La HC fue calculada utilizando las directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero del IPCC 2006 (Tier 2), con actualizaciones de 2019 a través de una planilla Excel construida para este objetivo, incluyendo la recría en el cálculo. Fue expresada en CO2 equivalente (CO2eq) por kg de leche corregida por grasa y proteína (kgLCGP) y por hectárea. El Potencial de calentamiento global utilizado fue AR6 GWP100 (CH4=27; N2O=273) CO2eq. Para el cálculo de Huella hídrica (HH) se utilizó la metodología de Water Foodprint Network (WFN). La HHA incluyó el agua destinada a bebida, del proceso de ordeñe, del transporte de alimentos y de la aplicación de fertilizantes y agroquímicos. La HHV incluyó el agua necesaria para producción de recursos forrajeros y alimentos propios y comprados, y se calculó mediante el programa CROPWAT® 8.0 de la FAO. HHV, HHA, y HC se expresaron kgLCGP. Los BceN y BceP se realizaron a través de la diferencia entre ingresos y egresos al predio de cada uno de los nutrientes, y se expresaron por ha.VT^{-1} (Vaca total: Vaca ordeño + vaca seca).

Resultados y Discusión

Los indicadores productivos mostraron que el sistema de DL obtuvo la mayor producción por hectárea en LCGP, mayor carga animal y mayor cantidad de concentrado por litro de LCGP. Contrariamente, el sistema BUA tiene la menor producción por hectárea y menor cantidad de concentrados por kg de LCGP (Tabla 1).

Tabla 1. Indicadores productivos de los sistemas evaluados: drylot (DL), Pastoril autoconsumo silo (PA), pastoril sin silo (PSS), bajo uso agroquímicos (BUA).

Sistema	VT/ha VT	LCGP/ haVT	% Past	% FC	% Conc	gr c/l	%Dg	%PB
DL	1,80	12320	25	17	57	408	76	13
PA	0,90	7504	57	10	27	207	69	14
PSS	0,97	7464	63	10	27	259	74	18
BUA	1,00	5491	57	18	25	243	73	19

VT ha.VT $^{-1}$= Vacas totales por hectárea; **LCGP haVT $^{-1}$** =kg leche corregida por grasa y proteína por hectárea; **%Past**= porcentaje de pastura **;%FC**= Porcentaje de forraje conservado; **%Conc** = porcentaje de concentrado; **gr c/l**= gr concentrado por litro de leche; **%Dig**= Digestibilidad dieta de VO; **%PB**=Proteína Bruta dieta VO

El sistema de DL obtuvo las mayores emisiones de CO2eq por hectárea (12275 kgCO2eq.ha^{-1}), mientras que el sistema PSS mostró las menores (5477 kgCO2eq.ha^{-1})(Tabla 2). Por otro lado, sistema de DL obtuvo las menores emisiones de CO2eq por kgLCGP (0,72), mientras que el sistema BUA obtuvo las mayores (1,16). En cuanto a la HHA nuevamente el sistema más intensificado DL, obtuvo el mayor consumo por ha (53 m³), con el menor consumo por LCGP (3,57). La mayor HHA.LCGP se vio en el sistema PSS (7,29). El BceN.ha^{-1} mostró los valores más altos en el sistema PA (178 kgN.ha^{-1}). El BceP mostró en el sistema DL el mayor valor (20 kgP.ha^{-1}). Las emisiones de C de todos los sistemas fueron entre 5,4 a 12,2 tnCO2eq.ha.año^{-1}, encontrándose dentro del rango evaluado por Giménez *et al*. (2018). El promedio de la HH.LCGP calculado fue de 1205 lagua.kgLCGP^{-1}, valor mayor al registrado por Charlón *et al*. (2016) en diferentes cuencas lecheras.

Conclusiones

El sistema intensivo DL mostró mayor HC.ha^{-1} y mayor AA.ha^{-1}, pero menores emisiones y HHA por kgLCGP. Es necesario el monitoreo de los nutrientes, especialmente en los sistemas donde los balances son negativos (PA). Resulta importante el análisis de los indicadores ambientales tanto por unidad de producto como por hectárea, para así apuntar a disminuir los impactos totales de cada establecimiento y al mismo tiempo eficientizar el uso de los recursos por producción.

Bibliografía

Charlon V (2016) Información técnica de producción animal.
FAO (1989). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. pp. 65-97.
Gimenez G (2018). Ciencias Agropecuarias.

Tabla 2. Indicadores ambientales: huella de carbono, huella hídrica y balance de nutrientes de los cuatro sistemas productivos.

Sistema	HC.l (kgCO2eq.kgLCGP^{-1})	HC.ha (kgCO2eq.ha^{-1})	HHV.LCGP (l.kgLCGP^{-1})	HHA.LCGP (l.kgLCGP^{-1})	HHV.ha (m^3.ha)	HHA.ha (m^3.ha)	BceN (kgN.ha^{-1})	BceP (kgP.ha^{-1})
DL	0,72	12275	598	3,57	8951	53	123	20
PA	1,06	7108	1790	4,88	6990	32	178	-5
PSS	0,88	5477	1081	7,29	10924	44	93	14
BUA	1,16	5991	1332	6,92	6643	34	135	1

HC.l=huella de carbono por kgLCGP; **HC.ha**= huella de carbono por ha; **HHV.LCGP**= huella hídrica verde por kgLCGP; **HHA.LCGP**= huella hídrica azul por kg LCGP; HHV.ha: huela hídrica verde por hectárea; HHA.ha=huella hídrica azul por hectárea; BceN: balance de nitrógeno por ha; BceP: balance de fósforo por ha

AP 11 Impacto ambiental de rotaciones contrastantes del sudoeste Bonaerense

Astiz V.[1,3*], Ciccioli P.V.[2], Arroquy G.[1,3] y Morris D.[1,3]
[1]EEA INTA Cesáreo Naredo, [2]CREA La Madrid, [3]AER Coronel Suarez.
*E-mail: astiz.valentina@inta.gob.ar

Environmental impact of contrasting rotations in the southwest of Buenos Aires province

Introducción

El uso de rotaciones con diferentes cultivos (incluyendo también como cultivos a las pasturas y verdeos), es una práctica comprobada para mantener la diversificación y potenciar el funcionamiento de los agroecosistemas. Sumado a esto, en la secuencia de cultivos de los sistemas mixtos, ganadero-agrícolas o agrícola-ganaderos, es de esperar que la inclusión de pasturas perennes y el pastoreo permitan reducir el uso de plaguicidas si se los compara con sistemas agrícolas puros. El objetivo del trabajo fue cuantificar indicadores ambientales de uso de plaguicidas y de calidad del suelo en casos reales de sistemas mixtos y puramente agrícolas del sudoeste (SO) bonaerense.

Materiales y Métodos

Para este estudio de análisis de impacto ambiental se muestrearon dos lotes pertenecientes al grupo CREA Lamadrid, ubicados en el SO bonaerense. Los lotes utilizados tenian las siguientes historias de rotación: 1- **Mixta (4×5)** - Pastura perenne base alfalfa (4 años) + 5 años Agricultura: Verdeo Invierno (VI)/Girasol (G)-Trigo (T)-VI/Maíz (Mz)-G-T), en el momento de muestreo el lote tenía sembrado Mz, y 2- **Agrícola (100%- Agric)**: T/Soja de segunda (Sj2)-Mz-G-T/Sj2-Mz-G-T/Sj2-Mz-G, al momento de muestreo tenía sembrado G. El impacto ambiental generado por cada secuencia de cultivo se cuantifico utilizando el índice: *EIQ- Environmental Impact Quotient.* Este índice fue desarrollado por el Programa de manejo integrado de plagas de la Universidad de Cornell (Kovach y col., 1992). Para caracterizar salud de suelo en cada rotación, se midieron los siguientes parámetros físicos: Infiltración (mm), Densidad Aparente hasta los 20 cm de profundidad y cada 5 cm (Kg/m^3, DA), Penetrometría hasta 40 cm, cada 5 cm (MPa, Pe); y químicos, medidos hasta 20 cm de profundidad: Materia Orgánica (método Walkley y Black, % MO), Nitrogeno mineralizable anaeróbico (ppm, Nm), Materia Orgánica joven particulada (%, MO joven), Fosforo (método Bray 1, P), Azufre (determinación por turbidimetría, Sulfato) e IMO (%): relación entre el contenido de materia orgánica y la textura (proporción de arcilla + limo) del suelo. Todos se evaluaron por triplicado, excepto penetrometría que se realizó por quintuplicado. Análisis estadístico el Análisis de Componentes Principales (ACP), software Infostat.

Resultados y Discusión

La incorporación en la rotación de una pastura de 4 años, tuvo un índice de impacto ambiental EIQ numéricamente menor que la rotación con cultivos anuales (100%Agric), siendo 287 para el manejo 4x5 y 496 para la 100%Agric. En ambas situaciones, el componente E (Ecológico) fue el de mayor peso, 619 para la rotación 4x5 y 1094 para la rotación 100%Agric). En la rotación 100% agrícola se debió principalmente a la inclusión del doble cultivo (T/Sj2) con el consecuente aumento en el uso de herbicidas. Esto nos estaría indicando toxicidad elevada sobre pájaros, abejas e insectos benéficos.

Respecto a las propiedades físicas del suelo (Figura 1). La infiltración fue mayor en la rotación con pastura, esto indicaría mejores características del suelo, en contraposición valores de DA elevados en el manejo agrícola estarían asociados a un mayor deterioro del suelo (aunque los valores hallados fueron acordes a la zona de estudio). Los valores de Pe estarían indicando compactación en el manejo puramente agrícola, lo opuesto ocurriría en el manejo 4x5.

La Figura 2 muestra las propiedades químicas analizadas, como puede verse: IMO%, MO, MO joven y N m mostraron asociación elevada y positiva con la rotación 4x5; esto indicaría mayor salud del suelo. La misma relación se vio con el azufre. Lo contrario ocurrió con el P y podría ser explicado por la incorporación de este elemento con los cultivos anuales en la rotación 100% agrícola.

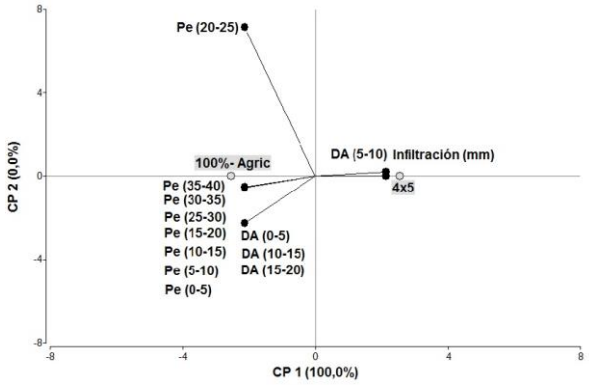


Figura 1. Parámetros físicos de calidad de suelo.

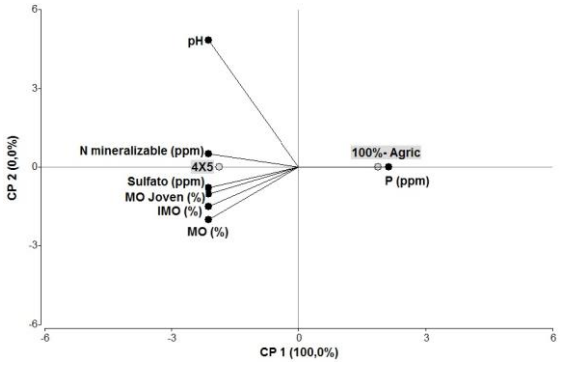


Figura 2. Parámetros químicos de calidad de suelo.

Conclusión

Los sistemas mixtos con pasturas perennes (agrícola-ganaderos), generarían una baja importante en la toxicidad ambiental comparados con los sistemas a base de cultivos anuales. En lo que hace a salud del suelo, los indicadores químicos y físicos medidos mostraron contundentes mejoras en la salud del suelo por la incorporación de pasturas y verdeos que hacen a la secuencia de cultivos anuales menos intensiva. En base a estos resultados, resulta interesante utilizar estas herramientas para cuantificar el impacto generado en los sistemas productivos, de cara a la necesidad de lograr una intensificación sostenible de la producción.

Bibliografía

Kovach J, Petzoldt C, Degni J y Tette J (1992). New York´s Food and Life Science Bulletin. 139. (https://nysipm.cornell.edu/eiq/calculator-field-use-eiq/).

AP 12 Huella de carbono de sistemas de cría bovina con diferente manejo del destete

Filip I.D.[1]*, Faverin C.[2,3], Burges J.C.[2], Errecart P.M.[2] y Ricci, P.[2]
[1]CONICET-INTA EEA Las Breñas, [2]IPADS-Balcarce, [3]FCEyN-UNMdP
*E-mail: filip.ivan@inta.gob.ar

Carbon footprint in cow-calf systems with different weaning management

Introducción

La cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) generados durante un ciclo productivo, es decir su Huella de Carbono (HC), ha ganado gran importancia en el comercio internacional. Por lo tanto, es importante generar información local sobre el nivel actual y estrategias que permiten reducir la HC en los sistemas de producción de carne bovina del país. El objetivo de este trabajo fue cuantificar y comparar la HC en un sistema de cría bovina con manejo tradicional (DT) y anticipado del destete (DA).

Materiales y Métodos

La HC se determinó mediante simulación a escala mensual durante un año (enero a diciembre) para un sistema con DT (**ST**) y DA (**SA**), compuesto por 100 vientres y 3 toros. Se asumió una tasa de destete del 87 %, una mortalidad del 2 % y una carga animal de 1,2 EV ha^{-1}. Se utilizaron datos reales de producción de un ensayo previo realizado en la Reserva 6 de la EEA INTA Balcarce desde enero a diciembre del 2018, donde se registró peso vivo (PV), digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS), proteína bruta (PB) y estado fisiológico de las vacas. Dieciséis vacas Angus multíparas de 433 ± 9 kg de PV (Media ± Error Estándar) fueron asignadas aleatoriamente a dos tratamientos (n=8) a los 151 ± 10 días de lactancia: destete tradicional (DT) y destete anticipado (DA). El DA se realizó el día 15/01/18 con terneros de 136 ± 5 kg de PV y 5 meses de edad, mientras que el DT se realizó el día 13/03/18 cuando los terneros tenían un PV de 165 ± 6 kg y 7 meses. Los terneros DA recibieron alimento balanceado a corral (57 días) hasta el día del DT. Las restantes categorías de ambos tratamientos permanecieron bajo pastoreo.

El establecimiento se asumió como límite del sistema. Se consideraron como emisiones directas generadas por todas las categorías de animales dentro del establecimiento al CH_4 proveniente de la fermentación entérica, y al CH_4 y N_2O de las excretas. Las emisiones indirectas dentro del establecimiento fueron el N_2O generado a partir de las fracciones de N lixiviado, escurrido y volatilizado, y CO_2 derivado de la quema de combustible fósil. También se tuvieron en cuenta las emisiones de GEI generadas fuera del establecimiento durante la fabricación de los insumos utilizados en la alimentación animal, asumiendo una emisión de 0,3 kg CO_2eq por kg de alimento balanceado comercial (Christie *et al.*, 2011). Para determinar las emisiones de CH_4 y N_2O provenientes del animal se utilizaron las guías del IPCC (2006) Nivel 2. Se asumió 2,71 kg CO_2eq por L de gasoil, en base a informes nacionales (SAyDS, 2015), para la alimentación a corral del DA.

