

XXXIII CONGRESO ANUAL DE LA SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCIÓN ANIMAL LIBRO DE RESUMENES



ISSN 0718-3682

29, 30 y 31 DE OCTUBRE DE 2008 • UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE • VALDIVIA



Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

LIBRO DE RESUMENES

**XXXIII CONGRESO ANUAL
SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCIÓN ANIMAL A.G.**

29, 30 y 31 OCTUBRE 2008

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

VALDIVIA, CHILE

**XXXIII CONGRESO ANUAL
SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCION ANIMAL
SOCHIPA A.G.**

LIBRO DE RESUMENES

EDITOR : Carmen Gallo Stegmaier, Presidente SOCHIPA A.G.

EDITORES TÉCNICOS : Ricardo Chihuailaf V.
Ignacio López C.
Juan Pablo Smulders R.
Ximena Valderrama L.

ENTIDAD EDITORA : Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA A.G.)
Casilla 58-D Temuco, Km. 10 camino Cajón-Vilcún.
Correo electrónico : mdiaz@inia.cl
Página Web : www.sochipa.cl

Diseño : Joaquín Sobell M. / www.joaquinsobell.cl

Impresión : Imprenta América Ltda.

ISSN 0718-3682

Se autoriza la reproducción total o parcial del material que aparece en esta publicación, siempre y cuando se cite debidamente las fuentes y autores correspondientes.

Valdivia, Chile, Octubre de 2008

**DIRECTORIO SOCIEDAD CHILENA DE
PRODUCCIÓN ANIMAL,
SOCHIPA A.G.**

CARMEN GALLO S.
Presidente

CARLOS OVALLE M.
Vicepresidente

DANTE PINOCHET T.
Secretario-Tesorero

JUAN PABLO AVILEZ R.
Director

FRANCISCO SALAZAR S.
Director

**COMISIÓN ORGANIZADORA XXXIII CONGRESO ANUAL
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
VALDIVIA**

Presidentes

NESTOR TADICH B.
Decano Facultad de Ciencias Veterinarias

RICARDO FUENTES P.
Decano Facultad de Ciencias Agrarias

Secretaria - Tesorero

XIMENA VALDERRAMA L. Fac. Ciencias Agrarias

Directores

RICARDO CHIHUAILAF V. Fac. Ciencias Veterinarias
IGNACIO LÓPEZ C. Fac. Ciencias Agrarias
EMILIO MARTÍNEZ G. Fac. Ciencias Veterinarias
RUBEN PULIDO F. Fac. Ciencias Veterinarias
JUAN PABLO SMULDERS R. Fac. Ciencias Veterinarias

Colaboradores

OSCAR BALOCCHI L. Fac. Ciencias Agrarias
RICARDO VIDAL M. Fac. Ciencias Veterinarias

Índice General

Página	Contenido
5	Manejo y establecimiento de praderas y forrajeras
89	Alimentación y Nutrición Animal
135	Genética, Reproducción y Sanidad Animal
173	Sistemas de Producción y Estudios de Casos
221	Calidad de Productos y Bienestar Animal

Manejo y establecimiento de praderas y forrajeras

Índice Manejo y establecimiento de praderas y forrajeras

Página	Contenido
9	FILOCRONO, PRODUCCIÓN DE FITOMASA Y CALIDAD NUTRITIVA DE UNA PRADERA MIXTA DE <i>Lolium perenne</i> L./ <i>Trifolium repens</i> L. SOMETIDA A TRES FRECUENCIAS E INTENSIDADES DE DEFOLIACION (Acharán, F., Balocchi, O., López, I.)
11	EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE TRÉBOL BLANCO FRENTE A ESTRESSES ABIÓTICOS EN CONDICIONES DE PASTOREO. PROPUESTA METODOLOGICA (Acuña, P., Ortega, F., Torres, A., Inostroza, L., Romero, O., Teuber, N., Tapia, G.)
13	DINÁMICA DE NITRÓGENO EN EL SUELO Y SU RELACIÓN CON LAS PÉRDIDAS DE NITRÓGENO EN SISTEMAS GANADEROS (Alfaro, M., Cárdenas, L., Salazar, F., Hatch, D., Ramírez, L.)
15	SIMULACIÓN DEL EFECTO DE LA INTENSIDAD Y FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE UN PASTIZAL PERENNE MESOFÍTICO (Castellaro, G., Araya, R., Aguilar, C., Vera, R.)
17	ESTIMACIÓN DE LA CARGA ANIMAL ÓPTIMA PARA UN SISTEMA PASTORIL DE PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA. EVALUACIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE SIMULACIÓN (Castellaro, G., Araya, R., Aguilar, C., Vera, R.)
19	EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE CON NOVILLOS DE DIFERENTES EDADES PASTOREANDO PRADERAS MESOFÍTICAS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UN MODELO DE SIMULACIÓN (Castellaro, G., Araya, R., Aguilar, C., Vera, R.)
21	ABSORCIÓN DE FÓSFORO POR <i>Lotus spp.</i> BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO EN DOS SUELOS DE CHILE CENTRAL: I. ABSORCIÓN Y ASOCIACIÓN RADICAL CON MICORRIZAS ARBUSCULARES (Castillo, C., Acuña, H., Zagal, E.)
23	ABSORCIÓN DE FÓSFORO POR <i>Lotus spp.</i> BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO EN DOS SUELOS DE CHILE CENTRAL: II. EFECTOS FISIOLÓGICOS DE NIVELES CONTRASTANTES DE HUMEDAD DISPONIBLE DEL SUELO (Castillo, C., Acuña, H., Zagal, E.)
25	ALTURAS DE UTILIZACIÓN Y RESIDUOS EN PRADERA DE TRÉBOL BLANCO (<i>Trifolium repens</i>) CON BALLICA (<i>Lolium perenne</i> L.) (Cofré, P., Muñoz, M., Jahn, E.)
27	ALIMENTACIÓN DE CORDEROS EN BASE A NABO FORRAJERO (Elizalde, H., Antrillao, I.)
29	EFFECTO DEL SISTEMA DE SIEMBRA SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE FALARIS (<i>Phalaris aquatica</i> L.) EN EL SECANO INTERIOR DE LA ZONA MEDITERRÁNEA SUB-HÚMEDA (Fernández, F., Ovalle, C., Aravena, T., Ceballos, J.)
31	EFFECTO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y FERTILIZACIÓN DE LA PRADERA SOBRE LA PREFERENCIA DE VACAS LECHERAS EN PASTOREO (Hereme, M., Balocchi, O., López, I.)
33	CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA DE CINCO ESPECIES DE <i>Lotus</i> SOMETIDAS A DOS TRATAMIENTOS DE HUMEDAD DISPONIBLE EN EL SUELO (Inostroza, L., Acuña, H., Sánchez, M.)
35	EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA DE NUEVE POBLACIONES NATURALIZADAS EN CHILE DE TRÉBOL BLANCO (Inostroza, L., Acuña, H.)
37	DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL SUELO Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO DE <i>Morus multicaulis</i> (Johnston, M., Olivares, A., Cabezas, E.)
39	EFFECTO DE LA SIEMBRA DE ESPECIES Y FERTILIZACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE UNA PRADERA PERMANENTE DEGRADADA (Keim, J., López, I., Balocchi, O.)
41	NABOS FORRAJEROS Y PRADERAS SEMBRADAS EN LA ZONA HÚMEDA DE MAGALLANES: PRODUCCIÓN DE FORRAJE, CALIDAD NUTRITIVA Y CRECIMIENTO DE CORDEROS (Loaiza, P., Radic, S., Balocchi, O., Allende, R., Vera, R.)
43	SELECTIVIDAD DE <i>Bromus valdivianus</i> PHIL., <i>Lolium perenne</i> L. Y <i>Agrostis capillaris</i> L. POR VACAS LECHERAS EN PASTOREO (López, I., Álvarez, X., Balocchi, O.)
45	EFFECTO DE LA ADICIÓN DE POLISACARIDASAS E INOCULANTES ÁCIDO-LÁCTICOS SOBRE LA FERMENTACIÓN INICIAL EN ENSILAJES DE ALFALFA (<i>Medicago sativa</i>) Y DE BALLICA (<i>Lolium perenne</i>) (Martínez, P., Pichard, G.)

- 47 ALTURA DEL REMANENTE DE LA PRADERA ANUAL DE CLIMA MEDITERRÁNEO Y SU EFECTO EN LA EMERGENCIA (Olivares, A., Parra, E.)
- 49 EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE CORTE SOBRE EL REBROTE DE *Acacia caven* (MOL.) MOL (Olivares, A., Vita, A., Cornejo, P.)
- 51 CRECIMIENTO Y CALIDAD DE LA PRADERA BAJO DIFERENTES COBERTURAS DE ÑIRRE (*Nothofagus antartica* (G. Foster) Oerst.) (Olivares, A., Villena, D.)
- 53 ¿COMO MANEJAR ESPECIES DE LEGUMINOSAS ANUALES DE CRECIMIENTO ERECTO? EFECTO DE LA EPOCA DE UTILIZACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FITOMASA Y SEMILLA (Ovalle, C., Fernández, F., del Pozo, A.)
- 55 “MEDITERRÁNEA ANDINA” NUEVA MEZCLA DE LEGUMINOSAS ANUALES PARA SUELOS VOLCÁNICOS DEL SECANO DE PRECORDILLERA DE CHILE (Ovalle, C., Chavarría, J., del Pozo, A.)
- 57 EVALUACIÓN DE TRES CULTIVARES Y DOS DOSIS DE NITRÓGENO EN NABO FORRAJERO (*Brassica rapa* L.) (Parga, J., Navarro, H., Vera, C., Meneses, G., Uribe, C.)
- 59 EVALUACION COMPARATIVA DE LA TOXICIDAD A ALUMINIO DE ESPECIES FORRAJERAS DEL GENERO LOTUS (Pinochet, D., Salvo, R., Balocchi, O.)
- 61 EFECTOS RIZOSFÉRICOS DE ACCESIONES DE *Holcus lanatus* L., CON DISTINTA TOLERANCIA AL ALUMINIO EN SUELOS VOLCÁNICOS (Pinochet, D., Jana, C., Balocchi, O.)
- 63 EVALUACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO POTENCIAL INVERNAL DE UNA PRADERA PERMANENTE EN EL AGROECOSISTEMA DE VALDIVIA (Pinochet, D., Casas, F.)
- 65 EFECTO DEL MICRORELIEVE Y LA PRESENCIA DE *Acacia caven* (Mol.) Mol. EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA PRADERA ANUAL DE CLIMA MEDITERRÁNEO (Piña, L., Olivares, A.)
- 67 RESPUESTA ANIMAL AL PASTOREO DE BALLICA CON ALTO CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES EN EL SECANO DE LA ARAUCANÍA (Rojas, C., Romero, O.)
- 69 PRODUCCIÓN DE FORRAJE Y CALIDAD DE 5 VARIEDADES DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA (Romero, O., Levío, J.)
- 71 LIXIVIACIÓN DE NITRÓGENO EN UNA PRADERA PERMANENTE FERTILIZADA EN OTOÑO (Salazar, F., Alfaro, M., Ramírez, L., Pinochet, D., Ibarra, C.)
- 73 COMPORTAMIENTO INGESTIVO DE VACAS LECHERAS AL PASTOREAR PRADERAS DE *Lolium perenne* L. CON DIFERENTE TIPO Y NIVEL DE *Neotyphodium lolii* (Latch, Christensen y Samuels) (Soto, C., López, I., Balocchi, O.)
- 75 EVALUACION AGRONOMICA DE CULTIVARES DE BALLICA HIBRIDA (LOLIUM HYBRIDUM) BAJO CORTE EN EL VALLE CENTRAL REGADO DE ÑUBLE (Soto, R., Doussoulin, M., Guajardo, C., Campos, J., Hott, C.)
- 77 CARACTERIZACIÓN DE UN MATORRAL DE QUILA (*Chusquea spp*) UTILIZADO EN RAMONEO CON BOVINOS EN LA ZONA HÚMEDA DE AYSÉN (PATAGONIA) (Sotomayor, H., Hepp, C.)
- 79 INTRODUCCION DE ESPECIES FORRAJERAS A UN MURTILLAR DE MAGALLANES (Strauch, O., Martinez, C., Suárez, Á.)
- 81 EVALUACIÓN DE NUEVAS LINEAS EXPERIMENTALES DE TRÉBOL ROSADO EN EL SUR DE CHILE (Teuber, N., Ortega, F., Meneses, G.)
- 83 EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE BALLICA DE ROTACIÓN (*Lolium multiflorum*) Y SU TOLERANCIA A LA PLAGA *Listronotus bonariensis*: III. Nueva Braunau (Torres, A., Lanuza, F., Cisternas, E., Angulo, L., Villagra, M.)
- 85 EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE TRÉBOL BLANCO FRENTE A ESTRÉS POR ACIDEZ EN CONDICIONES DE PASTOREO (Torres, A., Teuber, N., Acuña, H., Meneses, G.)
- 87 FIJACION BIOLOGICA DE NITROGENO EN LEGUMINOSAS FORRAJERAS ANUALES EN LA PRECORDILLERA ANDINA DE CHILE (Ovalle, C., Espinoza, S., del Pozo, A.)

FILOCRONO, PRODUCCIÓN DE FITOMASA Y CALIDAD NUTRITIVA DE UNA PRADERA MIXTA DE *Lolium perenne* L./*Trifolium repens* L. SOMETIDA A TRES FRECUENCIAS E INTENSIDADES DE DEFOLIACION

Phyllocron, herbage mass and nutritive value of a *Lolium perenne* L./*Trifolium repens* L. pasture subjected to three frequencies and intensities of defoliation

Felipe Acharán V., Oscar Balocchi L. e Ignacio López C.

Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Email: obalocch@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Históricamente se ha reconocido que la frecuencia e intensidad de defoliación de una pradera afectan la producción de fitomasa y calidad nutritiva del forraje cosechado. Sin embargo, la magnitud de estos efectos, dentro de los rangos de manejo usuales en las lecherías del sur de Chile no ha sido suficientemente cuantificado. Por otra parte, se ha reportado la dependencia del filocrono (tasa de aparición de hojas) de las condiciones ambientales, sin embargo, se desconoce el efecto del manejo de defoliación sobre esta variable, que hoy está adquiriendo mayor relevancia como criterio de manejo del pastoreo (Fulkerson y Donaghy, 2001). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de tres frecuencias e intensidades de defoliación y su interacción sobre (a) filocrono, (b) producción de fitomasa de la pradera, (c) relación gramínea/leguminosa, (d) calidad nutritiva del forraje cosechado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Universidad Austral de Chile, campus Isla Teja, ciudad de Valdivia, Región de los Ríos, Chile. Los análisis de composición botánica y bromatología se efectuaron en el laboratorio de Forrajeras y de Nutrición Animal, Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. El ensayo se evaluó desde el 14 de Mayo hasta el 30 de Noviembre de 2007. Se utilizaron 27 contenedores cilíndricos de plástico de una capacidad de 125 L, en los cuales se instalaron “mini-praderas”, las que fueron obtenidas en la Estación Experimental Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile, de una pradera mixta sembrada con *Lolium perenne* y *Trifolium repens* que se encontraba en su segundo año de producción. Las “mini-praderas” se colectaron con 20 cm de suelo. El resto del contenedor fue llenado con suelo no fertilizado del mismo predio. La información climática fue obtenida del Instituto de Geociencias ubicado en el mismo campus Isla Teja. Se utilizaron 9 tratamientos, producto de una combinación factorial de tres frecuencias de utilización basadas en el número de hojas por macollo (1,5 - 2,5 - 3,5 hojas/macollo) y tres intensidades de defoliación basado en altura del residuo (2 - 5 - 8 cm). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con nueve tratamientos y tres bloques.

En cada defoliación se evaluó producción de materia verde, contenido de materia seca, producción de materia seca, composición botánica, altura no disturbada de la pradera (sward stick). En cada mini-pradera se marcaron tres macollos en los cuales cada tres días se midió la aparición de hojas. Al finalizar el periodo experimental se evaluó densidad de macollos. Al forraje cosechado se le determinó contenido de proteína bruta (PB), proteína soluble (PS) Valor D (D), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y carbohidratos solubles (CHSO). Los resultados fueron sujetos a un análisis de varianza y cuando existieron diferencia significativa (5%), se utilizó el test de Waller-Duncan para comparar los promedios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1 muestra que los tratamientos defoliados con una frecuencia de 2,5 y 3,5 hojas mostraron una mayor producción de fitomasa que aquellos defoliados a 1,5 hojas. Por otra parte los tratamientos con menor altura de residuo (2 cm) redujeron la producción de fitomasa. La proteína bruta y soluble disminuyeron con una menor frecuencia de defoliación. Sin embargo, la digestibilidad (valor D), tendió a aumentar. La calidad nutritiva del

forraje obtenido en todos los tratamientos es muy alto para lo normal en este tipo de praderas, dado principalmente a que corresponde a un periodo de crecimiento vegetativo de las plantas.

Cuadro 1. Producción de materia seca y análisis químico del forraje cosechado

Tratamiento	Fitomasa g maceta ⁻¹	MS %	PB %	PS %	Valor D %	FDN %	FDA %	CHSO g/kg.
1,5h-2cm	158.8 d	13.6bc	31.6 a	15.7 a	82.1 c	27.8 d	23.6 d	74.9 abc
1,5h-5cm	224.6 bc	14.4 b	29.2 b	14.6 b	82.5 c	31.8 c	25.6 c	72.2 abc
1,5h-8cm	251.7 ab	14.2 b	28.3 bc	13.9 c	83.4 bc	33.8 bc	26.3 bc	66.3 bcd
2,5h-2cm	197.3 cd	13.2 c	29.3 b	13.9 c	85.1 ab	37.3 a	26.7 abc	55.0 d
2,5h-5cm	267.7 ab	13.6 bc	27.4 cd	13.1 def	85.6 a	37.1 a	27.7 ab	58.7 d
2,5h-8cm	257.1 ab	13.9 bc	27.3 cd	13.1 ef	85.4 ab	37.0 a	27.0 abc	62.2 cd
3,5h-2cm	225.9 bc	14.4 b	27.7 cd	13.6 cd	85.9 a	31.7 c	25.8 c	80.7 a
3,5h-5cm	283.5 a	16.2 a	26.5 de	13.5 cde	85.1 ab	33.7 bc	27.1 abc	81.6 a
3,5h-8cm	255.1 ab	16.3 a	25.7 e	12.6 f	85.2 ab	35.6 ab	28.1 a	78.1 ab

Letras distintas dentro de las columnas indican diferencias significativas $P < 0.05$ (Waller-Duncan)

La Figura 1 muestra que los tratamientos de defoliación no cambiaron significativamente el filocrono, el varió entre 8 y hasta 30 días, dependiendo de la época del año. La suma térmica no fue igual en las diferentes épocas de año variando entre 20 y hasta 80 grados para producir una hoja.

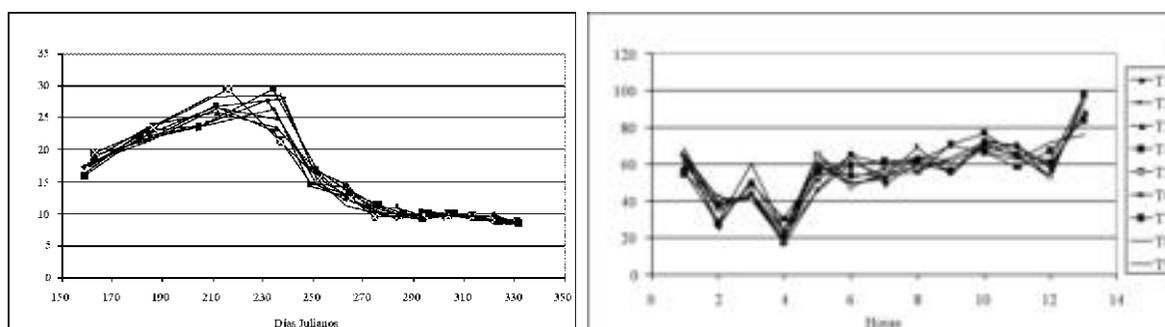


Figura 1. Filocrono durante el periodo de evaluación y grados días (base 5°C), por hoja producida.

CONCLUSIONES

La frecuencia e intensidad de defoliación modificaron significativamente la producción de fitomasa y su calidad nutritiva. En general los tratamientos con 2,5 y 3,5 hojas y con un residuo de 5 cm son los que mostraron la mayor producción. El manejo de defoliación no modificó la tasa de aparición de hojas que fue variando entre 8 y 30 días de acuerdo a la época del año.

BIBLIOGRAFÍA

FULKERSON, W. y DONAGHY, D. 2001. Plant-soluble carbohydrate reserves and senescence – Key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass-based pastures: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 41: 261-275.

EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE TRÉBOL BLANCO FRENTE A ESTRESSES ABIÓTICOS EN CONDICIONES DE PASTOREO. PROPUESTA METODOLÓGICA

White clover germplasm evaluation for abiotic stress under grazing conditions. Methodological proposal

¹Acuña P., H.; ²Ortega K., F.; ³Torres B., A.; ¹Inostroza F., L.; ²Romero Y., O.; ³Teuber K., N. y Tapia SM. G. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. ¹CRI Quilamapu, ²CRI Carillanca, ³CRI Remehue. E.mail: hacuna@inia.cl

INTRODUCCIÓN

El trébol blanco es una de las especies forrajeras más importantes en las praderas de pastoreo en la zona central de riego y en las zonas húmedas de sur del país. En 1994 se realizó una colecta de germoplasma naturalizado en las regiones de La Araucanía y de Los Lagos. Para extender su utilización a áreas marginales de las zonas de distribución ya mencionadas se requiere de genotipos tolerantes a estreses abióticos tales como hídrico, deficiencia de fósforo en el suelo, acidez y toxicidad de aluminio y frío, de buen valor nutritivo, alta producción, persistentes y de buen comportamiento bajo pastoreo. El objetivo del presente trabajo es describir la metodología, entregar algunos resultados de un primer año de evaluaciones bajo pastoreo de 9 accesiones de trébol blanco y discutir los alcances de este tipo de procedimientos de selección para programas de mejoramiento genético.

MATERIALES Y MÉTODOS

En los Centros Regionales de Investigación de INIA, Quilamapu, Carillanca y Remehue, se estableció sendos experimentos de evaluación de 9 accesiones naturalizadas de trébol blanco colectado en las zonas centro-sur y sur de Chile (Ortega y otros, 1994), bajo pastoreo con bovinos, en mezcla con ballica perenne Nui. Se incluyó los cvs. Huia y Will como controles. En Quilamapu se estudia el estrés por fósforo en suelos con 7 y 15 mg∞kg⁻¹ de P Olsen; en Carillanca, el estrés hídrico en dos condiciones contrastantes de humedad del suelo; y en Remehue, el estrés de pH/ Al en suelos con pH 4,7 y 6,3 y saturación de Al de 19 y 0,2 %, respectivamente. Se estableció un experimento que incluye todas las combinaciones de las 11 accesiones y cvs. y los dos niveles del factor estresante, en parcelas de 1,5 x 3 m en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones (Thomas and Laidlaw, 1993). En Carillanca se tienen experimentos separados, con y sin riego. Dado que la semilla disponible era escasa, el trébol se germinó en almacigueras y luego se trasplantó (a 20 cm en cuadrado) sobre una pradera de ballica perenne sembrada con anterioridad, en la cual se controló el trébol con herbicida. En Remehue se sembró primero el trébol para favorecer su establecimiento dado el vigor inicial de la ballica en la zona. Las parcelas son pastoreadas en conjunto. Las principales mediciones fueron: número de puntos de crecimiento, largo y peso seco de estolones por unidad de superficie en trébol, número de macollos en ballica, composición botánica base materia seca y producción de materia seca.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La escasez de semilla, propia de colectas de materiales naturalizados y de la dificultad de multiplicarlos en especies alógamas, obliga a usar pequeñas parcelas y a recurrir al trasplante. En este caso se utilizó 64 semillas de trébol por parcela, es decir, una cifra inferior a 200 semillas viables de cada accesión por experimento. En el Cuadro 1 se puede ver que en Quilamapu el desarrollo del trébol fue vigoroso y que hay diferencias entre accesiones. En el caso del estrés hídrico (Cuadro2), no es posible el manejo de tratamientos con distintos niveles de humedad en parcelas de pequeño tamaño pastoreadas en conjunto. Los resultados obtenidos con dos experimentos, con un análisis estadístico apropiado, serían satisfactorios. Por otro lado, en Remehue, el vigor inicial de la ballica impide un establecimiento adecuado del trébol, por lo que se estableció primero la leguminosa (octubre 2007) y luego la ballica en la segunda temporada (abril 2008), intercalada en líneas a 20 cm. Para este último experimento los resultados obtenidos a la fecha son de trébol puro.

Cuadro 1. Indicadores de crecimiento en trébol blanco (TB) y ballica perenne (BP) bajo niveles contrastantes de fósforo en el suelo. Quilamapu. Febrero 2008.

Acc. de TB	N° macollos·m ²		N° ptos crec. de TB ·m ²		Largo Estolones (m·m ²)		Peso estolones (g·m ²)	
	P alto	P bajo	P alto	P bajo	P alto	P bajo	P alto	P bajo
2-3-X	1700	1889 ab	233 b	367 ab	84 ab	77	88 ab	72 ab
7-1-X	2589	2255 ab	500 ab	278 ab	113 a	94	97 ab	77 ab
9-1-X	2122	2100 ab	366 ab	267 ab	95 ab	96	75 ab	82 ab
5-2-X	2167	1600 b	356 ab	411 ab	63 ab	80	50 b	76 ab
8-2-X	2145	2722 a	667 a	289 ab	106 a	67	79 ab	58 b
12-2-X	2044	2289 ab	344 ab	356 ab	104 a	76	72 ab	68 ab
8-1-X	1944	2378 ab	334 ab	445 ab	78 ab	74	58 ab	53 b
9-2-X	1989	1933 ab	334 ab	255 ab	100 ab	75	78 ab	61 ab
6-1-X	2522	2311 ab	267 b	489 ab	107 a	76	106 a	72 ab
Huia	2300	1856 ab	400 ab	189 b	107 a	45	95 ab	41 b
Will	2345	3056 a	333 ab	578 a	53 b	71	84 ab	110 a

Cifras seguidas por distinta letra indican diferencias significativas (Duncan (P<0,05))

Cuadro 2. Rendimientos de materia seca (kg/ha) de trébol blanco (TB) y ballica perenne (BP) bajo niveles contrastantes de humedad del suelo. Carillanca. Total temporada 2007 -2008.

Accs. de TB		2-3-X	7-1-X	9-1-X	5-2-X	8-2-X	12-2-X	8-1-X	9-2-X	6-1-X	Huia	Will
Con	TB	441 abc	453 abc	241 d	210 d	267 cd	168 d	361 bcd	555 ab	321 cd	189 d	560 a
Riego	BP	7384	6681	7517	8275	7560	7268	8736	7409	5982	6609	6702
Sin	TB	285 a	226 abc	76 d	140 bcd	168 abcd	171 abcd	128 bcd	137 bcd	132 bcd	112cd	251 ab
Riego	BP	2779	2323	2516	2767	2489	2338	3225	2527	2813	2908	2739

Cifras seguidas por distinta letra en forma horizontal indican diferencias significativas (Duncan (P<0,05))

CONCLUSIONES

Los resultados preliminares indican que, con la metodología usada, sería posible identificar genotipos tolerantes a las condiciones de estrés estudiadas. Sin embargo, se requiere datos de una segunda temporada para confirmar o rechazar esta hipótesis.

REFERENCIAS

- THOMAS H., y LAIDLAW A. S. 1993. Planning, desing, analysis and establishment of experiments. **In:** Sward Measurement Handbook. 2nd. Edition. Edited by: Alison Davies, R D Baker, Sheila A. Grant and A S Laidlaw. A British Grassland Society publication. Reading, U. K. pp. 13-38.
- ORTEGA F., DEMANET R., PALADINES O. y MEDEL R. 1994. Colecta y caracterización de poblaciones de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en la zona sur de Chile. Agricultura Técnica (Chile), 54(1):30-38.

DINÁMICA DE NITRÓGENO EN EL SUELO Y SU RELACIÓN CON LAS PÉRDIDAS DE NITRÓGENO EN SISTEMAS GANADEROS *

Soil nitrogen dynamic and its relationship with nitrogen losses in livestock production systems

Marta Alfaro¹, Laura Cárdenas², Francisco Salazar¹, David Hatch² y Luis Ramírez¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Remehue), Casilla 24-0, Osorno, Chile. Email: malfaro@inia.cl ² North Wyke Research, EX20 2SB, Okehampton, Devon, UK.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la actividad ganadera del sur del país se ha basado, entre otros, en el incremento de la utilización de fertilizante nitrogenado. Sin embargo, el alza en los costos del mismo en los últimos dos años ha obligado a buscar alternativas que permitan incrementar su eficiencia de uso. Entre estos, es fundamental conocer el rol que el contenido de materia orgánica del suelo juega debido a los altos valores registrados en suelos del sur de Chile. Además, estudios recientes han mostrado bajas pérdidas de nitrógeno (N) en estos suelos, lo que sugiere que procesos de movilización-inmovilización de este nutriente pueden ser determinantes en la magnitud de las pérdidas.

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto del contenido de materia orgánica del suelo sobre la dinámica de nitrógeno (N) y su relación con las pérdidas de este elemento en sistemas ganaderos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron tres experimentos con tres suelos recolectados en abril del año 2007 de la estrata 0-10cm en áreas de praderas permanentes. Los suelos empleados fueron Osorno (Andisol, Typic Hapludand; 18% materia orgánica), Chiloé (Andisol; Acrudoxic Durudand; 27% de materia orgánica) y Costa (Ultisoil; Typic Hapludult; 16% de materia orgánica). El suelo fue secado a temperatura ambiente y tamizado a 2mm. En el primer estudio se determinó la mineralización potencial de nitrógeno a través de una incubación controlada a 25°C por hasta 226 días (Stanford y Smith, 1972). En el segundo se determinó la nitrificación potencial por incubación aeróbica (Dusek, 1995) y en el tercero se determinó la fijación física de nitrato en el suelo (Wild, 1972). Todos los experimentos se realizaron con tres réplicas y los datos se sometieron a ANDEVA. Se utilizó Genstat 7.0 como software estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Mineralización potencial. Los resultados de este experimento indican que un mayor contenido de materia orgánica en el suelo resultó en una mayor mineralización potencial de N ($P < 0,05$; Fig. 1), por lo que sistemas pratenses de estos suelos requerirían una menor cantidad de fertilizante nitrogenado. Esto indicaría que potencialmente el aporte de N mineralizado en sistemas pratenses sería alto y podría estar afectado por una alta inmovilización del mismo.
2. Nitrificación potencial. Los resultados de este experimento indicaron la no generación de nitrato por ninguno de los suelos hasta ocho horas posteriores al inicio de la incubación. Los resultados sugieren que por razones asociadas a la acidez natural de los suelos (pH 5,3) el proceso de nitrificación se inhibiría, por lo que las bajas pérdidas de N por lixiviación en suelos con aplicación de N podrían estar asociadas a la inhibición del proceso de nitrificación de manera natural en suelos ácidos del sur de Chile. Esto abre la interrogante del efecto del encalado sobre las pérdidas de N por lixiviación en sistemas ganaderos.
3. Fijación física de nitrato. La retención física de nitrato resultó en una retención total de N de entre 0,26 y 0,30 meq/100g de suelo seco, con una mayor retención en los andisoles en relación al ultisol ($0,30 \pm 0,005$ y $0,28 \pm 0,002$ meq/100g de suelo seco para los suelos Chiloé y Osorno y $0,26 \pm 0,006$ meq/100g de suelo seco en el suelo Costa, respectivamente; $P < 0,05$). Estos valores concuerdan con resultados de estudios recientes llevados a cabo en suelos forestales de la zona (Huygens *et al.*, 2008).

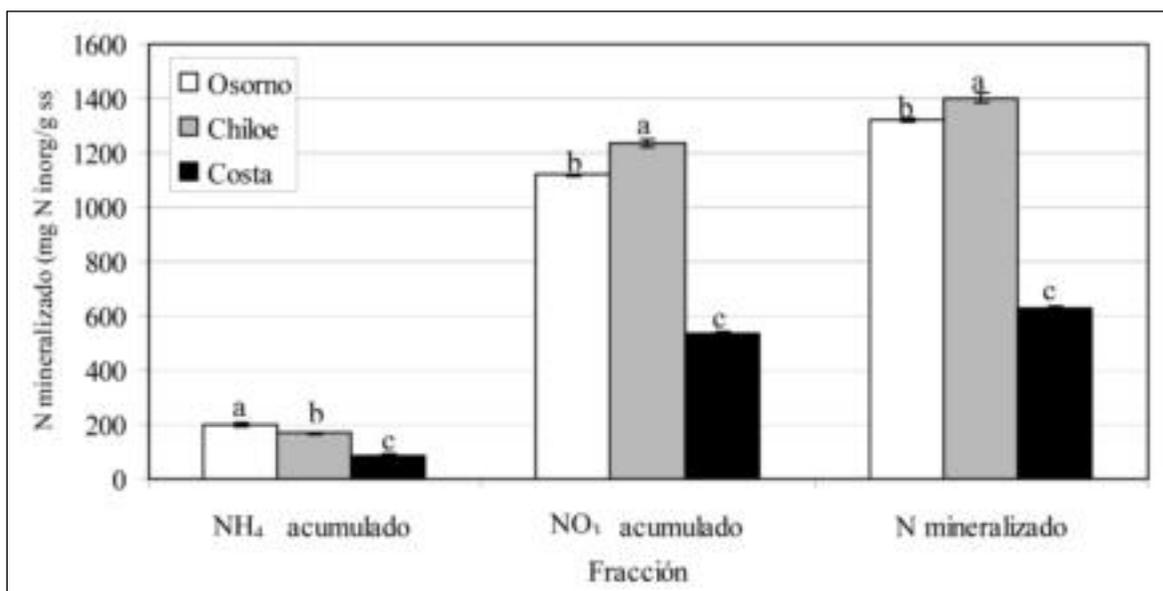


Figura 1. Nitrógeno potencialmente mineralizable en suelos con distinto contenido de materia orgánica.

CONCLUSIONES

El suelo Chiloé, de mayor contenido de materia orgánica, presentó una mayor mineralización potencial. La acidez natural de los suelos del sur de Chile podría inhibir el proceso de nitrificación. Esto abre la duda sobre el efecto del encalado en el incremento de la pérdida de N por lixiviación en el sur de Chile. La retención de nitrato en el suelo fue baja (0-10 cm). Se requiere profundizar en la dinámica de los procesos de nitrógeno en el suelo.

REFERENCIAS

- DUSEK, L. 1995. Activity of nitrifying populations in grassland soil polluted by polychlorinated biphenyls (PCBs). *Plant Soil* 176(2):273-282.
- HUYGENS, D.; BOECKX, P.; TEMPLER, P.; PAULINO, L.; VAN CLEEMPUT, O.; OYARZÚN, C.; MÜLLER, C. y GODOY, R. 2008. Mechanisms for retention of bioavailable nitrogen in volcanic rainforest soils. *Nature Geoscience* 1: 543-548
- STANFORD, G. y SMITH, S.J. 1972. Nitrogen mineralization potentials of soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 36: 465-472.
- WILD, A. 1972. Nitrate leaching under bare fallow at a site in northern Nigeria. *J. Soil Sci.* 23(3): 315-324.

SIMULACIÓN DEL EFECTO DE LA INTENSIDAD Y FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE UN PASTIZAL PERENNE MESOFÍTICO

Simulation of the effect of the intensity and frequency of use on dry matter production of mesophytic perennial grassland

Giorgio Castellaro G.¹; Raúl Araya J.¹; Claudio Aguilar G.² y Raúl Vera I.²

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Animal. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. Email: gicastel@uchile.cl

²Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Dpto. Ciencias Animales, Vicuña Mackenna 4860 Macul, Santiago, Chile.

INTRODUCCIÓN

Una de los propósitos fundamentales que persigue la elaboración de modelos de simulación de sistemas agropecuarios es responder las interrogantes planteadas con relación a los objetivos para los cuales los modelos de simulación han sido desarrollados. Lo anterior involucra el diseño de experimentos simulados, que pudieran ser realizados en el sistema real, para responder preguntas acerca del funcionamiento del sistema y su respuesta frente a perturbaciones. Lo anterior involucra cuatro etapas, las que incluyen el diseño de los experimentos, el análisis e interpretación de los resultados de las simulaciones, el examen adicional de los diferentes tipos de normas de manejo o efectos de diferentes situaciones medioambientales y la comunicación de los resultados obtenidos. El presente trabajo tuvo como objetivo utilizar un modelo de simulación del crecimiento de praderas mesofíticas perennes, para evaluar decisiones de manejo en cuanto al efecto de la intensidad y frecuencia de cortes en rendimiento de materia seca (MS) este tipo de pastizales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar la simulación del efecto de la intensidad y frecuencia de cortes sobre el rendimiento de MS del pastizal, se utilizó el modelo desarrollado por Castellaro (2003). La intensidad de uso está relacionada con la fitomasa remanente que queda después de una utilización, y que permite a la pradera recuperar su capacidad de interceptación de radiación solar, así como también pueden afectar la eficiencia de movilización de reservas desde las partes remanentes de la cubierta vegetal que escaparon al pastoreo o los cortes, las cuales se utilizan en el rebrote. Esta movilización puede ocurrir desde el sistema radicular, el tallo, la vaina foliar y la base de la hoja (Langer, 1981). La frecuencia de uso está relacionada con el tiempo transcurrido entre desfoliaciones, intervalo que permite a la pradera contar con el tiempo necesario para recuperar su aparato fotosintético y su nivel de reservas de carbohidratos. Para cuantificar los efectos de la intensidad y frecuencia de cortes, se evaluaron cinco intensidades (MS remanente de 600; 1200; 2200; 3500 y 4500 kg MS ha⁻¹) combinadas con cuatro frecuencias de cortes (cada 7; 14; 21 y 28 días). El experimento simulado se efectuó durante una temporada, desde mediados de octubre y por 152 días, hasta mediados de marzo. Se utilizaron registros diarios de temperaturas medias, precipitación y radiación solar, obtenidos en la localidad de Valdivia, durante los años 1994 y 1995. El suelo, correspondió a la serie Valdivia (Duric Hapludands). La MS inicial fue fijada en 1500 kg ha⁻¹, constituida en un 100 % de material verde. La humedad del suelo al inicio de la simulación se supuso igual a la capacidad de campo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el experimento simulado, se presentan en la Figura 1.

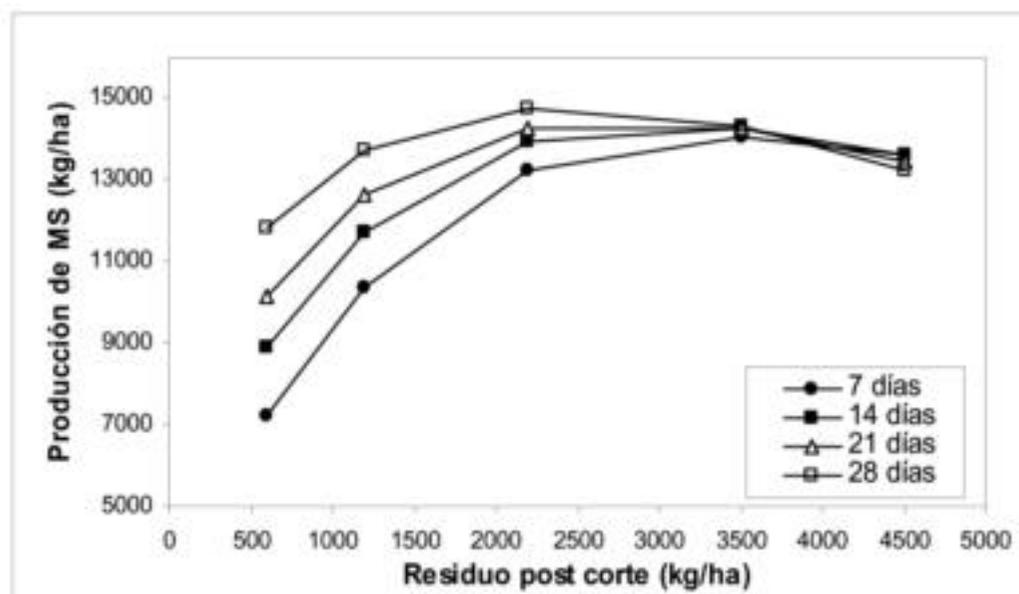


Figura 1. Efectos de la intensidad y frecuencias de sobre la producción de MS de un pastizal perenne mesofítico sometido a diferentes frecuencias en intensidades de corte.