La HC del sistema fue expresada en términos de emisiones de CO_2 equivalente (CO_2eq) y en relación con la producción total de carne expresada en PV [cociente entre el total de GEI emitido y la producción total PV (CO_2eq kg de PV^{-1})]. Para expresar las emisiones de los distintos GEI se utilizaron las siguientes equivalencias: CO_2eq = kg CH_4 x 21 + kg N_2O x 310 + kg CO_2. Se asumió el PV total producido como el PV de los terneros más un 15 % de descarte de vacas, todo al mes de marzo. Las emisiones de GEI por unidad de superficie surgen del cociente entre el total de GEI emitidos y las hectáreas totales utilizadas por este sistema.

Resultados y Discusión

La HC fue inferior (11,8 %) en el SA respecto del ST, debido a que la mayor producción de PV en el SA permitió reducir las emisiones de GEI por unidad de producto (Tabla 1). Esto se explica por el mayor PV de los terneros del SA respecto del ST. A pesar de emplear una mayor cantidad de insumos en una misma superficie, las emisiones de GEI por unidad de superficie fueron levemente inferiores (4,2 %) en el SA respecto del ST. Las menores emisiones de CH_4 entérico en el SA explicarían esta diferencia. Los valores de HC reportados en este trabajo se encuentran dentro del rango reportado en la bibliografía (Becoña *et al*., 2014).

Tabla 1. Producción total de carne, gases de efecto invernadero (GEI), huella de carbono y emisión de GEI por unidad de superficie de sistemas productivos con destete tradicional (ST) y anticipado (SA) durante un año calendario

	ST	SA
Fuente de emisión, kg CO_2eq $año^{-1}$		
Emisión total	328.315	315.219
CH_4 entérico	233.848	215.719
CH_4 excretas	5.728	5.270
N_2O Directo	73.959	72.551
N_2O Indirecto	14.780	14.481
CO_2		7.197
Producción de Carne, kg $año^{-1}$		
Peso vivo	17.739	19.041
HC, kg CO_2eq kg^{-1}		
Peso vivo	18.51	16.55
Emisiones de GEI, kg CO_2eq ha^{-1}	3.941	3.784

Conclusiones

Adelantar el momento del destete permitió reducir la HC en un sistema de producción de carne de cría bovina bajo las condiciones de este estudio.

Bibliografía

Christie KM, Rawnsley RP y Eckard RJ (2011). Anim. Feed Sci. Technol. 166-167, 653-662.

Becoña G, Astigarraga L y Picasso VD (2014). Sustain. Agric. Res. 3, 89-105.

IPCC (2006). Guidelines for national greenhouse gas inventories. Vol 4: agricultural, forestry and other land use. Institute for Global Environmental Strategies (IGES): Hayama, Japón.

AP 13 Utilización de indicadores edáficos para determinar efectos sobre el suelo de distintas secuencias de cultivos. Comunicación

Novillo B.V.*, Fernández F., Rodríguez A., Alconada Magliano M. y Baridón J.E.
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.
*E-mail: barbaravnovillo@gmail.com

Utilization of edaphic indicators to determine soil effects of different crop sequences. Communication

Introducción

Los sistemas productivos presentan cambios constantes. El mejoramiento vegetal y la siembra directa (SD) han permitido el avance de la frontera agrícola en nuestro país. En la actualidad se está analizando nuevamente el efecto de las rotaciones en planteos agrícolas, valorando las rotaciones mixtas con cultivos anuales o perennes por el impacto positivo que presentan sobre propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Distintas rotaciones de cultivos destinados a alimentación animal, responsables de similares ganancias de peso media anual en sistemas ganaderos de recría, afectan en forma diferencial la calidad del suelo.

El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos de tres secuencias de cultivos, destinadas a alimentación animal, sobre un Paleudol típico de la Depresión del Salado.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el establecimiento "Don Joaquín", ubicado en la localidad de General Mansilla, perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata. Se compararon tres secuencias de cultivo en lotes linderos, todos realizados bajo SD: Secuencia 1 (S1): maíz (M)-soja (S)-M-S-barbecho (B)-M-M-S-M-S-M-S; Secuencia 2 (S2): M-M-M-M-B-M-M-S-M-S-M-S; Secuencia 3 (S3): S-M-Cebada/Soja2da-M-B-M-M-S-B-Alfalfa (A)-A-A; y un testigo (T) (suelo bajo alambrado). El período de análisis de las secuencias comprendió entre el ejercicio económico-productivo 2010/2011 al 2021/2022.

En cada caso analizado se tomaron tres muestras con tres profundidades de muestreo (0-5 cm, 5-10 cm y 10-20 cm) al final de las rotaciones. En la S1 y S2 se presentaba el cultivo de soja y en la S3 alfalfa. Se evaluó el carbono orgánico (CO) del suelo por el método de Walkley-Black, la estabilidad estructural (EE) a través del valor del diámetro medio ponderado (DMP) de los agregados por el método de Le Bissonnais y la densidad aparente (Dap) por el método del cilindro. Los resultados se analizaron por ANOVA y test de Tukey (P<0,05) con el programa InfoStat v. 2018.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se indica que, en los primeros 5 cm de profundidad, el contenido de CO tiende a disminuir en secuencias que incluyen mayor proporción de cultivos estivales (S1 y S2) con respecto al testigo y a S3 que incluye cultivos perennes. En todos los tratamientos el contenido de CO disminuyó con la profundidad de la muestra, si bien no se observaron diferencias significativas, se observó una tendencia en la disminución de los valores.

Asimismo, se observa que el valor de Dap no mostró diferencias significativas para ninguno de las secuencias respecto al testigo, por lo que podemos inferir que aún con varios años de agricultura en siembra directa, esta no se vio modificada. La EE resultó ser la única variable que mostró diferencias estadísticamente significativas. Este resultado se puede relacionar con la incorporación de pasturas en la S3 que ha llevado a mejorar la EE con respecto a las demás secuencias, estimándose que puede deberse al aumento en los contenidos de CO por los aportes de restos vegetales generados por el cultivo de alfalfa, lo cual se ve demostrado con una tendencia en la variación de los contenidos del mismo, principalmente en las capas más superficiales del suelo.

Estos resultados podrían ser atribuidos a que el CO es considerado uno de los principales agentes que favorecen la agregación del suelo, y que en un sistema bajo SD el suelo no se ve alterado por disturbios mecánicos, manteniendo el mismo cubierto por rastrojos durante los períodos de barbechos (Manso *et al.*, 2012), lo cual aumentaría a su vez los contenidos de CO en los primeros centímetros del suelo (Unger, 1997).

Conclusiones

En el presente trabajo se observó que la inclusión de pasturas perennes, como la alfalfa, para pastoreo en secuencias agrícolas contribuye a la estabilidad de los agregados en un Paleudol típico de la Depresión del Salado. Es necesario continuar con los estudios en el tiempo e incorporar el análisis de otras propiedades físicas y químicas del suelo y su relación con la producción agrícola-ganadera en las secuencias de cultivos.

Bibliografía

Manso ML, Studdert G, Forjan HJ y San Martino S (2012). Rev. Fac. Cienc. Agrar. Univ. Nac. Cuyo. Vol.44, n.1, pp.85-99.
Unger PW (1997). Soil and Tillage Research 42:95-113.

Tabla 1. Medias y error estándar de las determinaciones edáficas en tres secuencias de cultivos y testigo.

	CO			Dap	EE (DMP)		
Secuencia / Profundidad	0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm	Dap	0-5 cm	5-10cm	10-20 cm
S1	3,86 ± 0,33 a	3,21 ± 0,22 a	2,60 ± 0,23 a	0,97 ± 0,03 a	1,53 ± 0,21 a	1,51 ± 0,25 a	0,88 ± 0,17 a
S2	3,91 ± 0,33 a	3,28 ± 0,22 a	2,45 ± 0,23 a	0,98 ± 0,03 a	1,77 ± 0,21 a	1,75 ± 0,25 a	0,91 ± 0,17 a
S3	4,41 ± 0,33 a	3,22 ± 0,22 a	2,66 ± 0,23 a	1,05 ± 0,03 a	2,09 ± 0,21 ab	2,19 ± 0,25 a	1,18 ± 0,17 a
T	4,64 ± 0,33 a	3,15 ± 0,22 a	2,43 ± 0,23 a	0,95 ± 0,03 a	2,83 ± 0,21 b	2,50 ± 0,25 a	2,05 ± 0,17 b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (P<0,05).

AP 14 Indicadores ambientales del sector productivo primario bovino en la provincia de San Luis. Comunicación

Guzmán M.L.[1]*, Colazo J.C.[1] y Sager R.L.[1]
[1]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (UNSL); EEA San Luis (INTA).
*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Environmental indicators of the bovine primary productive sector of the province of San Luis. Communication

Introducción

La cadena bovina genera impacto en todas las esferas del medio ambiente, incluidos aire, suelo, agua y la biodiversidad. Desde la investigación nuestro objetivo es compatibilizar el crecimiento productivo con la sostenibilidad ambiental, para lo cual es necesario contar con información sobre el impacto que tienen las distintas ramas de actividad sobre variables ambientales. En esta comunicación se valoran diferentes indicadores de impacto ambiental relacionados con eslabones productivos primarios de la producción de carne bovina de la provincia de San Luis para el año 2018.

Materiales y Métodos

A través de información recopilada de páginas oficiales, visitas a establecimientos de la zona y encuestas telefónicas, se evaluó el impacto que generan al medio ambiente los sistemas de cría (C) representados con el 51,74 % de cabezas bovinas totales de la provincia de San Luis, sistemas de recría (R) con 4,56 % e invernada (I) con 9,05 %. Se. consideraron en las EAPs (Explotación Agropecuaria, unidad estadística) bovinos que pertenecen a C-R, C-I y R-I con 4,09, 5,58 y 2,94 porcentaje de cabezas totales, respectivamente. En C el principal recurso forrajero es el pastizal natural que se combina con especies forrajeras perennes (pasto llorón, digitaria, buffel grass, panicum, agropiro alagrado, gatton panic). En la zona de monte y serrano de la provincia, la C extensiva es sobre pastizal natural y bosques de: caldén, algarrobo, quebracho blanco y jarilla. La R es a base a centeno, avenas, alfalfa pura o consociada, melilotus, sorgo forrajero y maíz para pastoreo. La modalidad predominante de la R es con suplementación (forrajes conservados y concentrados) en pastoreo. Entre las reservas de forraje el heno de alfalfa es el más utilizado en C y R, y el silajes de maíz y sorgo planta entera en la invernada y sus combinaciones C-I y R-I. Los concentrados energéticos (granos maíz o sorgo), proteicos (pellets y expellers de algodón, soja, girasol y urea), energético-proteicos y balanceados se consumen en períodos cortos de tiempo, con la modalidad predominante de confinamiento a corral propio o hotelería. El ganado predomínate son las razas británicas y sus cruzas, caracterizadas por su precocidad, alta fertilidad, calidad carnicera y buena adaptación a zonas templadas. La determinación de puntajes de impacto ambiental se realizó por factores de caracterización utilizando la metodología ReCiPe2016 (Huijbregts *et al*., 2017), por medio del software SIMAPRO. Se determinaron 7 categorías de impacto: Calentamiento Global (CG), Partícula en suspensión (PM10), Eutrofización del Agua (EA), Ecotoxicidad Terrestre (EcT), Cambio Uso de la Tierra (UT), Agotamiento de Recursos Abióticos (RA) y Consumo de agua (CA).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra el aporte porcentual a cada indicador de los principales componentes de la cadena primaria bovina. Se observa que para las categorías de impacto: CG, PM10 y CA, el mayor aporte contaminante lo genera la existencia de los animales de producción con valores del 85% para CG, del 60% en PM10 y 46% sobre el CA. El CG fue de 19,3 Kg CO_2eq por kilogramo de peso vivo animal, atribuido a las emisiones de metano (CH_4) a través de la fermentación entérica y el óxido nitroso (N_2O) del estiércol. La cantidad de bovinos (1.354.335 Cab.) cuyas pezuñas inducen una alta densidad de peso sobre el suelo, genera partículas que permanecen en suspensión. El abrevado representa un aporte del del 45,3 % de CA, al cual se debe sumar los consumos para la producción y transporte de alimentos. Entre ellos, el maíz afecta además y en mayor medida los vectores relacionados con el uso de la tierra (UT= 89,6 %), toxicidad terrestre y acuática debida al uso de agroquímicos (EcT= 84 % y EA= 56 %) y agotamiento de recursos (RA= 65,5 %) al ser el cereal de mayor superficie implantada (94,63 %) para la campaña 17/18. Si bien la provincia se caracteriza por realizar ganadería extensiva, más del 70 % de la superficie cubierta de forrajeras perennes y pastizal natural, su efecto en UT es insignificante por superar los 5 años de ocupación, a diferencia de otros cultivos anuales y producción de silajes de planta entera donde se produce movimiento de suelo. En el caso de la eutrofización y la ecotoxicidad que se deben a los compuestos químicos de fitosanitarios y fertilizantes, sus impactos se observan en la producción de cultivos. En el indicador RA se refleja el aporte que genera la quema de combustible fósil para las labores y transporte en referencia a la alimentación animal.

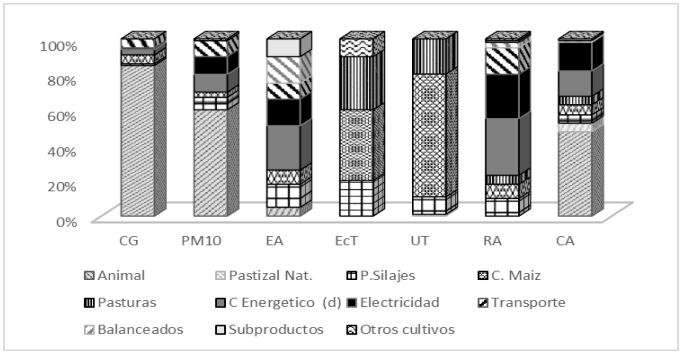


Figura 1. Análisis de impactos generados por la presencia de bovinos en el territorio de San Luis.

Conclusiones

Este informe preliminar es un aporte para conocer puntos críticos en la cadena de producción bovina a partir de la interpretación de indicadores ambientales, siendo el animal per se y el uso de maíz como alimento los de mayor impacto. La mejor eficiencia productiva redundará en menores impactos al ambiente.

Bibliografía

Huijbregts M (2017). ReCiPe2016: A harmonised life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level. 2017. Assess 22: 138–147.

AP 15 Percepción de estudiantes de Veterinaria sobre uso y efectos ambientales de antimicrobianos en producción animal

González Pereyra A.V.[1]*, Pastorino F.L.[1] y Gil S.B.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias.
*E-mail: gonzalezpereyra@fvet.uba.ar

Perception among veterinary students of antimicrobial management in livestock animals and environmental impact

Introducción

La resistencia antimicrobiana (RAM) se ha convertido en un problema grave para la medicina humana y veterinaria alrededor del mundo. En el año 2015 la Organización Mundial de la Salud desarrolló un cuestionario para conocer hábitos y conocimientos sobre el uso adecuado de los antimicrobianos (ATM) y despertar conciencia sobre la RAM. Los veterinarios son actores fundamentales a la hora de abordar esta problemática, por lo cual cobra importancia comprender cuáles son las percepciones de los futuros profesionales sobre el manejo de los ATM y sus consecuencias de uso en animales de producción. El objetivo fue evaluar la percepción de los alumnos de grado de Ciencias Veterinarias de la UBA con respecto al uso de ATM, en función de sus características demográficas, socioculturales y avance en la carrera de grado.

Materiales y Métodos

Se desarrolló un cuestionario *on-line* (Google Forms) de 20 preguntas. El instrumento, anónimo y autoadministrado, se envió a través del aula virtual (Plataforma Moodle) a los alumnos de los cursos Bases Agrícolas, correspondiente al 2° año de la carrera (BA), y del Ciclo Superior (CS), entre junio 2021 y mayo 2022. El cuestionario abordó preguntas sobre caracterización personal (edad, género, hábitos alimentarios, ámbito de crianza, preferencias de consumo), percepción sobre el uso, manejo e impacto ambiental del uso de los ATM y su relación con la producción animal. La mayoría de las características personales de los estudiantes se analizaron mediante estadística descriptiva, mientras que las respuestas de BA y CS, relacionadas a percepción y agrupadas de la siguiente manera: "siempre/casi siempre" y "a veces/nunca"; "muy probable/probable" y "poco probable/nunca"; y "muy importante/importante" y "poco importante/sin importancia", se analizaron a través del Test $\chi 2$ considerando un valor significativo cuando $p \leq 0,05$. Se analizó con igual test la comparación entre grupo de estudiantes que consumían proteína animal y grupo de vegetarianos/veganos respecto de sus preferencias de consumo.

Resultados y Discusión

La tasa de respuesta fue del 48,8% en BA (106 respuestas) y del 74% en CS (64 respuestas). La edad promedio del grupo BA fue de 24 años (19-49) mientras que la del grupo CS fue de 31 años (23-62 años). La mayoría de los encuestados eran de origen urbano (94% en ambos grupos) y mujeres (BA= 77,3% y CS= 71,9%). Considerando los hábitos de alimentación, los resultados fueron similares entre ambos grupos: 73,6% en BA y 76,6% en CS declararon consumir proteínas de origen animal, mientras que el resto se declaró vegano o vegetariano. El 100% de los estudiantes del CS expresó estar familiarizado con el concepto de RAM, mientras que un 77% de los estudiantes de BA conocían el concepto. La mayoría de ambos grupos consideró que es "muy probable/probable" que la RAM esté directamente relacionada con el uso de ATM en los animales de consumo (BA= 76,4%, CS= 81,3%; $P>0,05$). El uso racional de ATM fue considerado "muy importante/importante" sobre el impacto en la salud y el ambiente en ambos grupos (BA= 92,5%, CS= 93,8%; $P>005$). No hubo diferencias entre los grupos al considerar que es "muy importante/importante" que la prescripción de ATM para el tratamiento de enfermedades en animales de producción sea de incumbencia exclusiva del profesional veterinario (BA= 97,2%, CS= 100%; $P>0,05$). Más de la mitad de los estudiantes de ambos niveles de grado consideraron que las entidades estatales le asignan poca importancia o ninguna al control y regulación del uso de ATM en salud animal (BA= 58,5%, CS= 66,5%; $P>0,05$). Se hallaron diferencias significativas entre BA y CS ($P<0,05$) al percibir como "más probable/probable" que el uso de ATM en animales de consumo represente un riesgo para la salud humana (BA= 62,2%, CS= 78,1%), la fauna silvestre (BA= 52,4%, CS= 78,1%) y que contaminen el suelo y el agua (BA= 66,0%, CS= 86,0%). El 84,4% del grupo CS consideró que "a veces/nunca" se utilizan ATM de manera responsable y racional, mientras que sólo lo consideró el 51,9% de BA ($P<0,05$). El 42,2% de los estudiantes del CS asumió que "siempre/casi siempre" los tratamientos terapéuticos tienen como fin curar infecciones, mientras que un 61,3% del grupo BA se expresó en el mismo sentido. Al comparar las respuestas de acuerdo con sus hábitos alimentarios se hallaron diferencias significativas ($P<0,05$) entre quienes consumían proteínas de origen animal y los vegetarianos/veganos al momento de preferir consumir alimentos de origen orgánico y estar dispuestos a pagar un costo extra por los mismos.

Conclusiones

Los resultados de este primer sondeo y comparación de estudiantes al principio (BA) y al final de la carrera de veterinaria (CS), permitieron monitorear el cambio de percepción de los estudiantes al avanzar en la carrera. Menos del 50% de los estudiantes del CS consideró que los tratamientos tienen fin curativo, lo cual podría relacionarse con su cambio de percepción hacia el poco uso de los ATM en forma responsable y racional y, además, hacia el mayor riesgo para la salud humana, fauna silvestre y el ambiente. Resultará un desafío comprender cuáles son los factores que llevan a esta percepción negativa de los alumnos del CS, acerca del uso racional de ATM, pero más importante es que puedan visualizarse como agentes de cambio de esta situación.

Agradecimientos

A los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA, que colaboraron con sus respuestas y a la financiación por el Programa UBACyT 2018-2021, Proyecto N°20020170100226BA.

AP 16 Efecto del pastoreo con alto y bajo porcentaje de festuca infectada con *Epichloë coenophiala* en la temperatura rectal de vacas Angus

Rodríguez D.M.[2], Anchordoquy J.M.[1], Anchordoquy J.P.[1], Fernández M.E.[1], Farnetano N.A.[1], Bonamy M.[1], Balbi M.[1] y Fernández F.[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 Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata. [3]Cátedra de Forraje, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata Calles 60 y 118, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: fef_05@hotmail.com

Effect of grazing with high and low percentage of fescue infected with Epichloë coenophiala on the rectal temperature of Angus cows

Introducción

El síndrome distérmico en bovinos está asociado al consumo de ergoalcaloides (EA) al pastorear pastizales con alto porcentaje de *Lolium arundinacea* (festuca) infectadas con *Epichloë coenophiala (EC)*. La ergovalina, principal EA producido por *EC*, actúa sobre los receptores de serotonina que tienen efectos en los centros hipotalámicos asociados a la termorregulación y la saciedad, sumado al potente efecto vasoconstrictor lleva a un cuadro que se caracteriza por el aumento de la temperatura rectal (TR) y frecuencia respiratoria, salivación excesiva, más tiempo recluido en la sombra o dentro de cursos de agua y menos tiempo consumiendo forraje, afectando de forma directa e indirecta los indices productivos de los sistemas de cría. Frente a esta problemática el objetivo del presente estudio de caso fue evaluar el efecto del pastoreo en recursos naturales con alto y bajo porcentaje de *Festuca arundinacea* (FA) infectada con EC sobre la temperatura rectal en vacas Angus.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un campo ubicado en el partido de Magdalena, Bs. As., desde el 1 de septiembre hasta el 27 de noviembre. Cuarenta vacas Angus se dividieron aleatoriamente en dos grupos, alta festuca (AF) (n=20) y baja festuca (BF) (n=20). En cada lote se evaluó la composición florística a partir de 3 censos con la metodología de Braund Blanquet (1950), el número de especie y el índice de Shannon-Weaver (H). AF presentó una cobertura de festuca del 73,33 ± 2.89 %, el número de especies fue de 10 ± 4 y un H 1,09 ± 0,23, y en BF la cobertura de festuca fue de 13 ± 7,55 %, el número de especies 25± 2 y un H 3,33 ± 0,18. La infección de la FA con EC en ambos lotes fue del 96%, el diagnostico se realizó según Bertoni y col., 1993. Previo a la asignación a cada lote los animales pastorearon por 45 días en un recurso similar al lote BF.

Tabla 1. Media y erros estándar de mínimos cuadrados de temperatura rectal para los distintos momentos de evaluación de vacas Angus

M	*Grupo*	*%≥39,2°C*	*T R*	*P*	*ITH*
0	BF	0	38,6 ± 0,1[a]		
	AF	0	38,8 ±0,1 [a]	0,7	61,2
15	BF	15	38,6 ±0,1 [a]		
	AF	35	39,1 ±0,1 [b]	0,001	58,5
30	BF	25	38,9 ±0,1 [a]		
	AF	80	39,5 ±0,1 [b]	< 0,0001	60,9
45	BF	18	38,8 ±0,1 [a]		
	AF	90	40 ±0,1 [b]	< 0,0001	55,5
60	BF	22	39,2 ±0,1 [a]		
	AF	100	40,3 ±0,1 [b]	< 0,0001	67,6
72	BF	15	38,6 ±0,1 [a]		
	AF	95	39,6 ±0,1 [b]	< 0,0001	58,8
83	BF	19	39,4 ±0,1 [a]		
	AF	95	40,1 ±0,1 [b]	0,003	67,2

Letras diferentes en cada uno de los momentos indican diferencias significativas entre grupo. TR (temperatura rectal (°C)). M (momentos de evaluación con respecto a la fecha de inicio del ensayo). ITH (promedio diario del índice temperatura humedad)

Como parámetro del confort térmico animal se registró la temperatura rectal (TR) entre las 7:30 a 9:30 am los días 0, 15, 30, 45, 60, 72 y 83, tomando como día cero el inicio del ensayo. Los animales fueron encerrados una hora antes de ser evaluados. El orden de ingreso para la evaluación fue de manera aleatoria. A fin de monitorear el riesgo de estrés calórico ambiental se determinó el ITH (Estación meteorológica Julio Hirschhorn de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales- UNLP). Para el análisis estadístico se utilizó un modelo lineal mixto que incluyó como efectos fijos el tratamiento, el momento de evaluación (M) y la interacción entre estos, considerando como efecto aleatorio al animal. Los contrastes de las medias de los mínimos cuadrados entre tratamiento se evaluaron utilizando test de Tukey. Todos los análisis estadísticos se realizaron con paquetes en Rstudio.

Resultados y Discusión

Durante el experimento los animales estuvieron expuestos a ITH indicativos de confort térmico ambiental (ITH < 74). La TR media presento diferencias significativas entre grupos a partir de los 15 días y se mantuvo hasta el final del ensayo (Tabla. 1). A partir del día 30 más del 80% de las vacas AF superaron el rango fisiológico de TR (36,7-39,1°C, Klein, B. 2020), llegando incluso a afectarse el 100% de los animales en los días más calurosos (M 60). La mayor acumulación de calor en AF, posiblemente esté asociada a limitaciones en los mecanismos de disipación de calor como consecuencia de la vasoconstricción periférica producida por los ergoalcaloides.

Conclusiones

El consumo de pastizales con altos % de FA con EC afecta la TR de las vacas, indicando una afección en la capacidad de termorregulación bajo condiciones medio ambientales de confort térmico. En próximas investigaciones sería relevante ampliar el análisis experimental incorporando pasturas de sitios independientes y así validar lo encontrado en el presente caso de estudio

Bibliografía

Braun- Blanquet J (1950). Acme Agency, 444 pp.

Bertoni M (1993). Bol. Soc. Argentina de Botánica. 29: 25-34.

Klein B (2020). Cunningham. Fisiología Veterinaria. Elsevier.

AP 17 Ensayos in vitro de toxicidad oral aguda sobre abejas melíferas: Lambdacialotrina y Deltametrina

Albo G.N. [1]*, Genchi García M.L. [2,3], Leniz D.[1], Lisak G. [1] y Altamirano R.[1]
[1] Fac. Cs. Agr. y Ftales., UNLP-Argentina. [2] CONICET-Argentina. [3] IMBICE-Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: albo.graciela@yahoo.com

In vitro oral acute toxicity assays on honeybees: Lambdacyhalotrin and Deltamethrin

Introducción

La abeja melífera (*Apis melífera*) se encuentra dentro del grupo más importante de polinizadores manejados por el hombre. Sin embargo, sus poblaciones han disminuido globalmente en los últimos años. Estas disminuciones han sido atribuidas a múltiples factores, entre ellos, el impacto potencial de los agroquímicos, con énfasis en aquellos implicados en el entorno agrícola.

Particularmente, los piretroides son agroquímicos que pueden ser aplicados sobre las cosechas por rociamiento para el control de plagas y que actúan por contacto, ingestión y repelencia. La Lambdacialotrina [mezcla de isómeros (ZR cis S y ZS cis R) (R)-α-ciano-3-fenoxibenzil (1S)-cis-3-[(Z)-2-cloro-3,3,3-trifluoropropenil]-2,2-dimetilciclopropanecarboxilato y (S)-a-ciano-3-fenoxibenzil (1R)-cis-3-[(Z)-2-cloro-3,3,3-trifluoropropenil]-2,2-dimetilciclopropanecarboxilato] es utilizada como insecticida de amplio espectro sobre plagas ocasionadas principalmente por coleópteros y lepidópteros, mientras que la Deltametrina [(1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetilciclopropano carboxilato de (S)-alfa-ciano-3-fenoxibenzilo] presenta actividad insecticida y acaricida de amplio espectro, afectando al sistema nervioso de los artrópodos y provocando su muerte.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la toxicidad oral aguda sobre abejas obreras adultas de dos piretroides: Lambdacialotrina y Deltametrina, en condiciones controladas de laboratorio.

Materiales y Métodos

Para la realización de los ensayos se empleó la metodología propuesta por Medrzycki *et al.* (2013). Cada unidad experimental consistió en un frasco de prueba de 5cm de altura por 5,5cm de diámetro, en el que se introdujeron 10 abejas pecoreadoras, recolectadas de colmenas a campo. Se realizaron 5 repeticiones para cada uno de los 5 tratamientos por agroquímico probado: 0,01; 0,1; 1; 10 y 100 µg/L (correspondientes a $2x10^{-7}$, $2x10^{-6}$, $2x10^{-5}$, $2x10^{-4}$, $2x10^{-3}$ microgramos de principio activo por abeja -µg p.a/abeja-); 5 repeticiones para 6 tratamientos de Dimetoato (control tóxico estándar): 0,02; 0,04; 0,08; 0,16; 0,32; 0,64 µg p.a/abeja y 5 repeticiones para el control blanco (sacarosa 50% p/v). Cada unidad experimental fue provista de un alimentador conteniendo 200 µL de la formulación de sacarosa (50% p/v en agua destilada estéril) y la concentración específica de agroquímico para cada tratamiento. Cada abeja consumió ad libitum 20 µL de la formulación. Una vez evidenciado el consumo total del alimento, se proveyó a cada unidad experimental, de un nuevo alimentador conteniendo sacarosa 50% p/v.

Los frascos se mantuvieron en oscuridad y condiciones ambientales controladas (temperatura 25°C±2°C y humedad relativa del 65%±5). Se midió la mortalidad de las abejas a las 24, 48 y 72 horas. La toxicidad oral aguda de los piretroides analizados fue determinada a partir del cálculo de la dosis letal media (DL_{50}), a través de un modelo de análisis de regresión no lineal utilizando el programa GraphPad Prism 8.0.1, calculada con el 95% de límite de confianza. Con el fin de encontrar un mejor ajuste del modelo se analizaron las correcciones propuestas por Abbott, Henderson y Schneider (Medrzycki et al., 2013) para los datos.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos, a partir de la corrección de Henderson, fueron expresados como DL_{50} en µg/L, su correspondencia en µg p.a/abeja y, la clasificación de rangos de toxicidad utilizada fue la propuesta por la ICPPR (International Commission on Plant Pollinator Relations, ex International Commission for Bee Botany).

La DL_{50} para el control tóxico fue de 0,28; 0,2 y 0,13 µg p.a/por abeja a 24, 48 y 72 hs, arrojando el resultado de "producto altamente tóxico".

Ambos piretroides probados resultaron dentro de la categoría "producto altamente tóxico" con valores de DL_{50} de 0,2631; 0,2829 y 0,1844 µg/L (correspondientes a $5,2x10^{-6}$; $5,6x10^{-6}$; $3,6x10^{-6}$ µg p.a/por abeja a 24, 48 y 72 h) para Lambdacialotrina y, 0,2336; 0,08821 y 0,2147 µg/L (correspondientes a $4,6x10^{-6}$; $1,7x10^{-6}$; $4,2x10^{-6}$ µg p.a/por abeja a 24, 48 y 72 hs) para Deltametrina.