Analizando la información obtenida de la figura anterior, puede indicarse que, en la medida que el residuo post corte es mayor, se obtienen mayores producciones de MS, pero con incrementos cada vez menores, incluso tornándose negativos cuando el residuo post corte supera los 3500 kg ha⁻¹ de MS. Lo anterior puede ser explicado por una mayor proporción de material muerto presente en el residuo, a medida que éste es de mayor cantidad, lo que interfiere negativamente sobre la tasa de crecimiento. A su vez, cuando la frecuencia de cortes aumenta, el efecto de dejar una mayor cantidad de MS residual es más importante, lo que refleja la interacción entre ambas variables. De acuerdo con lo anterior, la combinación con la que se obtendría una mayor producción de MS sería aquella con frecuencias relativamente prolongadas (cada 28 días) pero con intensidades de utilización moderadas (MS residual de 2200 kg ha⁻¹). Intensidades de uso inferiores, serían negativas para la producción de MS, sobre todo al utilizar periodos de recuperación relativamente cortos (frecuencias altas).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este experimento simulado son coincidentes con la clásica propuesta de pastoreo de Brougham (1970), citado por Langer (1981), el cual sugiere intervalos de descanso entre 3 a 4 semanas en primavera y 4 a 5 semanas en verano, con alturas de residuo entre 5 y 9 cm (1800 – 2500 kg ha⁻¹), respectivamente. Por la anterior, modelos de simulación como el utilizado en el presente trabajo, representan una buena alternativa para estudiar y evaluar decisiones de manejo de cortes en este tipo de pastizales.

REFERENCIAS

- CASTELLARO, G. G. 2003. Crecimiento de praderas mesofíticas a largo plazo, en respuesta a factores edafoclimáticos y modalidades de defoliación. Tesis, Magíster en Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 132 p.
- LANGER, R. H. M. 1981. Las pasturas y sus plantas. Editorial Hemisferio Sur. 518 p.

ESTIMACIÓN DE LA CARGA ANIMAL ÓPTIMA PARA UN SISTEMA PASTORIL DE PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA. EVALUACIÓN UTILIZANDO UN MODELO DE SIMULACIÓN

Estimation of the optimal stocking rate for a pastoral beef cattle production system. Evaluation using a simulation model

Giorgio Castellaro G.¹; Raúl Araya J.¹; Claudio Aguilar G.² y Raúl Vera I.²

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Animal. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. Email: gicastel@uchile.cl

²Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Dpto. Ciencias Animales, Vicuña Mackenna 4860 Macul, Santiago, Chile.

INTRODUCCIÓN

Una de las decisiones fundamentales en el manejo de pastizales lo constituye la elección de una adecuada carga animal, ya que define en gran medida la estabilidad en los retornos bioeconómicos de los sistemas pastoriles. Para realizar lo anterior, es preciso contar con información obtenida de experimentos de campo, los que implica altos costos de investigación con la restricción adicional que en estos experimentos, se puede evaluar un número restringido de cargas animales en un rango de ambientes limitados. Una alternativa a esta situación es la utilización de modelos de simulación, lo que después de ser validados, pueden emplearse para realizar este tipo de evaluaciones y ser un complemento a los ensayos de campo. El propósito de este trabajo, fue evaluar mediante la utilización de un modelo de simulación, la respuesta animal desde el punto de vista de la ganancia de peso vivo, frente a diferentes cargas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó el modelo de crecimiento de praderas propuesto por Castellaro (2003) al cual se le adicionó un submodelo de consumo y balance energético de novillos (Castellaro, 2007). Se evaluaron 6 cargas, a partir de 0,5 novillos ha⁻¹ con incrementos de una unidad de carga, hasta llegar a 5,5 novillos ha⁻¹. Los animales utilizados fueron novillos de raza de carne de *frame* medio, con pesos y edades iniciales de 300 kg y 14 meses, respectivamente. Los novillos ingresaron a la pradera el día 15 de octubre, siendo la disponibilidad inicial de MS total de 2000 kg ha⁻¹, con una proporción de 85% de material fotosintetizante. La humedad de suelo inicial, fue fijada en un valor igual a capacidad de campo. Los animales pastorearon continuamente durante un período de 152 días. La temporada simulada fue la correspondiente a los años 1994/1995.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1, se resumen algunos indicadores de eficiencia de producción física obtenidos en cada tratamiento de carga animal. Al utilizar cargas muy bajas, la pradera es subutilizada, existe una excesiva acumulación de materia seca (MS) y por ello, aumenta la senescencia, con el consecuente aumento de material muerto y disminución de la calidad nutritiva de la pradera. Lo anterior afecta el consumo de los animales, los cuales ingieren cada vez una menor proporción de material verde y en consecuencia, seleccionan una dieta de menor digestibilidad (Figura 1a). La situación anterior es menos drástica en la medida que la utilización de la pradera aumenta, hasta el punto que por efectos de una excesiva carga, la disponibilidad de MS pasa a ser el factor limitativo en el consumo (Figura 1b), disminuyendo las ganancias de peso. Lo anterior puede ser visualizado al comparar las funciones relativas que restringen el consumo, tanto por los factores asociados a la digestibilidad (FDIG) y a la disponibilidad de MS (FDISP) (Figura 1b).

Cuadro 1. Indicadores de eficiencia de producción de acuerdo con la carga animal utilizada.

Carga (Novillos ha ⁻¹)	Peso vivo inicial (kg)	Peso vivo final (kg)	Incremento de peso (kg)	Ganancia promedio por animal (kg día ⁻¹)	Ganancia promedio por ha (kg ha ⁻¹ día ⁻¹)	Producción de peso vivo (kg ha ⁻¹)
0,5	300	358,8	58,8	0,387	0,194	29,4
1,5	300	375,9	75,9	0,499	0,749	113,8
2,5	300	389,3	89,3	0,588	1,470	223,2
3,5	300	401,3	101,3	0,666	2,331	360,8
4,5	300	414,0	114,0	0,750	3,375	512,9
5,5	300	376,2	76,2	0,501	2,756	419,0

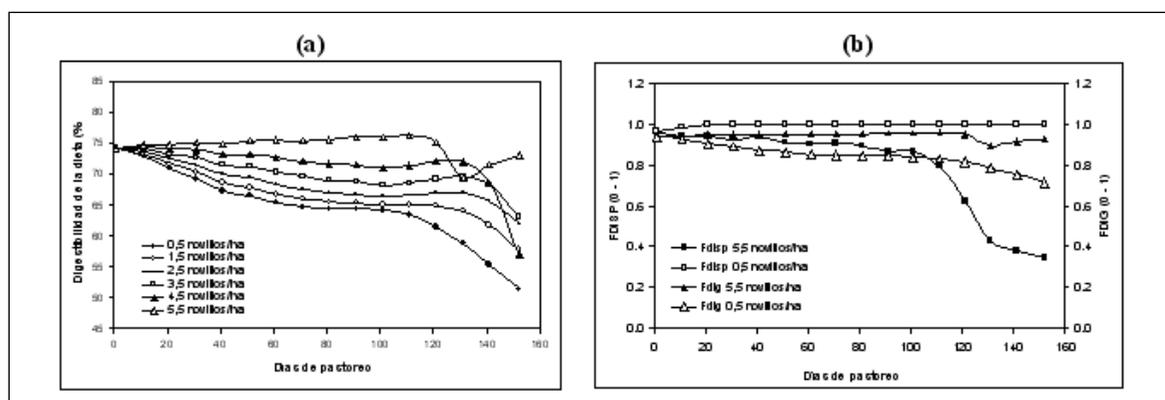


Figura 1. (a) Digestibilidad de la dieta de los novillos pastoreando en una pradera húmeda, sometida a diferentes cargas. (b) Evolución de los multiplicadores del consumo (FDIG y FDISP) para cargas bajas (0,5 novillos ha⁻¹) y altas 5,5 novillos ha⁻¹).

CONCLUSIONES

Existe un valor óptimo de carga animal que maximiza la ganancia individual y la ganancia por unidad de superficie, la cual para las condiciones del ensayo simulado, es de 4,5 novillos ha⁻¹. Al utilizar un modelo de simulación para realizar experimentos de carga, es posible explicar el comportamiento de la ganancia de peso de los novillos, evaluando entre otras cosas, los efectos de la digestibilidad de la dieta y la disponibilidad de forraje de la pradera, aspectos que en experimentos físicos es de difícil y costosa medición.

REFERENCIAS

- CASTELLARO, G. G. 2003. Crecimiento de praderas mesofíticas a largo plazo, en respuesta a factores edafoclimáticos y modalidades de defoliación. Tesis, Magíster en Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 132 p.
- CASTELLARO G., G. KLEE Y J. CHAVARRÍA. 2007. Un modelo de simulación de sistemas de engorda de bovinos a pastoreo. Agricultura Técnica (Chile). 67(2).163-172.

EDADES PASTOREANDO PRADERAS MESOFÍTICAS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UN MODELO DE SIMULACIÓN

Evaluation of beef production with steers of different ages, grazing on mesophytic grassland, using a simulation model

Giorgio Castellaro G.¹; Raúl Araya J.¹; Claudio Aguilar G.² y Raúl Vera I.²

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Animal. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. Email: gicastel@uchile.cl

²Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Dpto. Ciencias Animales, Vicuña Mackenna 4860 Macul, Santiago, Chile.

INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción de carne basados en el pastoreo, en esencia complejos, se llevan a cabo diferentes procesos biofísicos, los cuales son difíciles de cuantificar en experimentos de campo. La utilización de modelos de simulación de sistemas pastoriles permite soslayar esta limitante, siendo una alternativa para comprender el funcionamiento y realizar evaluaciones cuantitativas de estrategias de manejo en estos sistemas. En este trabajo se planteó como objetivo evaluar el efecto de utilizar novillos de diferentes edades iniciales sobre el potencial de producción de carne de pastizales perennes de secano húmedo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este experimento simulado fue de similares características al descrito por Tima *et al.* (1987), y se realizó en una pradera húmeda en la localidad de Valdivia, utilizando información meteorológica de la temporada 1992-1993. Se utilizaron novillos de *frame* medio, con diferente peso y edad inicial (1 y 2 años; 213 y 406 kg de peso vivo, respectivamente), los cuales pastorearon continuamente una pradera de secano húmedo a partir de 21 de octubre y por 140 días, cuya disponibilidad inicial de MS total fue de 2500 kg ha⁻¹, la cual presentó un 88% de material fotosintetizante. La humedad de suelo inicial, correspondió a la capacidad de campo. La carga animal fue de 5,3 y 3,5 novillos ha⁻¹, para el caso de animales de un año, y de dos años, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este experimento simulado (Cuadro 1) indican que, desde el punto de la eficiencia productiva de los sistemas, la producción de peso vivo por unidad de superficie, utilizando animales de un año de edad es más alta que la obtenida con novillos de dos años, reproduciendo la tendencia medida en experimentos físicos (Tima *et al.*, 1987). Si bien el número de novillos por unidad de superficie, utilizados en los dos tratamientos evaluados fue diferente, al expresar estas cifras como carga efectiva, se obtuvieron cifras similares en ambas modalidades de producción, tanto al inicio como al final del período de pastoreo, siguiendo la tendencia de los datos reales medidos por los autores antes citados. Al ser la carga efectiva similar en ambas modalidades de producción, es de esperar que el efecto de los animales sobre la pradera también lo sea. Lo anterior queda confirmado al observar el comportamiento de las tasa de crecimiento y senescencia de la pradera (Figura 1), así como la tasa de pérdida por pisoteo y la descomposición del mantillo, variables que mostraron un comportamiento similar. Tanto la digestibilidad de la pradera como la de la dieta seleccionada, fueron muy parecidas en las dos situaciones simuladas, por lo cual los novillos pudieron seleccionar una dieta de digestibilidad relativamente alta, a pesar de que en la pradera la digestibilidad bajó notoriamente al aumentar la proporción de material muerto en la fitomasa aérea total.

Cuadro 1. Producción de carne obtenida con novillos de diferente edad y peso inicial en un pastoreo de 140 días, sobre una pradera húmeda, Valdivia, Chile.

Parámetro	Novillos 1 año	Novillos 2 años
Novillos por ha	5,3	3,5
Peso vivo inicial (kg)	213,0	406,0
Peso vivo final (kg)	328,2	490,3
Aumento de peso promedio (kg día ⁻¹)	0,823	0,602
Carga efectiva inicial ¹ (UA ha ⁻¹)	3,02	3,24
Carga efectiva final (UA ha ⁻¹)	4,18	3,73
Producción de peso vivo (kg ha ⁻¹)	610,6	295,1

¹ Carga efectiva = (peso vivo/450)^{0,75}

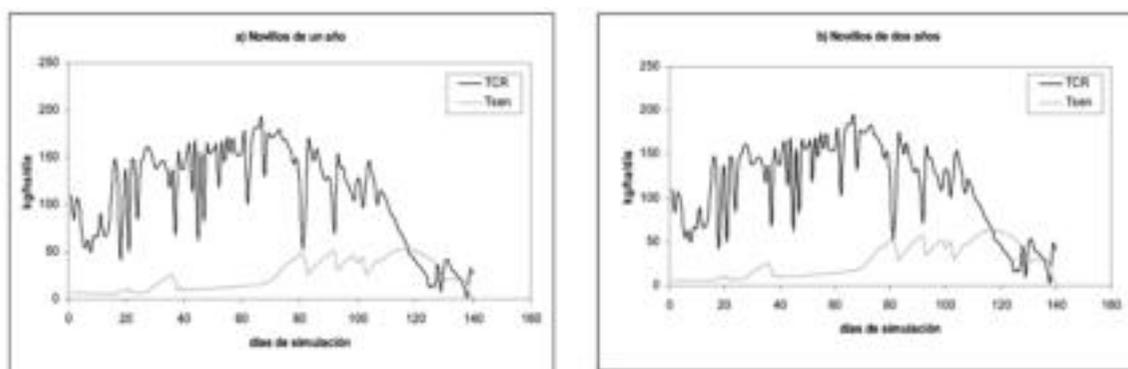


Figura 1. Tasa de crecimiento (TCR) y senescencia (Tsen) simuladas, en una pradera pastoreada con: a) Novillos de un año; 5,3 novillos ha⁻¹. b) Novillos de dos años; 3,5 novillos ha⁻¹.

CONCLUSIONES

Dado que en ambas situaciones la carga animal efectiva fue similar, la pradera presentó un comportamiento similar, las mayores ganancias de peso obtenidas utilizando novillos de un año, son atribuibles a la mayor eficiencia de los bovinos jóvenes. Al utilizar modelos de simulación de sistemas pastoriles, se pueden realizar evaluaciones de estrategias de manejo del pastoreo, así como analizar el comportamiento de variables de difícil medición en experimentos físicos, lo que ayuda a la comprensión de los procesos complejos que rigen el comportamiento de estos sistemas.

REFERENCIAS

- CASTELLARO, G. G. 2003. Crecimiento de praderas mesofíticas a largo plazo, en respuesta a factores edafoclimáticos y modalidades de defoliación. Tesis, Magíster en Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 132 p.
- TIMA, P. M; FIGUEROA, R. M; BÓRQUEZ, L. F y VENTURELLI, C. B. 1987. Producción de carne con novillos de diferentes edades en praderas de riego. *Agro-Ciencia* 3(1): 25 – 30.

ABSORCIÓN DE FÓSFORO POR *Lotus* spp. BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO EN DOS SUELOS DE CHILE CENTRAL: I. ABSORCIÓN Y ASOCIACIÓN RADICAL CON MICORRIZAS ARBUSCULARES

Phosphorus absorption by *Lotus* spp. under water stress conditions in two soils of central Chile: I. Absorption and arbuscular mycorrhizal root association

Carolina Castillo S², Hernán Acuña P¹ y Erick Zagal V².

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu. Casilla 426, Chillán.

²U de C, Fac. de Agronomía. Dpto. de Suelos y Recursos Naturales. Casilla 537, Chillán.

E.mail: hacuna@inia.cl

INTRODUCCIÓN

Las especies del género *Lotus* de importancia agrícola, como *L. corniculatus*, *L. tenuis* y *L. uliginosus*, son capaces de absorber P del suelo, cuando éste se encuentra presente en niveles restrictivos para otras plantas. Esta mayor eficiencia de absorción, les da ventajas frente a otras especies forrajeras en suelos con bajos niveles de P disponible, como los que se encuentran en extensas áreas de Chile central y sur. Por ejemplo, los Andisoles tienen la capacidad de fijar este elemento, ya que su mineralogía está constituida por arcillas amorfas, como los alofanos, y óxidos de hierro y aluminio. Los Vertisoles de la zona arrocerera de las regiones del Maule y Biobío, en tanto, presentan bajas concentraciones de P disponible. Por esta razón y por tratarse de plantas que no producen meteorismo en los animales, toleran sequía y tienen alto valor nutritivo, presentan ventajas frente a otras leguminosas forrajeras en condiciones de suelos marginales en general. El objetivo del presente trabajo fue describir el efecto de dos niveles contrastantes de P en el suelo, sobre la producción de materia seca total del follaje y raíces, la absorción de P en el follaje y la colonización de micorrizas arbusculares en las raíces.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el Centro Regional de Investigación Quilamapu, INIA, región del Biobío, entre los meses de octubre de 2007 y marzo de 2008, en cilindros de PVC de 15 cm de altura y 11 cm de diámetro, bajo cobertizo. Se utilizó tres especies: *L. corniculatus* L. (cv. Quimey), **Lc**, *L. tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd. (cv. Pampa INTA), **Lt** y *L. uliginosus* Schkuhr. (cv. Sunrise), **Lu**; dos suelos, Andisol y Vertisol, con 7,04 y 4,03 mg^okg⁻¹ de P, respectivamente; dos niveles de P, inicial del suelo y 40 mg^o kg⁻¹ de P alcanzado por aplicación de ácido fosfórico al 85% en la mitad superior del cilindro; y dos niveles de humedad aprovechable (10 y 100 %). Los suelos se tomaron directamente del campo enterrando los cilindros, para llenarlos de suelo sin disturbar. Se estableció cinco plantas por cilindro. No se inoculó las semillas con rizobio, por lo que se hizo aplicaciones de N cada 7 días a partir de enero. El diseño experimental fue completo al azar con arreglo factorial 3x2x2x2 y cuatro repeticiones. Se hizo dos cortes de follaje; el primero a 2,5 cm de altura y el segundo a nivel del suelo, a fines de diciembre y después de un periodo de rebrote de 70 (en el Andisol) y 120 días (en el Vertisol), respectivamente. Se separó manualmente raíces de suelo, después del segundo corte, al finalizar el experimento. Se determinó: materia seca total del follaje (MSTF, g^{maceta}g⁻¹), materia seca de raíces (MSR, g^{maceta}g⁻¹), absorción de fósforo por el follaje (APF, mg P^{maceta}g⁻¹) y colonización de micorrizas arbusculares (CMA, %), según el método descrito por Steubing *et al.* (2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las tres especies absorbieron más fósforo (P< 0,001) en el Andisol que en el Vertisol y, en ambos suelos, **Lc** absorbió menos que **Lt** y **Lu** (Cuadro 1). En las tres especies y los dos suelos los porcentajes de CMA, fueron significativamente mas altos con el nivel bajo de P en el suelo. Consistente con lo anterior, la APF, en general, fue más baja cuando los porcentajes de CMA alcanzaron valores más altos, contrariamente a lo que pudiera esperarse. En ambos suelos, a similares valores de absorción de **Lt** y **Lu**, **Lt** presentó valores de CMA significativamente

($P < 0.001$) mayores. Los rendimientos de MSTF y MSR (Cuadro 2), sólo fueron significativamente mayores en el nivel alto de P en **Lc** y **Lt** en el Andisol, pero en el Vertisol, sólo **Lt** presentó igual comportamiento. **Lc** y **Lu** no respondieron a la aplicación de P.

Cuadro 1. Absorción de fósforo por el follaje (APF, mg P·maceta⁻¹) y colonización de micorrizas arbusculares (CMA, %). Interacción suelo x especie x nivel de P (mg·kg⁻¹). Promedios de dos niveles de humedad aprovechable.

Nivel de P	Andisol						Vertisol					
	Lc		Lt		Lu		Lc		Lt		Lu	
	APF	CMA	APF	CMA	APF	CMA	APF	CMA	APF	CMA	APF	CMA
Inicial	8	38	12	23	14	12	3	24	4	20	5	9
40	13	21	25	12	22	6	7	19	12	10	12	4

0,8 Error estándar para comparar las medias de APF
1,1 Error estándar para comparar las medias de CMA

Cuadro 2. Materia seca total del follaje (MSTF, g·maceta⁻¹) y Materia seca de raíces (MSR, g·maceta⁻¹). Interacción suelo x especie x nivel de P. Promedios de dos niveles de humedad aprovechable.

Nivel de P	Andisol						Vertisol					
	Lc		Lt		Lu		Lc		Lt		Lu	
	MSTF	MSR	MSTF	MSR	MSTF	MSR	MSTF	MSR	MSTF	MSR	MSTF	MSR
Inicial	10	10	11	8	11	8	5	4	5	7	9	4
40	13	12	14	12	12	8	5	5	7	8	9	5

0,4 Error estándar para comparar las medias de MSTF
0,6 Error estándar para comparar las medias de MSR

CONCLUSIONES

La absorción de P varía con la especie, el tipo suelo y el nivel de P del suelo. *L. tenuis* alcanzó altos niveles de APF, la mayor CMA y fue la única especie que presentó respuesta significativa en producción de MSTF, al incrementar el nivel de P en ambos suelos.

REFERENCIAS

STEUBING, L., R. GODOY y M. ALBERDI. 2002. Métodos de ecología vegetal. Monografías. Editorial Universitaria. Santiago. 311-315.

ABSORCIÓN DE FÓSFORO POR *Lotus* spp. BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO EN DOS SUELOS DE CHILE CENTRAL: II. EFECTOS FISIOLÓGICOS DE NIVELES CONTRASTANTES DE HUMEDAD DISPONIBLE DEL SUELO

Phosphorous absorption by *Lotus* spp. under stress water conditions in two soils of central Chile: II. Physiological effects of contrasting soil moisture availability levels

Carolina Castillo S², Hernán Acuña P¹ y Eric Zagal V².

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Quilamapu. Casilla 426, Chillán.

²U de C, Fac. de Agronomía. Dpto. de Suelos y Recursos Naturales. Casilla 537, Chillán.

E.mail: hacuna@inia.cl

INTRODUCCIÓN

Las especies forrajeras *Lotus corniculatus* L. y *L. tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd., son reconocidas por su tolerancia a la restricción hídrica. Esta capacidad, ha sido vinculada directamente a su raíz pivotante, en áreas con restricciones físico-hídricas del suelo, en comparación a otras leguminosas forrajeras. Sin embargo, la respuesta de las plantas frente al déficit hídrico, hecha mediante la identificación sistemática de caracteres morfofisiológicos y bioquímicos, permite conocer la capacidad real de éstas para tolerar el estrés. Dado el potencial forrajero de *Lotus* spp., en los Vertisoles de aptitud arrocera y en los Andisoles delgados, con limitaciones físicas para los cultivos, ubicados en las regiones del Maule y Biobío, se ejecutó este estudio con el objetivo de conocer el efecto de la restricción hídrica sobre la producción de materia seca y algunas variables fisiológicas en estas especies, en comparación con *L. uliginosus* Schkuhr., de arraigamiento superficial y adaptada a condiciones húmedas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en INIA Quilamapu, región del Biobío, entre los meses de octubre de 2007 y marzo de 2008, en cilindros de PVC de 15 cm de altura y 11 cm de diámetro, bajo cobertizo. Se utilizó tres especies del género *Lotus*: *L. corniculatus* (cv. Quimey), **Lc**, *L. tenuis* (cv. Pampa INTA), **Lt**, y *L. uliginosus* (cv. Sunrise), **Lu**; dos suelos: Andisol y Vertisol, con 7,04 y 4,03 mg°kg⁻¹ de P inicial, respectivamente; dos niveles de P: inicial y 40 mg°kg⁻¹; y dos niveles de humedad aprovechable (HA): 10 y 100 %. Los suelos se extrajeron, sin disturbar, estableciéndose 5 plantas por cilindro. Se hicieron aplicaciones semanales de N (a contar de enero). El diseño experimental fue completo al azar con arreglo factorial y cuatro repeticiones. Se hizo dos cortes de follaje a 2,5 cm de altura (primer corte) y a nivel del suelo (segundo corte). En ambos suelos, el primer corte se hizo a fines de diciembre y el segundo corte se realizó después de un periodo de rebrote de 70 (Andisol) y 120 días (Vertisol), respectivamente. El tratamiento de humedad restrictivo se aplicó por un periodo de 40 (Andisol) y 60 días (Vertisol), antes del segundo corte. Se separó manualmente raíces de suelo, después del segundo corte. Durante el periodo entre los cortes del follaje, se midió: materia seca del follaje (MSF) por corte y total, materia seca de raíces (MSR), potencial hídrico de la hoja (Ψ_h) y el contenido relativo de agua (CRA). Finalizando el experimento, se determinó la concentración de P en el follaje total.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los CRA alcanzados son, en general, iguales en las tres especies y ambos suelos, comparándolos a un mismo nivel de humedad aprovechable del suelo, con la excepción de Lt en el Andisol, por tener un valor significativamente inferior al resto de los tratamientos (Cuadro 1). Sin embargo, existen diferencias significativas en producción de MS entre especies, dentro de cada suelo (Cuadro 2). Así, Lc y Lt presentaron valores bajos en el Vertisol y Lu presentó valores altos en los dos suelos. El comportamiento de Lt, alto rendimiento en el Andisol, no es consistente con los bajos CRA alcanzados por la especie, lo que podría deberse a problemas en la determinación de este último parámetro, dado que los potenciales hídricos de las hojas (Cuadro 1) sí serían (no son inferiores a los de Lc y Lu en el mismo suelo) consistentes con los rendimientos. La comparación entre rendimiento de MS y los indicadores fisiológicos en Lu en el Vertisol, evidencian una situación similar a la observada con Lt en el Andisol, es decir, el alto rendimiento se correlacionaría mejor con los potenciales hídricos de la hoja, que con los CRA, lo que, sin embargo, no excluye la presencia de respuestas específicas de Lt y Lu frente a cambios

en el régimen hídrico. Según Kalapos (1994), la relación entre Ψ_h y CRA, puede variar, dependiendo de las condiciones ambientales. Lu, fue la única especie que mantuvo una producción alta, en ambos suelos, lo que podría corresponder a una menor alteración del desarrollo radical en el cilindro, con respecto a lo que ocurre en campo, por su tipo de arraigamiento superficial, comparado con el de Lt y Lc. El efecto de la restricción hídrica fue mayor entre suelos que entre especies; la disminución media de la producción de las tres especies, en el tratamiento de 10 % de HA, fue de 52 y 36 % para el Vertisol y el Andisol, respectivamente.

Cuadro 1. Contenido relativo de agua (CRA, %) y potencial hídrico de la hoja (Ψ_h , MPa). Interacción suelo x especie x niveles de humedad aprovechable (HA). Promedios de dos niveles de fósforo en el suelo.

HA (%)	Andisol						Vertisol					
	Lc		Lt		Lu		Lc		Lt		Lu	
	CRA	Ψ_h	CRA	Ψ_h	CRA	Ψ_h	CRA	Ψ_h	CRA	Ψ_h	CRA	Ψ_h
10	62	-2,1	44	-2,6	55	-2,1	62	-2,2	60	-2,2	61	-1,3
100	83	-1,7	64	-1,4	83	-1,3	77	-0,8	80	-1,2	79	-0,8

3,1 Error estándar para comparar las medias de CRA

0,07 Error estándar para comparar las medias de Ψ_h

Cuadro 2. Producción de materia seca del follaje (g-maceta⁻¹) en el segundo corte. Interacción suelo x especie x niveles de humedad aprovechable (HA). Promedio de dos niveles de fósforo en el suelo.

HA (%)	Andisol			Vertisol		
	<i>L. corniculatus</i>	<i>L. tenuis</i>	<i>L. uliginosus</i>	<i>L. corniculatus</i>	<i>L. tenuis</i>	<i>L. uliginosus</i>
10	57,5	75,1	70,8	21,5	33,6	61,4
100	90,3	119,5	108,0	60,0	70,0	107,9
Error estándar	0,39					

CONCLUSIONES

Lotus uliginosus fue la única especie que obtuvo altos niveles de producción de materia seca en ambos suelos. La respuesta en producción de materia seca e indicadores del estado hídrico de las plantas es diferente entre especies en ambos suelos.

El efecto de la restricción de humedad sobre la producción de materia seca de las tres especies fue mayor en el Vertisol que en el Andisol.

REFERENCIAS

Proyecto LOTASSA. U E, Contrato 517617.

KALAPOS, T. 1994. Leaf water potential-leaf water deficit relationship for ten species of a semiarid grassland community. Plant and soil. 160 (1) : 105-112.

ALTURAS DE UTILIZACIÓN Y RESIDUOS EN PRADERA DE TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*) CON BALLICA (*Lolium perenne* L)

Cutting height and residue height for a pasture of white clover (*Trifolium repens*) and ryegrass (*Lolium perenne* L)

Pedro Cofré¹, Magaly Muñoz² y Ernesto Jahn¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilmapu, Casilla 426, Chillán, Chile; ² Universidad de Chile. pcofre@inia.cl

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente se ha relacionado la altura de utilización y el residuo de la pradera con los niveles de producción y calidad de la misma (Parga y Teuber, 2006).

Discusión que ha saltado nuevamente al tapete en términos de cuales debieran ser las alturas y residuos de utilización con los cultivares de reciente introducción en el país. Por lo que el objetivo de este trabajo fue definir las alturas de utilización y residuos de una mezcla forrajera constituida por trébol blanco (*Trifolium repens* var Will) y una mezcla comercial de dos ballicas perennes, denominada Juvenil (*Lolium perenne* var Quartet y Pastoral).

MATERIALES Y MÉTODOS

En una pradera de trébol blanco Will (4 kg/ha) y ballica perenne Juvenil (20 kg/ha) sembrada en INIA-Sta Rosa Chillán, (latitud 36° 52' S; longitud 71° 55' W; altura 217 m.s.n.m), en agosto de 2005, se compararon en corte, entre septiembre de 2006 y septiembre de 2007, los tratamientos descritos en el Cuadro 1. El diseño corresponde a bloques al azar con cuatro repeticiones en un arreglo factorial completo con tres alturas de utilización y dos alturas residuo.

Cuadro 1. Tratamientos (TR), alturas de corte (A) y alturas de residuo (R), cifras en cm

TR	A	R	TR	A	R	TR	A	R
1	15	4	3	20	4	5	25	4
2	15	8	4	20	8	6	25	8

Las parcelas tuvieron un tamaño de 2 x 6 m. Las evaluaciones consideran producción de materia seca/ha, fibra detergente ácido y proteína total para las alturas de utilización y residuo señaladas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados en producción de materia seca y en aporte de ballica muestran interacción ($P < 0,05$) entre altura de corte (A) y altura de residuo (R). Es así como las mayores producciones totales corresponden aquellos tratamientos con R de 4 cm y A de 20 y 25 cm, mientras que las menores producciones correspondieron a aquellos con R de 8 cm y A de 20 y 25 cm.

El porcentaje de materia seca (MS) muestran interacción ($P < 0,05$) significativa entre R a 4 cm y A, puesto que en la medida que se incrementa A, disminuye el valor de MS (Cuadro 3).

Cuadro 2. Toneladas de materia seca/ha, de ballica y de trébol

Parámetros	Residuo (cm)	Altura de corte (cm)					
		15		20		25	
Ton MS/Ballica	4	4,8	bA	7,6	aA	6,7	aA
	8	6,2	aA	5,5	bA	5,8	aA
Ton MS/Trébol	4	9,6	aA	9,9	aA	11,4	aA
	8	9,3	aA	8,1	aA	8,6	bA
Ton total MS/ha	4	17,2	aB	21,4	aA	21,8	aA
	8	19,0	aA	17,0	bB	16,9	bB

Dentro de cada parámetro, cifras con igual letra no difieren entre si ($P \geq 0,05$)
Mayúsculas: sentido lateral, minúsculas en sentido vertical

El aporte de trébol no muestra diferencias ($P > 0,05$), no obstante se reitera la tendencia que con mayores alturas de corte, disminuye la participación del trébol (Acuña y Wilman, 1993).

Cuadro 3. Porcentajes de materia seca (MS), de Proteína (PT) y de Fibra Detergente Acido (octubre 2006)

Parámetros	Residuo (cm)	Alturas de corte (cm)					
		15		20		25	
MS %	4	19,5	aA	16,4	bB	16,4	aB
	8	19,0	aAB	19,5	aA	17,9	aB
PT %	4	24,8	aA	22,6	aB	21,5	bB
	8	24,4	aA	23,0	aA	23,8	aA
FDA %	4	22,4	aB	24,4	aAB	26,8	aA
	8	22,1	aA	22,6	aA	22,0	bA

Dentro de cada parámetro, cifras con igual letra no difieren entre si ($P > 0,05$)
Mayúsculas: sentido lateral, minúsculas en sentido vertical

Para los otros dos componentes de calidad, también se observa una interacción ($P < 0,05$) significativa, puesto que para el R de 4 cm, disminuye la proteína con el aumento de A, con un incremento paralelo de la fibra detergente en la medida que también se incrementa la A. No observándose diferencias en calidad con un R de 8 cm.

CONCLUSIONES

En la pradera de trébol blanco (var Will) y ballica perenne Juvenil (var Quartet y Pastoral) las mayores producciones ($P < 0,05$) totales anuales de MS correspondieron a los tratamientos cortados a 20 y 25 cm de altura (A) y residuo (R) de 4 cm (21,4 y 21,8 ton MS/ha). Los mayores porcentajes de proteína se obtuvieron ($P < 0,05$) con el tratamiento cortado a 15 cm de A con un residuo (R) de 4 cm, mientras que para el mismo residuo las cifras de fibra detergente ácido se incrementaban junto con la altura de corte.

REFERENCIAS

- ACUÑA P., G.H. y WILMAN, D., 1993. Effects of cutting height on the productivity and composition of perennial ryegrass-white clover swards. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 121, 29-37
- PARGA, J. y N. TEUBER. 2006. Manejo del pastoreo con vacas lecheras en praderas permanentes. En: Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores. Navarro, H., Siebald, E. & S. Celis (eds). Instituto de Investigación Agropecuaria. Boletín INIA N° 148. 170p.

ALIMENTACION DE CORDEROS EN BASE A NABO FORRAJERO

Fattening lambs with forage turnips

¹Hernán Felipe Elizalde V; ¹e Ingrid Antrillao U ²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional Tamei Aike, Casilla 296, Coyhaique-Chile, Email: helizald@inia.cl.

²Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Producción Animal.

INTRODUCCIÓN

La estacionalidad de la producción ovina en el país se acentúa aún más para el caso de los sistemas de producción ovina de la Patagonia, que es tradicionalmente pastoril, extensiva y estacional. A partir de marzo/abril, las praderas naturales, naturalizadas, mejoradas y sembradas de la Zona Intermedia de la Región de Aysén, comienzan a detener su crecimiento, producto de la abrupta disminución de la temperatura ambiental y de suelo, lo que provoca que los sistemas ganaderos ovinos/bovinos deben iniciar el período de forrajeo, que se extiende hasta salidas de invierno (septiembre/octubre). Este forrajeo de otoño/invierno, podría verse disminuido por la utilización de cultivos forrajeros, que acumulen altos niveles de materia seca, de adecuada calidad y que puedan ser utilizados directamente por los animales durante este período. Un cultivo forrajero que cumple con las características antes mencionadas, es el Nabo Forrajero, que permite producir sobre 15 ton MS/ha, con buena calidad (2.9 a 3.4 Mcal por kilo y 24 a 17% de proteína bruta, para las hojas y raíces, respectivamente) y con posibilidad de ser utilizado desde marzo en adelante. El objetivo fue evaluar la respuesta productiva, a la suplementación con nabo forrajero, de corderos livianos que pastorean el rebrote de una pradera de alfalfa y pasto ovollo.

MATERIALES Y MÉTODO

El ensayo se realizó en el Centro Experimental INIA Tamei Aike, ubicado en la Región de Aysén. Veinticuatro corderos machos de raza Corriedale, con un peso inicial promedio de 25,4 kg, fueron agrupados según pesos iniciales y distribuidos en un diseño completamente aleatorizado, con tres tratamientos y ocho repeticiones, para evaluar el incremento de peso vivo resultante de una suplementación creciente con nabo forrajero:

- T1) Pastoreo de pradera permanente, mas una suplementación equivalente a un 66% del consumo diario en base a nabo forrajero
- T2) Pastoreo de pradera permanente, más mas una suplementación equivalente a un 33% del consumo diario en base a nabo forrajero
- T3) Pastoreo de pradera permanente

Los animales pastoreaban en grupo, teniendo pastoreo restringido de acuerdo a tratamiento, agua *ad.lib.*, y sales minerales (Veterblock ®). La suplementación con nabo se hizo en comederos *ad hoc*. Los animales permanecieron por un período pre-experimental de 15 días y luego, en el ensayo, por 47 días. Los alimentos fueron muestreados una vez por semana y analizados en su composición química. La evolución del PV se determinó semanalmente. Los datos obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva utilizando el paquete computacional MINITAB.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento productivo de los corderos se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Efecto de la dieta sobre la respuesta productiva de los corderos.

	T1	T2	T3
Peso inicial (kg)	25,8 ^a	25,4 ^a	25,1 ^a
Incremento de PV (g/día)	114,4 ^b	114,9 ^b	85,1 ^a
Consumo de nabos (g/día)	445,3	268,0	-
Consumo de pradera (g/día)	436,6 ^b	597,7 ^{a,b}	916,0 ^a
Consumo total (g/día)	881,9 ^a	865,7 ^a	916,0 ^a
Peso Final (kg)	31,2 ^a	30,8 ^a	29,1 ^a

Letras distintas en las filas, indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Se observa una respuesta favorable ($P_d \leq 0,05$), a los tratamientos suplementados con nabo forrajero respecto al tratamiento en base solamente a pradera en relación al incremento de peso vivo de los corderos, lo que concuerda con lo reportado por Reid y otros (1994) y posteriormente por Miller (2002). En promedio, se observó un 50% y 31% del consumo de MS como nabo forrajero para los tratamientos 1 y 2 respectivamente, menor a lo ofrecido y donde las diferencias en consumo de nabo para estos dos tratamientos, no se tradujo en incrementos de PV distintos. Es posible observar un aumento ($P_d \leq 0,05$) del consumo de pradera a medida que disminuye la suplementación con nabo forrajero, aún cuando no se observan ($P \geq 0,05$) diferencias en el consumo de materia seca total. A medida que aumenta la suplementación con nabo forrajero, se observa una tendencia ($P \geq 0,05$) a un mayor peso vivo final. El efecto favorable de la inclusión de nabo forrajero es atribuible a la alta calidad de su materia seca, tal como señala Delgado (1984).

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio mostraron una respuesta favorable a la suplementación con nabo forrajero respecto a pradera durante el período de otoño. La suplementación mejoró significativamente los incrementos de peso vivo obtenidos.