Análisis complementarios son necesarios para evaluar el grado de toxicidad crónica y por contacto, asimismo como la realización de ensayos a campo que permitan conocer las interacciones ambientales para generar información que contribuya a la actualización de las regulaciones de utilización de estos productos para poder generar planes de contingencia para los apicultores.

Conclusiones

Los piretroides analizados presentan gran impacto sobre el ambiente, debido a su escasa selectividad por presentar amplio espectro de acción, siendo así, particularmente nocivos para la entomofauna que contribuye en la polinización de los cultivos y que no es el blanco específico de su uso en agricultura, como las abejas melíferas, Por ello, es necesario complementar los análisis para evaluar el grado de toxicidad crónica, por contacto y a campo para poder establecer regulaciones de uso, propias de cada región agrícola y climática, de modo de disminuir o anular el efecto nocivo sobre la fauna útil para los cultivos y el ecosistema.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Reynaldi F.J., Lic. Rouillet N., Ing. Agr. Rodriguez M.E. y Téc. Grattoni A. por su colaboración con este proyecto.

También se agradece el financiamiento otorgado por UNLP, Proyecto 11A/351.

Bibliografía

Medrzycki P (2013). J. Apic. Res., 52: 1-60.

AP 18 Contribución de la forestación en pastizales pampeanos en el marco del Cambio Climático. 1- Secuestro de C

Gyenge J.E.[1]*, Lupi A.M.[2], Juliarena M.P.[3] y Fernández M.E.[1]

[1] UEDD Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible INTA CONICET. [2] Instituto de Suelos Castelar, INTA. 3 CIFICEN CONICET-UNCPBA-CICPBA

*E-mail: javier_gyenge@yahoo.com

Contribution of afforestation of pampean grasslands in the framework of climate change. I- C sequestration

Introducción

La introducción de árboles en pastizales puede generar impactos positivos o negativos dependiendo de la valoración que se hagan de los procesos ecológicos tenidos en cuenta. Los sistemas forestales, además de proveer bienes, generan servicios ambientales relacionados con la mitigación de gases de efecto invernadero y la regulación de varios flujos ambientales, principalmente el carbono (C; C orgánico y oxidación de metano en suelos), la radiación solar y la temperatura. Así, nos proponemos condensar en tres resúmenes la información referida al efecto de las forestaciones sobre los procesos mencionados que aportarían a mitigar las emisiones de los sistemas ganaderos propios de la región pampeana y aumentar su adaptabilidad al cambio climático.

Los sistemas silvopastoriles ofrecen una oportunidad de generar sistemas mixtos e integrados de producción de baja o nula emisión de C. Se ha documentado que la adición de árboles en sistemas de pastizal puede generar aumento del C orgánico del suelo (COS). Esto contrarrestaría las pérdidas de COS por el reemplazo de pastizales por un uso agrícola. A la vez, se conoce la capacidad de los árboles de almacenar C en su madera, manteniéndolo secuestrado según el tiempo de vida de la forestación y del producto industrial que se obtenga. Sumado a ello, se ha desarrollado la tecnología para estabilizar el C fijado en los residuos de la industria forestal como biocarbón, que, a la vez, puede usarse como enmienda del suelo. Aquí analizamos el efecto de la introducción de árboles en pastizales pampeanos teniendo como foco el secuestro de C.

Resultados y Discusión

La biomasa del fuste o tronco de los árboles adultos es el mayor de todos los componentes del individuo, siendo además, el de mayor valor económico. A partir de datos oficiales, es posible estimar que las forestaciones en la región pampeana son capaces de acumular en su fuste entre 13,2 y 50,1 ton CO_2 equiv. año^{-1}ha^{-1} (*E. globulus* triplica a *P. deltoides*; Tabla 1; Gyenge *et al.* 2018). Estas tasas son mayores a los valores medios de bosques y forestaciones situados en otras regiones del país (Romaniuk *et al.* 2018). Como cualquier cultivo, la capacidad de acumular C en el fuste será mayor en sitios con menores limitaciones del suelo. El COS sigue un camino similar, incrementándose en relación a la edad de la forestación. Sin embargo, se observó una pérdida de COS en suelos forestales en relación al del pastizal a edades tempranas de la forestación en los sitios de mayor precipitación media anual. Esta diferencia pasó a ser positiva luego de una determinada edad, lo que demuestra la necesidad de extremar las precauciones al preparar el terreno y la selección del tiempo de permanencia de la forestación (Berthong *et al.* 2012). Se suma además la posibilidad de producir biocarbón con estas especies forestales, lográndose un buen rendimiento y calidad del producto (Casoni *et al.* 2021). Los sistemas silvopastoriles proveen oportunidades para compatibilizar diversos objetivos, desde los ambientales hasta los que priorizan retornos económicos, siempre dependiendo de las decisiones de manejo que adopte el productor tal como lo indican Bussoni *et al.* (2021) en Uruguay.

Conclusiones

Los sistemas forestales y silvopastoriles en los pastizales pampeanos ofrecen la oportunidad de incrementar la fijación de C en biomasa y suelos, permitiendo también, una mayor estabilización mediante la producción de biocarbón.

Agradecimientos

Actividades financiadas por INTA (PD I058, PE I015 y PE I016) y MINCyT (PICT 2017 1649).

Bibliografía

Bussoni A, Cubbage F y Giambrunno JA (2021). Agricultural systems 190: 103-118.

Casoni A, Volpe MA, Acevedo A, Marinangeli P, Oberschelp J, Harrand L, Gyenge J, Sallesses L y Lupi AM (2021). XXXV Jornadas Forestales de Entre Ríos, 14 y 15 de octubre. Concordia, Entre Ríos (Argentina).

Gyenge JE, De Bernardi M, Priano ME, Fusé VS, Guzmán SA, Juliarena MP y Fernández ME (2018). IV Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, 31/10 al 2/11. La Angostura, Neuquén (Argentina).

Romaniuk R, Cosentino V, Costantini A, Taboada M y Lupi A (2018). Ciencia e investigación 68 55-61.

Tabla 1. Crecimiento y capacidad de fijar carbono de las principales especies forestales cultivadas en la región pampeana.

Especies forestales	Crecimiento volumétrico del fuste m^3 ha^{-1}año^{-1}	Densidad de la madera kg m^3	Fijación de C en madera Ton CO_2 eq. ha^{-1}año^{-1}
Eucalyptus globulus	30-35	780	42,9 - 50,1
E. viminalis	20-30	700	25,7-38,5
E. camaldulensis	20-25	830	30,5-38,1
Pinus radiata	20-30	480	17,6-26,4
Populus deltoides	18-25	400	13,2-18,4

AP 19 Contribución de la forestación en pastizales pampeanos en el marco del Cambio Climático. 2- Consumo de metano

Gyenge J.E.[1]*, De Bernardi M.[2], Priano M.E.[2], Terán E.J.[2], Gatica M.G.[2], Juliarena M.P.[2] y Fernández M.E.[1]
[1] UEDD Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible INTA CONICET
[2] CIFICEN CONICET-UNCPBA-CICPBA
*E-mail: Javier_gyenge@yahoo.com

Contribution of afforestation of pampean grasslands in the framework of climate change. II- Methane uptake

Introducción

El metano (CH_4) es el segundo gas de efecto invernadero en importancia luego del dióxido de carbono (C). Si bien la mayor proporción de CH_4 se destruye en la tropósfera, un 10% se oxida en el suelo gracias al accionar de bacterias aeróbicas que utilizan el CH_4 como fuente de C. Se sabe que el accionar de estas bacterias depende de diversos factores del suelo, los que, a su vez, cambian de acuerdo al uso que le damos al mismo. De esta manera, el cambio de uso del suelo puede incrementar o reducir la magnitud de este importante servicio ambiental. Si bien existe un consenso de que los suelos forestales muestran los mayores valores de tasas de oxidación de metano, en este trabajo analizamos estudios locales y un meta-análisis global relacionado con el efecto de introducir árboles en pastizales como los de la región pampeana.

Resultados y Discusión

En general, la tasa de oxidación promedio anual bajo condiciones de campo fue mayor en los sitios forestados, seguidos por los sitios con pastizal natural, siendo menores en los sitios agrícolas (Tabla 1).; el valor negativo indica una disminución de la concentración de CH_4 atmosférico en la cámara de medición y, por lo tanto, una tasa positiva de oxidación del gas por parte de las bacterias) Estas mediciones realizadas a lo largo del año mostraron, en el caso de la agricultura (en general avena-soja o trigo-soja), algunos valores positivos (emisión neta de CH_4) en aquellos momentos de transición entre un cultivo y otro. Se encontró una menor tasa de oxidación de metano en momentos en donde había mayor contenido de agua en el suelo y en la proporción de poros en el suelo con agua. Este factor disminuye la capacidad de difusión de los gases. De manera lógica, la mayor densidad del suelo en el uso agrícola en comparación con los otros usos, también mostró un efecto negativo sobre los flujos de CH_4. En general, los suelos debajo de las forestaciones mostraron menores contenidos de agua, aunque también se observaron cambios en otros factores como conductividad eléctrica, contenido de materia orgánica, temperatura, pH, muchos de los cuales no mostraron efectos importantes sobre la magnitud de este servicio ambiental.

Desde el punto de vista de las bacterias, los estudios en laboratorio (es decir, bajo situaciones normalizadas de temperatura y contenido de agua del suelo) demostraron que existe una temporalidad en la magnitud del servicio (mayor actividad en la época cálida que en la fría) y más allá de este efecto, una mayor actividad en los suelos forestales que en el pastizal (Terán *et al.* 2022). Esta actividad estuvo marginalmente correlacionada con variables del suelo (e.g. pH, materia orgánica, densidad, entre otros), lo que demuestra que el ambiente de suelos forestales presenta diversos aspectos que favorecerían el desarrollo de este tipo de flora bacteriana y no están ligadas a un sólo factor.

Ahora bien, ¿estos estudios zonales muestran respuestas similares a las observadas a nivel mundial al forestarse suelos de pastizales? Nuestro meta-análisis (Gatica *et al*., 2022) demostró que en promedio los suelos forestales muestran mayores tasas de oxidación de CH_4 que los suelos de pastizales, la magnitud depende del ambiente particular de estudio (tasa de emisión del lugar natural). En términos generales, se demostró que la tasa de oxidación aumenta con la edad de la forestación y con la densidad hasta llegar a valores máximos de 1500 árboles ha^{-1} (en general, estas forestaciones tienen como destino la generación de biomasa). Los estudios locales mostraron un bajo efecto de la densidad forestal, demostrando un efecto positivo tanto en sistemas densos como ralos, similares a los propuestos como sistemas silvopastoriles (De Bernardi 2020, 2022).

Conclusiones

La introducción de forestaciones en pastizales pampeanos incrementaría de dos a cuatro veces la magnitud del servicio de oxidación de CH_4 atmosférico según el ambiente y manejo. Esto se sumaría al efecto positivo referido al secuestro de C en biomasa y suelos.

Agradecimientos

Actividades financiadas por INTA (PD I058, PE I015 y PE I016) y MINCyT (PICT 2017 1649).

Bibliografía

Terán EJ, Priano ME, Juliarena MP, Fernández ME y Gyenge JE (2022). CERNE v.28 e-102967.

De Bernardi M, Priano ME, Fusé VS, Fernández ME, Gyenge J, Guzmán SA y Juliarena MP (2020). Journal of Sustainable Forestry 40: 99-109.

De Bernardi M, Priano ME, Fernández ME, Gyenge JE y Juliarena MP (2022). Agricultural, Ecosystem and Environment 309: 107866.

Gatica G, Fernández ME, Juliarena MP y Gyenge JE (2022). Forest Ecology and Management 507 120009.

Tabla 1. Flujos de metano (ng CH_4 m^{-2} s^{-1}) en el interfaz suelo-atmósfera en suelos sometidos a distintos usos.
Letras distintas representan diferencias significativas entre usos del suelo dentro de cada columna.

Uso del suelo	Promedio ± D.S.	Uso del suelo	Promedio ± D.S.
Agricultura	-4.45±4.3 A	Agricultura	-4.58±4.19 A
Pastizal	-9.72±4.42 B	Pastizal	-8.9±5.32 B
Plantación *P. taeda* rala	-21.33±6.75 C	Plantación *E. globulus*	-10.99±5.85 C
Plantación *P. taeda* densa	-22.51±5.23 C		
Autor	De Bernardi *et al.* (2020)		De Bernardi *et al.* (2022)

AP 20 Contribución de la forestación en pastizales en el marco del Cambio Climático. 3- Forraje y confort animal

Gyenge J.E.[1]* y Fernández M.E.[1]
[1] UEDD Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible INTA CONICET
*E-mail: javier_gyenge@yahoo.com

Contribution of afforestation of pampean grasslands in the framework of climate change. 3- Forage and animal welfare

Introducción

Las predicciones del cambio climático para la región pampeana indican un aumento de la temperatura media y de la cantidad y magnitud de las olas de calor, aumento de eventos de precipitaciones torrenciales, así como cambios en el balance hídrico en el año que generarían períodos de mayor sequía durante el invierno. Bajo este marco, la introducción de forestaciones es propuesta como una herramienta para mejorar la adaptabilidad y resiliencia de los sistemas de producción ganadera. La presencia de los árboles genera un efecto obvio que es el de disminuir la radiación solar debajo de sus copas. Si bien esto genera un ambiente que favorece la refrigeración de los animales, también afecta negativamente la capacidad de fijar C del pastizal si pensamos en un sistema mixto de producción o silvopastoril. En este sentido, el objetivo del trabajo es analizar en forma paralela, el efecto de la presencia de árboles sobre el componente animal y vegetal que actúa como forraje.

Resultados y Discusión

En los últimos años se han incrementado en la región pampeana los reportes de mortandad del ganado ante eventos de olas de calor. Un estudio local mostró que las condiciones de estrés calórico (estimado a partir de la medición de temperatura y humedad del aire, o de temperatura de un globo negro y humedad relativa del aire) tuvieron una menor duración e intensidad en un sistema silvopastoril situado en las inmediaciones de la ciudad de Tandil, que a cielo abierto. En este sentido, a cielo abierto se midieron valores de estrés calórico que superaron los umbrales de estrés medio durante más tiempo que los estimados para el sistema con árboles, en donde los índices se encontraron alrededor o por debajo del umbral de estrés leve (Armendano *et al.* 2017). Otros estudios indican que el suelo debajo de las forestaciones muestra una menor variación de temperatura durante el año, con valores más fríos en verano y más cálidos en invierno que las medidos en un pastizal (e.g. Mujica *et al.* 2019). De esta manera, la presencia de un dosel arbóreo actuaría como un elemento que puede amortiguar las temperaturas extremas.

La sombra, o disminución de radiación, afecta directamente la productividad y supervivencia de las especies del pastizal que se desarrollan debajo del dosel arbóreo, aunque con distinta afectación de acuerdo a las especies. Así, diversos estudios demuestran que existen umbrales de radiación por debajo de la cual las especies herbáceas con sistemas fotosintético C4 son desplazadas por especies C3 (e.g. Clavijo *et al.* 2005). Asimismo, los pastos creciendo bajo sombra toleran menores frecuencias de corte que a cielo abierto. Si bien puede disminuir la productividad, se genera un cambio de grupos funcionales de especies forrajeras, ampliando la ventana temporal de oferta. Es sabido que las especies C3 muestran sus picos de productividad en momentos de menor temperatura media que las especies C4. Según Casal y Jancovik (2015), esto podría definir a los potreros con sombra como unidades con usos y manejos diferentes al resto de los lotes, con efectos beneficiosos a la producción en determinados momentos del año. A manera general, los pastos creciendo en sistemas silvopastoriles muestran algunos índices de calidad forrajera superior. Esto permitió, por ejemplo en las sierras de Córdoba, incrementar la producción de terneros bajo sistemas forestados con pinos en comparación con un pastizal (Fiandino 2019).

Finalmente, la presencia de árboles produce una disminución de los flujos superficiales y del contenido de agua en el suelo. Esto se genera por diversos cambios ambientales, como por ejemplo, el aumento de la rugosidad de la superficie (tanto por los residuos forestales como por la presencia de los árboles en sí mismos), de la porosidad e infiltración del suelo y de su capacidad de almacenamiento de agua. Si bien no encontramos publicaciones locales al respecto (excepto sobre el contenido de agua, Mujica *et al.* 2019), en diversas partes del país se recomienda el uso de forestaciones para evitar el desarrollo de pérdidas de suelo por erosión hídrica o como herramientas para incrementar el uso del agua de un sitio (por ejemplo, la Ley Provincial Agroforestal, Ley 10467 de la Prov. de Córdoba). De esta manera, su uso podría fácilmente ser incorporado en la región pampeana como herramienta de manejo del agua.

Conclusiones

La introducción de árboles en los pastizales genera cambios que permiten manejar excesos hídricos, morigerar el estrés calórico de los animales y a la vez, modificar la composición del pastizal con aumento de especies de invierno. Así, si bien faltan estudios que permitan desarrollar normas de manejo concretas para distintos ambientes, la información disponible indica que podrían ser utilizados como herramientas que permitan aumentar la adaptabilidad y resiliencia de los sistemas ganaderos pampeanos ante condiciones climáticas adversas.

Agradecimientos

Actividades financiadas por INTA (PD I058, PE I015 y PE I016) y MINCyT (PICT 2017 1649).

Bibliografía

Armendano JI, Domínguez Daguer D, Lorea L y Caldentey FJ (2017). 40º Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal, 6 al 9 noviembre, Córdoba (Argentina).

Casal A y Jankovic V (2015). 3° Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles. Misiones, 7 al 9 de mayo.

Clavijo MP, Nordenstahl M, Gundel PE y Jobbágy EG (2005). Rangeland Ecology and Management 58: 474-479

Fiandino SI (2019). Tesis Doctoral. UNRC

Mujica CR, Milione GM, Bea SA y Gyenge J (2019). Journal of Hydroinformatics 21:1130-1146.

AP 21 Producción forestal y balance de carbono en un sistema lechero de la provincia de Santa Fe: caso de estudio

Tieri M.P. [1,2]*, Durigon Figueroa D.S.[3], Diaz Lezcano M.I.[4], Faverin C.[5], Camperi J.A.[6], Moscatelli L.I.[6], Bender A.G.[6], Castro D.C. [6], Cardozo F.V. [7] y Araujo Vieira de Souza J.C. [6]

[1]IDICAL -NTA, EEA Rafaela, Santa Fe – Argentina,[2] UTN, Regional Rafaela,[3] La Ramada S.A., [4]U.N.A., F.C.A, Paraguay [5]INTA, EEA Balcarce,[6] FCA-UNL, Esperanza, Santa Fe. [7] INTA, EEA Oliveros.

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

Impact of forestry production on a dairy farm carbon balance in the province of Santa Fe: case study

Introducción

La inclusión de superficie forestal en los sistemas ganaderos es una de las estrategias de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que más ha ganado interés. El objetivo de este estudio fue evaluar la huella (HC) y el balance de carbono (BC) en un sistema de producción de leche bovina intensiva en Santa Fe.

Materiales y Métodos

El sistema lechero fue un tambo de 553 ha y 681 vacas en ordeñe (VO) ubicado en Llambi Campbell, Santa Fe. Las VO fueron alimentadas en el galpón de confinamiento. El sistema, al estar cerca de la comuna, cuenta desde 2016 con una cortina forestal de protección perimetral en sistema de Bordos Urbanos-Rurales (BURs) y produce 7,8 ha de *Eucalyptus camaldulensis* de semillas y 5,2 ha de clones de *E. grandis x camaldulensis* (H105), siendo la producción de bioenergía el principal destino. El volumen de carbono (C) en forma de biomasa forestal se calculó mediante el cálculo de los volúmenes de fuste y total ($m^3.ha^{-1}$), y las biomasas de fuste (Brown 1997), aérea (IPCC, 2003), radicular (considerando una relación media entre biomasa bajo/sobre el suelo de 0,28) y total ($t.ha^{-1}$) (suma de la aérea y radicular), y por último se calculó el C total aéreo (t) considerando un factor de C en biomasa de 0,5 y CO_2e utilizando el factor de 3,667. Durante el año 2019, dónde los árboles poseían 3 años, se recolectó información sobre la densidad de árboles, el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura total (HT) de 560 plantas, 280 de clon (al azar, con una densidad de 572 pl/ha) y 280 plantas de semilla (al azar, con una densidad de 610 pl/ha). Para la estimación de las emisiones de GEI (E/ha) y la HC desde la cuna hasta la tranquera se recolectó información del sistema productivo para el ciclo julio 2019 - junio 2020. Se utilizó la metodología propuesta por el IPCC (2019) (Tier 2 para fermentación entérica y manejo de excretas; Tier 1 para aplicación de fertilizantes y excretas y residuos). Las E totales se expresaron en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO_2e) considerando los potenciales de calentamiento global (PCG) de cada gas: 28, 265 y 1 para el CH_4, N_2O y CO_2, respectivamente (IPCC, 2007) y 25, 298 y 1 para CH_4, N_2O y CO_2 (IPCC, 2013). Se compararon ambos PCG utilizados en trabajos de HC en tambo, ya que se deseaba evaluar las diferencias observables en el resultado final. Se calculó la HC por kg de leche corregida por grasa y proteína (LCGP), afectada por el factor de ponderación entre carne y leche (FIL, 2015) y el BC para cada tambo (diferencia entre HC y CO_2e en biomasa, considerando un crecimiento lineal para los 3 años).

Resultados y Discusión

Ambas plantaciones de Eucaliptus tuvieron un comportamiento diferente entre sí, obteniendo mejores resultados de biomasa, y por lo tanto contenido de C, para el caso del clonal (Tabla 1).

Tabla 1. Promedios de parámetros dasométricos, biomasa y contenido de carbono para cada cultivo.

Variable	CLONAL	SEMILLA	EE
Diámetro altura de pecho, cm	13,9	9,15	0,16
Altura total, m	13,7	6,54	0,08
Biomasa de aérea, $t.ha^{-1}$	93,55	27,09	1,37
Biomasa radicular, $t.ha^{-1}$	26,19	7,58	0,38
Biomasa total, $t.ha^{-1}$	119,74	34,67	1,75
Carbono, $t.ha^{-1}$	59,87	17,34	0,87
Sup. Forestada, ha	5,2	7,8	-
Carbono total, t C	311,3	135,3	-
Carbono total anual, t $C.año^{-1}$	103,8	45,08	
CO2e total anual, t $CO_2.año^{-1}$	380,5	165,3	

*EE: error estándar

Las E fueron mayores para los PCG del IPCC (2007), resultando en una HC mayor (6,8%). Por lo tanto, la representación de la compensación por CO2e en biomasa fue mayor para el PCG utilizado según IPCC (2013), en donde la HC y el BC por kg LCGP fue menor (Tabla 2). La inclusión de una plantación forestal del 2,4% de la superficie, a los 3 años de edad, permitió una reducción de aproximadamente el 10% de la HC anual.

Tabla 2. Emisiones totales de GEI, huella de carbono de la leche y contribución de la compensación de carbono anual.

Variables	IPCC 2007	IPCC 2013
Emisiones totales GEI, $TnCO_2eq.año^{-1}$	5913	5520
Emisiones totales GEI, $TnCO_2eq.ha^{-1}$	10,69	9,98
CO_2e en biomasa arbórea, kg	545,9	545,9
Factor de ponderación (FP)	0,81	0,81
Huella de Carbono, $kgCO_2eq.kg\ LCGP^{-1}$	0,63	0,59
Compensación CO_2e en árbol/año	0,06	0,06
Balance de Carbono, $kgCO_2eq.kg\ LCGP^{-1}$	0,57	0,53
Compensación del total GEI, %	9,23	9,89

Conclusiones

Existe potencial de reducir la HC de la leche a través de la plantación de especies arbóreas. Es importante continuar evaluando el potencial de secuestro de carbono en forma de biomasa arbórea, como estrategia de mitigación de GEI en sistemas ganaderos, y conocer el PCG utilizado al evaluar una HC, debido a su alto impacto en el resultado.

Bibliografía

Brown (1997). Ecological engineering, 9(1-2), 51-69.

FIL (2015). Bulletin of the IDF 479/2015.

IPCC (2003). Good Practice Guidance for LULUCF.

IPCC (2007). Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.

IPCC (2013). AR5 Cambio Climático 2013. Bases físicas.

Agradecimiento

A la familia Gonella, por la predisposición y el aporte de información.

AP 22 Efecto de la promoción de *Lotus tenuis* sobre la emisión de metano entérico en sistemas ganaderos en condiciones de pastoreo

González F.A.[1], Cosentino V.N. [2,3] Ceron Cucchi M.E.[4], Williams K.E.[5], Bualó R.[4], Costantini A.[1,2] y Gere J.I.[3,5]*
[1]Facultad de Agronomía, UBA. [2]Instituto de Suelos, INTA. [3]CONICET. [4]Instituto de Patobiología, INTA. [5]Facultad de Veterinarias. UNICEN. [5] Unidad de Investigaciones y Desarrollo de las Ingenierías, UTN.
*E-mail: jgere@frba.utn.edu.ar

Effect of the promotion of Lotus tenuis on the emission of enteric methane in bovine livestock in grazing conditions

Introducción

El sector agropecuario es responsable del 39% de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero (GEI) en Argentina, y sólo el metano (CH_4) entérico emitido por bovinos representa el 15,2% del total de GEI del país.

La promoción de *Lotus tenuis* en los sistemas ganaderos de la Cuenca del Salado podría ser una estrategia efectiva de mitigación de CH_4 que no afecta el rendimiento animal. Esta especie incrementa el contenido de proteínas y la digestibilidad de las pasturas, atribuible a una amplia variedad de compuestos fenólicos y cantidades altas de taninos condensados (TC) (Lagrange *et al.*, 2020). Además, es tolerante a inundación, salinidad, alcalinidad y sequía.

El objetivo de este estudio fue evaluar si la promoción de *Lotus tenuis* afecta la emisión de CH_4 entérico y la materia seca ingerida (MSI) de sistemas ganaderos en condiciones de pastoreo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Manantiales (35° 44' 52,44'' S; 58° 02' 56,48 W) de Chascomús, Provincia de Buenos Aires, Argentina. El experimento se desarrolló en dos periodos: fines de verano (P1, feb-2018) y fines de primavera (P2, dic-2018). Se distribuyeron al azar vaquillonas Angus (Exp. 1: n = 12, 18 meses de edad, 360 kg; Exp. 2: n = 12, 28 meses de edad, 450 kg) en dos pasturas diferenciadas (tratamientos): uno con promoción *Lotus tenuis* (T1) y otra con predominio de gramíneas (T2) con despreciable contenido de *Lotus tenuis*. Se procuró un periodo de adaptación a la dieta de 15 días, seguidos por 10 días para la medición de consumo y 5 días para las mediciones de CH_4 entérico. Se tomaron muestras compuestas de ambas pasturas que luego se analizaron químicamente (Tabla 1).

La materia seca ingerida (MSI) se estimó mediante el método trazador de óxido de cromo V (Cr_2O_5), administrado diariamente 10 g a cada animal durante diez días. Durante los últimos tres días se recolectaron muestras de heces directamente desde cada animal, que se analizaron en laboratorio para contenido de cromo.

El CH_4 entérico se estimó mediante trazado por hexafluoruro de azufre (SF_6).

El estadístico *t* de Student se utilizó para comparar medias de emisión entre tratamientos para un mismo periodo.

Resultados y Discusión

Los factores de emisión (gCH_4/kg MSI, y rendimiento de CH_4, Ym) en la pastura con promoción de *Lotus tenuis* fueron significativamente menores ($p<0,05$) que en la pastura con predominancia de gramíneas (Tabla 2), posiblemente explicado por las diferencias en el contenido TC en las pasturas (el doble para T1 comparado con T2). Además, como el menor contenido y digestibilidad de la fibra en detergente neutro (FDN) en T1, sin existir diferencia en la MSI, implicaría también menor emisión de CH_4 entérico.

Tabla 1. Composición química de la dieta ofrecida

	P1- Feb. 2018		P2 – Dec. 2018	
Parámetro (g/kg MS)	**T1**	**T2**	**T1**	**T2**
Proteína bruta	100	101	115	108
FDN	600	692	645	727
FDA	359	304	397	399
Hemicelulosa	241	388	249	328
Celulosa	280	264	330	344
Lignina	79	40	67	55
Digestibilidad	569	602	584	519
Digestibilidad FDN	299	446	370	352
Energía materia seca (Mcal/kg MS)	4,4	4,2	4,4	4,3
TC	0,21	0,11	0,48	0,23

MS: Materia Seca; TC: Taninos Condensados.

Conclusiones

Se observó una reducción de la emisión de CH_4 entérico de ca. 30 % en el tratamiento con promoción de *Lotus tenuis*. Este resultado pone de manifiesto el potencial que tiene la promoción de *Lotus tenuis* para mitigar las emisiones de CH_4, contribuyendo en este aspecto a mejorar la sustentabilidad de los sistemas ganaderos.

Agradecimientos

FONTAGRO; PROCISUR; INTA I058. MSc José Otondo, Dr. Matías Bailleres INTA Chascomús y Chacra Experimental Manantiales.

Bibliografía

Lagrange S (2020). Sci. Total Environ. 746, 140788.

Tabla 2. Consumo de MSI, emisión de CH_4, factor de emisión y porcentaje energía pérdida como CH_4 en relación con la energía bruta ingerida (Ym).
EEM: Error Estándar de la media. PM: Peso Metabólico del animal; MSI: Materia Seca Ingerida.