REFERENCIAS

- DELGADO, I. 1984. El nabo forrajero. Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. LSB.N.: 84-341-03605 - Depósito legal: M. 21.977-1984 (25.000 ejemplares) Neugrafis, S. L. - Santiago Estévez, 8- 28019-MADRID
- MILLER, S.M. 2002. Practical Approaches to Improve the Value of the Falkland Island's Sheep and Wool Industry. Ph.D. Thesis. University of Queensland, St. Lucia, Australia.
- REID, R; PUOLI, J; JUNG, G; COX-GANSER, J; MCCOY, A. 1994 Evaluation of Brassicas in grazing systems for sheep: I. Quality of Forage and Animal Performance. Journal of Animal Science, Vol 72, Issue 7 1823-1831, Copyright © 1994 by American Society of Animal Science

EFECTO DEL SISTEMA DE SIEMBRA SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE FALARIS (*Phalaris aquatica* L.) EN EL SECANO INTERIOR DE LA ZONA MEDITERRÁNEA SUB-HÚMEDA

Effect of seeding system on the establishment of falaris (*Phalaris aquatica* L.) in the interior dryland of the sub-humid mediterranean area

Fernando Fernández E.¹, Carlos Ovalle M.¹, Teresa Aravena A.² y Jorge Ceballos²

Email: ffernandez@inia.cl, covalle@inia.cl

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Raihuén, Casilla 164, Cauquenes, Chile

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile

INTRODUCCIÓN

La pradera natural es el principal recurso alimenticio para la ganadería en el secano interior de Chile central (Ovalle y Squella, 1996), sin embargo paulatinamente se han ido perdiendo las mejores especies de interés pastoral, por lo se hace necesario buscar alternativas forrajeras, para mejorar la persistencia y productividad de las praderas. Una alternativa es falaris (*Phalaris aquatica* L.) que se adapta muy bien a condiciones mediterráneas (Squella y Ormeño, 1999) debido a que posee latencia estival. La asociación de gramíneas y leguminosas tiene múltiples ventajas, sobre todo el rendimiento, debido a que forman cubiertas densas.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del sistema de establecimiento, bajo el sistema de siembra sola o asociada con trébol subterráneo y la fertilización nitrogenada sobre variables de sobrevivencia, producción y persistencia de la pradera

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se efectuó en el Centro Experimental Cauquenes de INIA, lat 35° 58'S; 72° 17' W; altitud 177 msnm, clima mediterráneo subhúmedo (Di Castri, 1968), durante la temporada 2004-2005, en un suelo granítico de lomaje de la serie Cauquenes, de bajo contenido de materia orgánica (1,6 %), pH 6.1, bajo fósforo (3 ppm) y nitrógeno (20 ppm). Se utilizó un diseño de bloques al azar en parcelas divididas, con 4 repeticiones en parcelas de 2 x 6 m, los tratamientos principales fueron pradera de falaris (variedad Siloran) asociada con trébol subterráneo (mezcla de variedades Seaton Park y Clare) y pradera de falaris solo; los subtratamientos consistieron en cuatro dosis de N: 50, 100, 150 y 200 unidades ha⁻¹. El falaris se sembró en hileras a 20 cm y dosis de semilla de 14 Kg ha⁻¹. La dosis de trébol subterráneo fue de 8 y 7 kg ha⁻¹ de semilla inoculada y peletizada, para las variedades Clare y Seaton Park, respectivamente. Se fertilizó, al voleo, y se incorporó con la pasada del rotovalor. Se aplicó superfosfato triple 320 kg ha⁻¹, muriato de potasio 100 kg ha⁻¹, boronatrocalcita 20 kg ha⁻¹, 500 kg ha⁻¹ de fertiyeso. La fertilización nitrogenada, se aplicó mitad a la siembra en hilera y el resto en dos parcialidades, con falaris en 2-3 hojas y en macolla, los resultados se sometieron a análisis de varianza y prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En densidad de plantas, ambos tratamientos en las tres primeras fechas fueron similares (P>0,05), solo entre las fechas 18-11 y 22-12-2004, se observó diferencia significativa (P≤0,05). Al final de la temporada, ambos tratamientos registraron valores similares (P>0,05), con poblaciones de 29 y 26 plantas m² (Cuadro 1); respecto del efecto del N, se observó diferencias significativas (P≤0,05), sólo en la fecha 10-08. En las fechas posteriores, fueron similares (P>0,05), en el comportamiento de la densidad de plantas.

La producción de biomasa aérea mostró diferencias significativas (P≤0,05) entre los tratamientos, obteniéndose 15,0 g/planta para falaris solo y 6,3 g/planta para falaris asociado (Cuadro 2). En relación al efecto del N, no se observaron diferencias significativas (P>0,05) en los subtratamientos. En la producción de biomasa de raíz, se observó diferencias significativas (P≤0,05) por efecto del sistema de siembra, se registro 9,2 g/planta para falaris solo y 5,3 g/planta para falaris asociado, respecto al efecto del N, no se observaron diferencias estadísticamente significativas (P>0,05) en los subtratamientos.

Cuadro 1. Efecto del sistema de siembra y la dosis de N sobre densidad de plantas de falaris.

	10-08-04	16-09-04	20-10-04	18-11-04	22-12-04	05-04-05
Tratamiento	(plantas m ⁻²)					
Falaris solo	261 a	162 a	152 a	143 a	113 a	29 a
Falaris asociado	228 a	159 a	150 a	91 b	57 b	26 a
Subtratamiento Dosis de N						
50	238 ab	163 a	153 a	116 a	82 a	24 a
100	251 ab	171 a	160 a	128 a	100 a	31 a
150	291 a	173 a	166 a	123 a	85 a	26 a
200	197 b	134 a	123 a	100 a	73 a	29 a

Medias con letras distintas, indican diferencia significativa según test de Duncan ($P \leq 0,05$)

Cuadro 2. Efecto del sistema de siembra y dosis de N sobre la producción de biomasa individual area y raíz de planta falaris.

Tratamiento	Biomasa aérea (g/planta)	Biomasa raíz (g/planta)
	Falaris solo	15,0 a
Falaris asociado	6,3 b	5,3 b
Subtratamiento Dosis de N		
50	8,2 a	8,5 a
100	13,1 a	7,0 a
150	10,5 a	7,0 a
200	10,7 a	6,7 a

Letras distintas, indican diferencia significativa según test de Duncan ($P \leq 0,05$)

CONCLUSIONES

El comportamiento productivo del falaris se afecta substancialmente cuando la especie se establece asociada con trébol subterráneo, el tamaño de la planta de falaris en el sistema no asociado, fue tres veces superior respecto a cuando la misma especie se sembró asociada. Cuando el falaris se establece solo se observó respuesta hasta dosis de 100 u de N ha⁻¹, por el contrario, cuando el falaris se sembró asociado, ninguna de las dos especies de esta mezcla, registraron respuesta significativa a las dosis crecientes de N.

En la población de plantas de falaris, para los sistemas de siembra falaris solo y asociado con trébol subterráneo se registró una mortalidad del 90% de las plantas.

En conclusión, este estudio permitió determinar que la persistencia del falaris variedad Sirolan, en suelos graníticos de lomaje del secano interior, está severamente afectada por condiciones de sequía estival, ya que en el sistema de siembra, y la dosis de N aplicado no permitieron lograr una adecuada persistencia de las plantas.

REFERENCIAS

- DI CASTRI, F.1968. Esquisse ecologique du Chile. p. 7. In Biologie de l'Amérique Australe, Tome IV, C.N.R.S. Paris, Francia.
- SQUELLA, F. y J. ORMEÑO. 1999. Las bondades del falaris. Tierra adentro (Chile). N°25: 32-35.
- OVALLE, M. C. Y SQUELLA F. 1996. Terrenos de pastoreo con pastizales anuales en el área de influencia climática mediterránea. En: Ruiz, I. (Ed.) Praderas para Chile, 2^{da} Edición, INIA. Santiago, Chile: p. 429-466.

EFFECTO DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y FERTILIZACIÓN DE LA PRADERA SOBRE LA PREFERENCIA DE VACAS LECHERAS EN PASTOREO

Effect of pasture botanical composition and fertilizer application on grazing preference of dairy cows

Macarena Hereme S., Oscar Balocchi L. e Ignacio López C.

Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Email: obalocch@uach.cl

INTRODUCCIÓN

En el comportamiento que expresan los animales al pastorear, existe el fenómeno de preferencia, que se define como la discriminación que muestran los animales entre tipos de praderas o entre los componentes de una pradera, cuando estos tienen la misma probabilidad de ser pastoreados. Se planteó como hipótesis que las vacas lecheras discriminan entre praderas de diferente composición botánica y nivel de fertilización, siendo más preferidas las praderas compuestas por especies de altas tasas de crecimiento y fertilizadas. Consecuentemente los objetivos fueron determinar la preferencia de vacas lecheras, evaluando el tiempo de pastoreo, número de bocados y tasa de bocados en praderas de diferente condición.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Rosa, de la Universidad Austral de Chile, Valdivia. Se establecieron tres tipos de pradera, (a) pradera naturalizada polofítica (*B. valdivianus*, *H. lanatus*, *A. capillaris*, *A. elatius* spp bulbosus y *L. uliginosus*), pradera mixta de *L. perenne*, *B. valdivianus* y *T. repens*) y pradera mixta de *L. perenne* y *T. repens*). Los tres tipos de praderas fueron establecidos bajo dos condiciones, con y sin fertilización. Durante el año en que se realizó esta evaluación (diciembre 2005 – diciembre 2006), en los tratamientos fertilizados se aplicó 200 kg ha⁻¹ de N, 180 kg ha⁻¹ de K₂O, parcializados después de cada pastoreo, 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y 1837 kg ha⁻¹ de magnecal. Todas las aplicaciones fueron en cobertera y al voleo.

La pradera fue pastoreada cada vez que un tratamiento alcanzó los 20 cm. de altura no disturbada o al cumplirse 60 días desde el pastoreo anterior. La preferencia se evaluó en cuatro pastoreos en las siguientes fechas: 5 de diciembre de 2005, 10 de mayo de 2006, 24 de agosto de 2006 y 28 de noviembre de 2006. Para medir la preferencia se confeccionaron 3 pasillos con cerco eléctrico, paralelos y transversales al sentido de las parcelas. Cada pasillo, con 2,1 m de ancho, fue recorrido y pastoreado por una vaca, las cuales se seleccionaron al azar de la lechería Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile. Finalizada la evaluación del pastoreo las parcelas fueron cortadas dejando un residuo de 4 cm.

Las variables evaluadas en la pradera fueron; disponibilidad de materia seca sobre 4 cm (kg MS ha⁻¹), composición botánica por peso (%), altura sin disturbar pre y postpastoreo (cm). En los animales se evaluó; número de bocados (n°/parcela), tiempo de pastoreo (seg/parcela) y bocados por minuto (n°/minuto).

El diseño estadístico utilizado fue de bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos (3 tipos de pradera x 2 tipos de fertilización) y con nueve repeticiones. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y LSD como test de separación de medias. Además se realizaron análisis multivariados para analizar las relaciones y asociaciones de las variables con los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1 muestra que en promedio los tipos de pradera presentaron una disponibilidad de forraje similar, difiriendo en la contribución de las principales especies. El Cuadro 2 muestra que las variables de preferencia de pastoreo no fueron afectadas por el tipo de pradera, sino principalmente por el nivel de fertilización, el que afectó a su vez la altura de pre pastoreo que es una de las variables más importantes en determinar el comportamiento del pastoreo.

Cuadro 1. Disponibilidad de pradera sobre 4 cm (kg MS ha⁻¹) para el promedio de las cuatro estaciones, según tipo de pradera y nivel de fertilización

Tipo de pradera	Disp MS	Lp	Bv	HI	Ac	OGr	Leg	HA	MM
PMS	654,90	135,68 a	155,17 b	71,62 b	126,05	1,57	19,89	76,78	68,13
PS	735,60	197,06 a	82,26 b	179,60 a	112,28	2,97	38,72	109,48	83,00
PNS	851,04	52,97 b	264,84 a	31,84 b	160,85	4,41	33,58	137,46	95,32
Signif. ¹	n.s.	**	**	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nivel de fertilización									
CF	925,44	206,43 a	259,36 a	102,20	96,43	4,74	18,35	127,19	110,7 ^a
SF	568,91	50,71 b	75,48 b	86,51	169,69	1,23	43,12	88,62	53,55 b
Signif. ¹	n.s.	***	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	***

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **PMS:** Pradera mixta sembrada; **PS:** Pastura sembrada; **PNS:** Pradera naturalizada sembrada; **CF:** Con Fertilización; **SF:** Sin Fertilización; **DispMS:** Disponibilidad de Materia Seca (kg MS ha⁻¹); **Lp:** *Lolium perenne* (kg MS ha⁻¹); **Bv:** *Bromus valdivianus* (kg MS ha⁻¹); **HI:** *Holcus lanatus* (kg MS ha⁻¹); **Ac:** *Agrostis Capilaris* (kg MS ha⁻¹); **OGr:** Otras Gramíneas (kg MS ha⁻¹); **Leg:** Leguminosas (kg MS ha⁻¹); **HA:** Hoja ancha (kg MS ha⁻¹); **MM:** Materia Muerta (kg MS ha⁻¹).

Tipo de pradera	ASD	TP	NB	ASDR	BM
PMS	16,3	47	-	10,5	62,3
PS	16,0	54	-	9,8	63,6
PNS	15,5	52	-	9,5	60,0
Signif. ¹	n.s.	n.s.	-	n.s.	n.s.
Nivel de fertilización					
CF	18,0 a	64 a	-	10,0	60,0 b
SF	14,0 b	38 b	-	10,0	64,0 a
Signif. ¹	***	***	-	n.s.	*
Tratamiento					
PMS/CF	-	-	58,0 b	-	-
PS/SF	-	-	35,7 d	-	-
PNS/SF	-	-	47,4 bcd	-	-
PMS/SF	-	-	37,2 cd	-	-
PS/CF	-	-	77,3 a	-	-
PNS/CF	-	-	54,3 bc	-	-
Signif. ¹	-	-	*	-	-

¹* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. **ASD:** Altura sin disturbar (cm); **TP:** Tiempo de pastoreo (seg/parcela); **NB:** Número de bocados (n°/parcela); **ASDR:** Altura sin disturbar residual (cm); **BM:** Bocados por minuto (n°/minuto); **PMS:** Pradera mixta sembrada; **PS:** Pastura sembrada; **PNS:** Pradera naturalizada sembrada; **CF:** Con Fertilización; **SF:** Sin Fertilización.

CONCLUSIONES

El pastoreo preferencial se asoció positivamente a praderas fertilizadas que poseían mayor disponibilidad de materia seca, altura de pradera, y alto porcentajes de *B. valdivianus*, *H. lanatus* y *L. perenne*. El número de bocados y tiempo de pastoreo fueron las variables del comportamiento animal más consistente para detectar la preferencia.

CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA DE CINCO ESPECIES DE *Lotus* SOMETIDAS A DOS TRATAMIENTOS DE HUMEDAD DISPONIBLE EN EL SUELO

Physiological characterization of six *Lotus* species growing with two soil water availability treatments

Luis Inostroza, Hernán Acuña y Ma. Paulina Sánchez
 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile
 Email: linostroza@inia.cl

INTRODUCCIÓN

Lotus japonicus fue desarrollada como especie modelo debido a su capacidad para formar nódulos en sus raíces con el microsimbionte-modelo *Sinorhizobium meliloti*. En los últimos años se ha generado gran cantidad de información en torno a la genómica y genética de *L. japonicus*, la que incluye la secuenciación a gran escala del DNA genómico, generación de marcadores moleculares y la construcción de mapas de ligamiento de alta densidad (Gondo et al., 2007). Por otro lado, *L. japonicus* es una especie genéticamente cercana a las especies de *Lotus* de importancia agrícola (*L. corniculatus*, *L. uliginosus* y *L. tenuis*). Si se asume sintenia entre estas especies es posible utilizar la información molecular desarrollada en la especie modelo en las cultivadas. El objetivo de este trabajo fue comparar parámetros fisiológicos relacionados con el estado hídrico de las plantas entre las especies de *Lotus* cultivadas y tres especies modelo (*L. japonicus*, *L. burtii* y *L. filicaulis*).

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó bajo condiciones de invernadero en el CRI-Quilamapu del INIA. Semillas de 5 especies de *Lotus* (*L. tenuis*, *L. corniculatus*, *L. filicaulis*, *L. burtii* y *L. japonicus* cvs. Gifu y MG20) fueron sembradas en macetas de 3 L de capacidad que contenían como sustrato un suelo de textura franco limoso (Andisol). El sustrato no fue fertilizado y se estableció 5 plantas por maceta. Se realizó un análisis físico del sustrato, donde se determinó el porcentaje de humedad base suelo seco (%HBSS) a tensiones de 0,01; 0,03; 0,1; 0,5 y 1,5 MPa. Se diseñó 2 tratamientos de humedad en el suelo: sin estrés hídrico (SEH), donde el suelo permaneció con un 54% de HBSS y un potencial hídrico de -0,01 MPa, y con estrés hídrico (CHE) donde el suelo permaneció con un 25% de HBSS y un potencial hídrico de -0,5 MPa. Para aplicar los tratamientos se determinó el peso seco del suelo contenido en una maceta mediante secado en horno con ventilación forzada a 105°C hasta alcanzar peso constante. Finalmente, se determinó el peso de la maceta con suelo más agua en cada tratamiento de humedad. Se evaluó la efectividad de los tratamientos hídricos en la planta, mediante la evaluación del contenido relativo de agua y potencial hídrico de los estolones. Durante el periodo de aplicación de los tratamientos hídricos (1 mes), se cubrió las macetas con una lámina de esferas de poliestireno expandido de 3 cm de espesor para impedir la evaporación de agua desde el suelo. Se registró diariamente el agua transpirada (T) por la planta mediante el pesaje de la maceta antes y después de la reposición del agua. Se evaluó el potencial hídrico xilemático (Ψ_x), la conductancia estomática (gs), el contenido relativo de agua (CRA) y al finalizar el periodo experimental se cuantificó la producción de MS aérea (hojas+tallo), MS raíces y se calculó la eficiencia en el uso del agua (EUA=MS aérea/agua transpirada). Durante el periodo experimental el invernadero permaneció con una temperatura promedio de 23/16°C (día/noche) y una humedad relativa de 55/75% (día/noche). El experimento se organizó en un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza y prueba de DMS para comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los parámetros evaluados (Ψ_x , CRA, gs, EUA, T, MS aérea y MS raíz) variaron significativamente entre especies y tratamientos de humedad ($P < 0,05$). La MS aérea y la transpiración mostraron una interacción significativa entre especies y tratamiento hídrico. Esto debido a la mayor respuesta en estas variables de las especies cultivadas en el tratamiento SEH, donde estas especies transpiraron y produjeron MS entre 3 a 5 veces más que las modelo.

Las especies cultivadas, *L. tenuis* y *L. corniculatus*, presentan menores ψ_x y CRA que las modelo, sin embargo logran mayores valores de conductancia estomática. Esto les permite mantener una mayor tasa de transpiración, acumulación de materia seca y EUA que las especies modelo (Tabla 1). *L. japonicus* cv. MG20 presenta parámetros hídricos más favorables respecto a las cultivadas (mayor ψ_x , CRA e igual gs), sin embargo fue la especie con menor acumulación de materia seca y EUA (Tabla 1). Esto puede deberse a una menor eficiencia fotosintética de las hojas.

Tabla 1. Potencial hídrico xilemático (ψ_x), contenido relativo de agua (CRA), conductancia estomática (gs) y eficiencia en el uso del agua (EUA) de cinco especies de *Lotus*.

Especies	ψ_x (MPa)	CRA	gs (mmol m ⁻² s ⁻¹)	EUA (g kg)
<i>L. tenuis</i>	-1,6 bc	0,67 cd	600,5 ab	1,7 a
<i>L. corniculatus</i>	-1,8 c	0,64 d	647,9 ab	1,5 b
<i>L. burttii</i>	-1,0 a	0,78 a	—	1,2 c
<i>L. filicaulis</i>	-1,3 ab	0,76 ab	391,9 b	1,2 c
<i>L. japonicus</i> cv. Gifu	-1,3 ab	0,72 bc	528,1 b	1,2 c
<i>L. japonicus</i> cv. MG20	-1,0 a	0,80 a	838,6 a	0,8 d
Tratamientos				
SEH	1,0 B	0,71 B	858,3 A	1,5 A
CEH	1,6 A	0,75 A	344,4 B	1,1 B

Letras minúsculas distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre especies ($P < 0,05$). Letras mayúsculas distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos hídricos ($P < 0,05$). Según prueba de DMS

CONCLUSIONES

Las especies modelo presentan parámetros hídricos más favorables que las especies cultivadas (mayor ψ_x y CRA). Sin embargo, logran una menor acumulación de materia seca debido, en algunos casos, a una menor conductancia estomática (*L. filicaulis* y *L. japonicus* cv. Gifu) y probablemente a una menor eficiencia fotosintética en *L. japonicus* cv. MG20.

REFERENCIAS

Gondo, T., S. Sato, K. Okumura, S. Tabata, R. Akashi, and S. Isobe. 2007. Quantitative trait locus analysis of multiple agronomic traits in the model legume *Lotus japonicus*. *Genome* 50:627-637.

EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA DE NUEVE POBLACIONES NATURALIZADAS EN CHILE DE TRÉBOL BLANCO

Water use efficiency of nine white clover naturalized populations in Chile

Luis Inostroza y Hernán Acuña
 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile
 Email: linostrza@inia.cl

INTRODUCCIÓN

El trébol blanco (*Trifolium repens*) es una leguminosa perenne de arraigamiento superficial altamente sensible al déficit hídrico (Turner, 1990). Por otro lado, en un escenario global, las superficies destinadas a la producción de forraje están siendo desplazadas hacia ambientes marginales, donde los cultivos enfrentan distintos tipos de estreses abióticos, siendo la sequía el más importante. Bajo condiciones de estrés hídrico, el rendimiento de los cultivos (RC) puede ser expresado mediante la siguiente identidad: $RC = AU \times EUA \times IC$, donde AU corresponde al total de agua usada por el cultivo (evapotranspiración), EUA es la eficiencia en el uso del agua (producción de MS/unidad de agua transpirada) e IC el índice de cosecha (biomasa comercial/total biomasa). Si los tres términos son independientes, un aumento en cualquiera de ellos implica un aumento del RC (Araus et al., 2002). El objetivo de este trabajo fue evaluar la EUA de nueve poblaciones naturalizadas de trébol blanco para caracterizar la variabilidad genética disponible e iniciar un programa de mejoramiento genético de la especie para este carácter.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó bajo condiciones de invernadero en el CRI-Quilamapu del INIA. Semillas de nueve poblaciones naturalizadas y dos cultivares comerciales (Will y Huia) fueron sembradas en almacigueras de 27 cm³ de capacidad que contenían turba como sustrato. Una semana después de la emergencia las plántulas fueron inoculadas con una solución de *Rhizobium trifolii* aplicada en el cuello. Las plantas fueron transplantadas a macetas de 3 L de capacidad que contenían como sustrato un suelo de textura franco limoso (Andisol). El sustrato no fue fertilizado y se estableció 5 plantas por maceta. Se realizó un análisis físico del sustrato, donde se determinó el porcentaje de humedad base suelo seco (%HBSS) a tensiones de 0,01; 0,03; 0,1; 0,5 y 1,5 MPa. Se diseñó 2 tratamientos de humedad en el suelo: sin estrés hídrico (SEH), donde el suelo permaneció con un 54% de HBSS y un potencial hídrico de -0,01 MPa y con estrés hídrico (CHE) donde el suelo permaneció con un 25% de HBSS y un potencial hídrico de -0,5 MPa. Para aplicar los tratamientos se determinó el peso seco del suelo contenido en una maceta mediante secado en horno con ventilación forzada a 105°C hasta alcanzar peso constante. Finalmente, se determinó el peso de la maceta con suelo más agua en cada tratamiento de humedad. Se evaluó la efectividad de los tratamientos hídricos en la planta, mediante la evaluación del contenido relativo de agua y potencial hídrico de los estolones. Para evaluar la EUA (MS/T) se cubrió las macetas con una lámina de esferas de poliestireno expandido de 3 cm de espesor para impedir la evaporación de agua desde el suelo. Se registró diariamente el agua transpirada (T) por la planta mediante el pesaje de la maceta antes y después de la reposición del agua. Se cuantificó la producción de MS de hojas, estolones y raíces mediante corte a 3 cm sobre el nivel del suelo y secado en horno con ventilación forzada. Durante el periodo experimental el invernadero permaneció con una temperatura promedio de 23/16°C (día/noche) y una humedad relativa de 55/75% (día/noche). El experimento se organizó en un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza y prueba de DMS para comparación de medias. Para estudiar la relación entre las variables se realizó un análisis de componentes principales (CP).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La EUA varió significativamente entre poblaciones ($P < 0.05$). La población 9-1-X mostró la mayor EUA (6,2 gMS Kg⁻¹ agua) mientras que los cultivares Huia y Will la menor (Tabla 1). La población 9-1-X logró la misma acumulación de MS que el cv. Will con un 25% menos de agua transpirada (Tabla 1). La transpiración mostró una

interacción significativa entre niveles de humedad y población. En el tratamiento CEH la transpiración disminuyó entre un 40 y 50% relativo al tratamiento SEH, con excepción del cv. Huia y la población 6-1-X que sólo se redujo en un 30% (Tabla 1). La menor tasa de transpiración de estos genotipos hace que sean poblaciones de bajo rendimiento potencial y en consecuencia fueron las que lograron la menor acumulación de MS. El análisis de CP mostró que la EUA correlacionó negativamente con la proporción de peso de hojas ($r=-0,94$; $P<0,0001$) y positivamente con la MS de estolones ($r=0,89$; $P<0,0001$) y MS aérea (estolones+hojas) ($r=0,68$; $p<0,05$). Por lo tanto, aquellas poblaciones que mostraron una mayor EUA favorecen la partición de los fotosintatos hacia órganos de reserva (estolones) en desmedro del desarrollo foliar.

Tabla 1. Eficiencia en el uso del agua (EUA), acumulación de materia seca aérea (MS aérea) y agua transpirada (T) de once poblaciones de *Trifolium repens*.

Poblaciones	EUA (g Kg ⁻¹)	MS aérea (g maceta ⁻¹)	T (kg agua)	
			CEH	SEH
2-3-X	4,8 bcd	21,9 bcd	3,3 bc	6,6 b
7-1-X	4,6 bcd	21,5 bcd	3,8 ab	6,1 bc
9-1-X	6,2 a	26,1 a	3,2 bc	5,8 cd
5-2-X	5,0 bc	22,3 bc	3,3 bc	5,8 cd
8-2-X	5,2 ab	20,7 bcd	3,1 c	5,4 cd
12-2-X	5,5 ab	22,3 bc	3,1 c	5,3 ed
8-1-X	4,2 cde	18,5 d	3,1 c	6,1 cb
9-2-X	5,3 ab	22,0 bcd	3,2 c	5,6 cd
6-1-X	4,8 bcd	18,7 cd	3,3 bc	4,6 e
Huia	3,4 e	14,6 e	3,6 bc	5,4 cd
Will	3,9 de	24,1 ab	4,3 a	8,6 a
Tratamientos				
SEH	4,2 B	24,6 A		
CEH	5,4 A	17,7 B		

Letras minúsculas distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre poblaciones ($P<0,05$). Letras mayúsculas distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos hídricos ($P<0,05$). Según prueba de DMS

CONCLUSIONES

Existe variabilidad genética en la EUA de las nueve poblaciones naturalizadas en Chile de *T. repens*. Las diferencias se deben a la capacidad de transpiración de cada genotipo y a distintos patrones de partición de la biomasa acumulada.

REFERENCIAS

- Araus, J.L., G.A. Slafer, M. Reynolds, and C. Royo. 2002. Plant breeding and drought in C_3 cereals: What should we breed for? *Annals of Botany*. 89:925-940.
- Turner, L.B. 1990. Water Relations of White Clover (*Trifolium repens*): Water Potential Gradients and Plant Morphology. *Ann Bot.* 65:285-290.

DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL SUELO Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO DE *Morus multicaulis*

Effect of soil water availability on *Morus multicaulis* growth

Myrna Johnston, Alfredo Olivares y Eugenia Cabezas
 Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas
 Email: mjohnsto@uchile.cl

INTRODUCCIÓN

La morera (*Morus* sp.) en Chile se ha usado principalmente como planta ornamental, pero según Sanchez(2000), puede ser usada como forraje para rumiantes y monogástricos. Sin embargo, requiere de un conjunto de factores para lograr una mayor tasa de crecimiento (temperatura, tipo de suelo, densidad de plantación, frecuencias de corte) y particularmente un adecuado contenido de agua del suelo, pero no se han cuantificado aún sus necesidades reales. Por ello se estudió el efecto de distintas disponibilidades de agua del suelo (medido en diferentes porcentajes de capacidad de campo) en el crecimiento de *M. multicaulis*.

MATERIALES Y MÉTODOS

En condiciones ambientales del Campus Antumapu (33° 40'S y 70° 38' O) se trabajó en el período estival en macetas con tierra de hoja, se determinó previamente la capacidad de campo (CDC) para definir cuatro tratamientos con distintos niveles de disponibilidad de agua (porcentaje de CDC): T1 = a 124%, T2 = a 107%, T3 = a 98% y T4 = a 85% de CDC (Burés, 1997). Las macetas se pesaron periódicamente y por diferencia con el peso inicial se determinó la cantidad de agua a agregar para mantener el nivel de humedad del suelo; la aplicación del agua se realizó con un dispensador de suero que simula riego por goteo. Se determinó la cinética del crecimiento estimando el PS de hojas cada siete días por medición del ancho de cada hoja según la ecuación determinada por Bustos (2008). Además, se determinó la materia seca final de vástago y raíces y el número de brotes y hojas. El diseño usado fue un sistema de bloques al azar con 9 repeticiones, se realizó el Andeva correspondiente y la prueba SNK para separar medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En raíces los mayores valores finales de producción de materia seca se dieron con menores niveles de humedad llegando al máximo con 98% CDC. La producción final de MS foliar aumentó en la medida que la disponibilidad de agua del suelo disminuyó alcanzando el máximo con 85% CDC. En ambos parámetros no se observaron diferencias significativas entre T1 y T2 (Cuadro 1). Así, T3 y T4 destinan respectivamente un 96,8% y 98,2% de su producción a formar hojas respecto a la parte radicular. En la cinética de crecimiento foliar (Fig. 1) T1 aparentemente no logró aclimatarse a esta condición de CDC con anegamiento del suelo pues mostraron síntomas de marchitamiento y senescencia; T2 lograría superar el estrés a juzgar por el crecimiento que presentaron sus raíces y hojas a través del tiempo, se supone que se encontró en una condición de baja disponibilidad de oxígeno (hipoxia). A diferencia de los tratamientos anteriores, T3 y T4 mostraron un primer período de lento crecimiento y a partir de fines de Diciembre un aumento sostenido para tender a estabilizarse en Febrero (Figura 1).

Cuadro 1.- Producción de materia seca (MS) radicular y foliar de *Morus multicaulis*.

Tratamientos	MS radicular (g)	MS foliar (g)
T1 (124% CDC)	0,16 a	0,0 a
T2 (107% CDC)	0,14 a	0,13 a
T3 (98% CDC)	2,39 c	71,21 b
T4 (85% CDC)	1,75 b	98,12 c

Letras distintas en columnas indican diferencias ($P < 0.05$) entre tratamientos

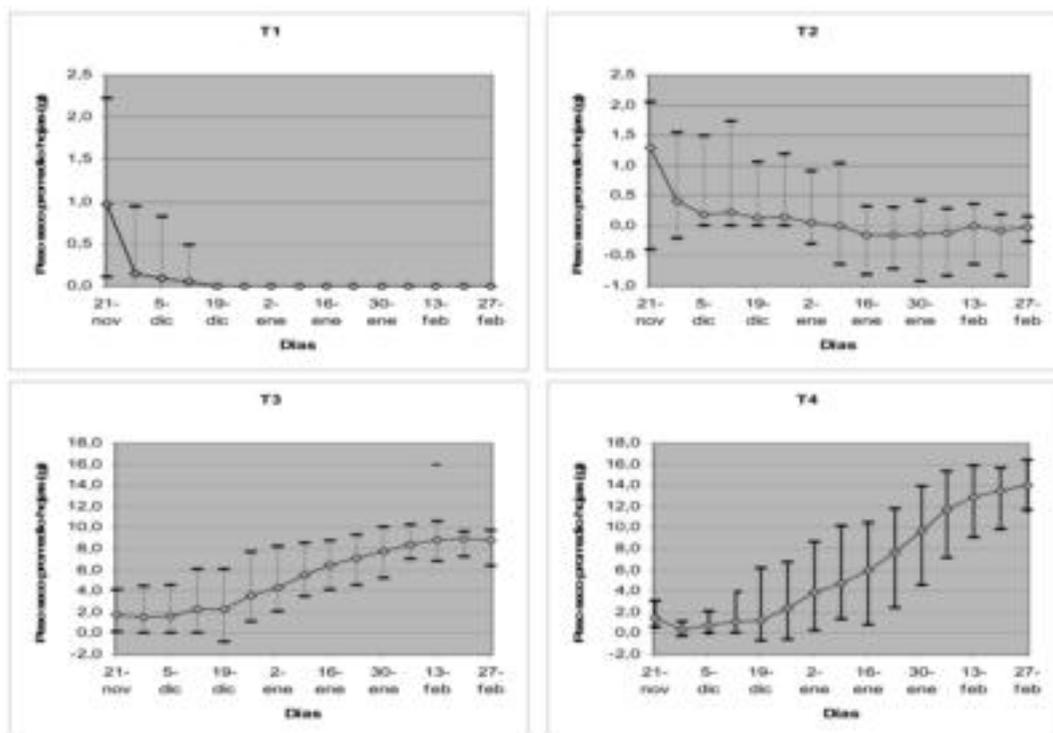


Figura 1.- Cinética de crecimiento foliar de *M. multicaulis* con diferentes niveles de agua.

CONCLUSIONES

La mejor condición hídrica para crecimiento en morera se da con un 85% de CDC del suelo

REFERENCIAS

- BURÉS, S. 1997. Sustratos. Madrid, Ediciones Aerotécnicas F.L, 351p.
 BUSTOS, J. 2008. Determinación de la curva de crecimiento de *Morus multicaulis* y *Morus alba* en dos ambientes y con dos alturas de corte inicial. Memoria de título Ing. Agrónomo. Univ. De Chile, Fac. Ciencias Agronómicas. 49 p.
 SÁNCHEZ, M.D. 2000a. Morera: un forraje excepcional disponible mundialmente. Bibliografía selecta de la Red Latinoamericana de Agroforestería Pecuaria. In: Simposio Internacional "Sistemas Agroforestales Pecuarios en América del Sur", Dairy Cattle – FAO, Juiz de Fora – MG. Brasil.

EFFECTO DE LA SIEMBRA DE ESPECIES Y FERTILIZACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE UNA PRADERA PERMANENTE DEGRADADA¹

Pasture improvement of a naturalised degraded sward through pasture species sowing and fertiliser addition

Juan Pablo Keim, Ignacio López y Oscar Balocchi.

Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.

Email: ilopez@uach.cl.

INTRODUCCIÓN

El 90% de las praderas del Sur de Chile se clasifican como naturalizadas. Dentro de esta categoría las praderas degradadas están dominadas por especies como *Agrostis capillaris* L., *Hypochaeris radicata* L. y *Anthoxanthum odoratum* L., que poseen bajos rendimientos y un marcado crecimiento estacional. El objetivo de este trabajo fue evaluar el mejoramiento de una pradera permanente degradada al ser fertilizada ó por medio de la aplicación de tecnologías relacionadas a la siembra de especies de alto potencial productivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la E. E. Santa Rosa, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, en parcelas de 400 m² (20x20 m). Los tratamientos fueron: Pradera permanente residente degradada sin fertilización (NSF); Pradera permanente residente degradada con fertilización (NF); Pradera sembrada con *Lolium perenne* L. cv. Bronsyn-AR1 y cv. Impact-AR1, y *Trifolium repens* L. cv. Huia y cv. Will (PM); y Pradera polifítica sembrada con *L. perenne* L. cv. Bronsyn-AR1 y cv. Impact-AR1, *T. repens* L. cv. Huia y cv. Will, *Dactylis glomerata* L. cv. Starly, *Bromus valdivianus* Phill. cv. Bareno, y *Holcus lanatus* L. cv. Forester. El estudio se estableció en septiembre de 2006. Los pastoreos fueron con 14 vacas lecheras parcela⁻¹ medio día⁻¹. Variables evaluadas: Disponibilidad de pradera y composición botánica en pre y post pastoreo, y calidad del forraje ofrecido. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 3 bloques. Se aplicó ANDEVA y LSD.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados corresponden al primer año de evaluación. La pradera NF alcanzó la mayor producción anual, en tanto que la pradera NSF tuvo los rendimientos más bajos. Los rendimientos anuales de las praderas PM y PP fueron menores al de NF (Figura 1), lo que indica que mientras PM y PP germinaban y se establecían, la fertilización estimuló a las especies competidoras de NF a producir nuevos macollos, hojas y raíces.

Al contrastar las composiciones botánicas de las praderas NF y NSF, la fertilización en NF estimuló el crecimiento de *T. repens* presente en la pradera degradada original, mientras un efecto contrario se observó en *H. lanatus*. Del contraste entre las praderas sembradas y las praderas NSF y NF, se observó que *A. capillaris* disminuyó como parte de la composición botánica en PM y PP (Cuadro 1). Esto se atribuye al efecto de las técnicas aplicadas en la preparación de suelo (eliminación total de la pradera residente al usar herbicida y la preparación mecánica de la cama de semillas), más la corrección de los niveles de fertilidad del suelo y el establecimiento de especies pratenses de altas tasas de crecimiento. Esto último se expresó en PP y PM especialmente a través de la contribución de *L. perenne* a la composición botánica, especie que puede producir un efecto depresor del desarrollo y controlador poblacional de las especies vecinas vía competencia. La mayor energía medida en PM se atribuye al alto contenido *L. perenne*, mientras que la mayor proteína curda en NF al alto contenido de *T. repens*. Los mayores valores de fibra en NSF fueron un reflejo de la menor condición de la pradera.

Las eficiencias de pastoreo indican que es posible alcanzar altas eficiencias de utilización en todos los tratamientos al ajustar la intensidad del pastoreo según el crecimiento de las praderas.

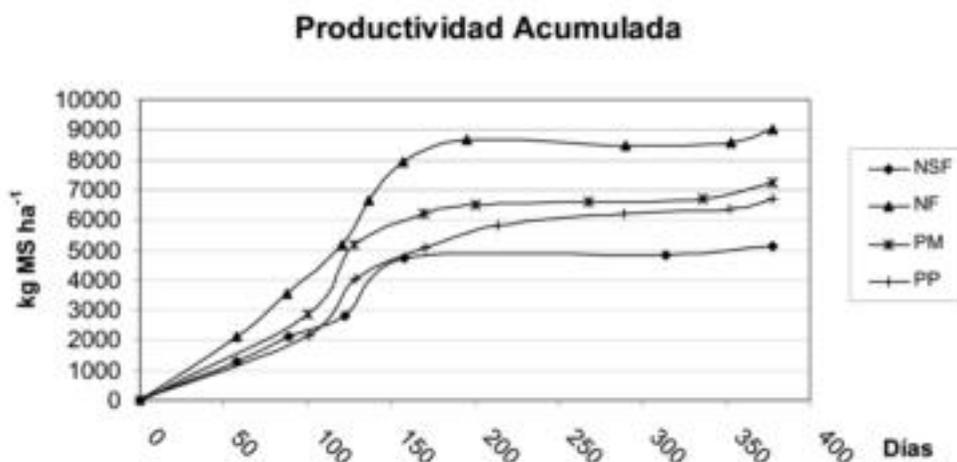


Figura 1. Producción acumulada de la pradera para los distintos tratamientos.

Cuadro 1. Composición botánica, calidad de la pradera y eficiencia de utilización en las praderas evaluadas.

Pradera	Composición Botánica (%)							Calidad Nutritiva				Ef. (%)
	Ac	Bv	Dg	Hl	Lp	Tr	Otras sp.	EM (Mcal/kg)	PC (%)	FDN (%)	Pastoreo FDA (%)	
NSF	45a	4a	0b	15a	4c	20b	12	2,5b	18c	45a	28a	80
NF	40a	4a	0b	5b	5c	33a	13	2,6b	22a	40b	25b	80
PM	5b	1b	0b	2b	72a	7d	13	2,7a	20b	41b	24b	78
PP	10b	4a	10a	2b	48b	10c	17	2,6b	18c	41b	25b	82
Significancia	***	**	***	**	***	***	n.s.	*	**	*	**	n.s.

Letras distintas en las columnas indican diferencias estadísticas significativas: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; n.s. $P > 0,05$. NSF: Pradera naturalizada sin fertilización; NF: Pradera naturalizada con fertilización; PM: Pradera sembrada de *L. perenne* y *T. repens*; PP: Pradera polifítica sembrada.

CONCLUSIONES

La fertilización de la pradera degradada generó cambios significativos en producción y composición botánica en el primer año. El control del pastoreo es una herramienta que permite el mejoramiento de la pradera, y a la vez, alcanzar altos porcentajes de utilización.