	P1 – Feb. 2018			P2 – Dic. 2018		
	T1	*T2*		*T1*	*T2*	
Parámetro (Unidad)	**Media (EEM)**	**Media (EEM)**	***p***	**Media (EEM)**	**Media (EEM)**	***P***
(MSI, kg/d)	10,69 (0,88)	10,34 (0,69)	0,818	16,58 (1,84)	13,42 (1,01)	0,31
(g CH4/d)	130,73 (6,27)	176,82 (15,55)	0,015	255,83 (11,36)	300,38 (17,80)	0,132
(gCH_4/kgMSI)	12,41 (0,50)	17,61 (2,17)	*0,041*	16,19 (1,48)	22,96 (1,99)	*0,041*
(gCH_4/kgPM)	1,60 (0,09)	2,12 (0,19)	*0,041*	2,67 (0,11)	3,02 (0,23)	*0,400*
Ym (%)	3,71 (0,15)	5,55 (0,68)	*0,026*	4,94 (0,45)	7,06 (0,61)	*0,041*

AP 23 Análisis de dos tests de recuperación para cámaras respirométricas en el monitoreo de emisiones de metano en ganadería de altura. Comunicación

Gere J.I. [1,2]*, Antezana W. [3], Loza C.[1], Orellana Ligas G. [1], Huanca Marca N.[1], Estellés Barber F.[4] y Velez Marroquin V.[1]
[1]Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura – Estación Maranganí - FMV - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [2]Unidad de Investigación y Desarrollo de las Ingenierías. UTN – FRBA. [3] Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. [4] Departamento de Ciencia Animal – Universitat Politècnica de València.
*E-mail: jgere@frba.utn.edu.ar

Analysis of two recovery tests to validate respirometry chamber in the monitoring of methane emissions in high-altitude livestock. Communication

Introducción

La cámara respirométrica es la técnica más precisa para el monitoreo de las emisiones de metano (CH_4) entérico de la actividad ganadera (Pinares-Patino et al., 2008). Las dimensiones varían según el uso y el tamaño de los animales (ganado ovino, bovino o camélidos). Una alternativa de funcionamiento similar a las cámaras, pero de bajo costo, son las cámaras portátiles de respirometría o "*Head Hood*" donde la unidad calorimétrica se acondiciona en un carro en el cual el animal introduce solamente la cabeza (Fernández *et al.*, 2015) y se requiere un test de recuperación de gases que valide su funcionamiento. El objetivo de este trabajo fue comparar dos métodos para la realización de este test y presentar algunas relaciones que se obtienen en los valores medidos de emisión.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental de La Raya, Universidad Nacional de San Antonio Abad de Cusco (4230 msnm). Las dimensiones de las jaulas metabólicas fueron adaptadas para alpacas (1,72 m largo, 1,52 m altura y 1,11 m ancho). El flujo de ventilación fue de 50 L/min (±1L/min) y se monitoreó de forma continua la temperatura y la humedad. El sistema cuenta con una unidad de análisis de CH_4, dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2) (Easyflow 3020, ABB Automation Products GmbH, Alzenau, Alemania). El primer test de recuperación se realizó con la liberación controlada de CO_2 dentro de la cámara. El gas total liberado se determinó gravimétricamente utilizando una balanza electrónica (80Kg, 0,05kg de precisión). El segundo test se realizó con la combustión de etanol durante un tiempo determinado. La pérdida de peso de etanol está asociada al consumo de O_2 y la emisión de CO_2. (Heetkamp *et al.*, 2015).

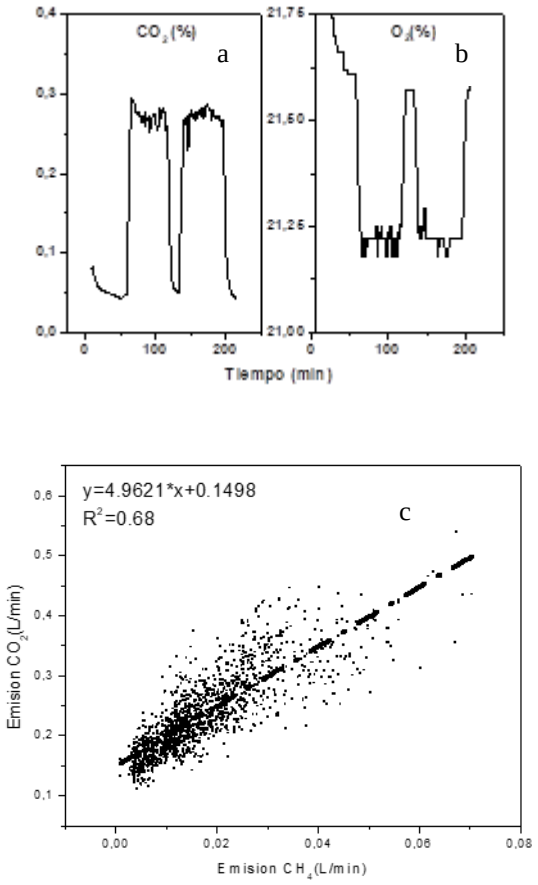


Figura 1. a) Concentración de CO_2 (ppm) y b) de O_2 (%) dentro de la cámara durante la combustión de etanol (dos veces consecutivas) en función del tiempo. c) Correlación entre la emisión de CO_2 y CH_4

Resultados y Discusión

En las Figuras 1 a y b se observa que durante el test de recuperación la concentración del gas de interés alcanza una concentración de equilibrio. Los valores medidos de porcentaje de recuperación oscilaron entre el 98 y el 104 %, y son considerados aceptables en esta metodología. Si bien es recomendable realizar el test de recuperación con todos los gases de interés, es muy dificil contar en ocasiones con mezclas de CH_4. Sin embargo, se ha observado una correspondencia casi lineal (R^2=0,68) en las emisiones de CO_2 y CH_4 en los experimentos realizados con animales (Figura 1c). Además, ambos gases son detectados con una analitica similar. De esta manera es posible extrapolar los valores medidos del test de recuperación a los tres gases monitoreados.

Tabla 1. Resultados de los distintos test de recuperación.

Test con CO_2		
Masa de CO_2 emitida (g)	Masa de CO_2 recuperada (g)	Porcentaje
287.5	298	104
Test con Etanol		
Masa combustionada (g)	10,9	
CO_2 recuperado (L)	10,38	98
O_2 recuperado (L)	10,72	102

Conclusiones

Se ha podido validar y calibrar el sistema de respirometría animal propuesto en este trabajo.

Agradecimientos

Proyecto Integral Contrato 011 - BM – FONDECYT (UNMSM) y Proyecto Desarrollo y validación de metodologías de evaluación de la actividad metabólica (utilización energética y proteica) y la emisión de GEI en alpacas (UNSAAC).

Bibliografía

Fernández C 2015). J. Agric. Sci. 153: 1302 – 1309.
Pinares-Patiño C (2008). Animal, 2(1), 141-148.
Heetkamp MJ (2015). Indirect calorimetry: techniques, computations and applications, 35-56.

AP 24 Determinación del factor de emisión de metano entérico en alpacas a nivel de mantenimiento en alta montaña

Lopez-Mendoza Y. [1,2], Antezana-Julián W. [3], Estellés-Barber F. [4], Vélez-Marroquin V.M. [2,4], Carrión G.[1], Chávez J.[1], Ceron-Cucchi M.[5] y Gere J.[2,6]*

[1] EPG-Universidad Nacional Agraria La Molina [2]Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura – Estación Maranganí - FMV - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [3] Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. [4] Departamento de Ciencia Animal – Universitat Politècnica de València. [5]Instituto de Patobiología. INTA Castelar [6]Unidad de Investigación y Desarrollo de las Ingenierías. UTN-FRBA. CONICET.

*E-mail: jgere@frba.utn.edu.ar

Determination of the enteric methane emission factor in alpacas at the maintenance level in high mountains

Introducción

Las emisiones de metano (CH_4) son un problema importante en los sistemas de producción de rumiantes domésticos debido a su contribución al efecto invernadero. La población de alpacas en el Perú asciende a un total de 3.5 millones y se emplean en la producción de carne y de fibra. Existen muy pocos trabajos que reporten los factores de emisión de CH_4 de esta especie animal, y no se han realizado en las condiciones ambientales propias de los sistemas de producción. El objetivo de este trabajo fue la determinación del factor de emisión de metano entérico en alpacas a nivel de mantenimiento en alta montaña.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental de La Raya, Universidad Nacional de San Antonio Abad de Cusco (4130 msnm) donde se realizó un experimento a nivel de mantenimiento con 7 alpacas adultas macho de raza Huacaya. La composición química de la dieta ofrecida fue materia seca (MS): 93.94%; Proteína cruda: 8,38%; Extracto etéreo: 1,16%; Fibra detergente neutro: 39,97; Cenizas: 5,83%; EB: 4410,86 kcal/kg MS y compuesta por 70% de heno de avena y 30% de pellets de alfalfa. La materia seca ingerida (MSI) se determinó diariamente por oferta-rechazo. La dieta fue ajustada durante 21 días previos al experimento para garantizar que no hubiera variación de peso de los animales. Durante 24 horas se ingresó a las cámaras portátiles de respirometría a cada uno de los animales (uno por vez) durante los 7 días subsiguientes.

El flujo de ventilación fue de 50 L/min (±1L/min) y se monitoreó de forma continua la temperatura y la humedad. El sistema cuenta con una unidad de análisis de CH_4, dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2) (Easyflow 3020, ABB Automation Products GmbH, Alzenau, Alemania).

Resultados y Discusión

El nivel de consumo total de MS estuvo en el rango de lo esperado a nivel de mantenimiento (Cuadro 1). Si bien los valores obtenidos de emisión de CH_4 son similares a los reportados por Pinares-Patiño *et al.* (2003) (14,9 g/d) la fracción de energía perdida en relación con la energía bruta ingerida (Ym) fue mayor (9,62 vs 5,1%). La emisión de CH_4/kg MSI también fue superior a la reportada por Dittman et al. 2014 (21,19 vs 15,07 g/kgMSI). La diferencia puede atribuirse a que, en nuestro caso, el experimento se realizó en condiciones de altura, y los demás estudios se efectuaron a nivel del mar. Otro factor puede ser la calidad del alimento ofrecido: la producción total de CH_4 tiende a disminuir a medida que aumenta el contenido de proteína del alimento, por ejemplo.

En los casos en los que no se cuenta con mediciones, el valor propuesto por el INGEI (2014) y, adoptados por el Inventario Nacional de Perú en el Tier 1, es de 8 – 8,5 kgCH_4/año/ animal. En este trabajo se obtiene un valor 6,63 kgCH_4/año/animal, con lo cual, los inventarios actuales sobreestimarían alrededor de un 20% las emisiones reportadas. En rumiantes, el patrón de emisión de CH_4 a lo largo del día está asociado en gran medida al patrón de alimentación. Sin embargo, en nuestro caso, no se observaron fluctuaciones significativas a lo largo del día (a partir de la hora 16 se observa una ligera tendencia a la disminución). Se observó además que el flujo de CH_4 presenta una correlación alta y positiva con el CO_2 (r=0,85; P<0,0001) y moderada y negativa con el O_2 (r=-0,48; P<0,0001) a lo largo del día.

La técnica empleada en este trabajo es reconocida internacionalmente como válida para la inclusión de factores de emisión en inventarios nacionales.

Tabla 1. Performance animal: peso vivo (PV) y materia seca ingerida (MSI), flujos de gases (CH_4, CO_2 y O_2) y factores de conversión de CH_4: CH_4/kgMSI e Ym. Valor promedio, desvío estándar (SD) y máximos (Máx) y mínimos (min).

	Promedio	SD	Máx	Min
PV (kg)	64,23	3,96	72,60	60,80
$PV^{0.75}$ (kg)	22,68	1,04	24,87	21,77
MSI Total (Kg/MS)	0,86	0,15	1,05	0,59
MSI (% PV)	1,34	0,20	1,48	0,96
MSI (% $PV^{0.75}$)	3,80	0,57	4,22	2,68
Emisión de CH_4 (g/d)	18,16	2,87	21,95	13,42
Emisión de CO_2 (g/d)	925,57	98,44	1044,63	775,35
Consumo de O_2 (g/d)	314,91	75,07	222,63	400,87
CH_4/kgMSI	21,19	2,47	24,33	17,94
Ym (%)	9,62	1,14	10,86	8,04

Conclusiones

Se ha obtenido un factor de emisión para alpacas a nivel de mantenimiento en condiciones de altura que constituye un aporte significativo a la información disponible para esta especie animal, teniendo en cuenta que la raza Huacaya representa aproximadamente un 90 % de la población de alpacas en Perú.

Agradecimientos

Contrato 011 - BM – FONDECYT (UNMSM), Proyecto Desarrollo y validación de metodologías de evaluación de la actividad metabólica (utilización energética y proteica) y la emisión de GEI en alpacas (UNSAAC) y convenio N°178-2015-FONDECYT por financiamiento de estudios PhD. (UNALM).

Bibliografía

Pinares-Patino CS (2003). J. Agric. Sci., 140(2), 215-226.
Dittmann MT (2014). PLoS One, 9(4), e94363.
INGEI (2014). https://unfccc.int/documents/209403.

AP 25 Evaluación a campo del uso de un detector láser de metano entérico en vacas lecheras. Comunicación

Armand E.[1]., Gianasi P.[1], Zenobi M.G.[1], Giménez R.[1], De León M.[1] y Salloum M.S.[1]*

[1] Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba

*E-mail: ssalloum@agro.unc.edu.ar

Field evaluation of the use of an enteric methane laser detector in dairy cows

Introducción

Las emisiones de metano (CH_4) entérico provocan pérdidas de energía para los rumiantes y, además, el CH_4 es un fuerte gas de efecto invernadero, que contribuye al calentamiento global. La identificación de animales más eficientes se plantea como sugerencia para obtener sistemas con menores pérdidas de energía y resguardar el medio ambiente. Para ello, se han realizado numerosas investigaciones de estrategias de manejo, alimentación y mejoramiento genético de los animales. El éxito de cualquiera de estas depende de la utilización de una técnica sencilla y precisa para cuantificar las emisiones de CH_4 de vacas individuales a campo. En tal sentido, el detector láser de metano (DLM) se ha propuesto como un método para cuantificar estas emisiones. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue monitorear la concentración de CH_4 empleando el DLM y estimar la emisión de CH_4 en gramos por día a partir de dicha información.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el tambo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC). Se seleccionaron tres vacas Holando (días promedio en leche: 36 y producción de leche promedio: 26 lts). Se utilizó el DLM durante dos días no consecutivos para evaluar la concentración de CH_4 entérico y se tomaron mediciones en 8 oportunidades: 1 h antes, 2, 4, 6, 8, 10, 12 y 14 h después de la alimentación. Los animales fueron alimentados bajo un sistema estabulado una vez al día (6 AM) con una ración totalmente mezclada compuesta por silaje de maíz, heno de alfalfa, grano de maíz, harina de soja y minerales. Los ordeñes se realizaron dos veces al día: 8 y 20 h. Las mediciones se realizaron llevando a las vacas a un brete acondicionado para dicho fin y se apuntó el láser a las fosas nasales durante 5 minutos a una distancia de 1 m. Se utilizó la fórmula de Chagunda *et al.* 2009 para transformar los datos de concentración de CH_4 (ppm-m) a emisiones de CH_4 (g/d). Para la construcción del modelo estadístico se tuvo en cuenta factores fijos como animal, día de medición y horas de medición. Las diferencias entre medias fueron comparadas con test de diferencia mínima significativa DGC, con un nivel de significancia de $P \leq 0,05$ utilizando Infostat versión 2018.

Resultados y Discusión

El promedio de la medición puntual de metano del DLM fue de 96,6 ppm-m en el día 1 y de 100 ppm-m en el día 2. Los resultados fueron expresados por día (Fig.1). Similar a la literatura, las emisiones de CH_4 más bajas se registraron previo a la alimentación observándose diferencias significativas con las emisiones post alimentación. Las emisiones promedio de CH_4 de ambos días no mostraron diferencias significativas, Día 1: 219 ± 12,7 g/d; Día 2: 222 ± 4,5 g/d ($P > 0,05$).

La tasa de emisión de metano aumentó considerablemente a partir de las 2h post alimentación y se mantuvo relativamente constante durante todo el día (o hasta la última medición tomada (sin observarse disminuciones al final del día como lo muestra la bibliografía (Garnsworthy *et al.* 2012; Pszczola *et al.* 2017). Además, en promedio, las estimaciones diarias de metano entérico fueron más bajas a las estimadas por Pszczola *et al.* 2017; Congio *et al.* 2022 y Chagunda, 2009 (220,5 g/d frente a 279 g/d, 309 g/d y 356,8 g/d respectivamente).

Las diferencias mencionadas podrían estar relacionadas a muchos factores (animales, dieta, ambiente, metodología utilizada para medir CH4).

Conclusiones

Estos resultados muestran que el uso del DLM se ha podido implementar en esta prueba y sugieren que podría ser utilizado de forma sencilla y precisa para determinar la dinámica de las emisiones de CH_4 en rumiantes. Sin embargo, más estudios, son necesarios para determinar si el DLM es suficientemente sensible para detectar diferencias en la emisión de metano entérico entre diferentes tratamientos.

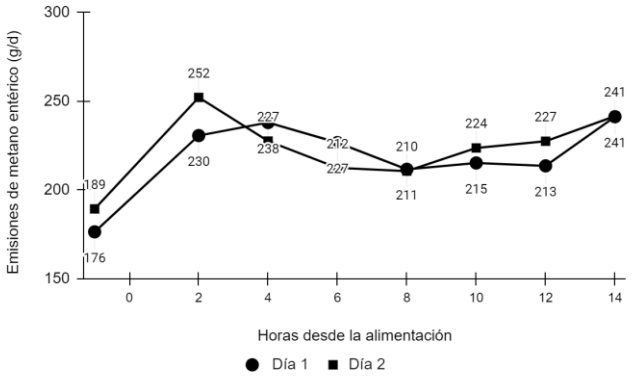


Figura 1. Variación diurna de las emisiones de CH_4 en vacas lecheras en relación con la alimentación (06:00 AM). EEM[2] día 1: 12,7 día 2: 4,5.

Bibliografía

Chagunda MGG, Ross D, Roberts DJ (2009). *Computers and Electronics in Agriculture* 68(2), 157-160.

Congio GF, Bannink A, Mayorga OL, Rodrigues JP, Bougouin A, Kebreab E, Hristov AN (2022). *Science of the Total Environment* 825, 153982.

Garnsworthy PC, Craigon J, Hernandez-Medrano JH, Saunders N (2012). *Journal of dairy science* 95(6), 3181-3189.

Pszczola M, Rzewuska K, Mucha S, Strabel T (2017). *Journal of animal science* 95(11), 4813-4819.

AP 26 The effect of cattle urine on soil mineral nitrogen (NH_4^+ and NO_3^-) and Nitrous oxide (N_2O) emissions

Muleta E.[2], Alecrim F.B. [1,3], Simón C.[1], Mariotta J.[1], Santander D.[1] y Ciganda V.S.[1]*
[1]Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA-Uruguay), [2]Jimma University College of Agriculture and Veterinary Medicine (JUCAVM-Ethiopia), [3] Universidad Federal Fluminense (UFF-Brazil)
*E-mail: vciganda@inia.org.uy

Efecto de la orina bovina sobre el nitrógeno mineral del suelo (NH_4^+ and NO_3^-) y las emisiones de óxido nitroso (N_2O)

Introduction

Nitrous oxide (N_2O) is one of the most important greenhouse gases (GHG). In Uruguay, agricultural activities contribute ≥ 90% of total N_2O emissions out of which 80% is from ammoniacal nitrogen (N-NH_4^+) contained in the urea of urine deposited by grazing ruminants on soils from beef and dairy production systems.

Dairy cows can deposit 12–42 L of urine per day with a 6–15 g N L^{-1} nitrogen (N) concentration (Somers et al., 2019). During urine deposition in moist soils, urea is converted to NH_4^+, then oxidized to nitrate (NO_3^-), which can be lost by leaching. Also, losses occur as NH_3^- volatilization and as N_2 or N_2O emissions. The hydrolysis of urea to NH_4^+ leads to an increase in soil pH by ~ 3 units per day and then could result in a decrease of pH within ~2 weeks.

This study aimed to quantify the effect of dairy cattle urine N on soil NH_4^+, NO_3^-, pH, as well as on nitrous oxide emissions in a mixed pasture soil.

Materials and Methods

The study was conducted at the dairy unit of INIA - La Estanzuela, Colonia, Uruguay (34°21'04.2"S 57°41'32.4"W). The experiment was arranged as a complete block randomized statistical design (CRBD) with 4 repetitions. Treatments were cattle urine with four N level: Control (N0), 1,43 (N1), 4,28 (N2), and 5,71 (N3) g N dL $urine^{-1}$ (N was adjusted by deionized water). Urine was applied on a total of 16 static flux chambers, inserted 10 cm depth, and on 1 m^2 plots located next to each chamber. Gas sampling from each chamber was done at 0, 20, 40 minutes and analysed by gas chromatography. During the experimental period soil was sampled at 0-7.5 cm depth on the sampling plots for the analysis of pH, NO_3^- and NH_4^+, following standard chemical protocols. Soil temperature and humidity (%H) were continuously measured by the ZL6 DATA LOGGER sensor at 0-10cm. ANOVA was done using the GLMM procedure of CRBD and further mean comparisons were done by t-Tests (LSD). All statistical analyses were carried out using the R-4.1.3 version software.

Results and Discussion

Urine application increased the soil pH with increasing N concentration. For all treatments, high pH peak was observed at day 3, followed by a steady and significant decrease over time. Increase in pH leads to increasing nitrification. NH_4^+ concentrations varied significantly after urine application and shows high to low from N3 to N0, respectively (Fig 1a). This is in accordance with previous studies (Somers *et al.*, 2019). NO_3^- concentrations also varied significantly over time and between treatments, and in all treatments showed a slight increment until day three, when NH_4^+ was high (Fig 1b). During the first two weeks after urine application, accumulated N_2O emissions were higher in urine treatments compared to control (Fig 2).

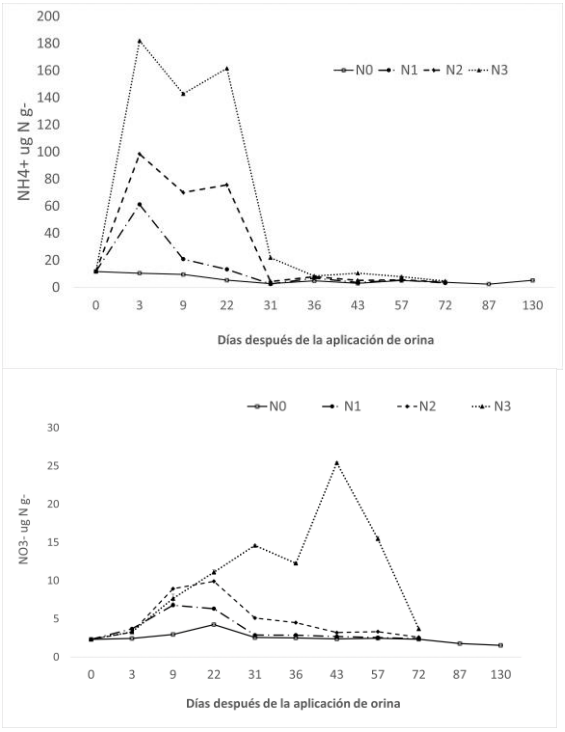


Figure 1. Changes in soil NH_4^+ (a) and NO_3^- (b) after urine application.

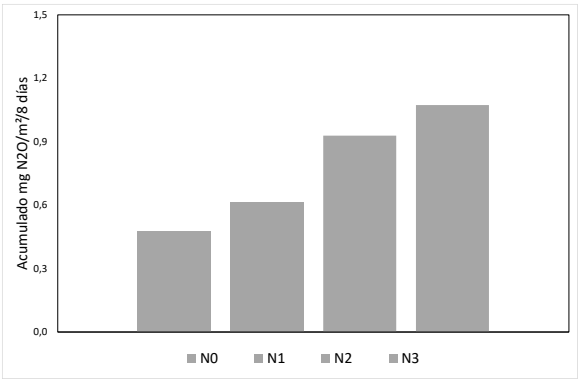


Figure 2. Accumulated soil N_2O emissions for urine treatments: N0=control, N1=1,43, N2= 4,28, N3= 5,71 g N dL $urine^{-1}$

Conclusions

The application of cattle urine on mixed pasture soil with different N concentration showed a significant change in the soil NH_4^+, NO_3^-, and pH levels. In addition, N_2O emission also increased as the urine-N concentration applied was higher. Feeding management strategies that aims to reduce the amount of N excreted in dairy cattle urine could contribute to reduce the availability of mineral N in soil, reducing possible losses as N_2O emissions.

Acknowledgements

This research was supported by the CLIFF-GRADS program of GRA and by INIA - La Estanzuela (Uruguay).

References

Somers C, Girkin NT, Rippey B, Lanigan GJ y Richards KG (2019). J. Agric. Sci. 157, 515–522

AP 27 Nitrogen in beef cattle excreta as affected by the inclusion of high tannins legume on native grasslands

Alecrim F.B. [1,2], Simón C.[1], Santander D.[1], Mariotta J.[1], Muleta E.[3], Marchelli J.P.[4], Lattanzi F.A.[1], Nóbrega G.N.[2], Rodrigues R.A.R.[5] y Ciganda V.S. [1]*

[1] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA-Uruguay), [2]Universidade Federal Fluminense (UFF-Brazil), [3]Jimma University (JU-Ethiopia),[4]Secretariado Uruguayo de la lana (SUL-Uruguay), [5]Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Brazil).

*E-mail: vciganda@inia.org.uy

Nitrógeno en excretas de ganado de carne afectados por la inclusión de leguminosas con alto contenido de taninos en NG

Introduction

The addition of legume species to native grasslands (NG) is one of the main strategies for intensification of extensive animal production systems, increasing both productivity and nutritive value, protein content in particular (Jaurena *et al.*, 2021). However, since cattle retains less than 20% of ingested nitrogen (N), higher legume content in animals diets can result in higher N excretion and thus increased emissions of N_2O from animal excreta, a powerful greenhouse gas, and risk of groundwater pollution by nitrate leaching.

Lower urinary N excretion mitigates such environmental impacts. Condensed tannins are phenolic compounds found in some herbaceous legumes. When included in ruminants' diet, they reduce ruminal degradation of plant protein and increase protein flow to the intestine which would reduce the proportion of N excreted *via* urine (Stewart *et al.*, 2019).

The objective of this study was to determine to what extent the inclusion of medium and high tannin content legumes in NG affects the excretion of N in feces and urine of beef heifers compared to NG without legumes.

Materials and Methods

The experiment was carried out at the Research and Experimental Center Dr. A. Gallinal (CIEDAG-SUL), Uruguay, from 20/10/21 to 22/11/21. A total of 21 one-year-old crossbred beef heifers (242±7 kg) were randomly assigned to paddocks with NG *vs.* NG plus legumes containing tannin, either *Lotus uliginosus* cv E-Tanin (NG+LE), or *L. subbiflorus* cv El Rincón (NG+LR).

Pasture samples collected before animals entered the paddocks served to characterize forage chemical composition and the proportion of legumes. Titanium dioxide (TiO_2) was used as a marker to estimate dry matter intake (DMI) and fecal output. Individual samples of feces and urine were collected during the last five days of the trial period to determine TiO_2 and N concentrations. The amount of N excreted in feces was calculated as feces output times N concentration in feces.

Data was analyzed using general linear models (R Core Team) to perform ANOVA for a completely random design with 7 replicates, using the Tukey-HSD test to compare treatments (alfa=5%).

Results and Discussion

About 20% of available herbage was legume in NG+LE and NG+LR, while there was no legume in NG (Table 1). Herbage in NG+LE and NG+LR both had higher protein content compared to NG (Table 1). Furthermore, fiber was lower and digestibility higher in herbage in NG+LE compared to NG and to NG+LR, indicating better nutritive value. However, DMI and feces output were similar in all treatments: 4.9 and 2.0 kg DM animal^{-1}d^{-1}, respectively, on average (Table 2).

N excretion in feces was almost 40% higher in NG+LE and NG+LR than in NG. Conversely, N concentration in urine was some 10% lower in NG+LR and NG+LE than in NG. This agrees with previous studies that have shown that tannin-protein complexes formed in the rumen increase fecal N loss and decrease urinary N loss in animals ingesting forages with significant tannins content (Stewart *et al.*, 2019).

Table 1. Forage chemical composition and proportion of legumes in the pastures used in this study on dry matter basis.

	NG	NG+LE	NG+LR	SE
Legume in forage (%)	-	20	21	-
Crude protein (%)	7.3	12	10	1
Nitrogen (%)	1.2	1.9	1.5	0.2
Nitrogen (kg ha^{-1})	12	44	32	-
NDF (%)	69	57	65	4
ADF (%)	39	34	38	1
Digestibility (%)	58	63	59	1
Condensed tannins (%)	-	4.0	6.2	0.6

NG=native grasslands; NG+LE= native grassland with *Lotus* E-Tanin; NG+LR= native grassland with *Lotus* Rincón; NDF (Neutral detergent fiber); ADF (Acid detergent fiber).

Table 2. Dry matter intake (DMI) and nitrogen (N) partitioning in crossbred beef heifers grazing native grasslands (NG), native grassland with *Lotus* E-Tanin (NG+LE) and native grassland with *Lotus* Rincón (NG+LR).

	NG	NG+LE	NG+LR	SE	P
DMI (kg animal^{-1}day^{-1})	4.5	5.1	5.1	0.3	ns
Fecal output (kgDM animal^{-1}day^{-1})	2.0	2.1	1.9	0.2	ns
Feces N conc. (%)	1.9 b	2.4 a	2.5 a	0.1	*
Urine N conc. (g L^{-1})	4.7 a	4.3 ab	4.1 b	0.3	*
N in feces (g animal^{-1}day^{-1})	32 b	45 a	48 a	2	*

SE (Standard error); NS.: Not significant (p>0.05). *: Significant difference (*P*<0.05). Different letters in rows indicate difference between treatments.

Conclusions

The addition of legumes with high tannin content into native grasslands have the potential to alter N partitioning and increase the excretion of N in the feces while reducing the concentration of N in urine. This may contribute to ensure the environmental sustainability of extensive systems since N present in urine is more susceptible to loss (ammonia volatilization, nitrate leaching, nitrous oxide emissions) than organic N present in the feces.

Acknowledgments

The authors thank CLIFF-GRADS Programme, Procisur, Fontagro, SUL and CAPES.

Reference

Stewart EK (2019). Journal of Animal Science. 97(8):3286 3299.

Jaurena G (2021). Frontiers in Sustainable Food Systems 5:547834.

AP 28 Can the inclusion of high tannin forage legumes in native grasslands modify the N_2O emissions from cattle urine?

Alecrim F.B. [1,2], Simón C.[1], Mariotta J.[1], Santander D.[1], Muleta E.[3], Marchelli, J.P.[4], Lattanzi, F.A.[1], Alves B.J.R.[5], Nóbrega G.N.[2] y Ciganda V.S. [1]*

[1] Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA-Uruguay), [2]Universidade Federal Fluminense (UFF-Brazil), [3]Jimma University (JU-Ethiopia),[4]Secretariado Uruguayo de la lana, [5]Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Brazil)

*E-mail: vciganda@inia.org.uy

Estudio de mitigación de emisiones de N_2O de orina bovina en campo natural

Introduction

In Uruguay, agriculture and livestock contribute 73% of total national greenhouse gases emissions in carbon dioxide equivalents, requiring the adoption of mitigation strategies.

In this sense, studies have reported the inhibitory capacity of tannins on GHG emissions (Zhou *et al.*, 2019). These substances modify the partition of N in the animal, which can alter the composition of urine and the transformation of mineral N in the soil.

The objective of this work was to determine to what extent the inclusion of legumes with different tannin contents in native grasslands (NG) affect the N_2O emissions from beef cattle urine.

Materials and Methods

The experiment was conducted at the Research and Experimentation Center Dr. A. Gallinal, Uruguay. Urine was collected from beef heifers grazing pasture of NG and NG mixed with legumes of medium (4%) and high (6%) condensed tannin content: NG without legumes, NG with *Lotus uliginosus* cv E-Tanin (NG+LE), and NG with *Lotus subbiflorus* cv El Rincón (NG+LR), respectively.