NABOS FORRAJEROS Y PRADERAS SEMBRADAS EN LA ZONA HÚMEDA DE MAGALLANES: PRODUCCIÓN DE FORRAJE, CALIDAD NUTRITIVA Y CRECIMIENTO DE CORDEROS

Turnips and sown pastures in the humid zone of Magallanes: Dry mater production, nutritive value and lamb growth

Pablo Loaiza¹, Sergio Radic², Oscar Balocchi¹, Rodrigo Allende³ y Raúl Vera³ ¹Doctorado en Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile

²Universidad de Magallanes

³Proyecto INNOVA CORFO y Gobierno Regional Magallanes

INTRODUCCIÓN

En la Patagonia Austral, la ganadería ovina se desarrolla de manera extensiva, siendo la pradera natural la principal fuente de nutrientes para los animales. Las variables edafoclimáticas limitan la producción praterense, lo cual afecta de manera directa la obtención del producto animal que el mercado demanda. En este sentido, la Zona Húmeda de la Región de Magallanes posee condiciones favorables para desarrollar diversas intervenciones tendientes a elevar la producción primaria y secundaria. Dentro de estas intervenciones, se plantea la introducción de nuevos recursos forrajeros con el fin de producir nutrientes en cantidad y calidad adecuada, en períodos en que la pradera natural no logra satisfacer los requerimientos de los animales (Belesky *et al*, 2006). El objetivo de la investigación fue evaluar atributos de producción y de calidad nutritiva de recursos forrajeros en la Zona Húmeda de la Magallanes y la respuesta en crecimiento de corderos Texel.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el período Noviembre – Abril de 2005 en la estancia “Las Coles” ubicada entre las coordenadas 52°34,047 S° y 71°45,060 W°, en el sector Seno Skyring, comuna de Río Verde, provincia de Magallanes. En el estudio se establecieron unidades experimentales con tres tratamientos, (T1) nabos, (T2) pradera permanente polifítica asociada a nabos y (T3) pradera permanente polifítica (*Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*). Todos los tratamientos recibieron igual fertilización. Las variables evaluadas fueron: disponibilidad de materia seca, valor nutritivo (proteína cruda, energía metabolizable, cenizas totales, fibra detergente neutro), composición botánica y respuesta animal (ganancia de peso) con ovinos en pastoreo. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con tres tratamientos y dos bloques. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y cuando existieron diferencias significativas se utilizó el test de Waller-Duncan para la comparación de promedios. Las variables fueron analizadas utilizando el paquete estadístico S.A.S. (Statistical Analysis System) versión 9.3.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los distintos recursos forrajeros evaluados, presentaron diferencias significativas en la disponibilidad de materia seca, al inicio del pastoreo y luego de finalizado este, siendo el tratamiento nabo (T1) quien obtuvo el mayor valor ($p < 0.05$) (Cuadro 1). La composición botánica de la pradera permanente (T3) estuvo dominada por gramíneas, destacando *Lolium perenne* (57%) seguida por *Festuca arundinacea* (23%) y *Dactylis glomerata* (12%) con una menor participación de *Trifolium repens* y *Plantago lanceolata*, manteniéndose esta tendencia durante la evaluación efectuada el 2006. En los parámetros energía metabolizable, cenizas totales y fibra detergente neutro, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las distintas fracciones analizadas de los recursos, no así en proteína bruta en la cual, no se encontraron diferencias ($p > 0.05$). El Cuadro 2 presenta las ganancias diarias promedio de peso que fueron 258; 312; 302 g día⁻¹, para los tratamientos nabo (T1), Pradera asociada a nabo (T2) y pradera permanente (T3), no encontrándose diferencias significativas ($p > 0.05$) entre ellos, similar a lo reportado por Reid *et al*, (1994).

Cuadro 1. Disponibilidad de materia seca prepastoreo (kg MS ha⁻¹) de los distintos recursos forrajeros y proporción (%), respecto a la pradera permanente.

Recurso forrajero	Disponibilidad (kg MS /ha)	%
Pradera permanente	2872 c	100
Pradera asociada a nabo	4382 b	153
Nabo	7094 a	247

Los valores seguidos de diferente letra dentro de una misma columna presentan diferencias estadísticamente significativas (WALLER - DUNCAN 5%).

Cuadro 2. Ganancia de peso diaria (g/día) de los animales durante el periodo de pastoreo en cada uno de los tratamientos.

Recurso Forrajero	Ganancia día (g/día)	DE*
Nabo	285,3 a	79,8
Pradera asociada a nabo	312,8 a	72,9
Pradera permanente	302,5 a	85,9

Los valores seguidos de diferente letra dentro de una misma columna presentan diferencias estadísticamente significativas (WALLER - DUNCAN 5%). DE* Desviación estándar.

CONCLUSIONES

Los distintos recursos forrajeros evaluados difieren en su comportamiento productivo. En relación a la respuesta animal, expresada como ganancia de peso vivo, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Los resultados obtenidos bajo las condiciones experimentales del estudio indican un positivo comportamiento productivo de los distintos recursos forrajeros bajo las condiciones ambientales de la Zona Húmeda Fría de la Región de Magallanes y la posibilidad de ser utilizados en determinadas fases del ciclo ovino.

REFERENCIAS

- BELESKY, D., NEEL, J., y RUCKLE, M. 2006. Prairiegrass – Brassica hybrids swards for autumn dry matter production. *Agronomy Journal* (98) pp: 1227 -1235.
- REID, R.; PUOLI, J.; JUNG, G.; COX- GANSER, M.; y Mc COY, A. 1994. Evaluation of Brassica in grazing system for sheep: I. Quality of Forage and Animal Performance. *Journal of Animal Science* (72) pp: 1823 – 1831.

SELECTIVIDAD DE *Bromus valdivianus* PHIL., *Lolium perenne* L. Y *Agrostis capillaris* L. POR VACAS LECHERAS EN PASTOREO.

Selective grazing of *Bromus valdivianus* Phil., *Lolium perenne* L. and *Agrostis capillaris* L. by grazing dairy cows.

Ignacio López, Ximena Álvarez y Oscar Balocchi.

Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.

Email: ilopez@uach.cl.

INTRODUCCIÓN

Los herbívoros al pastorear pueden seleccionar lo que consumen, ya sean unas plantas por sobre otras o incluso partes de ellas. Este comportamiento está limitado a la capacidad propia de cada especie de herbívoro para tomar el alimento. Así los ovinos pueden ser más selectivos al pastorear que los bovinos. La forma de tomar el alimento de los bovinos hace pensar en su limitada capacidad para seleccionar. Se planteó como hipótesis que vacas lecheras, al pastorear praderas polifíticas, seleccionan *Lolium perenne* L. por sobre *Bromus valdivianus* Phil. y *Agrostis capillaris* L.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la E. E. Santa Rosa, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, entre diciembre, 2005 y diciembre, 2006, sobre 3 tipos de praderas sembradas en septiembre de 2002: Pradera mejorada (PI: *Lolium perenne* L. cv. Yatsyn, *Trifolium repens* L. cv. Huia y *Bromus valdivianus*); Pastura (PII: *Lolium perenne* cv. Yatsyn y *Trifolium repens* cv. Huia; y Pradera Naturalizada (PIII: *B. valdivianus*, *H. lanatus*, *A. capillaris*, *A. elatius* spp *bulbosus* y *L. uliginosus*), las que se han mantenido con (CF) y sin fertilización (SF), en parcelas de 7.5 x 3.3 m. De la composición botánica de noviembre, 2005, se obtuvo que *L. perenne* (*Lp*), *B. valdivianus* (*Bv*) y *A. capillaris* (*Ac*) eran comunes a PI-SF, PII-CF y PIII-CF. Se trazaron tres pasillos de 2,5 m de ancho, longitudinales a las parcelas (pasillos perpendiculares al sentido de las parcelas). Por cada uno transitó una vaca pastoreando, sin posibilidad de devolverse. Se instaló un transecto en cada área de parcela incluida en cada pasillo. En ellos se marcaron, alternadamente cada 12 cm, 5 macollos vegetativos de las tres especies. A cada macollo se le midió en pre y postpastoreo el número de hojas presentes, la altura extendida del macollo, el largo extendido de las láminas, la probabilidad de pastoreo, la altura residual sin disturbar y la intensidad de pastoreo medida como la diferencia entre la altura extendida del macollo en prepastoreo y la del macollo residual. El diseño experimental fue bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos (3 tipos de pradera y 3 especies vegetales) con 9 repeticiones. Se aplicó ANDEVA, LSD, PDIFF cuando hubo interacciones significativas, y el análisis de variables canónicas (AVC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANDEVA indicó que *Bv* y *Lp* fueron más intensamente pastoreados ($P < 0.01$) que *Ac*. Estas diferencias estarían explicadas por diferencias en prepastoreo: De altura de planta ($P < 0.01$): $Bv > Lp > Ac$; del número de hojas ($P < 0.01$): $Bv > Lp = Ac$; y del largo de lámina ($P < 0.01$): $Bv > Lp > Ac$.

El AVC indicó que las vacas lecheras discriminaron según nivel de fertilización y entre *Bv*, *Lp* y *Ac* (Wilks' Lambda $P < 0.001$). Las dos primeras variables canónicas explicaron 90% de las diferencias entre los tratamientos: CAN 1 = 66% ($P < 0.001$) y CAN 2 = 24% ($P < 0.05$). CAN 1 mostró que el aumento de la altura prepastoreo y del largo de lámina se asociaban estrechamente al aumento de la intensidad de pastoreo junto al incremento de la probabilidad de pastoreo, situación que marcó un contraste con la siguiente dirección: $CF-Bv > CF-Lp > SF-Bv = SF-Lp = CF-Ac > SF-Ac$. CAN 2 discriminó los tratamientos de acuerdo al número de hojas que presentaron las especies $Bv > Lp = Ac$ (Figura 1).

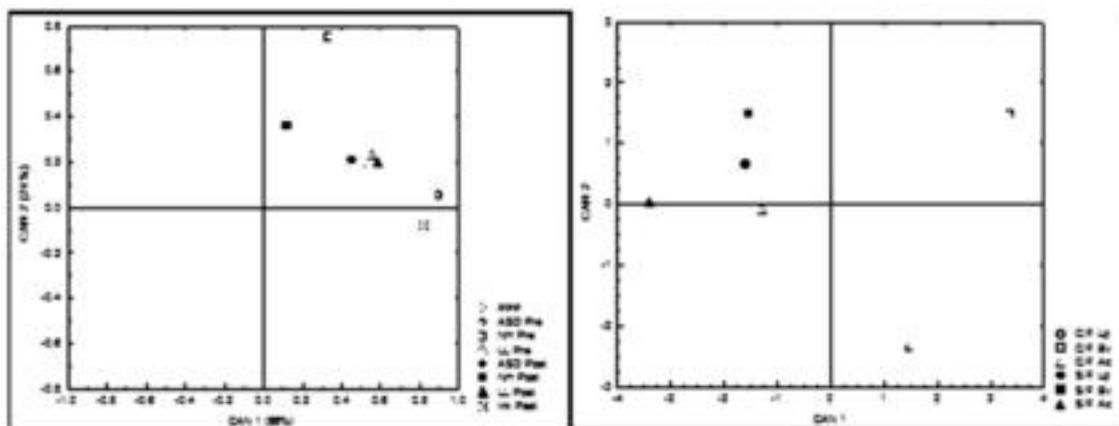


Figura 1. Selectividad de vacas lecheras por *L. perenne*, *B. valdivianus* y *A. capillaris*, y variables que la explican. PPP probabilidad de pastoreo; ASD Pre: Altura sin disturbar prepastoreo; NH Pre: Número de hojas prepastoreo; LL Pre: Largo de lámina prepastoreo; ASD Post: Altura sin disturbar postpastoreo; NH Post: Número de hojas postpastoreo; LL Post: Largo de lámina postpastoreo; Int Past: Intensidad de pastoreo.

La coherencia y robustez de los resultados indicó que, los animales al caminar a lo largo de un pasillo con las diferentes praderas y especies en ellas, no pastorearon al azar, sino que fueron capaces de pastorear en forma consistente unas praderas más que otras (selección a nivel de pradera), y a la vez discriminaron entre las especies evaluadas.

Se sugiere que el incremento de la altura de macollo y del largo de lámina son variables importantes en gatillar el proceso de selección en el pastoreo. Además, aún cuando los animales tuvieron una única oportunidad para pastorear cada sector de la pradera, ellos mantuvieron una selección consistente sobre la pradera y sus componentes.

CONCLUSIONES

El método aplicado tuvo la precisión requerida para detectar selectividad ejercida por vacas lecheras sobre especies pratenses durante en el pastoreo.

Las vacas lecheras discriminaron los tipos de pradera pastoreando más intensamente las praderas fertilizadas por sobre las no fertilizadas. A la vez discriminaron entre las 3 especies evaluadas, con un orden de selección de *Bromus valdivianus*, *Lolium perenne* y luego *Agrostis capillaris*.

Efecto de la adición de polisacaridasas e inoculantes ácido-lácticos sobre LA fermentación INICIAL en ensilajes DE ALFALFA (*Medicago sativa*) Y DE BALLICA (*Lolium perenne*)

Effect of added polysaccharidases and lactic acid inoculants on quality parameters of early fermentation time in alfalfa and ryegrass silages

Pablo Martínez C. y Gaston Pichard D. Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860 Santiago, Chile. Email: gpichard@uc.cl

INTRODUCCIÓN

La cantidad de azúcares en el forraje a ensilar es el factor individual que más influye en la calidad de la fermentación. Su disponibilidad determina la tasa de acidificación y afecta la magnitud de degradación de los nutrientes del forraje. En leguminosas los niveles de azúcares son bajos en relación su capacidad buffer y están diluidos por el contenido de agua de las mismas. Para mejorar la calidad de los ensilajes se ha usado inoculantes de bacterias ácido-lácticas (BAL) que orientan la fermentación hacia vías metabólicas más eficientes (Woolford, 1984). Sin embargo, baja disponibilidad de azúcares, la inoculación con BAL tiene efectos limitados (Davies et al., 2005). Se ha propuesto el uso de enzimas que pudieran hidrolizar los polisacáridos de las plantas y por esa vía aumentar la disponibilidad de azúcares para las BAL. Estas son polisacaridasas que actuarían sobre carbohidratos estructurales y no estructurales. Este trabajo evaluó el efecto de un inoculante de BAL y de una mezcla de polisacaridasas sobre la fase inicial de fermentación de ensilajes de alfalfa (*Medicago sativa*) y de ballica inglesa (*Lolium perenne*).

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras de forraje se ensilaron en microsilos de 18 lt con un sistema de compactación, colección de efluentes, aislación térmica y almacenados a una temperatura constante de 20°C +/- 1,5°C. Se usó como sustratos alfalfa en estado maduro, alfalfa en estado tierno y ballica inglesa. Sus contenidos de materia seca (MS) 22.1%, 19.6% y 12.2%, proteína cruda (PC) 21.1%, 27.7% y 16.3%, fibra (FDN) 53%, 37% y 54%, y azúcares (CSA) 7.4%, 8.7% y 21.3%, respectivamente. Como inoculante se utilizó una suspensión con *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus faecium* y *Pediococcus acidilactici*, dosificada para proveer 10⁷ UFC/gMV. Las polisacaridasas (MEC) consistieron en una mezcla con iguales proporciones de amilasa, xilanasas, celulasa, rizozyma y pectinasa. Se realizó dos experimentos en conjunto, utilizando los mismos sustratos y los mismos tratamientos control como referencia. En el experimento 1 se comparó el inoculante de BAL con la mezcla enzimática (0.35mg/tonMV) y en el experimento 2 el efecto de dosis crecientes de polisacaridasas en ensilajes inoculados con BAL (0, 0.35, 3.50 y 35.0gMEC/tonMV). En todos los casos se aplicó la misma cantidad de fluido como aditivo, usando agua destilada para lograr iguales volúmenes. La fermentación se mantuvo por 7 días para la alfalfa madura y para la ballica, y durante 15 días para la alfalfa tierna. Los tratamientos se hicieron en duplicado en un diseño de bloques al azar con dos repeticiones, evaluando los resultados con SAS-GLM y cuando hubo efectos significativos (p<0.05), realizando la comparación las medias ajustadas de Tuckey. Se midió el tamponamiento ácido de los ensilajes, los azúcares reductores en extractos de etanol 85%, el N amoniacal, el contenido de proteína cruda y de FDN.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La acidificación observada indica que en el período de fermentación estudiado se alcanzó una actividad microbiana importante. En los tres forrajes se observó acidificación, un aumento en la proporción de N amoniacal, más pronunciada en la ballica posiblemente debido a su estado muy húmedo al ensilar. También se observó una reducción en los contenidos de fibra que fue más importante en la especie gramínea y es atribuible a la acción del medio ácido sobre las hemicelulosas de la pared celular. Sin embargo los parámetros anteriores no fueron influenciados por los tratamientos de inoculación con LAB o la adición de polisacaridasas (Cuadro 1). Estos tratamientos tuvieron un claro efecto solamente sobre los contenidos de azúcares libres de los ensilajes (Cuadro 2).

Cuadro 1. Composición de los ensilajes inoculados con LAB y con polisacaridasas*

	Alfalfa Madura	Alfalfa Tierna	Ballica Perenne
Materia Seca (%)	22.3	19.9	17.0
pH	4.9	4.5	4.2
Cap.Buffer (meq/KgMS)	176	177	352
Proteína Cruda (%MS)	17.2	21.5	16.9
N-Amoniacal (%NT)	9.9	8.0	13.5
FDN (%MS)	50.2	35.1	47.5

* Los valores representan promedio de todos los tratamientos. No se observó efecto estadísticamente significativo de ningún tratamiento sobre los parámetros analizados.

Cuadro 2. Efecto de la inoculación con LAB y adición de polisacaridasas sobre el contenido de azúcares en los ensilajes.

	Alfalfa Madura	Alfalfa Tierna	Ballica Perenne
	(%MS)		
Original	7,4	8,7	21,3
Experimento 1			
Control	4,4 c	3,8 b	18,7 c
MEC	8,9 b	13,4 a	24,4 b
LAB	11,9 a	13,6 a	26,9 a
Valor P	0,0054	0,0051	0,0077
Experimento 2			
LAB+MEC (0)	11.9 c	13.6 d	26.9 b
LAB+MEC (1)	14.9 b	17.5 c	24.6 c
LAB+MEC (10)	15.1 b	21.9 b	24.0 c
LAB+MEC (100)	19.8 a	26.7 a	29.8 a
Valor P	0.004	0.001	<0.001

*Letras columnas difer. Significat. Tuckey (P<0.05)

En el experimento 1 se observa que los controles redujeron los azúcares en 3 a 7 unidades en relación al forraje original, mientras que tanto las enzimas como el inoculante BAL aumentaron su concentración, siendo este último más efectivo en dos de los sustratos. No se esperaba que el solo inoculante BAL pudiera generar un incremento en la concentración de azúcares, lo cual solamente podría interpretarse por la hidrólisis ácida de polisacáridos. En el experimento 2 se evaluó diferentes dosis de MEC y se observó una respuesta consistente y altamente significativa al incremento en la cantidad de enzima aplicada.

CONCLUSIONES

Las mediciones realizadas mostraron que tanto la inoculación con BAL como la adición de polisacaridasas aumentaron rápidamente el contenido de azúcares en los ensilajes, lo cual es muy positivo para promover una buena calidad de fermentación. Este efecto estuvo altamente relacionado a la dosis enzimática aplicada.

REFERENCIAS

- DAVIS, D.R., D.K.LEEMANS, E.L. BAKEWELL y R.J.MERRY (2005) The effect of dry matter content and inoculation with lactic acid bacteria on the residual water soluble carbohydrate content of silages prepared from high sugar grass cultivar. In Proc. XIVth International Silage Conference, Belfast, Northern Ireland.
- WOOLFORD, M. (1984). The silage fermentation. Microbiology Series, Nr. 14 Marcel Dekker Inc., N.Y.

ALTURA DEL REMANENTE DE LA PRADERA ANUAL DE CLIMA MEDITERRÁNEO Y SU EFECTO EN LA EMERGENCIA

Biomass remaining height of the annual Mediterranean grassland and its effect in emergence.

Alfredo Olivares¹ y Eduardo Parra¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal.

Email: aolivare@uchile.cl

INTRODUCCIÓN

En el secano mediterráneo central, el momento más crítico desde el punto de vista de disponibilidad de forraje para los animales se presenta al final del otoño, especialmente cuando el período de lluvias se retrasa (Olivares, 2004). Varios estudios han determinado que factores como la cobertura arbórea crean microclimas donde se presentan condiciones de temperatura y humedad que favorecen la emergencia y desarrollo de la pradera (Johnston et al. 1998). Dado lo anterior se plantea como hipótesis de estudio que al aumentar la altura del remanente de la pradera, modifica la temperatura en la que se desarrolla la pradera, permitiendo una mejor emergencia y crecimiento inicial luego de la primera lluvia efectiva del año.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental Agronómica de la Universidad de Chile (33° 29' S y 70° 52' O) entre el término del período estival (Febrero 2007) y la primera etapa de emergencia y crecimiento de la pradera (agosto 2007). En parcelas de 1 m² se sortearon 4 tratamientos: T_{sr} sin remanente; T_{r4} remanente de 4 cm; T_{r8} remanente de 8 cm; y T_{r12} remanente de 12 cm, en un diseño completamente aleatorizado con 10 repeticiones. Los remanentes se establecieron en marzo cortando la pradera seca a las diferentes alturas. Mediante sensores de temperatura conectados a un data logger se registró cada media hora la temperatura de los primeros 5 cm de suelo durante una semana cada 15 días; además, se contabilizó semanalmente la emergencia de plántulas separando poaceas de geraniáceas. Los datos se analizaron mediante un ANDEVA de una vía.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de emergencia, la temperatura del tratamiento sin remanente osciló entre -2°C y 4°C, en cambio en la pradera con remanente esta osciló entre 4°C y 8°C. La presencia del remanente favoreció una mayor velocidad de emergencia y número más alto de plantas por metro cuadrado (Fig. 1). Sin embargo, al analizar los resultados por familia, sólo se evidencia la respuesta significativa en las poaceas. Las geraniáceas, en cambio, presentaron mayor emergencia sin remanente (Cuadro 1). Esto indicaría un mayor sensibilidad a las bajas temperaturas de las poaceas y probablemente la necesidad de una mayor oscilación térmica para romper la latencia tegumentaria en las geraniáceas.

Cuadro 1. Dinámica de emergencia de la pradera anual mediterránea (plántulas/m²).

Tratamientos	Fechas							
	25/06		09/07		25/07		07/08	
	Geran.	Poacea	Geran.	Poacea	Geran.	Poacea	Geran.	Poacea
T _{sr}	63 b	75 a	194 a	1331 a	163 a	1518 a	168 a	1781 a
T _{s4}	13 a	481 b	43 b	2987 b	19 b	3243 b	6 b	3287 b
T _{s8}	19 a	675 b	31 b	2950 b	31 b	4031 b	19 b	4081 b
T _{s12}	43 a	631 b	56 b	3150 b	50 b	3512 b	44 b	3556 b

Letras distintas en cada columna indican diferencias (P > 0.05) entre tratamientos

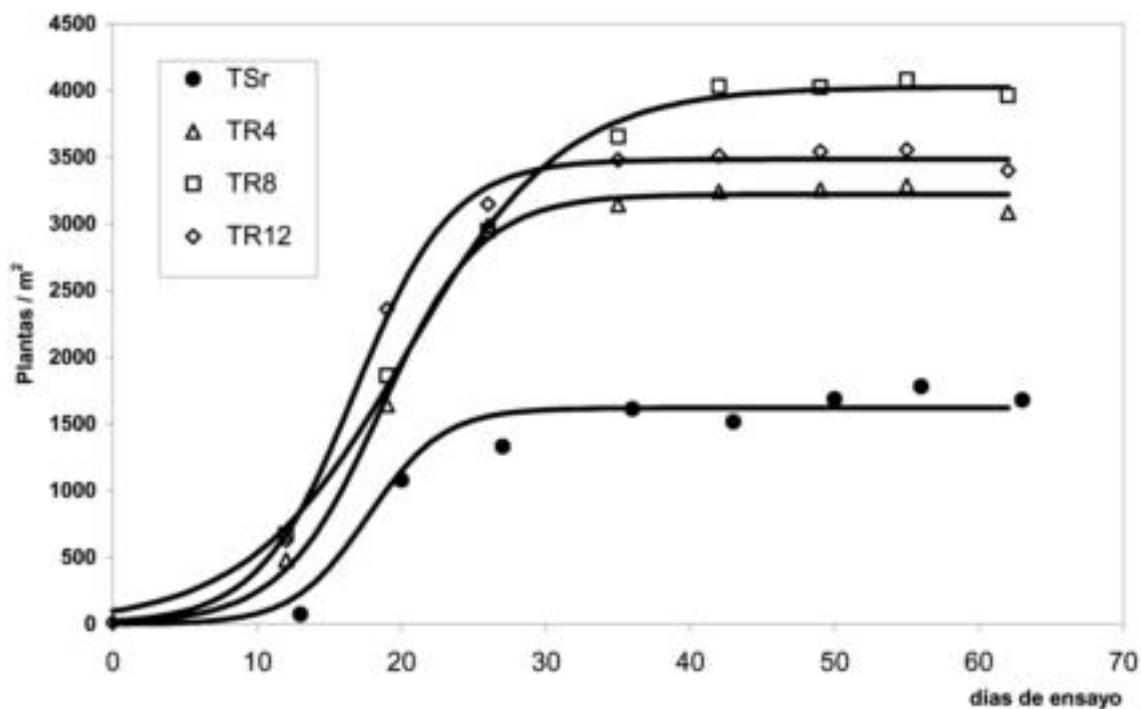


Figura 1.- Función logística del número de la densidad de plántulas (pls/m²).

CONCLUSIONES

El remanente de la pradera anual de clima mediterráneo mejora significativamente solo la emergencia de las poaceas

REFERENCIAS

- JOHNSTON, M., OLIVARES, A., GARCÍA de CORTÁZAR, V. y CONTRERAS, X. 1998. El banco de semillas del suelo y su respuesta a regímenes pluviométricos simulados I. Comunidad de terófitas del mediterráneo semiárido. Avances en Producción Animal 23(1-2): 45-54.
- OLIVARES, A., JOHNSTON, M. y SALAS, E. 2004. Distribución de la Precipitación y Producción de Semillas de Alfilerillo, *Erodium moschatum* (L.) L' Hér. Agric. Téc. 64 (3):251-263.

EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE CORTE SOBRE EL REBROTE DE *Acacia caven* (MOL.) MOL

Effect of the clipping intensity on the regrowth of *Acacia caven* (Mol.) Mol

Alfredo Olivares¹, Antonio Vita² y Patricia Cornejo¹

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Depto Producción Animal

²Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Depto. Silvicultura.

Email: aolivare@uchile.cl

INTRODUCCION

En la Región de Coquimbo la disponibilidad anual de forraje es escasa, por ello el espino constituye una fuente de ramoneo importante para los rumiantes menores. Cuando la pradera natural comienza a madurar, la dieta de los ovinos se incrementa significativamente con el producto del ramoneo del espino (Riveros *et al.*, 1978) y en el caso del ganado caprino el consumo por ramoneo de arbustos puede llegar hasta el 50% de la dieta (Azócar, 1987). En los años con mayor déficit pluviométrico en la IV Región es costumbre cortar el espino a la altura de inicio de copa para entregar forraje a los animales, lo que causa malformaciones y lenta recuperación del árbol (Yañez, 1997). Por lo anterior, se planteó estudiar el efecto de la intensidad de corte en el rebrote y producción de *Acacia caven*, bajo la hipótesis de que la intensidad de poda en el espino determina la velocidad de recuperación y la producción de forraje.

MATERIALES Y METODOS

En una formación de espinos de la Estación Experimental Agronómica (33° 29' S y 70° 52' O) se eligieron los 32 árboles más uniformes en altura total de individuo y altura y diámetro promedio de copa. Usando árbol como unidad experimental, se implementaron 4 tratamientos con 8 repeticiones cada uno: sin intervención (T1), con corte total de todas las ramas desde el fuste principal (intensidad alta, T2), corte al 50% del largo de cada rama (intensidad media, T3), con corte del tercio superior de cada rama (intensidad baja, T4). Se midió número y largo de brotes mensualmente, y peso seco de hojas y tallos verdes al final del periodo de crecimiento expresado en materia seca. Los resultados fueron analizados mediante un ANDEVA de una vía.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las intensidades media y baja de corte produjeron un mayor rebrote, siendo significativamente superior el de baja intensidad (Cuadro 1) confirmando resultados que indican que a medida que disminuye la intensidad de corte aumenta el número de brotes (Del Fierro, 2001; González, 2002). Una situación similar se confirmó con la producción de forraje disponible donde la intensidad baja de corte permitió una mayor disponibilidad de forraje consumible por el ganado (Cuadro 1) Probablemente esto está relacionado con la mayor cantidad de yemas y de reservas de los árboles sometidos a un menor intensidad de poda. Las curvas de crecimiento en todos los tratamientos con corte mostraron un aumento acelerado en primavera e inicio de verano significativamente superior al testigo

Cuadro 1.- Número de brotes y producción de materia seca consumible (g/árbol) de espinos sometidos a diferentes intensidades de corte.

Tratamientos	Nº promedio de brotes	Peso seco forraje consumible
Sin intervención	0 a	157 a
Intensidad alta	179 a	1118 ab
Intensidad media	791 b	2130 bc
Intensidad baja	1813 c	3490 c

Letras distintas en las columnas indican diferencias ($P < 0.05$) entre tratamientos.

CONCLUSIONES

La poda en el espino aumenta la disponibilidad de forraje especialmente cuando la intervención es de baja intensidad

REFERENCIAS

- AZÓCAR, P. 1987. Hábitos de pastoreo y consumo de especies forrajera del ganado caprino en zonas áridas. *Avances Producción Animal*, 12(1/2):3-9
- DEL FIERRO, P. 2001. Efecto de tratamientos de corte sobre el rebrote de *Acacia caven* (Mol) Mol en Aucó, IV Región. *Memoria Ing. Forestal, U. de Chile, Fac. Cs Agrarias y Forestales. Santiago Chile*, 109 p.
- GONZALEZ, M. 2000. Evaluación de la capacidad de rebrote de *Acacia caven* (Mol) Mol. Frente a diferentes opciones de corte en la IV Región de Chile. *Memoria Ing. Forestal, U. de Chile, Fac. Cs. Agrarias y Forestales. Santiago, Chile*. 72 p.
- RIVEROS, E.; NEUMAN, E.; OLIVARES, A.; MANTEROLA, H. y RAMIREZ, R. 1978. *Variaciones estacionales en el contenido de caroteno y proteína de la pradera natural y del forraje consumido por ovinos en ecosistemas semiaridos*. *Avances en Producción Animal* 3 (1/2):23-30.

CRECIMIENTO Y CALIDAD DE LA PRADERA BAJO DIFERENTES COBERTURAS DE ÑIRRE (*Nothofagus antartica* (G. Foster) Oerst.)

Pasture growth and quality under different Ñirre (*Nothofagus antartica* (G. Foster) Oerst.) canopy cover.

Alfredo Olivares¹ y Daniel Villena¹

¹Universidad de Chile, Fac. de Ciencias Agronómicas, Depto. de Producción Animal

Email: aolivare@uchile.cl

INTRODUCCIÓN

En la XII Región de Magallanes y la Antártica chilena, el manejo tradicional del ganado incluye, según sean las condiciones locales, invernadas y veranadas. Dentro de las formaciones arbóreas utilizadas como invernadas, se encuentra el bosque dominado por ñirre, especie con bajo valor silvícola, sin embargo presenta un potencial importante en la mantención del ganado durante el período invernal. Estudios señalan que en el sotobosque de ñirrales húmedos se encuentran herbáceas con buen valor forrajero (Fertig, 2004). Raleos moderados en el bosque facilitan la entrada de la luz, sin disminuir la humedad del suelo, lo que permite un buen desarrollo del pastizal (Hansen, 2003). Estos antecedentes hacen interesante estudiar el efecto de la cobertura arbórea de ñirre en el crecimiento y desarrollo de la pradera bajo su influencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en un bosque nativo de Ñirre, no intervenido, en la comuna de Puerto Natales, Región de Magallanes (51°56' S, 72°6' O). Para seleccionar las condiciones de cobertura arbórea usadas como tratamientos, se usaron fotografías tomadas desde el piso hacia el docel con cámara digital y lente “ojo de pescado” (180°), las que se procesaron con el programa Hemiview Canopy Analysis (Valladares y Guzmán, 2006). Las condiciones de cobertura (tratamientos) seleccionadas para el estudio fueron: T1 Alta (55%); T2 Media (45%); T3 Baja (35%) y T4 deforestado (0%). Para evaluar la pradera, en cada condición se estableció una exclusión de 30x30 m dividida en parcelas de 1 m². En tres fechas (noviembre, enero, marzo) se cosechó 10 parcelas elegidas al azar (repeticiones), en las que se determinó materia seca, composición botánica, proteína bruta y digestibilidad bruta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de materia seca total de la pradera se vio incrementada ($P < 0.05$) con la cobertura arbórea (Figura 1). Los niveles de proteína descendieron con el tiempo, sin embargo siempre fue superior en la pradera con cobertura baja (Figura 2); esto posiblemente por el cambio en la composición botánica que se produjo por el cambio en la cobertura. Así, *Blechnum-penna marina*, especie sin valor forrajero, llegó a más del 75% en cobertura media y alta, en cambio, *Holcus lanatus* y *Trifolium repens*, presentaron un 62% de la disponibilidad en la cobertura baja; la digestibilidad y la energía también fueron superiores en la cobertura baja, llegando a niveles de 50% y 1,6 Mcal kg⁻¹, respectivamente, al final del período en marzo.

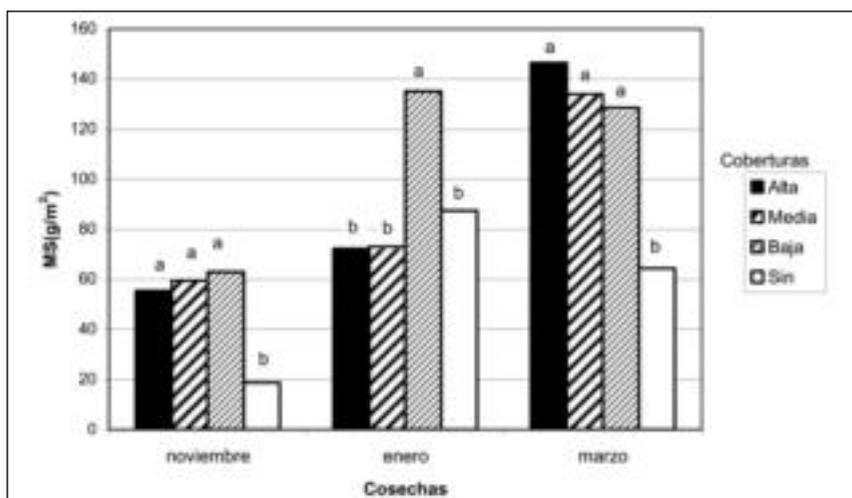


Figura 1. Materia seca (MS) de la pradera bajo distintas coberturas de ñirre. Letras distintas indican diferencias ($P < 0.05$) dentro de la misma cosecha.

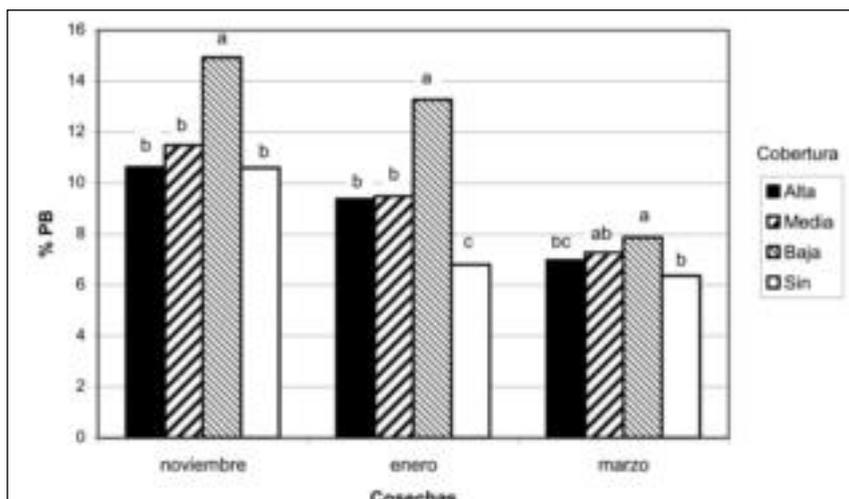


Figura 2. Proteína bruta (PB) de la pradera bajo distintas coberturas de ñirre. Letras distintas indican diferencias ($p < 0.05$) dentro de la misma cosecha.

CONCLUSIONES

La cobertura arbórea de 35% a 45% modifica significativamente aumentando la disponibilidad y mejorando la calidad de la pradera que crece bajo su influencia.

REFERENCIAS

- FERTIG, M. 2004. Producción Forrajera en ñirantales del noroeste del Chubut. <http://www.inta.gov.ar/esquel/info/documentos/pasturas/forrajes.htm>. (28/5/2006)
- HANSEN, N. 2003. Uso silvopastoril de ñirantales en el Chubut. Tecnologías para el uso sustentable de los bosques de ñirre que generalmente están ocupados con ganado. <http://www.inta.gov.ar/esquelinfo/documentos/forestal/ñirantales.htm>. (27/05/2006)
- VALLADARES, F. y GUZMÁN, B. 2006. Canopy structures and spatial heterogeneity of understory light in a abandoned hola oak woodland. Ann. For. Sci. 63: 749-761.

¿COMO MANEJAR ESPECIES DE LEGUMINOSAS ANUALES DE CRECIMIENTO ERECTO? EFECTO DE LA EPOCA DE UTILIZACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FITOMASA Y SEMILLA

How to manage annual legume species classified as upright in growth habit? Effects of the time of utilization in phytomass and seeds production

Carlos Ovalle M.¹, Fernando Fernández E.¹ y Alejandro del Pozo L.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu, Casilla 426, Chillan, Chile. Email: covalle@inia.cl

²Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias Email: adelpozo@udec.cl

INTRODUCCIÓN

Las plantas que mejor se adaptan a sistemas de pastoreo intensivo durante su temporada de crecimiento, son las que tienen hábito de crecimiento rastrero, como los tréboles subterráneos y varios medicagos anuales así como malezas de hoja ancha, muchas compuestas y plantas del género *Erodoium*, además de aquellas estoloníferas o rizomatosas. Estas plantas son capaces de mantener algunas hojas para la fotosíntesis aún cuando sean pastoreadas intensamente y, por tanto, son capaces de sobrevivir. Las plantas que tienen hábito de crecimiento erecto, como muchos tréboles anuales y otras leguminosas como las serradelas, son menos resistentes al pastoreo, ya que la mayoría de las hojas (y tallos) son fácilmente consumibles por los animales, con lo que su capacidad de rebrote se ve afectada. El objetivo del estudio fue cuantificar el efecto sobre la producción de fitomasa y semilla, provocado por diferentes épocas de corte a objeto de poder deducir un manejo de utilización que no afecte la producción de semillas, sobre todo en el primer año de la pradera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las especies evaluadas fueron trébol subterráneo (TS) cv Antas (*Trifolium subteraneum* spp brachycalicinum), TS cv Seaton Park, hualputra (H) cv Cauquenes INIA (*Medicago polymorpha*), *Trifolium glanduliferum* (TG) trébol balansa (TB) cv Paradana (*Trifolium michelianum*) y trébol vesiculoso (TV) cv Zulu II (*Trifolium vesiculosum*). La primera época de corte fue el 9 de septiembre, los cortes sucesivos se realizaron a intervalos de entre 15 a 20 días, siendo el último corte el efectuado el 15 de noviembre. Al final de la temporada (15 de noviembre) se evaluó la recuperación de las especies en cada tratamiento. Los materiales se sembraron en bancadas, disponiendo por cada variedad microparcels de 1x1,1 m. Previa inoculación con rhizobios específicos la siembra se realizó el 25 mayo de 2007. La fertilización fue la equivalente a 40 g de P₂O₅ y 20 g de K₂O para un área de 1.1 m². El ensayo se estableció en un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones. Se evaluó producción de fitomasa, en base materia seca, El material evaluado fue secado en horno con circulación de aire forzado a 70°C por 72 horas. La producción de frutos y semillas se obtuvo a través de la separación manual y trilla del material correspondiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de fitomasa total, considerando el corte correspondiente a cada época más la producción del rebrote, no difirió estadísticamente, respecto de la producción total evaluada con un solo corte al final de la temporada de crecimiento, en TS Antas, y TG debido a la relativa alta capacidad de recuperación al corte de estas especies. En las demás especies los cortes tardíos afectaron la recuperación y por ende la producción total de fitomasa.

En producción de semilla, (Figura 1) evaluada al final de la temporada de crecimiento, se observó un alto potencial de producción en trébol balansa, hualputra y trébol vesiculoso, comportamiento que confirma resultados anteriores obtenidos en la misma área agroecológica. (Ovalle *et al.*, 2003). Respecto del manejo de épocas de corte, la tendencia general fue a una fuerte disminución de la producción de semilla mientras más tardío fue el corte. No obstante existen diferencias importantes entre las especies. En particular, los TS Antas, Seaton park y la hualputra fueron los menos afectados manteniendo producciones iguales o superiores a los 100 g m⁻² en cortes

realizados hasta el 24 de septiembre y de aproximadamente 80 g m⁻² en cortes realizados el 9 de octubre. Por el contrario, en trébol balansa, y *Trifolium glanduliferum*, la disminución en producción debida a los cortes realizados a inicios de octubre, fue drástica. La especie más sensible fue el trébol vesiculoso, cuya producción de semillas es fuertemente afectada por el manejo de cortes independientemente de la época en que éste se realice.