A complete randomized block experiment was installed in NG with four treatments and four repetitions (16 plots). Thus, on each plot a stainless-steel closed static chamber was inserted in the soil for gas flux measurements. An area of 0.6 x 0.6 cm was established next to each chamber for soil sampling. Soil initial conditions were: pH = 5.5, Organic Carbon = 2.3%, total N = 0.23%, and bulk density = 1.2 mg/m^3.

The amount of 1 L of urine was applied into each plot, except in the control plots. Nitrous oxide fluxes were measured daily during the first five days after applying urine (Chadwick *et al.*, 2014). The N_2O concentrations in air samples were determined by gas chromatography. Soil samples were performed during a period of 120 days to monitor the concentration of soil nitrate (NO_3^-), ammonium (NH_4^+), water filled pore space (WFPS), whereas plant samples were collected for quantification of total N in the biomass.

All data were analyzed by normality test and ANOVA using the general linear mix model procedure of R (R Core Team).

Results and Discussion

The WFPS ranged from 15 to 87% during the evaluated period, with higher values on days 8 (54%), 57 (63%), and 62 (87%) after the application of urine, indicating the potential for denitrification. The concentration of NH_4^+ in the soil quickly increased after urine application (Figure 1A), with higher values from NG and NG+LR urine, respectively, compared to NG+LE urine (P<0.05). NO_3^- concentrations increased as NH_4^+ decreased (Figure 1A and B) and increasing WFPS from 15% to 55%, suggesting that nitrification was taking place.

On the other hand, NO_3^- and NH_4^+ in the soil can be uptaken by the plants, reducing the substrate for nitrification and denitrification. In this study, increased plant N concentration was observed in treatments receiving urine compared to the control (P<0.05), with the highest values detected after 67 and 80 days of the application of urine (Figure 1C) irrespective of urine source (P>0.05).

During the first five days after urine deposition, higher N_2O fluxes were observed in the treatments with urine compared to the control (Figure 1D). Among urine treatments, there was a trend towards lower N_2O fluxes from those whose urine came from cattle grazing the NG+LE and NG+LR pastures compared to NG.

Conclusions

Improving natural pastures using high tannin legumes is a promising management practice to reduce N_2O emissions from livestock production.

Reference

Zhou K, Bao Y y Zhao G (2019). Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 103: 1675-1683.

Chadwick DR (2014). European Journal of Soil Science. 65:295-307.

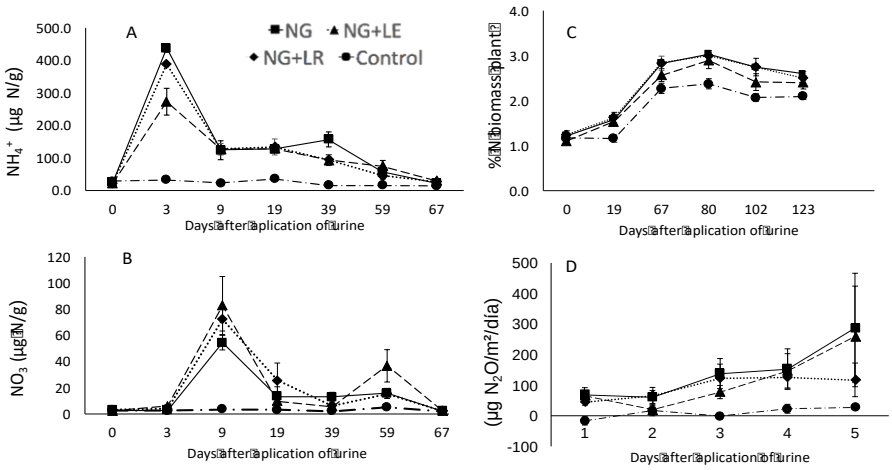


Figure 1. (A) soil ammonium (NH_4^+)- N content, (B) soil nitrate (NO_3^-)- N content, (C) N concentration in plant, and (D) Nitrous oxide (N_2O) emissions follow in urine beef cattle applications in native Campo grasslands.

AP 29 Evaluación de propóleos para disminuir la producción de metano en la fermentación ruminal *in vitro* de sustratos con distinto nivel de fibra

Montiel M.D.[1]*, Cerón Cucchi M[2], Maldonado L.[3], Palacio M.A.[1], Fasciglione C.[1] y Depetris G.[1]
[1]INTA EEA Balcarce, [2]CICVyA, [3]INTA EEA Famaillá
*E-mail: montiel.maria@inta.gob.ar

Evaluation of propolis on in vitro ruminal fermentation to reduce methane production of substrates with different fiber levels

Introducción

La monensina (MON) es un aditivo que permite maximizar la producción animal, disminuyendo ineficiencias energéticas (producción de metano, CH_4) y proteicas (pérdida de nitrógeno), reduciendo la contaminación ambiental. En los últimos años, el uso de este producto está siendo resistido en muchos países del mundo. Existen sustancias de origen natural como los propóleos, cuyos principios activos son fenoles (entre ellos los flavonoides), que actúan como antimicrobianos de manera similar a monensina. El objetivo del trabajo fue evaluar el potencial de los propóleos para modular la fermentación ruminal *in vitro* de dos sustratos con distinta proporción de fibra, para el desarrollo de un aditivo alternativo a la monensina.

Materiales y Métodos

Los tratamientos se generaron a partir de la combinación de sustratos (n = 2) y moduladores (n=4). El sustrato alto en fibra (**AF**) estuvo compuesto por 48% de ensilaje de maíz y 52% de verdeo de avena, mientras que el bajo en fibra (**BF**) tuvo 38% de ensilaje de maíz, 49% grano de maíz y 12% de expeller de soja. La calidad nutricional de los sustratos fue 2,3 y 2,8 Mcal EM/kg MS, 14 y 12% PB, y 44 y 28% FDN para AF y BF, respectivamente. El origen de los extractos de propóleos utilizados fueron Mendoza (**MEN**) y Tucumán (**TUC**), siendo las concentraciones de fenoles totales y flavonoides de 10,4 y 9,5 mg de ácido gálico equivalente/ml extracto, y 5,0 y 5,8 mg de quercetina dihidrato/ml extracto, respectivamente. La dosis de extracto aplicada fue de 0,1 mg de propóleos/g materia seca (MS) incubada (Montiel *et al*, 2018). Adicionalmente se evaluó un control positivo Monensina (**MON**) y uno negativo sin modulador (**CON**). Se evaluó la producción total de gas *in vitro* (**PTG*IV*$_{48}$**), la producción acumulada de **CH_4**, y la degradabilidad *in vitro* de la materia orgánica (MO) (**DMO*IV*$_{48}$**) luego de 48 h de fermentación en frascos de 125 ml, que contenían 40 ml de solución buffer más 10 ml de fluido ruminal. Se utilizaron 3 frascos de cada tratamiento en cada una de las 3 incubaciones realizadas. Debido a que los propóleos se encuentran disueltos en etanol (5 g de extracto seco en 95 ml de etanol), se agregó etanol a MON, CON y los blancos (buffer sin sustrato y fluido ruminal), para despejar el efecto del alcohol. Los blancos se usaron para corregir todas las variables. El diseño fue DBCA (3 bloques = 3 incubaciones) con arreglo factorial sustrato x modulador. Los datos se analizaron con PROC GLM de SAS, las medias se compararon con Tukey. Las diferencias fueron significativas si $P \leq 0,05$, y tendencia si $P > 0,05$ y $\leq 0,1$.

Resultados y Discusión

Para todas las variables, la interacción sustrato x modulador no fue significativa (P = 0,58; 0,18 y 0,16 para PTG*IV*$_{48}$, CH_4 y DMO*IV*$_{48}$, respectivamente). La fermentación del sustrato BF produjo 18% menos ($P < 0,01$) CH_4 con un 20% más ($P < 0,01$) de DMO*IV*$_{48}$ respecto del sustrato AF. Además, hubo una tendencia a producir menos gas cuando el sustrato fue BF (Tabla 1). Independientemente del sustrato, los moduladores de la fermentación no afectaron la PTGIV$_{48}$ y DMO*IV*$_{48}$ (Tabla 1). Si hubo una disminución significativa ($P < 0,01$) en la producción de CH_4 cuando se aplicó MON, MEN y TUC respecto al tratamiento CON. En promedio, la disminución en la producción de CH_4 fue de 34% respecto al CON.

Conclusiones

Este trabajo demostró que el uso de productos de origen natural e inocuo como los propóleos disminuye la producción de CH_4, sin afectar la degradabilidad de la MO en dos sustratos, de manera similar a MON. Esta capacidad como agente mitigador de CH_4, debería ser confirmada en futuros ensayos con sistemas de fermentación *in vitro* continuos y/o *in vivo*.

Agradecimientos

A INTA por la financiación: 2019-PD-E3-I058-001 y 2019-PD-E5-I106-001.

Bibliografía

Montiel MD, Depetris G, Maldonado L, Cerón Cuchi M, Palacio A, Cano A y Colombatto D (2018). Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 38, Supl. 1: 344.

Tabla 1. Producción total de gas (PTG*IV*$_{48}$), de metano (CH_4), y degradabilidad de la MO (DMO*IV*$_{48}$) luego de 48 h de incubación

Variables	Sustratos				Moduladores					
	AF	BF	*EEM*	*Valor P*	CON	MON	MEN	TUC	*EEM*	*Valor P*
PTG*IV*$_{48}$, ml/g MO degradada	337 ± 35,1	315 ± 14,6	*7,5*	*0,06*	334 ± 26,7	315 ± 22,5	334 ± 18,8	318 ± 42,2	*10,7*	*0,43*
CH_4, ml/g MO degradada	18,6 ± 2,1	15,2 ± 2,4	*0,3*	*<0,01*	22,7 ± 3,0 b	15,2 ± 1,8 a	15,3 ± 2,4 a	14,5 ± 2,1 a	*0,45*	*< 0,01*
DMO*IV*$_{48}$, g/ kg MO	467 ± 21,0	562 ± 15,1	*3,4*	*<0,01*	511 ± 64,1	522 ± 49,8	510 ± 55,7	513 ± 50,6	*4,82*	*0,33*

AF: alto en fibra, BF: bajo en fibra, CON: control, MON: monensina, MEN: propóleos de Mendoza, TUC: propóleos de Tucumán. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$)

AP 30 Emisiones de metano entérico de llamas en pastoreo con y sin suplemento en Jujuy, Argentina

Cerón-Cucchi M.E. [1], Gere J.I.[2], Ortiz-Chura A. [1], Chavarría N.[3], Ramos N.[3], Takahashi L.[1], Montiel M.D.[4], Ochner E.[3], Acuña F.[3] y Lamas H.[3]

[1]IPVet CICVyA, INTA, [2]UTN-CONICET, [3]EEA Abra Pampa INTA, [4]CENA-USP, Brasil, [4]EEA Balcarce

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

Enteric methane emissions from grazing llamas with and without supplementation in Jujuy province, Argentina

Introducción

La producción de camélidos sudamericanos es una de las actividades económicas más importantes para los agricultores altoandinos, pero sus condiciones climáticas limitan la disponibilidad y la calidad nutricional de las pasturas consumidas por los animales.

La producción ganadera contribuye al cambio climático debido a las emisiones de gases de efecto invernadero y la producción de llamas se encuentra en una posición vulnerable frente el cambio climático, ya que podría afectar a la seguridad alimentaria del poblador andino.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de concentrado sobre el consumo de materia seca (CMS) y la emisión de metano (CH_4) entérico en llamas que pastorean en el altiplano argentino.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA Abra Pampa INTA, Jujuy localizada a 3500 m de altitud. Dieciocho llamas de peso inicial promedio de 68,8 kg fueron asignadas aleatoriamente a un tratamiento control (P: Pastizal de vega con dominancia de *Festuca sp* "Chillagua" una especie nativa) y un tratamiento de pastizal + suplemento (PS: P + nivel de oferta 1,5% del peso corporal, conteniendo 80% de maíz molido y 20% de expeller de soja) durante 45 días. Los análisis de la composición química de las pasturas y suplemento fueron realizados en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de EEA Balcarce (Tabla 1). Se midió el consumo de MS individual (CMS) mediante el método indirecto, utilizando el marcador oxido de titanio (TiO_2) y el consumo de concentrado en el grupo PS por diferencia oferta – rechazo (estos análisis se están completando).

Las emisiones entéricas de CH_4 se estimaron mediante la técnica del trazador de hexafluoruro de azufre (SF_6). La colecta de gases se realizó durante dos periodos continuos de 4 días entre la 6ª y 7ª semana del período experimental. Al final de la experiencia los animales fueron faenados para el consumo de la población local.

Resultados y Discusión

La inclusión de 1,5% concentrado en la dieta no provocó diferencias en la emisión de CH_4 (g d^{-1}), CH_4 (g kg^{-1} GPV), ni CH_4 (g kg^{-1} carcasa) (Tabla 2).

Existe muy poca información reportada respecto a las emisiones de CH_4 entérico en llamas. Febres *et al.* (2021) reportaron valores absolutos de CH_4 ligeramente mayores 27,35 g CH_4/d, pero para animales de mayor porte (99 kg PV) y 27,35 g kg^{-1} CMS. Los valores obtenidos de emisión de CH_4 son similares a los reportados por Pinares-Patiño *et al.* (2003) (14,9 g/d) para alpacas de tamaño similar a las empleadas en este trabajo, en un experimento realizado a nivel del mar.

Tabla 1. Composición química de las pasturas en diferentes fechas y del suplemento.

Parámetros (%)	T1	T2	T3	Suplemento
MS	67,66	54,56	62,38	93,10
MO	91,05	91,70	91,18	97,20
DMS	58,13	56,60	56,50	84,60
FDN	63,93	63,61	66,05	11,30
FDA	35,15	33,24	36,95	3,90
PB	6,73	7,71	8,08	14,80
DIV/FDN	54,13	53,08	51,08	69,60
CEL	31,95	33,48	32,88	40,50
HEM	28,45	29,15	30,38	7,40
LDA	6,90	5,15	5,64	0,60
Almidón				60,90
Extracto etéreo				3,60

T 1,2 y 3: días 6,22 y 40 de la experiencia.

Tabla 2. Producción de CH4 entérico de llamas alimentadas con pasto solo o suplementados con concentrado.

	Tratamiento		EEM	P Valor
	P	PS		
GPV	0,19	0,21	0,02	0,39
Kg Carcasa	42,03	45,23	2,46	0,23
Emisión				
CH_4 (g d^{-1})	14,92	14,71	1,60	0,93
CH_4 (g kg^{-1} GPV)	94.50	87,19	21,23	0,80
CH_4 (g kg^{-1} Carcasa)	2,86	1,87	0,35	0,05

[1]EEM: Error estándar de la media.

Conclusiones

La suplementación en este experimento no tuvo impacto ni en las variables productivas (GPV y Kg de Carcasa) ni en las emisiones de CH_4. La cuantificación del consumo es de suma importancia para evaluar la relación consumo pastura: suplemento. Es importante poder cuantificar las emisiones en los sistemas de producción locales para poder evaluar la sustentabilidad de los mismos y proponer estrategias adecuadas para mejorar la productividad.

Agradecimientos

PICT 2018-3063, Proyecto INTA i058 y los trabajadores de INTA Abra Pampa

Bibliografía

Febres FEF (2021). Small Rumin Res, 205, 106559.
Pinares-Patino CS (2003). J. Agric. Sci., 140(2), 215-226.