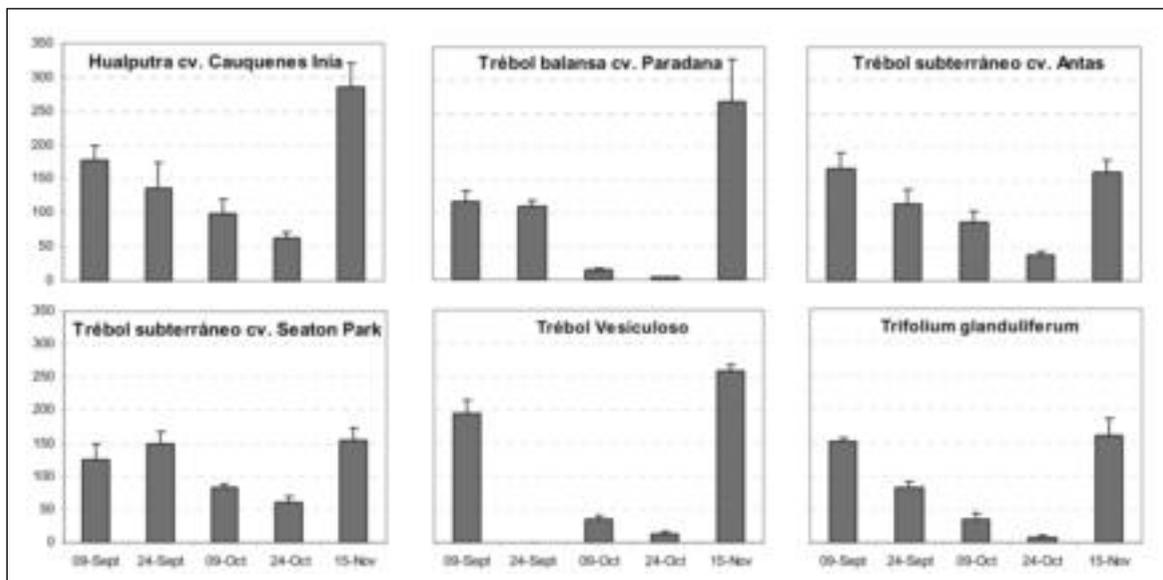


Figura 1. Efecto de la fecha de corte sobre la producción de semillas (g m⁻²) en 5 leguminosas forrajeras mediterráneas.

CONCLUSIONES

Las especies con mayor potencial de producción de semillas ($P \leq 0,05$) fueron trébol balansa, hualputra y trébol vesiculoso. El corte en primavera afecta la producción de semillas de las especies. Los tréboles subterráneos Antas, Seaton Park y la hualputra Cauquenes INIA, fueron los menos afectados con cortes hasta el 9 de octubre, sin embargo la producción de semilla es extremadamente sensible a los cortes realizados a partir del mes de septiembre en trébol vesiculoso y trébol balansa.

REFERENCIAS

OVALLE, C. DEL POZO, AVENDAÑO, J., BUSTOS, P., ARREDONDO, S. 2003. Caracterización preliminar de una colección de leguminosas forrajeras anuales para la zona mediterránea de Chile. Agricultura Técnica (Chile). 63 (2). 156 – 168.

“MEDITERRÁNEA ANDINA” NUEVA MEZCLA DE LEGUMINOSAS ANUALES PARA SUELOS VOLCÁNICOS DEL SECANO DE PRECORDILLERA DE CHILE

“Mediterránea Andina” new annual legume mixture for volcanic soils of the dryland Andes foothills area of Chile

Carlos Ovalle M.¹, Jorge Chavarría R.² y Alejandro del Pozo L.³

¹INIA Quilamapu, Email: covalle@inia.cl.

²Actividad privada, Email: jorchavar@gmail.com

³Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Email: adelpozo@udec.cl.

INTRODUCCIÓN

Basados en conceptos de la teoría ecológica, que postulan que con el aumento de la diversidad de especies en una comunidad vegetal, se incrementa la productividad, estabilidad, y resiliencia de una comunidad praterense; y en resultados obtenidos en otras áreas agroecológicas del secano mediterráneo de Chile (Avendaño *et al.*, 2005), se plantea el desarrollo de mezclas biodiversas de leguminosas forrajeras para la precordillera andina, como alternativa a las recomendaciones tradicionales de praderas monoespecíficas de trébol subterráneo o trébol encarnado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se estableció en mayo de 2005, en la precordillera andina, de la zona Centro Sur de Chile (71°58'6" longitud Oeste y 37°10'2" latitud Sur), en un suelo de la Serie Santa Bárbara (Orden Andisol). El clima es mediterráneo perhúmedo, con 1200 mm de precipitación anual; suelos de origen volcánico (trumao), profundo (> 1m), textura franca. El diseño es de bloques al azar con 11 tratamientos y 4 repeticiones. La proporción de especies en los tratamientos se indica en el Cuadro 1. La dosis de siembra (kg ha⁻¹) utilizada para las diferentes especies, se calculó para obtener una densidad de 1000 plantas por m²

Cuadro 1. Proporción (%) de las especies en los diferentes tratamientos de mezclas.

Tratamientos Mezclas	Trébol Subterráneo M. Barker	Serradela amarilla Ávila	Trébol vesiculoso Zulu II	Trébol encarnado Corriente
M1	50	50		
M2	50		50	
M3	50			50
M4	33,3	33,3	33,3	
M5	33,3		33,3	33,3
M6	33,3	33,3		33,3
M7	25	25	25	25
M8	100			
M9		100		
M10			100	
M11				100

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La autosiembra de la pradera al tercer año fue óptima especialmente en las mezclas que incluían trébol vesiculoso. En trébol encarnado, por el contrario fue deficiente. Las poblaciones registradas en este tercer año oscilaron entre 891 y 7400 plantas m⁻².

En producción de fitomasa, los datos del año 2007 (tercer año) confirman la conclusión de las temporadas anteriores. Las mezclas producen más que las especies consideradas individualmente (Figura 1). La mezcla de 4 especies (trébol subterráneo, serradela, trébol encarnado y trébol vesiculoso) resultó ser la más productiva. La sola excepción la constituye la serradela amarilla, que consistentemente en precordillera, se ha comportado de manera óptima en producción de biomasa. A fines de invierno, las praderas de mayor producción fueron las que incluyeron trébol vesiculoso y/o serradela amarilla. Las producciones variaron entre 1600 y 2000 kgMSha⁻¹, mientras que el testigo de trébol subterráneo solo produjo solo 1283 kgMSha⁻¹, a esa misma fecha, (Figura 1).

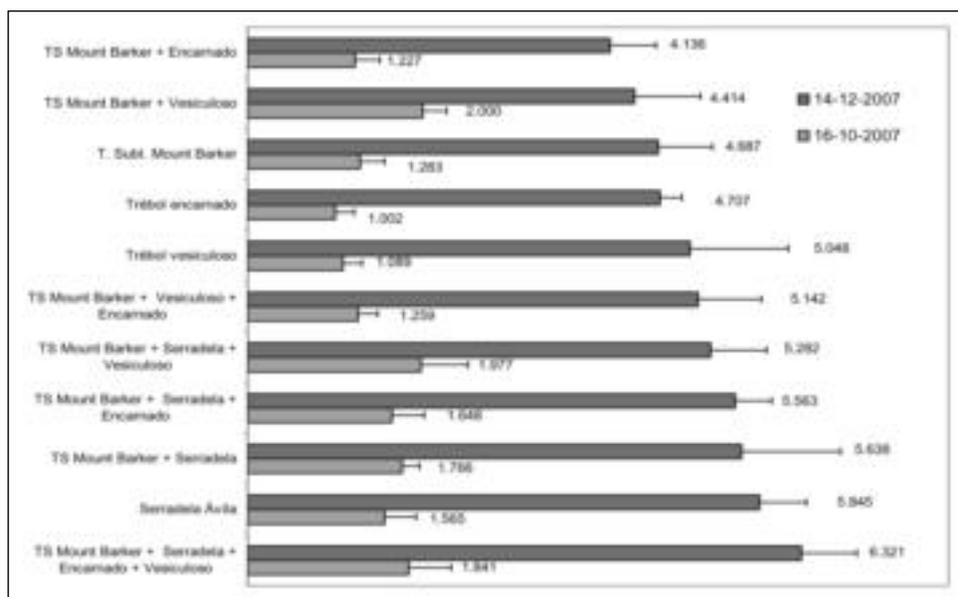


Figura 1. Producción de biomasa de mezclas forrajeras de leguminosas anuales. Tercera temporada de evaluación 2007-2008, Yungay precordillera andina.

CONCLUSIONES

Sobre un período de tres años de evaluación, los resultados mostraron una clara tendencia en el comportamiento de las praderas, observándose la ventaja de establecer mezclas de especies forrajeras en comparación con el establecimiento de praderas mono específicas de trébol subterráneo y trébol encarnado.

REFERENCIAS

AVENDAÑO, J., OVALLE, C., DEL POZO, A., FERNÁNDEZ, F., PORQUEDDU, C. 2005. Mezclas de trébol subterráneo con otras leguminosas anuales para suelos graníticos del secano mediterráneo subhúmedo de Chile. Agricultura Técnica (Chile) 65: 165-176.

EVALUACIÓN DE TRES CULTIVARES Y DOS DOSIS DE NITRÓGENO EN NABO FORRAJERO (*Brassica rapa* L.)

Evaluation of three cultivars and two nitrogen doses in forage turnip (*Brassica rapa* L.)

Julián Parga¹, Humberto Navarro¹, Carlos Vera², Gustavo Meneses¹, Carlos Uribe¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, (INIA), CRI Remehue, Casilla 24-0, Osorno, Chile.

²Universidad Católica de Temuco, Escuela de Agronomía. Email: jparga@inia.cl

INTRODUCCIÓN

El nabo forrajero (*Brassica rapa* L.) es un cultivo de rápido desarrollo, que sembrado en primavera permite obtener altas producciones de forraje (hojas y raíces) de elevada calidad nutritiva, durante los meses de verano. Su uso en la zona sur de Chile tiene por finalidad suplir parte importante del déficit de cantidad y de calidad de la pradera, durante un período de hasta 90 días entre enero y marzo. El aporte de forraje fresco durante un período tan prolongado de tiempo, podría ser mejorado con la utilización de cultivares de nabo forrajero de distinta precocidad. Por otra parte, la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno (N), junto con afectar el rendimiento por hectárea, podrían alterar el período de desarrollo del cultivo y/o modificar las proporciones de hojas y raíces. El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento de tres cultivares de nabo forrajero y dos dosis de nitrógeno en tres fechas de cosecha diferentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el llano central de Osorno, Chile, en el CRI Remehue (40° 31' latitud sur). El clima es templado, con una precipitación promedio de 1.300 mm anuales y una temperatura media de 11,3 °C. El ensayo se sembró al voleo el 6 de noviembre 2007 y las cosechas se realizaron en tres fechas diferentes, el 16 de enero (71 días), el 14 de febrero (100 días) y el 13 de marzo 2008 (128 días post siembra). Se comparó 3 cultivares de nabo forrajero, cada uno con dos dosis de N (6 tratamientos en total), en un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar, con tres repeticiones. La parcela principal fue el cultivar y la subparcela la dosis de N. Los cultivares fueron Marco, Barkan y Rival y las dosis de N 100 y 150 kg ha⁻¹. La mitad del N se aplicó de presembrado incorporado y la otra mitad a los 31 días post siembra. En cada fecha de cosecha se muestreó 2 m² por repetición y se realizó las siguientes evaluaciones: altura de plantas, número de plantas, peso verde hojas, raíces y total, peso seco hojas, raíces y total, diámetro de raíces, análisis bromatológico de hojas y raíces. Los resultados se analizaron mediante el GLM de SAS y se calculó las Diferencias Mínimas Significativas (LSD) para un alpha = 0,05. Los valores porcentajes se transformaron usando la raíz cuadrada del porcentaje para realizar el Análisis de Varianza (ANDEVA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la temporada de ensayo (noviembre 2007 a marzo 2008) se produjo una fuerte sequía que limitó el desarrollo del cultivo y, posiblemente alteró su capacidad de respuesta a algunos de los factores estudiados (Cuadro 1).

Los principales resultados se presentan en el Cuadro 2. Se aprecia que tanto el número de plantas por m² como la altura de las plantas disminuyeron levemente entre la primera cosecha y las subsiguientes. Contrariamente a lo esperado, la altura de las plantas no se afectó por la dosis de N aplicado. El rendimiento de MS ha⁻¹, así como el contenido de MS de hojas y raíces no difirieron entre cultivares, probablemente debido a que la falta de humedad en el suelo acortó el periodo de crecimiento e impidió la manifestación de posibles diferencias. El incremento de la dosis de N no afectó el rendimiento de la primera y tercera cosecha por la misma razón anterior, pero lo redujo en la cosecha de febrero. Esto se debió a que el aumento del N tendió a disminuir la proporción de raíces y su contenido de MS, lo que en conjunto disminuyó significativamente el rendimiento de MS ha⁻¹ de raíces (resultado no mostrado) y con ello el rendimiento MS total. Finalmente, la proporción de hojas fue menor y la proporción de raíces, así como el diámetro de éstas, fueron significativamente mayores en el cultivar Marco que en los otros dos. Por otra parte, la reducción de la producción de hojas y el incremento de la producción de raíces entre la primera y tercera cosecha fue altamente significativo.

Cuadro 1. Precipitaciones mensuales caídas durante la temporada de ensayo y promedio de los últimos 31 años (Estación meteorológica CRI Remehue).

	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Temporada 2007/2008 (mm)	30,4	30,5	25,2	32,4	29,3
Promedio 30 años (mm)	63,2	50,0	46,9	41,2	60,8
Déficit (%)	51,9	39,0	46,3	21,4	51,8

Cuadro 2. Efecto del cultivar (Cult) y dosis de N (Dosis) sobre diferentes características productivas del nabo forrajero^{1,2}.

Fecha	Cult/Dosis	N° Pl/m ²	Altura	kg MS ha ⁻¹	%	%	%	%	DProm
					MSHoja	MSRaiz	Hojas	Raíces	
16-01-08	Marco	48,2	47,2	10.760	10,8	9,3	52,7 b	47,3 a	4,4 a
	Barkan	67,0	48,5	10.388	9,8	9,3	64,6 a	35,4 b	3,3 b
	Rival	56,6	51,9	10.131	9,6	8,1	68,4 a	31,6 b	3,5 b
	N100	58,2	49,2	10.634	10,2	8,9	62,0	38,0	3,7
	N150	56,3	49,3	10.218	9,9	8,9	61,8	38,2	3,7
	Promedio	57,3	49,2 a	10.426	10,1	8,9	61,9 a	38,1 c	3,7 c
14-02-08	Marco	41,8	34,8	10.356	15,8	10,0	41,5 b	58,5 a	5,2 a
	Barkan	55,7	38,8	9.559	13,6	9,8	54,8 a	45,2 b	3,7 b
	Rival	51,4	39,7	9.627	14,5	10,3	53,4 a	46,6 b	4,1 b
	N100	53,4 a	38,0	10.516 a	14,5	10,2	49,0	51,0	4,4
	N150	45,8 b	37,6	9.178 b	14,7	9,9	50,8	49,2	4,3
	Promedio	49,6	37,8 b	9.847	14,6	10,1	49,9 b	50,1 b	4,3 b
13-03-08	Marco	38,2	34,7 b	8.234	14,1	7,1	36,9 b	63,1 a	5,9 a
	Barkan	46,8	38,9 a	10.480	15,9	10,2	49,8 a	50,2 b	4,5 b
	Rival	52,5	40,4 a	9.891	15,7	8,5	51,9 a	48,1 b	4,6 b
	N100	47,3	37,5	9.212	14,9	8,9	45,4	54,6	4,9
	N150	44,3	38,5	9.858	15,6	8,3	47,0	53,0	5,1
	Promedio	45,8	38,0 b	9.535	15,2	8,6	46,2 c	53,8 a	5,0 a
Promedio General		50,9	41,7	9.936	13,3	9,2	52,7	47,3	4,4

¹ Número de plantas m⁻² (N°Pl m⁻²), altura de plantas (Atura), rendimiento (kg MS ha⁻¹), contenido de materia seca de hojas y raíces (%MSHoja; %MSRaiz), proporción de hojas y raíces base materia seca (%Hojas; %Raíces), diámetro de raíces (DProm).

² Para una misma fecha de cosecha y factor, letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas (p < 0,05). Las diferencias entre cosechas se indican con distinta letra en los promedios (p < 0,05).

CONCLUSIONES

El cultivar Marco, de crecimiento más precoz, produce menor proporción de hojas pero mayor de raíces y de mayor diámetro que Barkan y Rival. Aunque la proporción y tamaño de raíces aumenta con la madurez del cultivo, estos cambios son compensados con una menor producción de hojas. La fuerte sequía durante el ensayo no permitió determinar diferencias importantes de rendimiento entre los cultivares y las dosis de N evaluadas.

EVALUACION COMPARATIVA DE LA TOXICIDAD A ALUMINIO DE ESPECIES FORRAJERAS DEL GENERO LOTUS

Comparative evaluation to aluminium toxicity of forage *Lotus* species

Dante Pinochet¹, Ricardo Salvo¹, Oscar Balocchi²

¹Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. ²Instituto de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Email: dpinoche@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Las especies forrajeras del género *Lotus* tienen una amplia capacidad de adaptación a ambientes con estrés. Entre ellas se encuentran *L. corniculatus*, *L. glaber* y *L. uliginosus*, las cuales tienen presencia agronómica en Chile. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el comportamiento biológico de la especie *L. uliginosus* comparada con tres especies usadas como modelo para estudios fisiológicos y genéticos, *L. burtii*, *L. japonicum* y *L. filicalulis* cultivadas bajo condiciones de estrés de aluminio.

MATERIALES Y MÉTODOS

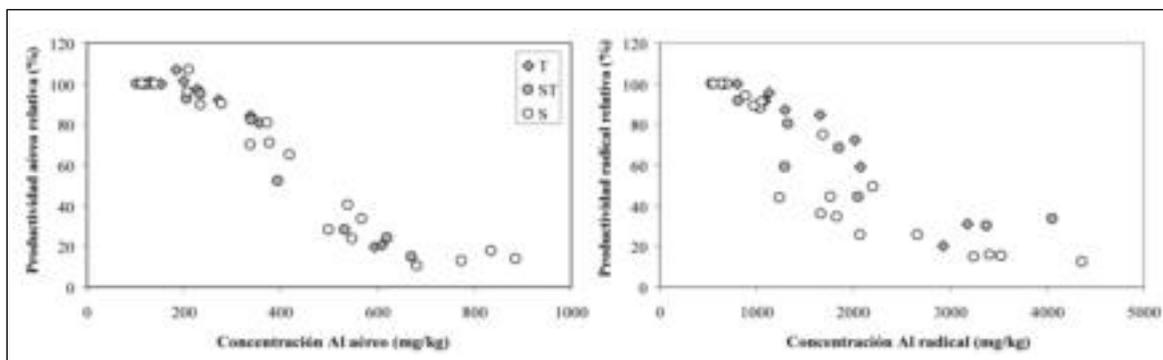
Bajo condiciones controladas (cámara de crecimiento, ajustada a temperatura promedio de 22 ± 2 °C, humedad relativa de 65% y un fotoperíodo de 16 horas luz y 8 de oscuridad, 12000 lux) se evaluó el efecto de cinco niveles de aluminio en solución nutritiva (0, 50, 100, 180 y 300 $\mu\text{mol Al/L}$, aportado como $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, ajustada a pH 4,2) sobre el crecimiento y concentración de Al radical y aéreo, de cuatro especies de *Lotus*. Las especies evaluadas fueron *L. japonicum* ecotipos Gifu y MG20, *L. burtii*, *L. filicalulis* y *L. uliginosus*, cuatro accesiones con respuesta contrastante a la toxicidad de Al^{+3} en el suelo, dos tolerantes (Tol1 y Tol2) y dos sensibles (Sen1 y Sen2) seleccionadas en un experimento anterior (Salvo *et al.*, 2007). Las plantas fueron cultivadas en jarras Leonard de 346 cm^3 usando como sustrato cuarzo mezclado con vermiculita al 5% (v/v). Las plantas fueron cosechadas al mostrar signos de senescencia. Se separó la parte aérea de las raíces, secando el material vegetal a 60 °C por 48 h y se determinó en base a peso la materia seca aérea y radical. Después, fueron calcinadas a cenizas y se determinó el Al a través de espectrofotometría de absorción atómica. El experimento con los ocho materiales vegetales fue manejado completamente al azar, rotando las jarras, y cada tratamiento fue aplicado con tres repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de MS aérea (Cuadro 1) y radical decrecieron con la adición de Al en solución en todas las especies evaluadas. La disminución de MS fue diferente en los distintos niveles de Al aplicado. En este estudio, *L. filicalulis*, *L. burtii*, *L. japonicum* MG60, *L. uliginosus* Sen1 fueron más sensibles a la toxicidad de Al, tal como se observa en la productividad obtenida en el nivel 180 $\mu\text{mol Al/L}$ (Cuadro 1). En una situación intermedia se observa a *L. japonicum* Gifu y *L. uliginosus* Sen 2, los cuales presentaron mayor productividad que los anteriores, pero estadísticamente inferior que la obtenida por las accesiones tolerantes de *L. uliginosus* seleccionadas previamente (Tol1 y Tol2). Estas dos últimas, decrecieron drásticamente su productividad solo en el nivel más alto de Al aplicado (300 $\mu\text{mol Al/L}$).

Cuadro 1. Producción de materia seca (MS) aérea \pm desviación estándar de los materiales vegetales de *Lotus* evaluados con los tratamientos de aluminio aplicados.

Producción de MS (g/jarra) \pm desviación estándar				
Tratamiento	<i>L. uliginosus</i>		<i>L. uliginosus</i>	
$\mu\text{mol/L}$	Tol1	Tol2	Sen1	Sen2
0	10,81 \pm 0,67	10,43 \pm 0,38	10,16 \pm 0,69	11,16 \pm 1,16
50	11,54 \pm 0,38	10,59 \pm 0,40	9,74 \pm 0,49	10,57 \pm 0,49
100	10,50 \pm 0,76	9,61 \pm 0,26	8,20 \pm 1,29	9,16 \pm 0,52
180	8,70 \pm 1,32	8,75 \pm 0,67	2,38 \pm 0,57	3,11 \pm 0,66
300	2,14 \pm 0,23	2,16 \pm 0,40	1,05 \pm 0,41	1,62 \pm 0,38
Tratamiento	<i>L. japonicum</i>			
$\mu\text{mol/L}$	MG20	Gifu	<i>L. filcaulis</i>	<i>L. burtii</i>
0	6,85 \pm 0,68	9,89 \pm 0,86	5,70 \pm 0,41	7,00 \pm 0,31
50	7,32 \pm 0,40	9,95 \pm 0,26	5,13 \pm 0,12	6,25 \pm 0,15
100	4,43 \pm 0,57	9,13 \pm 0,50	4,05 \pm 0,61	4,88 \pm 0,58
180	2,29 \pm 0,55	5,16 \pm 0,91	2,31 \pm 0,35	1,95 \pm 0,19
300	0,93 \pm 0,17	2,39 \pm 0,41	1,00 \pm 0,13	0,88 \pm 0,21

**Figura 1.** Relación entre la concentración de Al y la productividad relativa de las especies del género *Lotus* evaluadas.

Un mecanismo similar frente a la toxicidad de Al se observó en las especies evaluadas, donde se muestra que las especies más tolerantes tienden a acumular más Al en las raíces sin perder productividad a diferencia de las sensibles y de esta forma evitar su traspaso a la parte aérea. En la medida que aumentó la concentración aérea de Al, mayor fue la disminución de la productividad de la especie de *Lotus* evaluada.

CONCLUSIONES

Lotus uliginosus es más tolerante al estrés de Al comparado con otras especies modelo del género *Lotus*, como *L. japonicum*, *L. filcaulis* y *L. burtii*. El mecanismo de tolerancia a Al parece ser similar entre todas las especies de *Lotus* evaluadas.

REFERENCIAS

SALVO, R., PINOCHET, D., BALOCCHI, O., ACUÑA, H. 2007. Clasificación preliminar de accesiones de *Lotus uliginosus* L., bajo diferentes niveles de Al intercambiable en el suelo. Resúmenes del XXX Congreso Anual SOCHIPA. Frutillar, X Región. pp 73-74.

EFFECTOS RIZOSFÉRICOS DE ACCESIONES DE *Holcus lanatus* L., CON DISTINTA TOLERANCIA AL ALUMINIO EN SUELOS VOLCÁNICOS

Rhizospheric effects produced by *Holcus lanatus* L. accessions with different tolerance to aluminum in volcanic soils

Dante Pinochet¹, Constanza Jana¹ y Oscar Balocchi²

¹ Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. ² Instituto de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. Email: dpinoche@uach.cl

INTRODUCCIÓN

La pradera permanente naturalizada que crece en los suelos derivados de materiales volcánicos de la zona sur de Chile, usualmente es dominada por la especie poácea *Holcus lanatus*. Estos suelos son ácidos y presentan en su complejo coloidal la arcilla alofán y complejos húmicos asociados a aluminio, lo que les confiere características particulares. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos rizosféricos producidos por accesiones *Holcus lanatus* de diferente tolerancia al aluminio, sometidos a niveles crecientes de Al intercambiable en el suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Dos accesiones clasificadas como tolerante (accesión 47) y como sensible (accesión 62) fueron seleccionadas desde el estudio de Pinochet *et al.* (2002). El efecto rizosférico de las accesiones fue medido utilizando el método de minirhizobox. El suelo, serie Valdivia (typic Hapludand), tratado previamente con adiciones de sulfato de Al, obteniendo tres niveles de Al intercambiable (bajo = 0,06; medio = 0,25 y alto = 1,09 cmol₊ kg⁻¹). Las accesiones fueron crecidas en solución nutritivas por 16 días (día 0) y luego colocadas sobre capas de suelo de 3 mm, con los distintos tratamientos de Al, por siete días adicionales (día 7) produciendo el suelo rizosférico. En las plantas se evaluó la materia seca aérea y radical producida durante los siete días de contacto, la concentración de P y Al aéreo y radical y la exudación de ácidos orgánicos por las plantas utilizando una determinación con RPLC. En el suelo rizosférico producido y en el suelo no rizosférico se determinó los parámetros de acidez del suelo (pH, Al intercambiable, bases de intercambio y saturación de aluminio), usando métodos convencionales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La concentración de Al intercambiable (Al_{int}) en el suelo afectó diferencialmente el crecimiento de las dos accesiones (Figura 1A). Un nivel muy bajo de Al_{int} no produjo diferencias estadísticas en el crecimiento total de las plantas, en tanto que un nivel medio disminuyó el crecimiento de la accesión sensible y un nivel alto disminuyó a ambas accesiones pero tuvo un mayor efecto de disminución en la accesión más sensible.

Las dos accesiones presentaron estrategias diferentes con respecto al Aluminio (Figura 1B). La estrategia usual es la absorción del Al y su inmovilización en las raíces (tolerancia radical), la cual está mayoritariamente presente en la accesión sensible, la cual a mayor Al_{int} mayor absorción de Al. Por su parte la accesión tolerante, presenta además un mecanismo de exclusión del Al, mostrando un incremento del Al dejado en la rizósfera en desmedro de la cantidad de Al absorbida.

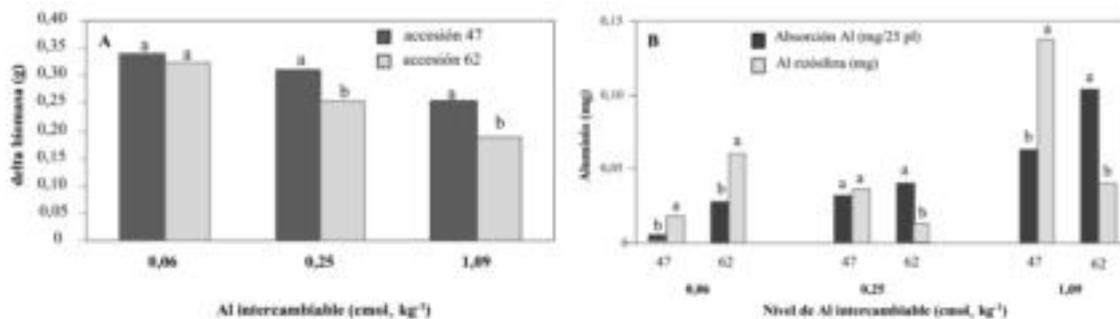


Figura 1. Efectos en crecimiento y absorción de Al para las dos accesiones de *Holcus lanatus* en los tres niveles de Al intercambiable en el suelo A: Variación de la biomasa total en 7 días de contacto raíz suelo. B: Balance entre el aluminio en la planta y el aluminio en la rizósfera.

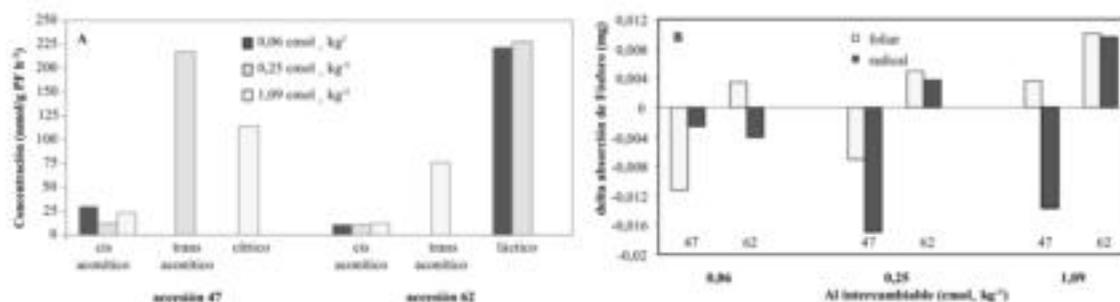


Figura 2. Mecanismo de exclusión de Al propuestos. A: Exudación de ácidos orgánicos en ambas accesiones. B: Delta de absorción de fósforo tanto aéreo como radical.

La accesión tolerante fue capaz de secretar ácido cítrico (Figura 2A) en altos niveles de Al_{int}, en tanto que la accesión sensible solo secreta ácido láctico. La secreción de ácido cítrico ha sido indicada como una acción detoxificadora de Al a través de quelación, en tanto la secreción de ácido láctico podría indicar una señal de toxicidad de Al en accesiones sensibles. Adicionalmente, la accesión tolerante fue capaz de exudar P inorgánico hacia la rizósfera (Figura 2B) y movilizar P hacia las raíces como una forma de precipitar Al como fosfatos de Al en las raíces y la rizósfera.

CONCLUSIONES

Las accesiones difieren en sus mecanismos de tolerancia al Al. La accesión sensible no presentó mecanismos rizosféricos específicos y solo tolerancia radical, en tanto la accesión tolerante presentó exudación de ácido cítrico y eflujo de fósforo como mecanismos para incrementar la tolerancia al Al.

REFERENCIAS

PINOCHET D., BADE, S., BALOCCHI, O., LÓPEZ, I. 2002. Clasificación preliminar de tolerancia al aluminio en solución de accesiones de pasto miel (*Holcus lanatus* L.). XXVII Reunión Anual de SOCHIPA. Libro de Resúmenes. pp 59-61.

EVALUACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO POTENCIAL INVERNAL DE UNA PRADERA PERMANENTE EN EL AGROECOSISTEMA DE VALDIVIA

Potential winter growth rate of perennial ryegrass in Valdivia agroecosystem

Dante Pinochet, Félix Casas

Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia.

dpinoche@uach.cl

INTRODUCCIÓN

La menor tasa de crecimiento de la pradera durante el periodo de invierno ha sido explicada por una menor radiación solar y bajas temperaturas que limitan la captación de las plantas del CO₂ del aire. Además, durante esta estación del año, las condiciones climáticas predisponen para que ocurran grandes pérdidas del nitrógeno mineral. Estas pérdidas de N mineral en el suelo durante el período invernal, sumada a una disminución de la tasa de mineralización debida a las menores temperaturas, pueden llevar a un suministro deficiente para el crecimiento de las praderas, lo que en sistemas de praderas perennes requiere ser investigado en los agroecosistemas presentes en el sur de Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una pradera permanente naturalizada mejorada de más de 5 años en el ecosistema de Valdivia. Antes de establecer el ensayo se realizó un corte de homogeneización el 13 de mayo de 2006 y se realizó una fertilización basal completa. Se diseñó un experimento en bloques completos al azar, con tres tratamientos de fertilización N: 0, 25 kg N/ha y 50 kg N/ha, aplicados después de cada corte, cada tres semanas. La evaluación de la tasa de crecimiento se realizó utilizando la metodología de Anslow (Anslow y Green, 1967), donde los cortes para cada tratamiento se realizaron semanalmente, en forma desfasada cada tres semanas en cada tratamiento. Además, cada bloque con los tres tratamientos y las tres parcelas cortadas en forma desfasada, fue replicado dos veces. Los datos climáticos fueron registrados en la estación meteorológica de la Universidad Austral de Chile, en el campus de Isla Teja. El material vegetal fue cortado a la altura de 5 cm, fue pesado en fresco y muestras rotuladas fueron secadas a 60 °C hasta peso constante para obtener el peso seco. El período de evaluación terminó el 1 de octubre, cuando se habían realizado 6 cortes en cada tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tasa de crecimiento de la pradera comenzó a mostrar diferencias significativas ($p < 0,05$) debido a los tratamientos de fertilización N a partir de la semana del 24 de junio (después de 42 días de iniciado el estudio), manteniéndose en prácticamente todas las fechas de muestreo hasta el final del experimento. Los resultados muestran que la fertilización nitrogenada al menos duplicó la tasa de crecimiento de la pradera en el período evaluado (obteniéndose una tasa promedio de 7,5; 14,5 y 19,4 kg MS/ha/día, para los tratamientos 0, 25 y 50 kg N/ha/período de crecimiento. Debe destacarse que en este experimento solo se intenta mostrar la limitación que el N produce en el crecimiento invernal de las praderas establecidas y las dosis aplicadas no deben considerarse una recomendación de fertilización.

Al relacionar la suma de días grado (DDG) a partir del 1 de julio, se determinó que la suma térmica que se correlaciona con el inicio del crecimiento primaveral sería 330 DDG, sino para mantener una suma térmica de 200 DDG se debería considerar el punto de partida para la acumulación térmica el 15 de julio de cada año.

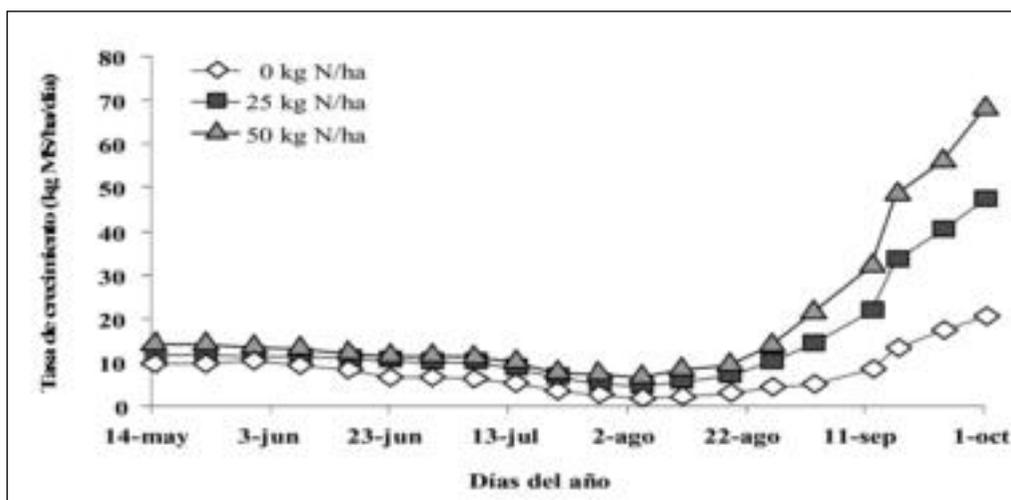


Figura 1. Variación de la tasa de crecimiento de una pradera permanente durante el periodo de invierno con distintos tratamientos de fertilización nitrogenada (las dosis corresponden a aplicaciones después de períodos de crecimiento de tres semanas).

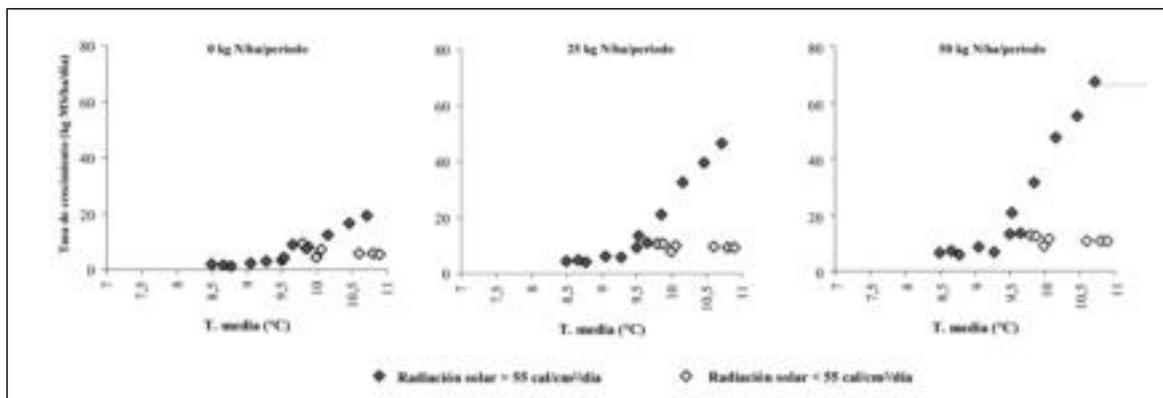


Figura 2. Relación entre la tasa de crecimiento y la temperatura media en los distintos tratamientos de fertilización nitrogenada.

La temperatura no correlacionó siempre con la tasa potencial de crecimiento, particularmente cuando la radiación solar global fue inferior a 55 cal/cm²/día, lo que correspondería a días nublados o con lluvia, implicando que durante el período invernal el crecimiento puede estar limitado por radiación.

CONCLUSIONES

La tasa potencial de crecimiento invernal de la pradera permanente en el agroecosistema de Valdivia estuvo determinada por la disponibilidad de N, la cual además no responde a la temperatura cuando la radiación solar global limita su potencial de crecimiento.

REFERENCIAS

ANSLOW, R., GREEN, O. 1967. The seasonal growth of pasture grasses. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 68: 109-122.

EFFECTO DEL MICRORELIEVE Y LA PRESENCIA DE *Acacia cavен* (Mol.) Mol. EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA PRADERA ANUAL DE CLIMA MEDITERRÁNEO

Effect of the micro-slope and the presence of *Acacia cavен* (Mol.) Mol. in the growth and development of the annual mediterranean grassland

Luis Piña¹ y Alfredo Olivares¹

¹ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Depto. de Producción Animal.

Email: luispiña@uchile.cl ; aolivare@uchile.cl

INTRODUCCIÓN

La pradera anual de clima mediterráneo es una de las principales fuentes de alimentación para rumiantes menores en el secano interior de la zona central del país. Por tanto, efectuar prácticas de manejo que permitan aumentar la producción de estos pastizales, puede tener un alto impacto en la productividad de esta actividad. Estudios realizados por Planchon *et al.* (2001), comprueban que, al generar microrelieve mediante labranza de suelos, aumenta la cantidad de agua acumulada en éste, en comparación a zonas que no presentan microrelieve, pero que también fueron labradas. Geiger (1965), señala que diferencias de pocos centímetros en elevación, generan diferencias significativas en las temperaturas del suelo. Dado lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del microrelieve y la influencia del estrato arbóreo, en este caso constituido por *Acacia cavен*, en el crecimiento y desarrollo de la pradera anual de clima mediterráneo.

MATERIALES Y MÉTODOS

En una plantación de 10 años de *Acacia cavен*, establecida en la Estación Experimental Germán Greve Silva, Rinconada de Maipú (33°29' S; 70°52' O), la cual presentaba un marco de plantación de 6x6 m, se ubicaron franjas de estudio de 54 m de largo por 2 m de ancho. En estas franjas, las cuales se dividieron en 10 parcelas de 4,95 x 2 m, se establecieron los tratamientos: sin microrelieve y sin presencia arbórea (T0), sin microrelieve y con presencia arbórea (T1), con microrelieve y presencia arbórea (T2) y con microrelieve, pero sin presencia arbórea (T3). En ellos se midió temperatura del aire (1 m de altura), temperatura del suelo (primeros 10 cm del perfil) y humedad del suelo a través del método gravimétrico (primeros 30 cm del perfil), durante el ciclo de crecimiento del pastizal. Se caracterizó el desarrollo fenológico, considerando el inicio de la medición de cada estado fenológico, cuando el 50% de la vegetación existente en la parcela lo presentaba y la composición botánica con observaciones cada 15 días, durante los 6 meses del ensayo (mayo a octubre de 2007). Al término del período de crecimiento de la pradera, se estimó la producción de materia seca (crecimiento ininterrumpido), cortando el contenido de 3 cuadrantes de 50 x 50 cm, en cada parcela. Luego, las distintas especies fueron separadas manualmente, para determinar el aporte de cada especie al rendimiento total.

Considerando la heterogeneidad propia de un ecosistema pastoril y, dado que las situaciones que se estudiaron estaban pre-establecidas (condiciones de influencia arbórea y microrelieve) y estabilizadas, los tratamientos no fueron establecidos al azar, por lo que el ensayo se plantea como un estudio descriptivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La humedad de suelo fue mayor en los tratamientos con cobertura arbórea. En los tratamientos con microrelieve, el contenido de agua fue mayor en la zona inferior de éste (Fig. 1). La cobertura arbórea mantuvo la humedad aprovechable sobre el punto de marchitez permanente por un mayor período de tiempo.

Los tratamientos con cobertura arbórea presentaron menores temperaturas máximas en los meses finales del crecimiento de la pradera, principalmente el tratamiento con microrelieve.

La evaluación de composición botánica mostró que el microrelieve y la influencia del estrato arbóreo permiten aumentar la proporción de especies con interés ganadero del pastizal. La mayor producción de materia seca de la pradera se produjo en el tratamiento con microrelieve e influencia arbórea, fundamentalmente por el aporte generado por la zona baja del microrelieve, la cual representó un 63,26% de la producción.

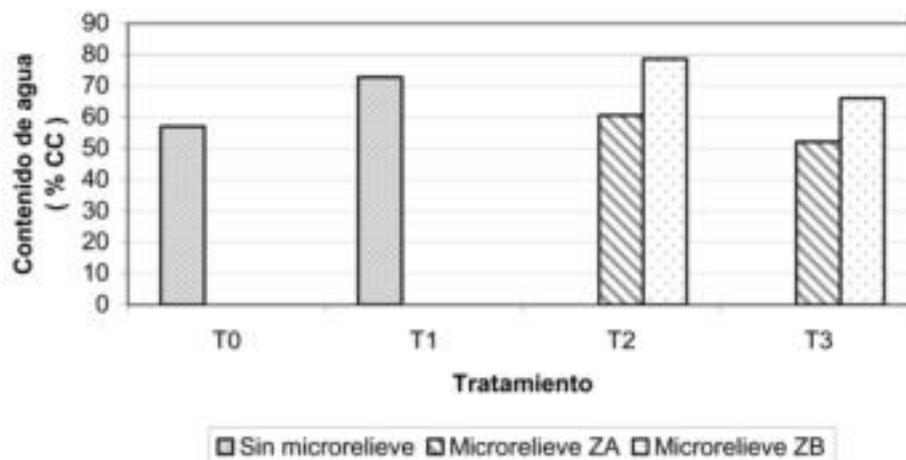


Figura 1. Humedad del suelo, expresada como porcentaje de capacidad de campo (CC), en cada tratamiento, 24 horas después de una lluvia de 10 mm.

CONCLUSIONES

El microrelieve y la influencia de *Acacia caven*, actuando en forma sinérgica, modifican las características microambientales y permiten aumentar la producción de materia seca del pastizal, como también favorecer el crecimiento de especies con interés ganadero.

REFERENCIAS

GEIGER, R. 1965. The climate near the ground. Harvard University Press. 611 p.
 PLANCHON, O.; ESTEVES, M.; SILVERA, N. and LAPETITE, J. 2001. Microrelief induced by tillage: measurement and modelling of Surface Storage Capacity. CATENA 46(2-3):141-157.

RESPUESTA ANIMAL AL PASTOREO DE BALLICA CON ALTO CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES EN EL SECANO DE LA ARAUCANÍA

Animal responses to grazing ryegrass with high soluble carbohydrates content under Araucania dry land conditions

Claudio Rojas¹ y Oriella Romero¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Casilla 58-D Temuco

Email:cbrojas@inia.cl

INTRODUCCIÓN

El contenido de carbohidratos solubles (CCS) en ballicas ha sido asociado al consumo y respuesta animal en leche y carne. Ballicas con mayor CCS permitirían una mayor actividad ruminal haciendo más eficiente el uso de la proteína del forraje al reducir la pérdida de nitrógeno por las heces (Miller et al., 1999). El Instituto de Investigaciones de Praderas y Ambiente (IGER) de Aberystwyth lanzó al mercado ballicas con alto CCS de las cuales la Aber Echo es una tetraploide de alta producción. El objetivo del presente estudio fue determinar la respuesta animal al pastoreo de ballica con alto CCS en condiciones de secano de la Araucanía

MATERIALES Y MÉTODOS

Las variedades de ballicas estudiadas fueron la Aber Echo (*Lolium multiflorum*) de alto CCS y Banquet (*Lolium perenne*) de CCS normal. Ambas fueron sembradas en abril de 2006 en un suelo de transición con características de Ultisol, de textura arcillosa y topografía ligeramente ondulada. Cada una de ellas se sembró en una ha con 25 kg de semilla. En forma previa a la siembra se aplicaron 500 kg de cal y a la siembra 92 kg de P_2O_5 y 30 kg de K_2O ha^{-1} . En el mes de agosto y octubre después del pastoreo se aplicaron 45 kg ha^{-1} de N. El control de malezas se realizó en agosto con 1,2 l ha^{-1} de MCPA.

En la primera temporada (2006) el pastoreo se realizó con 13 novillos Frison Negro de 270 kg de peso vivo inicial, los que se pesaban al ingresar al pastoreo y al finalizar el pastoreo de la superficie total de cada pradera. Una vez consumida la pradera todos los animales se retiraban a otro sector, para regresar al recuperarse la pradera. Ambas praderas se muestrearon al momento de ingresar los animales para determinar la producción de materia seca (MS), CCS, proteína total (PT), energía metabolizable (EM), digestibilidad (DMS) y fibra detergente neutro (FDN). La disponibilidad se midió en 5 cuadrantes de 0,5m². El pastoreo fue rotativo en franjas diarias. En la primera franja del inicio de pastoreo se determinó la preferencia y en las siguientes las variaciones de peso vivo de los animales.

En la segunda temporada (2007) el pastoreo de las praderas se inició con 7 terneras de 249 kg de peso vivo inicial que se mantuvieron en las praderas durante toda la temporada como animales bases. Sin embargo, para determinar la carga animal en todo el período de pastoreo se usó el sistema de “poner y sacar” animales. Para esto se consideró en cada ciclo de pastoreo mantener una oferta diaria y continua de la pradera en el tiempo en función de un consumo animal diario de 3% de MS y un residuo de pastoreo de 25% de la disponibilidad de MS inicial de la pradera. El diseño experimental fue de bloques completos al azar. Los resultados se analizaron a través de análisis de covarianza en bloques al azar, donde la covariable fue peso inicial. Las diferencias entre las medias corregidas fueron analizadas mediante la prueba t (5%)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la temporada 2006 el CCS en los cortes efectuados en octubre, noviembre y diciembre fue mayor y significativo ($P < 0,05$) en la ballica Aber Echo (19,9%), en comparación a la Banquet (10,4%). En la temporada 2007 en los cortes de febrero, mayo, junio y julio las diferencias promedios en CCS se mantuvieron en alrededor de 9%, salvo en febrero donde la diferencia entre ambas ballicas no fue significativa. Las producciones de pradera de la temporada primaveral 2006 (28 agosto a 20 de diciembre) fueron de 11.342 kg MS ha^{-1} para Banquet y 10.841

kg MS ha⁻¹ Aber Echo. La composición química del forraje fue similar en ambas ballicas en MS y PT, y mayor en Aber Echo en DMS, EM y FDN. En la temporada 2007 las producciones de pradera fueron de 6.855 y 5.570 kg MS ha⁻¹ para Aber Echo y Banquet, respectivamente

El incremento diario de peso de novillos de la temporada 2006 fue mayor en aquellos que pastorearon ballica Aber Echo (P<0,05). La diferencia positiva de incremento de peso de los animales que pastorearon esta ballica fue de 0,097 kg animal⁻¹ (Cuadro 1). En la temporada 2007 el incremento diario promedio de las terneras que pastorearon ambas ballicas fue menor respecto a lo alcanzado por los novillos en la temporada 2006, pero la diferencia positiva de incremento de peso que tuvo la Aber Echo respecto a Banquet fue similar (0,098 kg animal⁻¹) (Cuadro 2).

Cuadro 1. Incremento diario de peso de novillos frisones que pastoreaban praderas de ballicas Banquet y Aber Echo (kg animal⁻¹). Temporada 2006.

Período pastoreo y número de días	Banquet	Aber Echo
28 agosto al 8 septiembre: 11 días	1,783 a	1,790 a
3 al 8 de octubre: 11 días	1,531 a	1,650 a
30 de octubre al 9 de noviembre: 11 días	2,427 b	2,650 a
17 al 24 de noviembre: 8 días	1,529 a	1,462 a
11 al 20 de diciembre: 9 días	0,692 b	0,863 a
Promedio ponderado de 50 días	1,632 b	1,729 a
Diferencia de incremento de peso diario (kg animal ⁻¹)	-	+ 0,097

Letras diferentes en el sentido horizontal señalan diferencia significativas (P< 0,05).

Cuadro 2. Incremento diario de peso de novillos frisones que pastoreaban praderas de ballicas de Banquet y Aber Echo (kg animal⁻¹). Temporada 2007.

Período pastoreo y número de días	Banquet	Aber Echo
11 septiembre al 4 de octubre: 23 días	0,435 b	1,081 a
4 de octubre al 27 de noviembre: 54 días	1,310 a	1,204 a
27 de noviembre al 14 de diciembre: 17 días	0,853 a	0,855 a
Promedio ponderado de 94 días	1,013 b	1,111 a
Diferencia de incremento de peso diario (kg animal ⁻¹)	-	+ 0,098

Letras diferentes en el sentido horizontal señalan diferencia significativas (P< 0,05)

CONCLUSIONES

Los animales que pastorearon la ballica Aber Echo obtuvieron mayor incremento de peso que aquellos que pastorearon la ballica Banquet, lo que se atribuye a su mayor contenido de carbohidratos solubles que presentó durante el período de pastoreo primaveral.

REFERENCIAS

MILLER L.A., NEVILLE M.A., BAKER D.H., EVANS R.T., THEODOROU M.K., MacRAE J.C., HUMPHREYS M.O and J.M. MOORBY. 1999. Milk production from dairy cows offered perennial ryegrass selected for high water soluble carbohydrates concentration. Proceedings of the British Society of Animal Science Scarborough, p 208.

PRODUCCIÓN DE FORRAJE Y CALIDAD DE 5 VARIEDADES DE ALFALFA (*Medicago sativa*) EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

Dry matter yield and quality in five lucerne cultivars (*Medicago sativa*) in the Araucania Region

Oriella Romero Y. 1, y Juan Levío C. 1

1 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Casilla 58-D Temuco. Email: oromero@inia.cl

INTRODUCCIÓN

La alfalfa es una leguminosa perenne que se caracteriza por presentar su mayor producción a fines de verano. Esta especie tolera altas temperaturas estivales, lo cual es producto de su selección natural. (Soto, 2000). Los cambios climáticos registrados en los últimos temporadas han afectado la producción de primavera y verano de las praderas basadas en *Lolium perenne*, especialmente en áreas de secano, lo que ha reducido su producción y persistencia. La producción de forraje de calidad durante el período estival cobra una importancia económica relevante en los sistemas lecheros de la zona sur, especialmente con especies como la alfalfa que produce durante este período forraje de calidad, produciendo su propio N y una materia seca a menor costo que otros cultivos forrajeros que son altamente demandantes de nitrógeno.

En el mercado nacional existe una gran oferta de cultivares con información de producción de forraje, mayor número de hojas y dormancia (Romero, 1992). Estas han sido evaluada en los países de origen, siendo necesario su evaluación agronómica en las áreas que serán utilizadas.

El objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico de 5 cultivares de alfalfa (*Medicago sativa*) en las condiciones climáticas y de suelos de la Región de La Araucanía basadas en rendimiento de materia seca kg ha⁻¹, distribución, persistencia y calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante octubre de 2003 a junio 2008 se evaluaron 5 cultivares de alfalfa y un testigo bajo condiciones de riego. El estudio se realizó en el Centro Regional de Investigaciones Agropecuarias INIA-Carillanca, en un suelo Andisol, después de un cultivo de cebada. La siembra se realizó en hileras distanciadas a 20 cm, el 30 de noviembre de 2003, con una dosis 25 kg de semilla peletizada/ha. La fertilización a la siembra fue de: 150 kg P₂O₅ ha⁻¹, 120 kg K₂O ha⁻¹, 18 kg S ha⁻¹ y 22 kg MgO ha⁻¹. La fertilización anual de mantención se realizó en cada agosto con 70 kg P₂O₅ ha⁻¹, 150 K₂O ha⁻¹ y 18 S ha⁻¹. Los cultivares evaluados fueron: FG-5S43, FG-30M145, FG-40M157, FG-30Q133 y WL 326. El cv. REBOUND fue el testigo. Se evaluó la altura de plantas antes de cada corte, producción de materia seca (ton ha⁻¹), Distribución de la producción (%), Calidad del forraje en cada corte: Proteína % y Energía Metabolizable Mcal/kg m.seca. El diseño experimental correspondió a bloques completos al azar con tres repeticiones y el tamaño de las parcelas fue de 12 m². Para el análisis estadístico se utilizó SAS, aplicando estadística ANDEVA y prueba de comparación entre medias de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de materia seca varió significativamente entre los cultivares estudiada ($P < 0.05$) La producción de materia seca varió entre 11.134 y 13.267 kg MS ha⁻¹ (Cuadro 1). Los menores rendimientos se obtuvieron en el testigo Rebound y la variedad FG-30M145. La distribución de la producción se presenta en la Figura 1. En todas los cultivares la mayor producción de materia seca se obtuvo en el verano. El contenido de proteína fluctuó entre 22 a 28%, detectándose diferencias entre cultivares en el mes de febrero en la variedad FG30 que presentó valores de 25% comparada con el resto de los cultivares de 22% $P < 0.05$ (Figura 2).

Cuadro 1. Rendimiento de materia seca total promedio cinco temporadas en 6 cultivares de alfalfa.kg.m.s ha-1 especie pura. Temporada 2003- a 2008. Temuco. INIA Carillanca.

Variedad	TEMPORADAS						
	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	Acumulado kg ha-1	Promedio kg ha-1
FG-5S43	3973	12.568 a	18.043 a	15.961 bc	12.154 a	62.699	12.540ab
-FM145	4199	11.288a	14.644 b	14.943 c	11.615 a	56.689	11.338 b
FG-40M157	5126	12.992a	18.073 a	17.694 b	12.430 a	66.315	13.263 a
FG-30Q133	4468	12.189 a	18.991 a	17.558 b	12.465 a	65.671	13.134 a
REBOUND	4013	12.387 a	16.954 ab	15.091 c	11.489 a	59.934	11.987 b
WL 326	4221	12.470 a	17.474 ab	19.771a	12.400 a	66.336	13.267 a
Promedio	4333	12332	17363	16.836	12.092 a	62.956	12.591

Cifras con distinta letra en el sentido vertical indican diferencias significativas (P< 0,05)

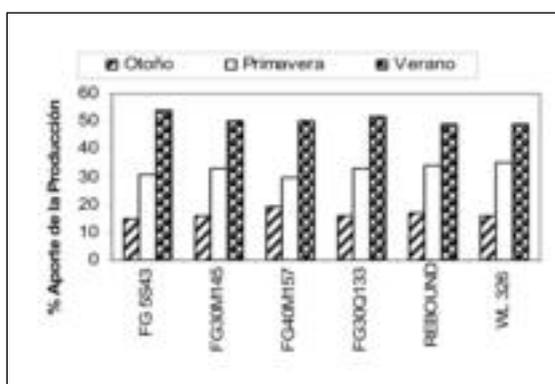


Figura 1.Distribución estacional de la producción. Promedio de cinco temporadas en 6 cultivares de alfalfa (kg MS ha⁻¹) especie pura. Temporada 2003 a 2008. Temuco. INIA Carillanca.

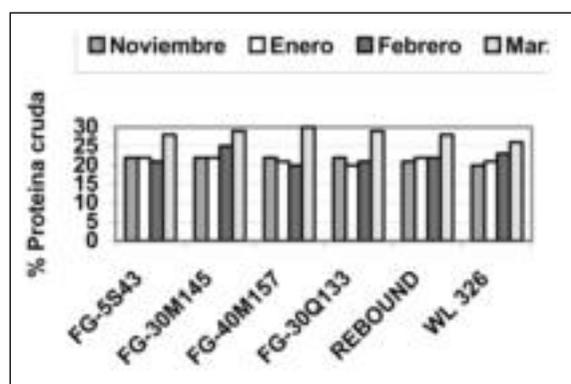


Figura 2. Variación del contenido de proteína en 6 cultivares de alfalfa (kg MS ha⁻¹) especie pura. Temporada 2003 a 2008. Temuco. INIA Carillanca.

CONCLUSIONES

La producción total de las cinco temporadas presentó diferencias en producción, los cultivares evaluados superaron al testigo Rebound, destacándose en el período total de evaluación los cultivares FG-40M157, FG-30Q133 y la variedad WL326.

Todos los cultivares presentaron contenidos de proteína en los meses de noviembre a enero de alrededor de 20 a 22%. En el mes de marzo en todas las temporadas, los cultivares presentaron el mayor contenido proteico de 28 a 30%.

Se corrobora la importancia de la calidad de la alfalfa como recurso suplementario proteico en el período estival.

REFERENCIAS

- ROMERO, O. 1992. Variedades de alfalfa para las regiones Bio-Bio, Araucanía y Los Lagos. En Romero, O (ed). Seminario Alfalfa y su utilización en la zona Sur.p33-65, Serie Carillanca 31. 1-2 Diciembre Temuco, Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI Carillanca, Temuco, Chile.
- SOTO, P. 2000. Adaptación y Establecimiento de alfalfa pp11-23. IN P, Soto., (ed)Alfalfa en la zona Centro Sur de Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Quilamapu, Chillán Chile.

LIXIVIACIÓN DE NITRÓGENO EN UNA PRADERA PERMANENTE FERTILIZADA EN OTOÑO *

Nitrogen leaching on a permanent pasture fertilised in autumn

Francisco Salazar¹, Marta Alfaro¹, Luis Ramírez¹, Dante Pinochet y Cristian Ibarra²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Remehue), Casilla 24-0, Osorno, Chile.

Email: fsalazar@inia.cl

² Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales vías de pérdida de nitrógeno (N) en sistemas de producción ganadera es la lixiviación. En Chile estudios realizados en praderas, indican que las pérdidas por esta vía en suelos Andisoles son en general bajas tanto bajo corte (Salazar, 2002) como en sistemas de pastoreo con animales de carne (Alfaro *et al.*, 2008). Estos valores son menores que lo señalado en estudios internacionales, los cuales han mostrado además que las pérdidas de N son mayores al aumentar las dosis de este nutriente (e.g. Chambers *et al.*, 1999). El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la fertilización con distintas dosis de N en aplicación temprana y tardía de otoño sobre la lixiviación de este nutriente en una pradera permanente.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó durante la temporada 2005-06 en una pradera natural permanente localizada en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Remehue). La pradera fue evaluada bajo condición de corte, con un total de 6 cortes en el período de evaluación. Los tratamientos utilizados fueron un testigo sin aplicación de nitrógeno, y 50, 100, 200, 400 kg N en una fecha de aplicación temprana (31 de marzo) y 50, 100 y 200 kg N en una fecha tardía (31 de mayo). Se utilizaron parcelas de 3m x 3m (9 m²) manejadas bajo condición de corte y en un diseño experimental de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Para todas las parcelas se aplicó una fertilización base de fósforo de 120 kg P₂O₅ ha⁻¹ como superfosfato triple y 50 kg K₂O ha⁻¹ como muriato de potasio. Se evaluó rendimiento de materia seca de la pradera y contenido de nitrógeno del material cosechado, determinándose absorción de N por la pradera. Para evaluar la lixiviación de N, en todas las parcelas se instalaron cápsulas cerámicas porosas (Lord y Shepherd, 1993). Previo al inicio del ensayo se instalaron 3 cápsulas en cada parcela, ubicadas en un ángulo de 30° con respecto al eje vertical y a 60 cm de profundidad. Los muestreos de las cápsulas fueron realizados cada ±100 mm de drenaje, siendo refrigeradas (<4°C) para posteriormente ser analizadas determinando NO₃⁻-N y N-NH₄⁺. La estimación de las pérdidas de N fue realizada en base al producto de la concentración de N en los lixiviado y el drenaje medido en el período de evaluación. Los resultados fueron analizados mediante ANDEVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los rendimientos de la pradera fueron altos variando entre 11,7 y 17,9 ton MS ha⁻¹ y la absorción de N desde 317 a 553 kg ha⁻¹. Los valores obtenidos en todos los casos superan la aplicación de N realizada, sin embargo si se descuenta el aporte del suelo (control), los valores de absorción de N atribuibles a la fertilización varían entre 80 a 240 kg N ha⁻¹.

Las pérdidas totales de NO₃⁻-N, NH₄⁺-N y nitrógeno inorgánico (NO₃⁻-N + NH₄⁺-N) se presentan en el Cuadro 1. Las pérdidas acumuladas en el período de evaluación variaron entre c. 4,8 a 57,8 kg N ha⁻¹ año⁻¹, los cuales son valores bajos considerando la dosis y fecha de N aplicado. Los valores medio de concentración de NO₃⁻-N calculados de acuerdo a la metodología propuesta por Lord y Shepherd (1993) fueron menores a 6,1 mg L⁻¹ para todos los tratamientos. Este valor se encuentra por debajo del límite máximo de la norma Chilena para agua de bebida de 10 mg L⁻¹. Las pérdidas por lixiviación de nitrógeno fueron principalmente en la forma de NO₃⁻ representando sobre el 97% del N total perdido por esta vía. Las pérdidas como NH₄⁺-N fueron muy bajas no superando los 0,2 kg N ha⁻¹ año⁻¹ y con concentraciones muy bajas. Al analizar las pérdidas totales de N en el periodo se observaron diferencias significativas entre el tratamiento N-400 Marzo versus los tratamientos con N-100 o de menor dosis (p ⊕ 0,05), no existiendo además diferencias entre las dos épocas evaluadas.

Cuadro 1. Pérdidas totales de NO_3^- -N, NH_4^+ -N y Ni-N en los distintos tratamientos, año 2005.

Tratamientos	NO_3^- -N (kg ha ⁻¹)	NH_4^+ -N (kg ha ⁻¹)	Total Ni-N (kg ha ⁻¹)
Control	4,7 b	0,08 ns	4,8 b
N 50 marzo	21,6 b	0,09 ns	21,7 b
N 100 marzo	2,7 b	0,11 ns	2,8 b
N-200 marzo	36,8 ab	0,12 ns	36,9 ab
N-400 marzo	57,6 a	0,15 ns	57,8 a
N-50 mayo	9,0 b	0,07 ns	9,1 b
N-100 mayo	5,5 b	0,07 ns	5,6 b
N-200 mayo	32,4 ab	0,10 ns	32,5 ab
F pr.	0,043	0,470	0,043

ns= sin diferencias estadísticas significantivas ($P>0.05$).

CONCLUSIONES

Los rendimientos de materia seca y absorción de N en los distintos tratamientos fueron altos y las pérdidas de N por lixiviación bajas considerando las dosis y fechas de aplicación. Se observaron solo diferencias significativas entre el tratamiento con la mayor dosis y los bajo 100 kg N, independiente de la fecha ($p > 0,05$). Las bajas pérdidas determinadas en este estudio y posterior absorción del N por la pradera sugieren mecanismos de suelo (e.g. inmovilización) que estarían reduciendo el potencial de pérdida por esta vía en los suelos Trumao.

REFERENCIAS

- ALFARO, M., SALAZAR, F.; IRAIRA, S.; TEUBER, N., VILLARROEL, D. y RAMÍREZ, L. 2008. Nitrogen, phosphorus and potassium losses in a grazing system with different stocking rates in a volcanic soil. *Chilean Journal of Agriculture Research* 68: 146-165
- CHAMBERS, B.; SMITH, K. y PAIN, B. 1999. Strategies to encourage better use of nitrogen n animal manures. In: *Tackling nitrate from agriculture*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK. pp. 27-36
- Lord, E.I. and Shepherd, M.A. 1993. Development in the use of porous ceramic cups for measuring nitrate leaching. *Journal of Soil Science* 44: 435-449
- SALAZAR, M.A. 2002. Lixiviación de nitrógeno proveniente de urea, en el periodo de mayor crecimiento de una pradera de *Lolium multiflorum* cv. tama. Estudio en lisímetros. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de La Frontera, Chile. 71p.

COMPORTAMIENTO INGESTIVO DE VACAS LECHERAS AL PASTOREAR PRADERAS DE *Lolium perenne* L. CON DIFERENTE TIPO Y NIVEL DE *Neotyphodium lolii* Latch, Christensen y Samuels

Ingestive behaviour of dairy cows grazing *Lolium perenne* L. pastures with different type and level of *Neotyphodium lolii* Latch, Christensen and Samuels

Carlos A. Soto S., Ignacio López C. y Oscar Balocchi L.
Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.
Email: ilopez@uach.cl

INTRODUCCIÓN

La presencia de *Neotyphodium lolii* (hongo endófito de las ballicas) en *Lolium perenne* L. previene ataques de plagas de insectos como *Listronotus bonariensis* (gorgojo argentino del tallo). Sin embargo, *N. lolii* produce toxinas como Lolitrem B y Ergovalina que pueden causar problemas en la salud del ganado como son el “temblor muscular” y el “estrés por calor”, respectivamente. Mediante el aislamiento e inoculación de cepas de *N. lolii* en *L. perenne* se obtuvieron nuevos tipos del hongo que poseían altos niveles de Peramina, alcaloide de acción insecticida e inocuo para el ganado, con nula o baja presencia de Lolitrem B y Ergovalina, llamado endófito AR1.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento ingestivo de vacas lecheras consumiendo *L. perenne* ya sea con niveles bajo o alto de hongo endófito, o con el endófito AR1.

MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación se realizó en el predio Holanda ubicado en la provincia de Osorno. Durante la primavera de 2004 se sembraron parcelas de 20 x 8m de *L. perenne* cv. Quartet que diferían en el tipo o nivel de endófito presente. Los tratamientos fueron: T1: *L. perenne* cv. Quartet con bajo nivel de endófito estándar (QBES); T2: *L. perenne* cv. Quartet con endófito AR1 (QAR1); y T3: *L. perenne* cv. Quartet con alto nivel de endófito estándar (QAES). El período evaluado fue entre la primavera de 2005 al verano de 2006. Las parcelas se pastorearon con 20 vacas lecheras cuando las praderas alcanzaron entre 2.200 y 2.500 kg MS ha⁻¹, dejando un residuo entre 1.100 y 1.500 kg MS ha⁻¹. En cada parcela se ubicó un transecto, cada un metro se marcó un macollo individual hasta completar 10 macollos/transecto, midiendo en pre y postpastoreo el largo de lámina y largo de vaina. También se midió la disponibilidad de pradera en pre y postpastoreo, el número de bocados por minuto (número de bocados durante un minuto que una de las vacas realizaba al pastorear: 9 veces/parcela/pastoreo), la preferencia en pastoreo (luego de 10 minutos de iniciado cada pastoreo, cada 5 minutos, durante 2 horas, se registró el número de vacas que pastoreaban cada parcela), y la densidad de macollos. Se calculó la relación lámina/vaina, la probabilidad de pastoreo y el consumo aparente de pradera. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres tratamientos y tres bloques. Se aplicó ANDEVA, LSD y análisis de variables canónicas (AVC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis estadísticos muestran que las vacas discriminaron entre los tipos de *L. perenne*, y que el comportamiento ingestivo de las vacas varía según la época del año.

El AVC indicó diferencias significativas (Wilks' Lambda $P < 0.001$) entre fechas y tipos de *L. perenne*. CAN1 explicó 66% de las diferencias entre tratamientos ($P < 0.001$); las variables que más las explicaron fueron la disponibilidad de materia seca de la pradera tanto en pre como en postpastoreo. Estas variables se incrementaron en la siguiente dirección: Noviembre < Marzo = Diciembre < Enero. CAN2 explicó el 17% ($P < 0.001$) de las diferencias entre los tratamientos y separó por tipo de *L. perenne* dentro de cada fecha. Las variables que tuvieron más peso en explicar las diferencias entre los tipos de *L. perenne* fueron la preferencia, la disponibilidad de pradera en prepastoreo y el consumo aparente. ANOVA (Cuadro 1) mostró que la preferencia cambió según

la época de evaluación: En noviembre la preferencia fue QBES>QAR1=QAES, en enero la preferencia varió a QAR1>QBES=QAES, y en marzo y diciembre fue similar para los tipos de *L. perenne*. Se sugiere que este cambio en el comportamiento ingestivo se relacionó al tipo de hongo endófito y la naturaleza de alcaloides producidos por ellos.

Cuadro 1. Atributos de la pradera residual y consumo aparente de *L. perenne* cv. Quartet.

		Noviembre	Diciembre	Enero	Marzo	Promedio
Pradera Residual (kg MS ha ⁻¹)	QBES	1211	1510 a	1575	1547	1461
	QAR1	1143	1344 b	1742	1382	1403
	QAES	1174	1390 ab	1897	1433	1474
Significancia		n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.
Relación Lámina / Vaina postpastoreo	QBES	0.88 a	0.65	0.54 ab	1.56	0.91
	QAR1	0.09 b	1.12	0.32 b	0.82	0.59
	QBES	0.40 ab	0.61	0.99 a	0.96	0.74
Significancia		**	n.s.	**	n.s.	n.s.
Largo Lámina Residual (cm)	QBES	2.77 a	4.43	3.00 b	4.20	3.60
	QAR1	0.33 b	4.97	4.30 ab	2.40	3.00
	QAES	1.83 ab	2.33	7.10 a	2.80	3.52
Significancia		**	n.s.	**	n.s.	n.s.
Consumo Aparente (kg MS ha ⁻¹)	QBES	1103 b	453 b	967	1090	903 b
	QAR1	1124 b	892 a	868	1342	1057 a
	QAES	1258 a	716 ab	890	1102	992 ab
Significancia		**	**	n.s.	n.s.	**

Letras distintas en columnas indican diferencias ** $P < 0,01$; n.s. $P > 0,05$. QBES: *L. perenne* cv. Quartet con bajo nivel de endófito estándar; QAR1: *L. perenne* cv. Quartet con endófito AR1; y QAES: *L. perenne* cv. Quartet con alto nivel de endófito estándar.

En prepastoreo, la relación lámina/vaina y el largo de láminas fueron similares ($P > 0,05$) entre los tipos de *L. perenne*. Las diferencias en postpastoreo para estas variables muestran que el comportamiento ingestivo de las vacas se ajustó durante la temporada.

CONCLUSIONES

El comportamiento ingestivo de las vacas por los cultivares de *L. perenne* varió durante el período evaluado, donde hubo períodos en que las vacas discriminaron entre los tipos de hongo endófito pertenecientes al mismo cultivar. En primavera *L. perenne* cv. Quartet BAES tuvo mayor preferencia, en verano fue Quartet AR1, y en otoño no hubo distinción por alguno de los cultivares.

EVALUACION AGRONOMICA DE CULTIVARES DE BALLICA HIBRIDA (*Lolium hybridum*) BAJO CORTE EN EL VALLE CENTRAL REGADO DE ÑUBLE

Evaluation of mown hybrid ryegrass (*Lolium hybridum*) cultivars in the irrigated central valley of Ñuble

Ricardo Soto¹, Marcelo Doussoulin¹, Christian Guajardo¹, Jorge Campos¹ y Cristian Hott²

¹Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán, mdoussou@udec.cl. ²ANASAC, chott@anasac.cl.

INTRODUCCIÓN

Para ser competitivo en la producción leche o carne, ésta se debe realizar a bajo costo, para lograrlo se ha demostrado económicamente que es necesario producir sobre la base de praderas de alta producción, lo que permitiría sustentar el sistema en el tiempo (Siebald y Bernier, 2006). Las ballicas híbridas, *Lolium hybridum*, constituyen una alternativa para disminuir costos de alimentación del ganado en las condiciones de suelo y clima de la zona Centro Sur de Chile (Soto, 2003). Esta investigación tuvo por objetivo evaluar agrónomicamente cultivares de ballica híbrida (*Lolium hybridum*) bajo condiciones de corte en el Valle Central regado de la provincia de Ñuble (Región del BíoBío).

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en el Valle Central regado de la provincia de Ñuble, a 144 m.s.n.m. con 36°34' latitud S y 72°06' W, en la temporada agrícola 2007 - 2008. El 18 de junio de 2007 se sembraron cuatro praderas monofíticas de ballica híbrida (10 x 32,5 m) de los cultivares: Belinda, Delicial, Delish y de la mezcla Nutrapack Activa Plus, con una distancia de 20 cm entre hilera, a chorro continuo, colocando 1.000 semillas m⁻². Previo análisis de suelo se realizó una fertilización con 240, 100 y 100 unidades ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente. La pradera se utilizó cuando tuvo una altura no disturbada de 25 cm o cuando entre dos recuperaciones consecutivas no existiera crecimiento. Al momento del uso, se tomaron 5 muestras al azar de 1 m lineal, evitando los bordes, con éstas se determinó: disponibilidad y producción de forraje, composición botánica y química (PC, FDN, FDA y EM). Previo al uso se evaluó la densidad de macollos y posterior a él, el patrón de recuperación post corte, para lo cual se cosecharon muestras de 0,25 m², cada 7 días. Las muestras de forraje obtenidas se secaron en un horno de aire forzado a 65°C hasta peso constante. El ensayo se ajustó a un diseño completo al azar, con cuatro tratamientos y "n" muestreos, según evaluación. Los datos fueron sometidos a ANDEVA, usando la comparación de medias de Duncan, con P ≤ 0,05, cuando fuese necesario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la densidad de macollos no se observaron diferencias (P > 0,05). En primavera varió entre 2.500 y 3.300, en verano entre 2.600 y 3.200 y en otoño entre 3.800 y 4.200 macollos m⁻². La disponibilidad de forraje en el primer uso fue mayor (P < 0,05) para la mezcla Nutrapack activa plus y Delicial, y en el segundo uso para Belinda y Delicial. Para el sexto uso Nutrapack activa plus tuvo la mayor disponibilidad y Belinda la menor (P < 0,05), Delicial y Delish no mostraron diferencias significativas con las otras. En el resto de los usos no se observaron diferencias (P > 0,05). Para la producción no existen diferencias (P > 0,05), sin embargo se presenta una variación cercana a 2.000 Kg MS ha⁻¹ entre el mayor y el menor rendimiento, agrónomicamente esta diferencia de producción es de interés, ya que eventualmente puede equivaler a un uso de la pradera. Los rendimientos obtenidos bajo las condiciones estudiadas se encuentran sobre el promedio obtenido en la zona Centro Sur (6 – 8 ton MS ha⁻¹) (Soto, 2003) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Disponibilidad y producción de forraje de cultivares de *Lolium hybridum*.

Cultivares	Disponibilidad por uso (kg MS ha ⁻¹)							Producción (kg MS ha ⁻¹ año ⁻¹)
	1	2	3	4	5	6	7	
Belinda	2.677 b	2.515 a	1.454 a	2.477 a	2.227 a	727 b	712 a	12.791 a
Delicial	3.476 a	2.230 ab	1.599 a	2.154 a	2.216 a	863 ab	845 a	13.386 a
Nutrapack activa Plus	3.490 a	1.894 b	1.380 a	2.626 a	2.223 a	1.022 a	758 a	13.396 a
Delish	1.911 c	1.752 b	1.512 a	1.946 a	2.067 a	962 ab	1.029a	11.182 a

Letras distintas en sentido vertical indican diferencia estadística significativa, según prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

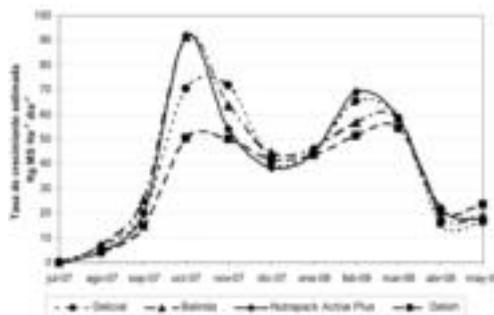


Figura 1. Tasa de crecimiento estimada de cultivares de *Lolium hybridum*.

La tasa de crecimiento diaria estimada fue homogénea en los primeros meses de evaluación. Desde septiembre hasta mediados de octubre Belinda y Nutrapack Activa Plus presentaron las mayores tasas. En verano todos los cultivares disminuyeron su tasa de crecimiento, aumentando nuevamente en otoño, donde Nutrapack Activa Plus y Delicial obtuvieron las mayores tasas. Delish presentó tasas de crecimiento relativamente homogéneas durante el período primavera – otoño.

CUADRO 2. Proporción de Ballicas y de Hojas de cultivares de *Lolium hybridum* (%).

Cultivar	Proporción de Ballicas			Proporción de Hoja		
	Primavera	Verano	Otoño	Primavera	Verano	Otoño
Belinda	96,7 a	90,2 a	93,2 b	97,5 b	66,4 b	100 a
Delicial	96,3 a	85,0 a	94,3 ab	99,1 a	59,7 bc	100 a
Nutrapack Activa Plus	94,6 a b	88,4 a	92,9 b	99,5 a	57,1 c	100 a
Delish	88,0 b	87,4 a	97,0 a	99,8 a	90,0 a	100 a

Letras distintas en sentido vertical indican diferencia estadística significativa, según prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

Para la proporción de ballica, en el periodo estival no existió diferencia, en primavera Delish fue el cultivar con menor presencia de ballica, pero similar a Nutrapack activa plus y para otoño se registraron diferencias entre cultivares, con una alta contribución de ballica en todos los tratamientos. No hubo diferencias ($P > 0,05$) para la proporción de hojas en otoño. En primavera Belinda tuvo la menor proporción, pero se considera alta, y en verano Delish tuvo la mayor proporción de hojas, seguida de Belinda y Delicial, y Nutrapack activa plus, respectivamente.

CONCLUSIONES

La evaluación agronómica de los cultivares mostró que no existen diferencias entre ellos, sin embargo, los rendimientos se encuentran por sobre el promedio obtenido en la zona de estudio.

REFERENCIAS

- Siebold, E., R. Bernier. 2006. Informativo N° 49. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile.
 Soto, P. 2003. Informativo N° 65. Instituto de Investigación Agropecuarias. Chillán, Chile.

CARACTERIZACIÓN DE UN MATORRAL DE QUILA (*Chusquea spp*) UTILIZADO EN RAMONEO CON BOVINOS EN LA ZONA HÚMEDA DE AYSÉN (PATAGONIA)

Characterization of a *Chusquea spp* shrub environment under browsing by cattle in the humid zone of Aysén (Patagonia)

Hernán Sotomayor² y Christian Hepp¹

¹INIA Tamel Aike, Casilla 296, Coyhaique, Patagonia, Chile. Email: chepp@inia.cl

²Universidad Austral, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile

INTRODUCCIÓN

Los recursos de ramoneo son un componente importante de los sistemas extensivos del sur de Chile, especialmente en crianza de bovinos de carne. Entre las especies de mayor utilización para estos fines en los ecosistemas boscosos de la Patagonia Húmeda, están aquellas pertenecientes al género *Chusquea*, comúnmente conocidas como “quila”. La quila es un suplemento utilizado especialmente como recurso de invierno, cuando la disponibilidad de forraje en la pradera es baja. La información bibliográfica sobre este matorral en el país es muy escasa, aunque se han realizado esfuerzos por estudiar su crecimiento y producción como componente de bosques húmedos de la Región de los Lagos (p.ej. Veblen *et al*, 1979). La información sobre su utilización en sistemas ganaderos es aún más escasa, especialmente en ambientes fríos de la Patagonia Húmeda. En este trabajo se entregan los primeros parámetros de caracterización de un ecosistema dominado por *Chusquea spp* ramoneado por bovinos de carne. Este trabajo es parte de un proyecto mayor en el tema de ramoneo de quila en la Patagonia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en un ecosistema dominado por *Chusquea spp*, ubicado en un sector cercano a la localidad de La Junta (Región de Aysén). Este sector corresponde a antiguas habilitaciones de suelo, con quema parcial de bosques y establecimiento de praderas actualmente naturalizadas, dominadas por *Agrostis sp* y *Holcus lanatus*. Para efectos de caracterizar inicialmente el quilantal, se implementaron cuatro parcelas de 25x25 m, dentro de un sector mayor de aproximadamente 3,7 ha. Dentro de cada parcela se procedió a medir cada planta de quila considerando: diámetro de base de culmos, distancia entre base de culmos y proyección de copa (cuatro por planta), altura de planta (H), altura del follaje (HF; cuatro por planta), n° de culmos por planta; y n° de plantas. Con esta información se estimó el área basal (AB) ocupada por el conjunto de culmos, además de la cobertura (CB) total, dada por las proyecciones de copa. Asumiendo formas aproximadamente circulares en las plantas, se obtuvieron diferentes estadígrafos para caracterizar este matorral (Figura 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El matorral de quila estudiado presentó un promedio de casi 600 plantas/ha con un total de 18.536 culmos/ha. Estas variables, como también la altura y diámetro de las plantas son relativamente estables a través de las parcelas analizadas en cuanto a su magnitud. Se trata de plantas cuyo follaje puede ser parcialmente alcanzado por el ramoneo de animales bovinos, al menos en los sectores más bajos y accesibles, los que llegan en promedio a menos de medio metro de altura (altura de follaje periférico) (Cuadro 1). Si bien parte del follaje de los sectores bajos puede ser fácilmente ramoneado, existe mayor acumulación en las zonas de la copa, las que por altura y acceso no alcanzan a ser consumidas. En todas las parcelas, la dispersión de altura de plantas fue amplia, llegándose a alturas máximas de entre 3,6 y 4,7 m.

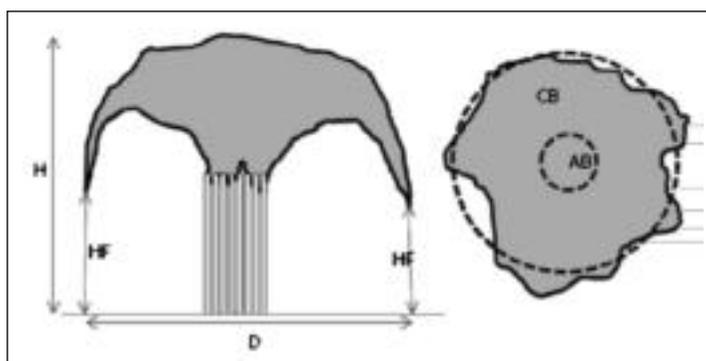


Figura 1. Algunos parámetros medidos en plantas de quila.

Las plantas presentan una forma de “copa” y en algunos casos se agrupan formando copas compuestas. El área basal promedio fue de casi 271 m²/ha, esto es la sumatoria de superficie cubierta por las agrupaciones de culmos de cada planta a nivel de suelo. Al contrastar este valor con la cobertura total, en promedio de 21,2% (proyección de copa), se obtiene que las plantas presentan esta forma de copa, la que parcialmente permite crecimiento de pradera en la base y factores de protección para el ganado en invierno. Aspectos de crecimiento de praderas, disponibilidad de forraje de ramoneo y comportamiento de pastoreo son abordados en otras partes del proyecto.

Cuadro 1. Estadística descriptiva para caracterización de matorral de *Chusquea spp* utilizado como ramoneo invernal en la Zona Húmeda de Aysén (Patagonia).

	plantas/ha	culmos/ha	Altura de planta	Diámetro planta*	Altura follaje**	Área basal	Cobertura
	N	n	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(%)
Promedio	584	18.536	1,67	1,74	0,43	270,9	21,2 %
Desviación estándar	±112	±2.670	±0,166	0,125	±0,11	±149,6	±3,3 %
Máximo	704	21.584	1,86	1,85	0,58	434,2	24,4 %
Mínimo	448	15.088	1,47	1,60	0,31	78,4	16,5 %
Coefficiente de variación	19,2%	14,4%	9,6%	7,2%	25,6%	55,2%	15,6%

*proyección de copa **en la zona periférica de la planta

CONCLUSIONES

La descripción de este matorral de *Chusquea spp* es una primera etapa para definir su importancia como recurso de ramoneo y las interacciones que se producen entre la pradera subyacente y la quila, como también aspectos de su utilización con animales bovinos. Esta información base se complementará con estudios de producción y utilización de quila en este ecosistema.

REFERENCIAS

VEBLEN, T., SCHLEGEL, F. y ESCOBAR, B. 1979. Biomasa y producción primaria de *Chusquea culeou* Desv y *Chusquea tenuiflora* Phil en el sur de Chile. Bosque 3(1):47-56.

INTRODUCCIÓN DE ESPECIES FORRAJERAS A UN MURTILLAR DE MAGALLANES

Forage species establishment and production in an *Empetrum* heathland in Magallanes

Oscar Strauch¹, Carolla Martínez² y Ángel Suárez¹

¹ INIA- Kampenaiké, casilla 277, Punta Arenas, Chile. Email: ostrauch@inia.cl

² Universidad de Magallanes. Ingeniería (E) Agropecuaria.

INTRODUCCION

En Magallanes existen formaciones vegetacionales de baja productividad y nulo valor forrajero llamados 'murtillares', que existen de manera natural o se pueden generar por un mal manejo de pastoreo originando en el pastizal un reemplazo de especies. La especie dominante en estas comunidades es un subarbusto nativo perenne llamado murtilla (*Empetrum rubrum* Vahl ex Willd). Estos murtillares serían potencialmente mejorables por medio del establecimiento de especies forrajeras de mayor productividad, sin embargo, la baja fertilidad de los suelos -en especial con limitantes de acidez- y probablemente alelopatías asociadas a una gran cantidad de restos vegetales en diferente grado de descomposición se relacionan con los deficientes resultados en revegetación (Habit, 1973). El objetivo de este ensayo fue evaluar el establecimiento y productividad primaria de un pastizal dominado por murtilla a través del establecimiento de especies forrajeras introducidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en el Campo Experimental Kampenaiké, Magallanes y Antártica Chilena, dónde las precipitaciones alcanzan los 290 mm año⁻¹. Se preparó suelo en otoño sobre un murtillar (48% cobertura de murtilla) y posteriormente se continuó en primavera. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, dónde los 19 cultivares (tratamientos) fueron sembrados en parcelas de 12m² en hileras durante la segunda quincena de octubre de 2006. Se fertilizó a la siembra 34 kg N ha⁻¹, 46 kg P₂O₅ ha⁻¹, 12 kg K₂O ha⁻¹ y 11 kg S ha⁻¹, sin embargo, en leguminosas la aplicación de nitrógeno fue de 17 kg N ha⁻¹. Se evaluó población de plántulas en tres metros lineales por parcela y ocupación en 99 espacios por parcela en marzo de 2007 y 2008, respectivamente. Se realizó análisis de varianza mediante el GLM procedure de SAS (SAS Inst., 2002). La separación de medias se realizó mediante LSD al 5% de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población de plantas presentó diferencias estadísticamente significativas, al igual que el porcentaje de establecimiento (P<0,05). La gramínea más eficiente en el establecimiento fue agropiro crestado con un 59,8%, mientras que el resto presentó menos de un 31%, siendo la menor alopecurus. El pasto ovillo, la forrajera más promisorio en Magallanes, presentó un nivel bajo de establecimiento con un 17,4%. Por otra parte, en leguminosas, la hualputra presentó el mejor establecimiento seguido por la alfalfa y el trébol blanco. La ocupación presentó diferencias significativas (P<0.05), presentando el pasto ovillo la mayor ocupación (86%) seguido por las festucas. Los otros cultivares presentaron ocupaciones menores al 54%, dónde específicamente las leguminosas presentaron una ocupación menor al 8%. Dentro del ensayo, se estableció pasto miel var. Forester en dos bloques por baja disponibilidad de semilla, el que no se incluyó en el análisis estadístico. Sin embargo fue una de las especies que mas destaque en el establecimiento y desarrollo. Debido a la gran cantidad de plantas y macollos no fue posible estimar la población, sin embargo, la ocupación fue de un 94,9%. No se observó una relación entre la población y la ocupación (P>0.05) al considerar todos los cultivares. En Tierra del Fuego, Sekulovic (2003) concluye que el mejor resultado de establecimiento correspondió a festuca y alfalfa, sin embargo, después de 3 años los más exitosos fueron pasto miel y pasto ovillo coincidentes con los resultados de este ensayo. A pesar que no fue posible medir disponibilidad de forraje, debido al bajo crecimiento de las plantas -condición en general típica en las primeras dos temporadas de crecimiento en Magallanes- el pasto ovillo, festucas y pasto miel parecen las forrajeras más promisorias del punto de vista del establecimiento.

Cuadro 1. Población, establecimiento y ocupación de los diferentes cultivares forrajeros.

Nombre Común	Cultivar	Población (N° plantas/m; Marzo 2007)	Establecimiento (%; Marzo 2007)	Ocupación (%; Marzo 2008)
Gramíneas				
Agropiro crestado	Hycrest	56 a	59,8 a	43 d
Festuca	Quantum	35 b	30,6 bcde	70 b
Bromo	Atom	12 d	30,3 bcde	39 d
Russian wildrye	Bozoisk	20 c	27,5 bcde	6 e
Festuca	Exella	33 b	28,6 bcde	69 b
Agropiro slender	Revenue	22 c	24,6 cdef	54 c
Festuca	Fawn	19 c	19,6 defg	63 cb
Falaris	Landmaster	8 ed	18,0 efg	0 e
Pasto ovillo	Potomac	38 b	17,4 fg	86 a
Falaris	Sirosa	21 c	14,4 fg	9 e
Alopecurus	s/i	2 f	1,6 h	10 e
Leguminosas				
Hualputra	s/i	24 c	63,1 a	4 e
Alfalfa	WL 326	35 b	39,2 b	7 e
Trébol blanco	Haifa	36 b	30,3 bc	8 e
Trébol blanco	Huía	62 a	27,5 bcde	8 e
Trebol rosado	Quiñequeli	18 c	21,4 defg	6 e
Trébol caucásico	Endura	8 ed	13,8 g	2 e
Alfalfa chilota	s/i	7 e	3,0 h	2 e
Serradela	Cádiz	0 g	nd	nd

Nd: no determinado; * P<0,05.

CONCLUSIONES

Las especies forrajeras que presentaron un mejor establecimiento fueron pasto ovillo, festucas y pasto miel mientras que las leguminosas no prosperaron. El estudio indicó que es posible establecer forrajeras en un murtillar, pero aparentemente limitantes de tipo físico-químicas y/o alelopáticas entre otras estarían afectando el desarrollo y crecimiento especialmente de las leguminosas, lo que sugiere seguir evaluando e investigando los procesos involucrados en estos ecosistemas.

REFERENCIAS

- HABIT, M. 1973. Programa de investigaciones sobre la producción ovina en la Patagonia. Argentina. Informe FAO. San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.
- SAS Institute. 2002. The SAS system for Windows. Release 9.00. SAS Inst., Cary, NC.
- SEKULOVIC, C. 2003. Mejoramiento de un murtillar mediante establecimiento de especies forrajeras perennes con aplicación de cal. Tesis Técnico Agropecuario. Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes.

EVALUACIÓN DE NUEVAS LÍNEAS EXPERIMENTALES DE TRÉBOL ROSADO EN EL SUR DE CHILE

Evaluation of new breed lines of red clover in southern Chile

Nolberto Teuber K.¹; Fernando Ortega² y Gustavo Meneses C.¹

¹INIA Remehue, Casilla 24-O, Osorno. nteuber@inia.cl

²INIA Carillanca, Casilla 58-D, Temuco.

INTRODUCCIÓN

El trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) es una importante leguminosa forrajera en las zonas templadas del mundo. En Chile es un cultivo relevante por la superficie sembrada (alrededor de 100.000 ha) y por el volumen de semilla exportada (cerca de 1.000 t año⁻¹), representando sobre el 70% de la exportación total de semillas forrajeras (Ortega y otros, 2005). Desde 1962, el desarrollo de esta especie en Chile y la exportación de semillas se ha basado principalmente en los cultivares creados por INIA, liberándose el cultivar Quiñequeli-INIA en 1962 y Redqueli-INIA en el año 1998; el que presenta mayor sobrevivencia de plantas, mejor comportamiento sanitario, superior rendimiento de forraje y persistencia, en comparación a Quiñequeli-INIA (Ortega y otros, 2003). La continuidad del programa de fitomejoramiento en trébol rosado por los últimos 20 años, ha permitido generar nuevas líneas experimentales que se han evaluado en diferentes localidades de Chile (Regiones de Bío Bío a Los Lagos) y Argentina. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de las nuevas líneas experimentales de trébol rosado obtenidas en INIA Carillanca, comparándolas con los cultivares Quiñequeli-INIA y Redqueli-INIA.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se estableció el 22/9/2005 por siembra directa con mínima labor en la preparación de la cama de semillas, en un suelo trumao de la serie Osorno anteriormente cultivado con papas (*Solanum tuberosum* L). Se sembraron 15 kg ha⁻¹ de trébol rosado (inoculado y peletizado), en parcelas de 5m² con hileras separadas a 20cm, utilizando un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. A la siembra se aplican 375 kg SFTriple, 60 Muriato K, 150 Sulpomag y 230 kg CaSO₄ ha⁻¹ en base al análisis de suelo (muestra: 0 a 20 cm). La fertilización de mantención anual fue en otoño aplicando 100 SFTriple y 200 kg ha⁻¹ de Muriato K. Se evaluaron dos cultivares (Quiñequeli-INIA y Redqueli-INIA) y seis líneas experimentales (Syn II Pre I; Syn II Pre II; Syn II Pre III; Syn II int IV; Syn II int V y Syn II int VI). Se evaluó el recuento de plantas al inicio y final de cada temporada. Se contó el número total de plantas en un metro lineal en las tres hileras centrales de cada parcela (N° plantas m⁻²). Se midió la cobertura de suelo (cm) al inicio y término de cada temporada. En 2 m centrales de tres hileras por cada parcela, se midió el espacio de suelo (cm) sin plantas de trébol rosado, considerando como tal aquellos espacios de al menos 10cm sin plantas. La cobertura se estimó restando de la longitud total, los centímetros de suelo descubierto (%). Se evaluó la participación botánica (%) en los diferentes tratamientos. El contenido de materia seca (%) y el rendimiento (kg MS ha⁻¹) se evaluó cuando la planta alcanzó entre 30 a 70cm de altura o 10% de floración, utilizando una barra segadora Gravely (modelo Professional, Brillion, Wisconsin, USA), dejando aproximadamente 5cm de residuo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población inicial evaluada el 24/10/2005 promedió 266 y 346 plantas m⁻² para los cultivares y líneas experimentales, respectivamente. Esta población decayó en promedio a 93, 28 y 9 plantas m⁻² al final de las temporadas 1, 2 y 3, respectivamente. La contribución de trébol fue mayor en la temporada 2, alcanzando un 88% como promedio de los cultivares y líneas (Cuadro 1).

El rendimiento acumulado de las mejores líneas (Syn II PRE III, Syn II int IV, Syn II int VI) en promedio de las tres temporadas superaron en 53, 34 y 39% a Quiñequeli-INIA, respectivamente. Además, el cultivar Redqueli-INIA acumuló un 26% más materia seca que Quiñequeli-INIA (Cuadro 1), confirmando la superioridad productiva obtenida en otros ensayos y sitios.

Cuadro 1. Rendimiento promedio de trébol rosado (kg MS ha⁻¹) en cada temporada y el total. INIA Remehue (40°31'LS y 73°03' LO, 65 msnm). Período: sept. 2005 a abril 2008.

Cultivares y líneas experimentales	Temporada 1 (2005-06)	Temporada 2 (2006-07)	Temporada 3 (2007-08)	Total en 3 temporadas
Quiñequeli-INIA	3.284	11.433	5.712	20.429
Redqueli-INIA	4.058	14.708	6.886	25.652
Syn II Pre I	3.453	13.840	6.984	24.277
Syn II Pre II	4.191	15.542	5.872	25.605
Syn II Pre III	6.115	16.509	8.749	31.373
Syn II int IV	4.719	15.652	7.036	27.407
Syn II int V	3.808	13.669	5.831	23.308
Syn II int VI	4.564	17.627	6.214	28.405
Promedio	4.274	14.873	6.660	25.807
Significancia	**	**	*	**
LSD	1.076	1.781	1.809	3.624
Especie pura (% prom.)	55,8	88,0	71,7	

* * y * indican diferencias significativas según ANDEVA (P<0,01 y P<0,05), respectivamente (n=4).

LSD: diferencia mínima significativa (p=5%).

CONCLUSIONES

Las nuevas líneas experimentales evaluadas en Osorno, especialmente Syn II PRE III, Syn II int IV y Syn II int VI; muestran un comportamiento productivo promisorio en comparación a Quiñequeli-INIA. El cultivar Redqueli-INIA ratifica su buen comportamiento con relación a Quiñequeli-INIA.

REFERENCIAS

- ORTEGA, F.; GALDAMES, R.; AGUILERA, A.; ROMERO, O.; RUIZ, I.; SOTO, P. & TORRES, A. 2003. Redqueli-INIA, new red clover synthetic cultivar. *Agricultura Técnica (Chile)*, 63(2):207-211.
- ORTEGA, F.; SOTO, P.; TEUBER, N. y LEVIO, J. 2005. Trébol rosado Redqueli-INIA, para el mercado nacional y de exportación. *Revista Tierra Adentro*, 64:12-13.
- ORTEGA, F. y LEVIO, J. 2007. Evaluación de nuevas variedades y líneas experimentales de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) creadas en Chile. II. Ensayos efectuados en INIA Carillanca en secano. *En:* (eds. Teuber y Alfaro), XXXII Congreso de SOCHIPA, Frutillar 14-16 noviembre 2007, p.63-64.

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE BALLICA DE ROTACIÓN (*Lolium multiflorum*) Y SU TOLERANCIA A LA PLAGA *Listronotus bonariensis*: III. Nueva Braunau

Evaluation of cultivars of italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) and pest tolerance *Listronotus bonariensis*: III. Nueva Braunau

Alfredo Torres B., Francisco Lanuza A., Ernesto Cisternas A., Luis Angulo M. y Marcelo Villagra B.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Remehue,
Casilla 24-O, Osorno, Chile.

INTRODUCCIÓN

El constante incremento de casos de ataque del gorgojo argentino del tallo (*Listronotus bonariensis*), está incentivando desde hace varios años la llegada de nuevos cultivares de ballicas al mercado de la zona sur de Chile. Esta situación ha provocado gran interés entre los investigadores de esta región por estudiar el problema y ha sido priorizado por las fuentes de financiamiento de proyectos, es así como este trabajo se realizó bajo el financiamiento del FDI de la CORFO.

De acuerdo a lo planteado por Prestidge (1991), existe un efecto importante del endófito sobre la susceptibilidad de la ballica a la oviposición y alimentación del gorgojo argentino del tallo. Sin embargo, entre las ballicas de rotación corta, los intentos por introducirles el hongo y estabilizarlos han sido poco exitosos. El objetivo de este estudio fue determinar el comportamiento de nuevos cultivares de ballica de rotación y su tolerancia al ataque del insecto plaga en cultivares sin endófito.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la localidad de Nueva Braunau, Provincia de Llanquihue, Llano Central de la Región de los Lagos, Chile. La fecha de siembra fue el 16 de abril del 2000. Se realizaron 10 tratamientos (cultivares de ballica de rotación) en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los cultivares usados fueron Tama, Barspectra, Concord, Conker, Flanker, Sikem, Ajax, Dominó, Cruzader y Maverick, en dosis de 22 kilogramos de semilla/ha. La utilización fue por corte, cuando la ballica tenía 18 a 20 centímetros de altura y se dejó un residuo de 3 a 5 centímetros medidos con regla. La fertilización se realizó en base a análisis de suelo, de manera de no tener limitantes. Se determinó el nivel de daño del Gorgojo de las Ballicas, incluyendo los macollos afectados por oviposición, consumo de adultos y presencia de larvas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un resumen de los resultados, producción de forraje y daño causado por *L. bonariensis* a los cultivares, se muestran en el Cuadro 1. En la primera temporada, destacan por su producción los cultivares Flanker (15,3 ton MS/ha), Cruzader y Maverick. Por otra parte, los de menor rendimiento en esta primera temporada, fueron Tama (11,2 ton MS/ha) y Barspectra. Los bajos rendimientos de estos cultivares se deben a que en primer lugar son anuales (producen hasta diciembre-enero) a diferencia del resto que al menos son bianuales.

El nivel de las producciones en general logradas en esta localidad fueron buenas, esto se debió probablemente a la mayor humedad estival en esta zona y a que por otra parte había buena fertilidad de suelo y buen manejo en general.

Los daños del gorgojo, fueron mayores en Dominó (23%) y Tama y menores en Flanker y Barspectra, lo que también ayuda a explicar los resultados.

Cuadro 1. Producción de forraje y daño de *L. bonariensis* en los cultivares.

Cultivar	Rendimiento Año 1 t/ton MS ha ⁻¹	Rendimiento Año 2 ton MS ha ⁻¹	Daño Año 1 %	Daño Año 2 %
Tama	11,2 e	5,4 d	22	27
Barspectra	12,4 de	4,2 e	8	31
Concord	13,4 bcd	7,5 c	15	24
Conker	13,1 bcd	8,4 abc	11	29
Flanker	15,3 a	8,7 a	9	20
Sikem	13,2 bcd	7,9 abc	18	32
Ajax	12,9 cde	7,6 bc	15	39
Dominó	13,5 bcd	8,6 ab	23	37
Cruzader	14,7 ab	8,7 a	13	33
Maverick	14,2 abc	8,2 abc	13	26

En los resultados del año 2, se puede apreciar que las ballicas anuales, Tama y Barspectra, no tuvieron un buen comportamiento, debido principalmente a su condición de anual y a daños acumulados del *Listronotus bonariensis*.

Entre las ballicas bianuales, se puede ver que destacan por su producción los cultivares Flanker (8,7 ton MS/ha), Cruzader y Dominó. Por otra parte, el de menor rendimiento en esta segunda temporada, fue Concord. Los daños del gorgojo en esta segunda temporada fueron mayores a los observados en el año del establecimiento. Considerando los dos años de evaluación, los cultivares de mejor comportamiento fueron Flanker y Cruzader.

CONCLUSIONES

En la primera temporada, destacan por su producción los cultivares Flanker, Cruzader y Maverick.

En la segunda temporada, destacan por su producción los cultivares Flanker, Cruzader y Dominó.

Los niveles de daño producidos por *L. bonariensis* fueron mayores en Dominó y Tama y menores en Flanker y Barspectra, lo que también ayuda a explicar los resultados.

Considerando los dos años de evaluación, los cultivares de mejor comportamiento fueron Flanker y Cruzader.

REFERENCIAS

POPAY, A.J., HUME, D.E., MAILAND, R.A. and C.J. SAUNDERS. 1995. Field resistance to Argentine stem weevil (*Listronotus bonariensis*) in different ryegrass cultivars infected with an endophyte deficient in lolitrem B. New Zealand Journal of Agricultural Research. 38 : 519-528.

PRESTIDGE, R.A. 1991. Susceptibility of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) to Argentine stem weevil (*Listronotus bonariensis* (Kuschel)) feeding and oviposition. New Zealand Journal of Agricultural Research. 34 : 119-125.

EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE TRÉBOL BLANCO FRENTE A ESTRÉS POR ACIDEZ EN CONDICIONES DE PASTOREO

White clover germplasm evaluation for acidity stress under grazing conditions

¹Torres B., A.; ¹Teuber K., N.; ²Acuña P., H. y ¹Meneses C., G.
 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. ¹CRI Remehue, ²CRI Quilamapu.

INTRODUCCIÓN

El trébol blanco (*Trifolium repens* L.) es la leguminosa forrajera acompañante de la ballica perenne (*Lolium perenne* L.) más importante en las praderas permanentes de pastoreo en la zona sur de Chile. Los cultivares comerciales de trébol blanco, procedentes principalmente de Nueva Zelanda, están adaptados a condiciones de suelo de buena fertilidad (Campbell, 1990). Debido a lo anterior, en 1994 se realizó una colecta de germoplasma naturalizado de trébol blanco en las regiones de La Araucanía y de Los Lagos, buscando fundamentalmente suelos de baja fertilidad, para tener opciones de utilización de esta leguminosa en áreas marginales de las zonas de distribución ya mencionadas. Se requiere de genotipos tolerantes a estrés por deficiencia de fósforo en el suelo, acidez y toxicidad de aluminio y frío, de buen valor nutritivo, alta producción, persistentes y de buen comportamiento bajo pastoreo. El objetivo del presente trabajo es evaluar bajo pastoreo 9 accesiones y 2 cultivares comerciales de trébol blanco y entregar algunos resultados de un primer año de estudios y discutir la posibilidad de obtención de uno o más cultivares para el mercado de la zona sur de Chile.

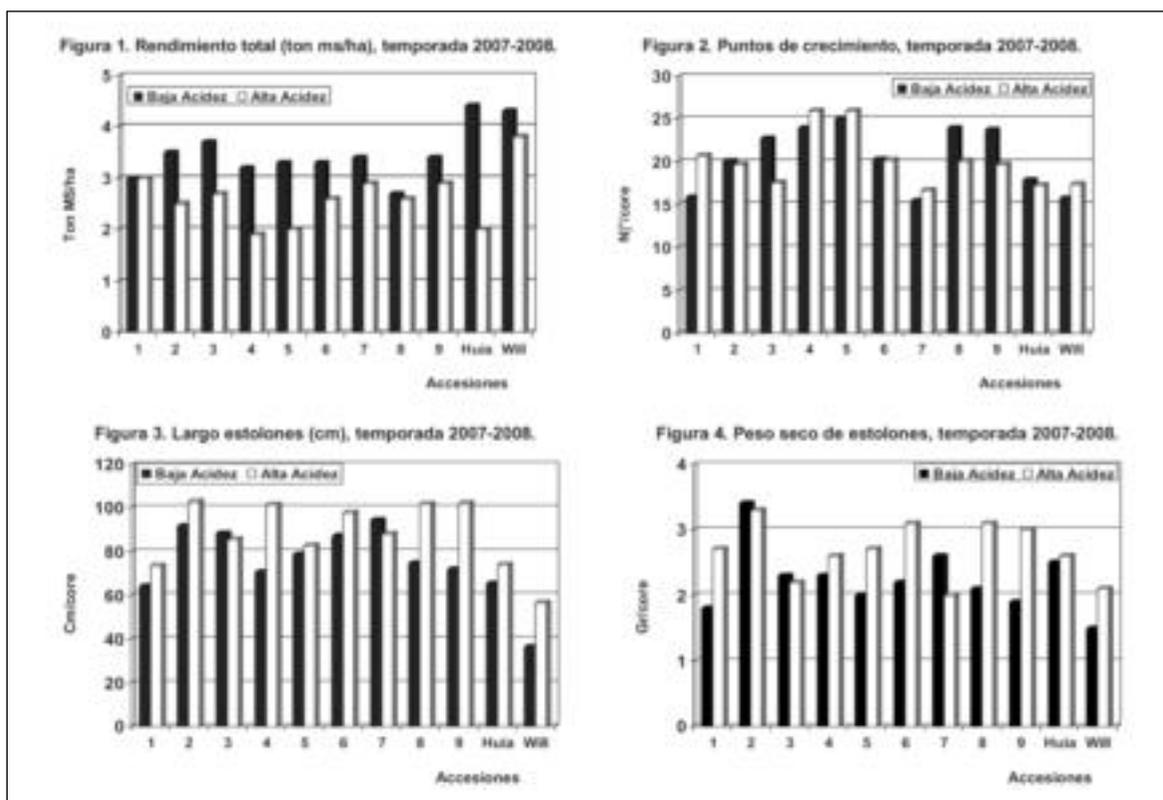
MATERIALES Y MÉTODOS

En el Centro Regional de Investigación Remehue de INIA, Llano Central de la provincia de Osorno, Región de los Lagos, se estableció un experimento de evaluación de 9 accesiones naturalizadas de trébol blanco colectadas en las zonas centro-sur y sur de Chile (Ortega y otros, 1994), bajo pastoreo con bovinos, en mezcla con ballica perenne Nui. Se incluyeron los cultivares Huia y Will como controles. El factor estudiado fue el estrés de pH/Al en suelos con pH 4,7 y 6,3 y saturación de Al de 19 y 0,2 %, respectivamente. El experimento sembrado el 11 de julio de 2007, incluye todas las combinaciones de las accesiones y cultivares y los dos niveles del factor estresante, en parcelas de 1,5 x 3 m en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones (Thomas and Laidlaw, 1993). Los niveles de pH/Al contrastantes se lograron con aplicaciones de 4 ton/ha de Cal y 6 ton/ha de Sulfato de Aluminio para baja y alta acidez respectivamente. La fertilización general al establecimiento fue de 250 u P₂O₅/ha, 150 u K₂O/ha, 30 u S/ha, 25 u MgO/ha y 2 kg B/ha.

Dado que la semilla disponible era escasa, el trébol se sembró en almacigueras bajo invernadero, para posteriormente transplantarlo (a 20 cm en cuadrado) sobre un suelo preparado con anterioridad. Posteriormente, se regeneró con ballica perenne Nui en dosis de 25 kg/ha con una máquina regeneradora Connor Shea. Las parcelas son pastoreadas en conjunto. Las principales mediciones fueron: número de puntos de crecimiento, largo y peso seco de estolones por unidad de superficie en trébol, composición botánica base materia seca y producción de materia seca.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figuras 1, 2, 3 y 4 se muestran los resultados de rendimiento, puntos de crecimiento, largo y peso seco de estolones del trébol blanco.



Se puede apreciar, que en general los mayores rendimientos lo lograron las accesiones sembradas en suelos con baja acidez, siendo en algunos casos, como en el trébol blanco cultivar Huia una diferencia de más de un 100%. Se puede ver además, que los mayores rendimientos son para los cultivares comerciales Will y Huia. No se ve una relación clara entre el número de puntos de crecimiento y la acidez del suelo. Por otra parte, se observa que las accesiones con mayores puntos de crecimiento son la 4 y 5. Se puede apreciar que en la mayoría de las accesiones, el largo de estolones aumenta en el suelo con alta acidez, además, los menores largos de estolones son para los cultivares comerciales Will y Huia. Se puede observar finalmente, que en la mayoría de las accesiones el peso seco de estolones es mayor en el suelo con alta acidez. Se destaca por su alto peso de estolones la accesión 2.

CONCLUSIONES

Los mayores rendimientos lo lograron las accesiones sembradas en suelos con baja acidez y para los cultivares comerciales Will y Huia.

El largo de estolones aumenta en el suelo con alta acidez, además, los menores largos de estolones son para los cultivares comerciales Will y Huia.

El peso seco de estolones es mayor en el suelo con alta acidez.

REFERENCIAS

- THOMAS H., AND LAIDLAW A. S. 1993. Planning, desing, analysis and establishment of experiments. **In:** Sward Measurement Handbook. 2nd. Edition. Edited by: Alison Davies, R D Baker, Sheila A. Grant and A S Laidlaw. A British Grassland Society publication. Reading, U. K. pp. 13-38.
- ORTEGA F., DEMANET R., PALADINES O., Y MEDEL R. 1994. Colecta y caracterización de poblaciones de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en la zona sur de Chile. *Agricultura Técnica* (Chile), 54(1):30-38.

FIJACION BIOLÓGICA DE NITROGENO EN LEGUMINOSAS FORRAJERAS ANUALES EN LA PRECORDILLERA ANDINA DE CHILE.

Biological nitrogen fixation in annual legume pastures in the pre - Andes foothills of Chile

Carlos Ovalle M.1, Soledad Espinoza T.1 y Alejandro del Pozo L.2 email: covalle@inia.cl.

1Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Quilamapu, Casilla 426, Chillan, Chile.

2Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile.

INTRODUCCIÓN

Las praderas de leguminosas son la base de la producción praterense y ganadera de carne ovina y bovina en ambientes mediterráneos de Chile Central. Los sistemas ganaderos se basan en praderas permanentes de pastoreo, en donde el costo de la fertilización de establecimiento y mantención es cada vez más alto. El ahorro en fertilizantes nitrogenados que es posible lograr a través de la selección de especies y cultivares con alto potencial de fijación biológica de nitrógeno (N), es clave para el éxito del negocio ganadero. El objetivo del estudio fue cuantificar la fijación biológica de N₂ en diferentes especies y mezclas de leguminosas forrajeras anuales, mediante la técnica de la abundancia natural de 15N.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la precordillera andina, (71°58'6" longitud Oeste y 37°10'2" latitud Sur), se establecieron dos ensayos de leguminosas anuales en un suelo Serie Santa Bárbara (Orden Andisol). En el Ensayo I se evaluaron: *Trifolium subterraneum* (Ts) cv. Mount Barker, *Ornithopus compressus* (Oc) cv. Ávila, *Trifolium vesiculosum* (Tv) cv. Zulu y *Trifolium incarnatum* (Ti) cv. Corriente. En el Ensayo II, se evaluaron 7 mezclas de leguminosas anuales (Cuadro 1), como testigos se utilizaron plantas no fijadoras: *Dactylis glomerata* (Dg) cv. Currie, *Festuca arundinacea* (Far) cv. Exella y *Phalaris aquatica* (Paq) cv. Seed Master. La siembra se realizó en parcelas de 5 x 4 m. Las semillas (leguminosas) fueron inoculadas con el *Rhizobium* específico para cada especie. Las variables evaluadas fueron producción de biomasa aérea (MS) y contenido de N y 15N en la biomasa (éstas últimas determinadas en el laboratorio Agrobiología de EMBRAPA, Brasil. El N derivado de la atmósfera (Ndfa) y N fijado fue determinado mediante la ecuación de Shearer y Kohl, (1986). Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza (P < 0,05), utilizando un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. La separación de medias se realizó mediante el test de Rango Múltiple de Duncan's.

Cuadro 1. Proporción (%) de semillas en las diferentes mezclas de leguminosas anuales.

Tratamiento	Ts cv. Mount Barker	Oc cv. Ávila	Tv cv. Zulu	Ti cv. Corriente
T1	50	50	--	--
T2	50	--	50	--
T3	50	--	--	50
T4	33	33	33	--
T5	33	--	33	33
T6	33	33	--	33
T7	25	35	25	25

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Ensayo I, la mayor producción de MS se obtuvo en Oc cv. Ávila y Tv cv. Zulu (9.772 y 8.830 kg ha⁻¹), siendo significativamente diferentes (P < 0,05) a Ts cv. Mount Barker y éste a Ti cv. Corriente (6.204 y 3.378 kg ha⁻¹, respectivamente). Esta tendencia también se observó en el N acumulado en las especies, aunque no existió diferencia significativa en el contenido de N entre éstas. Los mayores niveles de abundancia natural 15N, se encontraron en Ts cv. Mount Barker siendo significativamente diferente a Oc cv. Ávila y Ti cv. Corriente. Sin embargo, los mayores niveles de Ndfa (kg N ha⁻¹ año) fueron Tv cv Zulu. Ts cv Mount Barker, y estos a Ti Cv

Corriente. Aunque se observaron diferencias en el % Ndfa, éste no se reflejó en el N fijado (kg N t MS^{-1}) por las especies, debido a las fuertes diferencias observadas en la producción de biomasa, lo cual enmascaró las diferencias entre especies. En el Ensayo II (mezclas), la mayor producción de biomasa se obtuvo en T2 ($11.386 \text{ kg ha}^{-1}$) siendo estadísticamente diferente ($P \leq 0,05$) a T3, el que presentó menor producción de MS (5.613 kg ha^{-1}), los demás tratamientos no presentaron diferencias entre ellos. Esta misma tendencia se observó en el N acumulado en la MS, pero no en el contenido de N de cada una de las mezclas. Con respecto a la abundancia natural, T1 presentó mayores niveles de 15N que T2, T4, T6 y T7. Los mayores niveles de Ndfa ($\text{kg N ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$) se obtuvieron en T1 con respecto a T3, T6 y T7 respectivamente. Sin embargo, no se observó diferencias estadísticas en el N fijado (kg N t MS^{-1}) (Cuadro 2), siendo estas diferencias compensadas por las diferencias en la MS producida.

Cuadro 2. Porcentaje de N derivado del aire (%Ndfa) en plantas de referencia, Ndfa en leguminosas y N fijado por unidad de MS, para cada uno de los ensayos.

Ensayo	% Ndfa			Prom	Ndfa ($\text{kg N ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$)	N Fijado (kg N t MS^{-1})
	Dg1 cv Currie	Far cv Exella	Paq cv Seed Master			
I. Especies						
Ts cv. Mount Barker	61	62	65	62 a ²	141 a	36 a
Oc cv. Ávila	28	30	35	31 b	112 ab	35 a
Tv cv. Zulu	39	41	45	42 ab	148 a	41 a
Ti cv. Corriente	28	30	36	32 b	46 b	42 a
II. Mezclas						
T1	65	66	69	67 a	217 a	38 a
T2	45	47	51	48 b	203 a	38 a
T3	43	45	49	46 bc	99 b	39 a
T4	38	40	45	41 cd	152 ab	39 a
T5	42	44	19	45 bc	159 ab	38 a
T6	47	48	52	49 b	127 b	37 a
T7	35	37	42	38 d	118 b	40 a

¹ Plantas de Referencia, no fijadoras

² Valores con igual letra en columnas no presentan diferencias significativas entre sí ($P \leq 0,05$) según prueba de Duncan

CONCLUSIONES

En los ensayos I y II, se observó un importante aporte en N fijado biológicamente por las especies de leguminosas a nivel individual, como en las mezclas, oscilando entre 46 y $217 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$. La aptitud para fijar N varió entre especies y entre mezclas, sin embargo, la cantidad total de N fijado por ha, fue en función no solo de la aptitud de cada especie o mezcla para fijar N sino que también de su capacidad para producir biomasa.

REFERENCIAS

SHEARER, G., AND D.H. KHOL. 1986. N₂-fixation in field settings: estimations based on natural 15N abundance. Aust. J. Plant Physiol. 13: 699-756.

Alimentación y Nutrición Animal

Índice Alimentación y nutrición animal

Página	Contenido
93	EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE CANOLA (<i>Brassica napus</i>) EN EL CONCENTRADO, SOBRE EL CONTENIDO DE ACIDO LINOLEICO CONJUGADO EN LECHE BOVINA, EN LA X REGION. (Avilez, J., Hauri, F., von Fabeck, G., García, F., Alonzo, M.)
95	EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE CANOLA (<i>Brassica napus</i>) EN EL CONCENTRADO, SOBRE EL CONTENIDO DE ACIDO LINOLEICO CONJUGADO EN LECHE BOVINA, EN LA IX REGION. (Avilez, J., Uribe, B., von Fabeck, G., García, F., Matamoros, R., Alonzo, M.)
97	OFERTA DE PRADERA Y DEL TIPO DE SUPLEMENTO CONCENTRADO EN VACAS LECHERAS EN PASTOREO OTOÑAL: RESPUESTA METABÓLICA. (Barrientos, L., Noro, M., Pulido, R., Wittwer, F.)
99	EVALUACION DE LA CAPACIDAD BUFFER DE DISTINTOS FORRAJES SOBRE LA CONDICION ACIDO-BASE DEL RUMEN EN ANIMALES EN CONDICIONES DE ELEVADA INGESTA DE ENERGIA Y ALTO POTENCIAL DE ACIDEZ (Bernaschina, M., Pichard, G.)
101	USO DE EUGENOL Y CINAMALDEHIDO COMO MEJORADOR DE LA PRODUCCIÓN DE VACAS LECHERAS (Duvauchelle, E., Maass, C., Canseco, C.)
103	ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE PRADERA, PRODUCCIÓN DE LECHE FPCM Y CAMBIO DE PESO CORPORAL DE VACAS LECHERAS HOLSTEIN EN PASTOREO VALIDANDO LAS RESPUESTAS PREDICHAS EN UN MODELO DE SIMULACIÓN. (Figueroa, J.)
105	EVALUACIÓN DE RACIONES DE MÍNIMO COSTO PARA VACAS LECHERAS FORMULADAS EN EL SISTEMA ON-LINE DEL PROYECTO FONDEF D03i-1151 EN UN MODELO COMPUTACIONAL MEDIANTE UN MÉTODO DE INDICADORES DE EFICIENCIA DE LA PROTEÍNA METABOLIZABLE DE LOS ALIMENTOS. (Figueroa, J.)
107	SUPLEMENTACIÓN DE NOVILLOS ABERDEEN ANGUS EN PASTOREO CON SUBPRODUCTOS OBTENIDOS DE LA FERMENTACIÓN DE GRANOS. (Guajardo, C., Tima, M., Doussoulin, M.)
109	EFFECTO DE LA EXPOSICIÓN AL AIRE DEL ENSILAJE DE MAÍZ EN EL CONSUMO DE MATERIA SECA DE NOVILLOS. (Jahn, E., Ibáñez, L., Vidal, A.)
111	REEMPLAZO DE ENSILAJE DE MAÍZ (<i>Zea maize</i>) POR PULPA DE ACHICORIA (<i>Cichorium intybus</i>) EN RACIONES PARA VACAS EN LACTANCIA (Jahn, E., Vidal, A.)
113	DIGESTIBILIDAD DE FIBRA DETERGENTE NEUTRO EN HÍBRIDOS DE MAIZ (<i>Zea maize</i>) PARA ENSILAJE (Jahn, E., Saldaña, R.)
115	REEMPLAZO DE ENSILAJE DE MAÍZ (<i>Zea maize</i>) POR PULPA DE ACHICORIA (<i>Cichorium intybus</i>) EN RACIONES DE NOVILLOS EN ENGORDA (Jahn, E., Vidal, A.)
117	EFFECTO DEL APORTE DE SUSTANCIAS NEOGLUCONOGÉNICAS EN PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE OVEJAS GESTANTES EN MAGALLANES. MORTALIDAD DE OVEJAS Y CORDEROS (Latorre, E., Valenzuela, O., Uribe, H., Reyes, S.)
119	USO DE LUPINO (<i>Lupinus albus L.</i>) EXTRUÍDO EN ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE (Rodríguez, H., Bravo, P., Tima, M., Guajardo, C.)
121	RESPUESTA A LA SUPLEMENTACIÓN CON CONCENTRADOS PARA VACAS EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA DEL ALTIPLANO CENTRAL DE MEXICO. (Ruiz, M., Albarrán, B., Arriaga, C.)
123	COMPARACIÓN DEL EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICA Y ENERGÉTICA EN OVEJAS CORRIEDALE A TÉRMINO DE GESTACIÓN, SOBRE LA TASA DE DESTETE DE CORDEROS. DATOS PRELIMINARES. (Sales, F., Lira, R.)
125	USO DE EXTRACTOS ENZIMÁTICOS RUMINALES PARA ESTUDIAR LA DEGRADACIÓN DE LAS PROTEÍNAS DEL ALIMENTO (Velásquez, A., Pichard, G.)
127	ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ORÉGANO SECO (<i>Origanum vulgare L.</i>) EN EL CONSUMO Y GANANCIA DE PESO DE CORDEROS. (Williams, P., Campos, J., Velasco, V., Alarcón, J., Bórquez, F., Barchiesi, C., Allende, R., González, M.)

- 129 ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ORÉGANO SECO (*Origanum vulgare L.*) EN EL CONSUMO Y GANANCIA DE PESO DE CABRITOS (Williams, P., Campos, J., Velasco, V., Alarcón, J., Bórquez, F., Barchiesi, C., Allende, R., Cifuentes, X.)
- 131 EFECTO DE LA OFERTA DE PRADERA Y DEL TIPO DE SUPLEMENTO CONCENTRADO EN VACAS LECHERAS EN PASTOREO OTOÑAL: RESPUESTA PRODUCTIVA (Jara, C., Muñoz, R., Cardenas, M., Wittwer, F., Orellana, P., Balocchi, O., Pulido, R.)
- 133 EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN LA RESPUESTA PRODUCTIVA Y DESARROLLO ANATÓMICO DEL RETÍCULORUMEN EN TERNEROS CRIADOS ARTIFICIALMENTE (Migsan Antillanca, Enrique Paredes, Manuel Moroni y Rubén G. Pulido.)

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE CANOLA (*Brassica napus*) EN EL CONCENTRADO, SOBRE EL CONTENIDO DE ACIDO LINOLEICO CONJUGADO EN LECHE BOVINA, EN LA X REGION¹

Effect of included canola seed (*Brassica napus*) in concentrate over the content of conjugated linoleic acid in dairy milk cows, in the X Región.

J.P. Avilez¹, F. Hauri¹, G. von Fabek¹, F. Garcia², M. Alonzo³.

¹Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco. Montt 56. Temuco. ²CGM y Cía Ltda. ³NESTLE-Chile. jpavilez@uct.cl

INTRODUCCIÓN

El ácido linoleico conjugado (CLA) se ha reportado como el ácido graso más beneficioso para la salud humana. La cantidad de CLA estaría afectada por muchos factores como son: raza, días lactancia, tipo alimento, estacionalidad del año, etc.; siendo la dieta el factor que tiene más efecto sobre el CLA de leche y en los productos lácteos. En general la pradera y los alimentos ricos en aceites incrementan la concentración de CLA. El aceite de pescado y de las semillas de oleaginosas adicionadas en la dieta para vacas elevan sustancialmente el CLA total (Aro y col 2000) como es el caso del canola; sin embargo, se ha visto su efecto con dietas TMR. Es por ello que el objetivo de este trabajo es evaluar la adición de grano de canola entero al concentrado y su efecto sobre la concentración de CLA en la leche bovina, utilizando como base la alimentación con forraje.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el sector Río Negro, X región, en un predio de animales Frison Negro bajo un sistema de alimentación a pastoreo más concentrado. La duración del estudio fue de 30 días. Se seleccionaron 21 vacas, con una producción promedio de $21 \pm 0,7$ kg/día y con promedio de $92,6 \pm 5,3$ días en lactancia. Los animales fueron asignados a tres grupos (n=7) uno con concentrado sin canola (0TC), otro con 5,95% (6TC) y otro con 19,85 % de canola (20TC), dando 5 kg/día de concentrado/día. La alimentación base para los 21 animales fue pradera y ensilaje de pradera. Para el Análisis de CLA en leche se procedió a la extracción de los lípidos, a partir de 100 mg de muestra, de acuerdo a los procedimientos descritos por Folch (1957). A través del análisis cromatográfico se determinó el perfil de ácidos grasos usando estándares Supelco Inc 37. Para analizar los datos se utilizó el Programa SPSS versión 13,0 para Windows (SPSS Inc, Chicago IL, USA).

RESULTADO Y DISCUSIÓN

La evolución para cada uno de los isómeros de CLA se muestra en la figura 1, mostrándose una tendencia similar en cada uno de los tratamientos; por lo que se puede atribuir que la producción de CLA se debe al consumo de forraje más que al concentrado, además el CLA total presentó diferencia significativa ($p < 0,05$) entre el grupo control y 20TC (cuadro 1). Al utilizar un 6% ó un 9 % (base de MS) de canola entera hay una disminución en el contenido de grasa de leche (Jenkins 1998). También la grasa de la leche disminuye al adicionar a la ración canola molido, entera, extrusada o aceite de canola (Whitlock y col 2006). Esta reducción de la grasa se debería a la rápida disponibilidad del aceite a nivel ruminal, la cual tendría un efecto negativo sobre la digestibilidad de la fibra. La cantidad de CLA encontrada en nuestro ensayo fue de $0,95 - 87$ g/100g total (6TC y 20TC), superior a lo reportado por Chichlowski y col (2005) quienes utilizando un 14 % de canola encontraron $0,42$ g/100g; sin embargo, no concuerda con Bauman y col (2001), quienes utilizaron dietas RTM. El isómero mayoritario fue del *cis*-9. *trans*-11. Este isómero correspondería a un valor $>82\%$ del CLA total. El isómero *trans*-10. *cis*-12 representó un valor sobre un 35 % del CLA total, muy superior a lo reportado por la bibliografía que no sobrepasa el $0,003$ g/100g de ácidos grasos en leche (Chichlowski y col 2005). El otro isómero encontrado es el *cis*-10.

¹ FONDEF N° D0211135 titulado "Desarrollo de productos con alto contenido de principios activos funcionales a partir de leche bovina y sus derivados".

cis-12 el cual representó una alta cantidad del CLA total por sobre un 37% en 6TC. Este isómero estaría en muy baja cantidad y su conformación geométrica indicaría que es sintetizado por un mecanismo diferente al *cis*-9, *trans*-11; posiblemente iniciado por abstracción de hidrógeno sobre C-11 catalizado por medio de enzimas y procesos intermedios aún no aclarados.

Cuadro 1. Efecto del porcentaje de inclusión de semilla de canola (*Brassica napus*) en el concentrado de vacas lecheras en el contenido de CLA en leche (g/100 g de ácidos grasos).

Variable	Tratamiento ¹			
	0TC	6TS	20TS	p ²
CLA total	1,22 ± 0,56a	0,95 ± 0,52ab	0,87 ± 0,44b	0,04
<i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11	0,45 ± 0,25	0,38 ± 0,24	0,36 ± 0,22	0,34
<i>trans</i> -10, <i>cis</i> -12	0,40 ± 0,23	0,34 ± 0,22	0,34 ± 0,21	0,51
<i>cis</i> -10, <i>cis</i> -12.	0,35 ± 0,52	0,26 ± 0,26	0,15 ± 0,22	0,13

¹Dietas control sin canola (0TC), con canola 5,95% (6TC) y con 19,85% (20TC), valores medios ± DE

²Indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

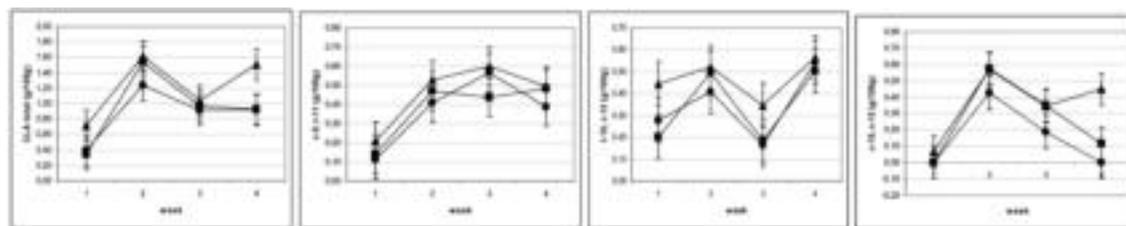


Figura 1. Contenido en isómeros CLA en leche de vacas (dieta control-0TC; dieta con canola de 5,85%-6TC y de 19,85%-20TC).

CONCLUSIONES

Como conclusión podemos señalar que el grano de canola agregado al concentrado no incrementa los niveles de CLA total.

REFERENCIAS

- ARO A., S. MANNISTO, I. SALMINEN, M.L. OVASKAINEN, V. KATAJA, M. UUSITUPA. 2000. Inverse association between dietary and serum conjugated linoleic acid and risk of breast cancer in Bauman D.E., J.M. Griinari. 2001. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: Low-fat milk syndrome. *Livest Prod. Sci.* 70: 15-29.
- CHICHLOWSKI M.W., J.W. SCHROEDER, C.S. PARK, W.L. KELLER, D.E. SCHIMEK. 2005. Altering the Fatty Acids in Milk Fat by Including Canola Seed in Dairy Cattle Diet. *J. Dairy Sci.* 88:3084-3094.
- JENKINS T.C. 1993. Lipid metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.* 76:3851-3863.
- WHITLOCK L.A., D.J. SCHINGOETHE, A.A. ABUGHAZALEH, A.R. HIPPEN, K.F. KALSCHUR. 2006. Milk Production and Composition from Cows Fed Small Amounts of Fish Oil with Extruded Soybeans. *J. Dairy Sci.* 89:3972-3980.

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE CANOLA (*Brassica napus*) EN EL CONCENTRADO, SOBRE EL CONTENIDO DE ACIDO LINOLEICO CONJUGADO EN LECHE BOVINA, EN LA IX REGION¹

Effect of included canola seed (*Brassica napus*) in concentrate over the content of conjugated linoleic acid in dairy milk cows, in the IX Región.

J.P. Avilez¹, B. Uribe¹, G. von Fabeck¹, F. Garcia², R. Matamoros P³, M. Alonzo⁴.

¹Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco. Montt 56. Temuco. ²CGM y Cía Ltda. ³Universidad Santo Tomás. ⁴NESTLE-Chile. jpvavilez@uct.cl

INTRODUCCIÓN

El ácido linoleico conjugado (CLA) se ha reportado como el ácido graso más benéfico para la salud humana. El isómero *cis*-9, *trans*-11 es considerado desde el punto de vista biológico como el más importante por sus efectos anticancerígenos en tejido de ratas y de humanos (Aro y col 2000). La cantidad de CLA está afectada por muchos factores, siendo la dieta el factor que tiene más efecto sobre el CLA de leche. En dietas RTM donde se ha incorporado semillas de oleaginosas, se ha visto un efecto positivo en la cantidad de CLA total. En el caso de canola se ha utilizado su aceite como precursor de CLA reportándose niveles de 1,41 g/100g de *cis*-9, *trans*-11 (Ward y col 2003). Todos los trabajos realizados con canola han sido evaluados en dietas RTM, es por ello que este trabajo tiene como objetivo evaluar la adición de grano de canola entero al concentrado y su efecto sobre la concentración de CLA en la leche bovina, utilizando como base la alimentación a pradera.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el sector General López, comuna de Vilcún, en un predio de animales Frisón Negro bajo un sistema de alimentación a pastoreo más concentrado. La duración del estudio fue de 30 días. Se seleccionaron 14 vacas, con número de partos promedio de $3,3 \pm 0,5$, con una producción promedio de 15 kg/día y entre 20 y 60 días en lactancia (DIM $32 \pm 8,4$). Los animales fueron asignados a dos grupos (n=7) uno con concentrado sin canola (0TC) y otro con 19,85 % de canola (20TC), dando 4 kg/día de concentrado/día. La alimentación base para los 14 animales fue de ensilaje de avena, col forrajera y de pradera artificial de Avena y Ballica-Trébol. Para el Análisis de CLA se obtuvo un volumen de 100 ml de leche provenientes de cada vaca para determinar el CLA y sus isómeros. Para este análisis se procedió a la extracción de los lípidos, a partir de 100 mg de muestra, de acuerdo a los procedimientos descritos por Folch (1957). A través del análisis cromatográfico se determinó el perfil de ácidos grasos usando estándares Supelco Inc 37. Para analizar los datos se utilizó el Programa SPSS versión 13,0 para Windows (SPSS Inc, Chicago IL, USA).

RESULTADO Y DISCUSIÓN

La cantidad de CLA total y de cada una de sus isómeros se muestra en el cuadro 1, no observándose diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos. La evolución para cada uno de los isómeros de CLA se muestra en la figura 1, mostrándose una tendencia similar en cada uno de los tratamientos; por lo que se puede atribuir que la producción de CLA se debe al consumo de forraje más que al concentrado. Se sabe que la capacidad de hidrogenación de los microorganismos del rumen es excedida cuando las cantidades de aceite son altas en las dietas para bovinos (Dhiman y col 2000); por lo tanto, la alta cantidad de CLA total (y de sus isómeros) encontrada en este trabajo y la distribución de los isómeros en el tiempo, hace pensar en un efecto de la alimentación con forraje sobre el contenido de CLA, más que a un efecto del canola. Se sabe que el CLA de la leche en rumiantes puede ser aumentado con dietas a base de praderas (Khanal y col 2005). Al parecer en

¹ FONDEF N° D0211135 titulado "Desarrollo de productos con alto contenido de principios activos funcionales a partir de leche bovina y sus derivados".

nuestro ensayo la tendencia del CLA y de sus isómeros (excepto trans-10, cis-12) sigue la baja producción de la pradera en los meses de junio-julio que no supera un 2,5 a 3,5 % de la producción anual disminuyendo los niveles de TVA y CLA.

Cuadro 1. Efecto del porcentaje de inclusión de semilla de canola (*Brassica napus*) en el concentrado de vacas lecheras en el contenido de CLA en leche (g/100 g de ácidos grasos).

Variable	Tratamientos		
	0TC	20TC	P ²
CLA total	0,95 ± 0,09	0,92 ± 0,08	0,55
cis-9, trans-11	0,49 ± 0,05	0,43 ± 0,07	0,39
trans-10, cis-12	0,34 ± 0,05	0,31 ± 0,05	0,28
cis-10, cis-12.	0,12 ± 0,04	0,17 ± 0,05	0,57

¹Diets control sin canola (0TC), con canola 19,85% (20TC), valores medios ± DE

²Indican diferencias significativas (P < 0.05)

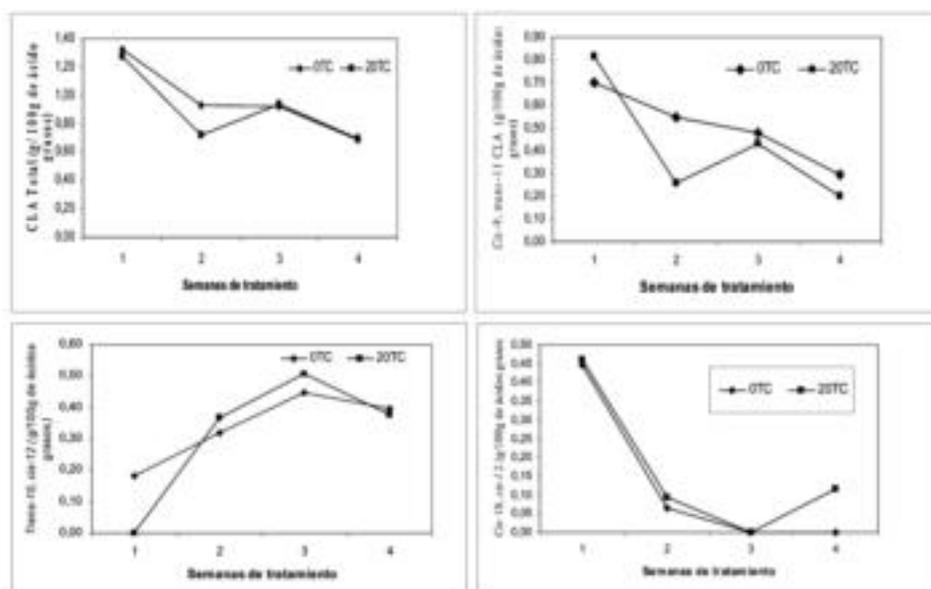


Figura 1. Contenido en isómeros CLA en leche de vacas (dieta control -0TC; dieta con canola 19,85%, 20TC).

CONCLUSIÓN

No se encontraron diferencias en la cantidad de CLA al adicionar raps en el concentrado.

REFERENCIAS

- ARO A., S. MANNISTO, I. SALMINEN, M.L. OVASKAINEN, V. KATAJA, M. UUSITUPA. 2000. Inverse association between dietary and serum conjugated linoleic acid and risk of breast cancer in postmenopausal women. *Nutr Cancer*: 38: 151-157.
- DHIMAN T.R., L.D. SATTER, M.W. PARIZA, M.P. GALLI, K. ALBRIGHT, M.X. TOLOSA. 2000. Conjugated linoleic acid. (CLA) content of milk from cows offered diets rich in linoleic and linolenic acid. *J. Dairy Sci.* 83: 1016-1027.
- KHANAL R.C., T.R. DHIMAN, A.L. URE, C.P. BRENNAND, R.L. BOMAN, D.J. MCMAHON. 2005. Consumer Acceptability of Conjugated Linoleic Acid-Enriched Milk and Cheddar Cheese from Cows Grazing on Pasture. *J. Dairy Sci.* 88:1837-1847.

OFERTA DE PRADERA Y DEL TIPO DE SUPLEMENTO CONCENTRADO EN VACAS LECHERAS EN PASTOREO OTOÑAL: RESPUESTA METABÓLICA*

Effect of herbage allowance and concentrate supplementation of autumn calving dairy cows: Metabolic Performance.

Luis Barrientos¹, Mirela Noro¹, Rubén Pulido², Fernando Wittwer¹

¹Insto. Cs. Clínicas Veterinarias, ²Insto Ciencia Animal. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. *Proyecto Fondecyt 1070391. E-mail: fwittwer@uach.cl

INTRODUCCIÓN

En el Sur de Chile, el sistema de producción de leche más económico es el basado en pradera¹, el que se acompaña con suplementación con concentrados para mejorar el balance energético, la producción y composición láctea, incrementar el aprovechamiento de nitrógeno de la pradera² y consecuentemente el metabolismo intermediario proteico³. El objetivo del estudio fue determinar el balance metabólico energético y proteico en vacas lecheras en pastoreo de otoño con alta o baja disponibilidad de pradera y suplementadas con concentrado amiláceo o fibroso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 28 vacas, raza Frisón Negro con 54 ± 21 días lactancia, entre el 20 de abril y el 15 de junio del 2008. Los animales se asignaron a 4 tratamientos de 7 animales cada uno en base a la producción actual, días postparto, número de partos, peso y condición corporal: AB: suplementación con concentrado amiláceo y baja disponibilidad de pradera; FB: suplementación con concentrado fibroso y baja disponibilidad de pradera; AA: suplementación con concentrado amiláceo y alta disponibilidad de pradera; y FA: suplementación con concentrado fibroso y alta disponibilidad de pradera. Las vacas recibieron 5 kg/día de concentrado amiláceo (14,7% PC, EM= 3,17 Mcal/kg MS) o fibroso (15,7% PC, EM= 3,27 Mcal/kg MS), suministrados en las ordeñas de la mañana (2,5 kg) y de la tarde (2,5 kg). La pradera, 17,5 ha, divididas en 18 potreros, constituida en base a ballica (*Lolium sp*) (MS= 16,5%, PC=29,3%, EM=2,7 Mcal/kg MS) la cual fue ofrecida con disponibilidad *ad-libitum* de 25,5 y 38,2 kg MS/vaca para los tratamientos con baja y alta disponibilidad, respectivamente. Cada tratamiento se le asignó dos veces al día una nueva franja de pastoreo, calculada conforme a la disponibilidad. De cada animal se obtuvieron 8 muestras de sangre, con un lapso de 7 días entre muestreos. Se determinaron las concentraciones séricas de β OH butirato, NEFA, glucosa, albúminas y urea en un autoanalizador Metrolab 2300®. Se analizaron los datos en el programa Statistix 8.0 en cuanto a estadística descriptiva, normalidad y homoscedasticidad. Se contrastó los tratamientos por ANDEVA o Kruskal Wallis, y las medias por Tukey, empleando con un nivel de significación de 95%.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las concentraciones de glucosa en los cuatro tratamientos fueron similares entre sí ($p > 0,05$), reflejo de su estrecho control hormonal. Sin embargo, las concentraciones de β OH butirato fueron superiores en el grupo FB, menores en el grupo AB ($p \leq 0,05$), e intermedias y similares en los grupos AA y FA ($p > 0,05$). Se observó 5 casos de cetosis subclínica durante el estudio (β OH butirato $> 1,4$ mmol/l⁴), siendo 2 vacas pertenecientes al grupo FB, y los otros casos uno en cada tratamiento. Las concentraciones de NEFA fueron mayores en el grupo FA ($p < 0,05$), lo que indicaría una lipomovilización en respuesta al mayor requerimiento de Acetil Coa (Cuadro 1).

Las concentraciones de urea se mantuvieron sobre el límite superior de referencia (7,0 mmol/L⁵), evidenciando una asincronía rumenal de proteínas:energía. Si bien se aprecian diferencias entre tratamientos ($p \leq 0,05$), estas son leves y sin una tendencia. El grupo FA presentó una concentración de albúmina superior ($p \leq 0,05$) a los otros grupos, los cuales fueron similares entre sí ($p > 0,05$). Como la concentración de albúmina en el primer tercio de lactancia es dependiente de la absorción aminoacídica en el intestino, se sugiere que la degradación más lenta del concentrado fibroso favorecería la síntesis de proteína microbiana, en vacas con alta disponibilidad de pradera, eso corroborado por las menores concentraciones de urea en el grupo FA. Sin embargo, con baja disponibilidad de pradera la suplementación con concentrado amiláceo presentaría un mejor sincronismo

energía: proteína ruminal, probablemente asociado al comportamiento ingestivo más selectivo a las primeras horas de pastoreo en la nueva franja.

La producción de leche fue mayor en los grupos con alta disponibilidad de pradera ($p \leq 0,05$), debido al mayor aporte de MS desde la dieta; sin embargo el tipo de carbohidrato en el concentrado no afectó la producción láctea ($p > 0,05$). Esto concuerda con otro estudio¹ que demostró que al utilizar cantidades moderadas (<6kg) de concentrado, el efecto de la calidad nutricional de la pradera ejerce más efecto sobre la producción láctea que el tipo de concentrado.

Cuadro 1. Medias (\pm ee) de las concentraciones plasmáticas de albúmina, urea, β OH-butirato, glucosa y NEFA en vacas suplementadas con concentrado amiláceo (A) o fibroso (F) con baja (B) o alta (A) disponibilidad de pradera en pastoreo otoñal.

Variable	Unidad	AB n=7*	FB n=7*	AA n=7*	FA n=7*	P
Albúmina	g/L	39 \pm 1,13 ^b	40 \pm 0,75 ^b	40 \pm 1,2 ^b	41 \pm 1,28 ^a	0,0394
Urea	mmol/L	8,1 \pm 0,57 ^b	8,7 \pm 0,52 ^a	8,4 \pm 0,52 ^{ab}	7,9 \pm 0,51 ^b	0,0006
β HB	mmol/L	0,5 \pm 0,06 ^b	0,7 \pm 0,20 ^a	0,6 \pm 0,13 ^{ab}	0,6 \pm 0,13 ^{ab}	0,1222
Glucosa	mmol/L	3,6 \pm 0,19 ^a	3,5 \pm 0,19 ^a	3,6 \pm 0,22 ^a	3,7 \pm 0,18 ^a	0,2359
NEFA	mmol/L	0,32 \pm 0,07 ^{ab}	0,28 \pm 0,05 ^{ab}	0,26 \pm 0,05 ^b	0,36 \pm 0,07 ^a	0,0313
Producción	Litros	22,4 \pm 1,1 ^b	21,7 \pm 1,1 ^b	24,6 \pm 1,2 ^a	24,7 \pm 1,1 ^a	0,0000

*valores corresponden a la media (\pm ee) de 8 muestreos de cada animal (=7x8). AB: suplementación con concentrado amiláceo y baja disponibilidad de pradera; FB: suplementación con concentrado fibroso y baja disponibilidad de pradera; AA: suplementación con concentrado amiláceo y alta disponibilidad de pradera; y FA: suplementación con concentrado fibroso y alta disponibilidad de pradera.^{a,b} Letras distintas en una fila señalan diferencias entre grupos ($p \leq 0,05$)

CONCLUSIÓN

1. En vacas lecheras a pastoreo de otoño con alta disponibilidad de pradera, la suplementación con concentrado fibroso mejora el balance metabólico proteico; y en baja disponibilidad de pradera el concentrado amiláceo presenta un mejor balance metabólico.
2. La mayor disponibilidad de pradera en vacas a pastoreo de otoño aumenta la producción de leche independiente del tipo de concentrado.

REFERENCIAS

- ¹PULIDO R, S BERNDT, P ORELLANA, F WITWER. 2007. Effect of source of carbohydrate on the performance of high producing dairy cows during spring grazing Arch Med Vet, 39:19-26.
- ²PEYRAUD JL, L DELABY. 2001. Ideal concentrate feeds for dairy cow responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. En: Gansworthy PC, J Wiseman. Recent advances in animal nutrition. Nottingham University Press. 203p.
- ³SINCLAIR K D, LA SINCLAIR, J J ROBINSON. 2000. Nitrogen metabolism and fertility in cattle: I. Adaptive changes in intake and metabolism to diets differing in their rate of energy and nitrogen release in the rumen. J Anim Sci, 78: 2659-2669.
- ⁴GEISSHAUSER T, K LESLIE, D KELTON, T DUFFIELD. 2001. Monitoring for subclinical ketosis in dairy herds. Comp Food Anim 23:S65-S71.
- ⁵WITWER FG, P GALLARDO, J REYES, H OPTIZ. 1999. Bulk milk urea concentrations and their relationship with cow fertility in grazing dairy herds in southern Chile. Prev Vet Med 38:159-66.

EVALUACION DE LA CAPACIDAD BUFFER DE DISTINTOS FORRAJES SOBRE LA CONDICION ACIDO-BASE DEL RUMEN EN ANIMALES EN CONDICIONES DE ELEVADA INGESTA DE ENERGIA Y ALTO POTENCIAL DE ACIDEZ

Evaluation of buffering capacity of different forages species on the acid-base status of the rumen fluid of animals in conditions of high energy intake and high acid potential

Maria Paz Bernaschina Olivares¹ y Gastón Pichard Descalzi²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.

²Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía.

E-mail: mpbernas@gmail.com

INTRODUCCION

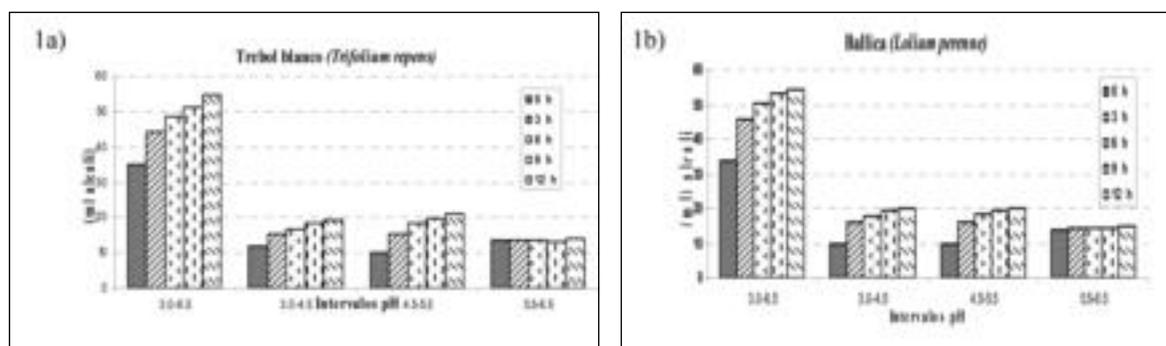
Los carbohidratos estructurales, la lignina, pequeñas cantidades de proteína, nitrógeno no proteico (NNP), y las fracciones aniónicas de la planta (sales de ac.orgánicos y AGV, ortofosfatos, sulfatos, cloruros y nitratos) poseen en sus estructuras grupos aminos y carboxilos que dependiendo del pH ruminal aportan una carga neta positiva o negativa a la matriz, ejerciendo así interacciones con los iones del medio, ayudando a compensar las variaciones de pH. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la capacidad buffer de distintos forrajes sobre el equilibrio ácido-base del fluido ruminal bajo diferentes condiciones de acidificación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se determinó la composición de los forraje y se realizó una digestibilidad ruminal *in vitro* con tejidos de gramíneas, avena (*Avena sativa*), ballica (*Lolium perenne*), festuca (*Festuca arundinacea*) y pasto ovillo (*Dactylis glomerata*), y tejidos de leguminosas, alfalfa (*Medicago sativa*), trébol rosado (*Trifolium pratense*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y trébol alejandrino (*Trifolium alexandrinum*), utilizando 500 de MS más 250 mg de carbohidratos rápidamente fermentables. La dinámica de acidificación se desarrolló a 5 tiempos (0, 3, 6, 9 y 12 h), con mediciones de pH y capacidad buffer con un titulador automático. Las muestras se titularon desde su pH original hasta pH 3,0 con HCL 0.1 N, con la finalidad de eliminar la influencia del bicarbonato como buffer en la solución. Posteriormente la muestra se tituló hasta pH 6.5 con NaOH 0.1 N. La capacidad buffer fue expresada como el volumen de álcali requeridos para modificar el pH desde 3,0 hasta 6,5 (Playne y McDonald, 1966).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el rango de pH registrado, 3,0–6,5, se distinguió tres intervalos en base al nivel de acidificación; pH 5,5–6,5, que representa la situación de un rumen fisiológicamente normal; pH 4,5–5,5, que asemeja una situación de acidosis ruminal láctica y finalmente el rango extremo de 3,0–4,5 se estudio para poder identificar en su totalidad los responsables del equilibrio ácido-base observado. Gráfico 1 (a y b), se muestra un ejemplo para cada especie.



No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$), entre especies, en ninguno de los rangos de pH estudiados. En los rangos de pH 3,0-4,5 y 4,5-5,5, se compararon los parámetros de las curvas de evolución de la CB (curvas logarítmicas), y en el rango pH 5,5-6,5 se compararon las medias entre especies. En la Figura 2 se muestra como ejemplo a *Medicago sativa*, en cuanto al efecto del tiempo de fermentación sobre la evolución del tamponamiento ($\Delta\text{ml}/\Delta\text{pH}$) del fluido ruminal en el rango de pH 3,0-6,5.

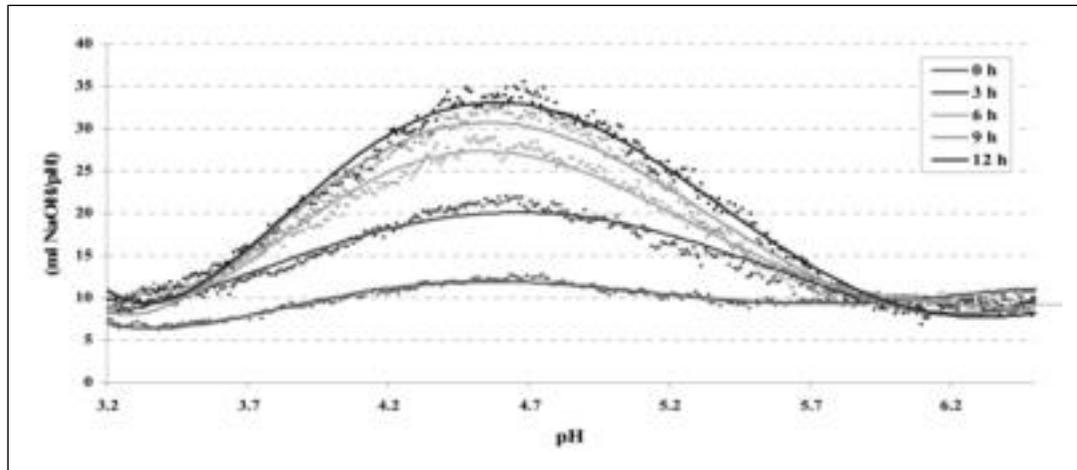


Figura 2. Efecto del tiempo de fermentación sobre la evolución del tamponamiento ($\Delta\text{ml}/\Delta\text{pH}$) del fluido ruminal en el rango de pH 3.0-6.5

CONCLUSIONES

La mayor CB ($\Delta\text{ml}/\Delta\text{pH}$) del fluido ruminal aumenta progresivamente bajo pH 5,5, alcanzando sus máximas tasas alrededor de pH 4,7, y manteniéndose constante para todos los estados conservados sobre este pH, lo que se explica debido a que bajo este rango se ubican más del 85 % de los pKa de los productos de la fermentación de los forrajes (ac.orgánicos, los AGV, fracción aniónica, la fibra y los compuestos nitrogenados) (Calsamiglia *et al.*, 2002; Kolver y Veth 2002; Van Soest *et al.*, 1991; Playne y McDonald, 1966). En un rumen fisiológicamente normal, pH 5,5-6,5, el aporte buffer de los forrajes es mínimo siendo la saliva el principal buffer (Bartley, 1975; Erdman, 1988). El aumento en la CB del fluido ruminal dependerá de la tasa de degradación de los alimentos (que depende de la cantidad, el tipo y procesado de los azúcares, almidones y fibras solubles, a Van Soest, 1984), las tasas de digestión ruminal, los pKa de cada uno de estos productos de degradación y a las características químicas propias de cada forraje.

El pH no es un indicador del tamponamiento ruminal, no presenta una relación lineal, dependiendo principalmente de las horas transcurridas desde la última ingesta

BIBLIOGRAFÍA

- BARTLEY, E.E. 1975. Bovine saliva: Production and Function. Buffers in Ruminant Physiology and Metabolism. 61-81p
- CALSAMIGLIA, S., FERRET, A. 2002. Fisiología Ruminal relacionada con la Patología digestiva: Acidosis y meteorismo. XVIII Curso de Especialización FEDNA.
- KOLVER E.S., VETH M.J. 2002. Prediction of ruminal pH from pasture-based diets. J.Dairy Sci. 85:5.
- KOHN, R.A. AND DUNLAP, T.F. 1998. Calculation of the buffering capacity of bicarbonate in the rumen and in vitro. J. Anim. Sci. 76, 1702 – 1709.

USO DE EUGENOL Y CINAMALDEHIDO COMO MEJORADOR DE LA PRODUCCIÓN DE VACAS LECHERAS

Effect of Eugenol and Cinamaldehido to improve the milk production

Edgardo Duvauchelle¹, Claudio Maass¹ y Carlos Canseco²

¹Departamento de Producción Animal. ANASAC. Panamericana 5 Sur. Km 645, lote n° 1. Parque Industrial. Lautaro

²AGRICAP, Extensión, entrenamiento y planificación agrícola.

Email: eduvauch@anasac.cl

INTRODUCCIÓN

La simbiosis de los bovinos con los microorganismos ruminales, es ineficiente desde el punto de vista productivo si analizamos las pérdidas energéticas y proteicas que genera la producción de metano y nitrógeno amoniacal. Algunos extractos de plantas han emergido como una nueva y poderosa herramienta productiva capaz de modular el crecimiento de grupos bacterianos específicos y hacer más eficiente la fermentación ruminal (Busquet *et al.*, 2003; Busquet *et al.*, 2005; Calsamiglia *et al.*, 2007). Xtract™ Dairy es un producto comercial con una concentración específica de Cinamaldehído y Eugenol que son metabolitos secundarios específicos de los aceites esenciales del extracto de Canela (*Cinnamomum cassia*) y del Clavo de olor (*Syzigium aromaticum*), respectivamente. Con el objetivo de evaluar esta alternativa, se midió el efecto de su adición en la producción láctea de vacas lecheras de alta producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Región Metropolitana, comenzando el 6 de agosto del 2007 y se prolongó por un periodo de 112 días. Para la suplementación, se utilizó una sal mineral completa, Nutrasal Innova de la empresa ANASAC, que contenía 375 mg/vaca/día de Xtract™ Dairy por cada 200 gramos de producto comercial. Durante el periodo de ensayo, la dieta estaba compuesta por ensilaje de maíz, alfalfa como heno y soiling, bagazo de cerveza y concentrado de fundo (harinilla de trigo, semilla de algodón, gluten meal, maíz molido, harina y poroto de soya, grasas by-pass y vitaminas) entregado según nivel de producción de las vacas, avance de lactancia y edad, en cantidades de 270 a 315 g/litro de leche producida, en sistema TMR (ración totalmente mezclada). El diseño experimental fue el de bloques completos al azar. Se seleccionaron 60 vacas, mantenidas en estabulación permanente, comparables de acuerdo a número de partos, producción por lactancia, días post-parto y producción promedio al inicio del ensayo, las que fueron asignadas mediante sorteo dirigido a 4 lotes diferentes de 15 vacas cada uno. Los grupos control fueron suplementados con 200 g/vaca/día de sal mineral sin Xtract™ Dairy, en vacas de 2 o más partos (grupo A) y vacas de primer parto (grupo C). Los grupos tratados fueron suplementados con 200 g/vaca/día de Nutrasal Innova, en vacas de 2 o más partos (grupo B) y en vacas de primer parto (grupo D). La producción lechera se midió en forma diaria e individual mediante el sistema computacional Dairy Comp. Las vacas fueron ordeñadas tres veces al día y se tomaron muestras mensuales de leche, tres veces durante el periodo del ensayo, las que fueron analizadas para grasa, proteína, sólidos totales y RCS (recuento células somáticas) por CALS (Cooperativa Agrícola Lechera Santiago Ltda). Los promedios de producción de los grupos experimentales fueron estandarizados a grasa (FCM)^(a) y a energía (ECM)^(b) y fueron analizados a través de un análisis de varianza y los que presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) fueron comparados mediante una prueba de comparación múltiple de Tukey.

(a) Fat-corrected milk 3,5%. $FCM = \text{kg Leche} * (0.4255 + (16.425 * \% \text{grasa}/100))$

(b) Energy-corrected milk, 3,5% grasa y 3,2 proteína. $ECM = \text{kg Leche} * (0.327 + (7.2 * \% \text{proteína}/100) + (12.95 * \% \text{grasa}/100))$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en el Cuadro 1, la suplementación de sal mineral con Xtract™ Dairy (Nutrasal Innova) tuvo un efecto significativo ($P \leq 0,05$) en la producción lechera promedio del ensayo al analizar el grupo tratado BD y el control AC. El aumento de producción fue de 10,6% con una mejoría de 3,4 l/vaca/día de ECM. La suplementación de con Xtract™ tuvo un efecto significativo ($P \leq 0,05$) en la producción en vacas de primer parto, (grupos C v/s grupo D). El aumento de producción fue de 12,0%, lo que significó un aumento de 3,6 l/vaca/d de ECM. La suplementación de Nutrasal Innova también tuvo un efecto significativo ($P \leq 0,05$) en vacas de 2 o más partos (grupo A v/s B), significando un aumento de 9,7% o 3,3 l/vaca/d de ECM. La respuesta productiva en las vacas de 2 o más partos fue menor a lo observado en las vacas de primer parto. Esta situación es razonable si consideramos las mayores exigencias nutricionales de esta última categoría de animales, que además del alto nivel productivo mostrado durante el periodo de ensayo, deben terminar su desarrollo fisiológico.

Cuadro 1. Producción y composición de la leche, de vacas sin suplementación y suplementadas con Xtract™ Dairy (Nutrasal Innova).

	Grupos			Grupos			Grupos		
	AC	BD	Dif.	C	D	Dif.	A	B	Dif.
Nº Vacas	30	30	-	15	15	-	15	15	-
Total leche, kg/ día	3.872 b	4.167 a	295	3.622 b	3.933 a	311	4.122 a	4.401 a	279
Leche, kg/día	34,6 b	37,2 a	2,6	32,3 b	35,1 a	2,8	36,8 a	39,3 a	2,5
FCM, kg/día	30,6 b	34,3 a	3,7	28,7 b	32,7 a	4,0	32,5 b	36,0 a	3,5
ECM, kg/día	32,0 b	35,4 a	3,4	30,1 b	33,7 a	3,6	33,9 b	37,2 a	3,3
Grasa, %	2.77	3,02	0.25	2.82	3.08	0.26	2.78	2.98	0.2
Proteína, %	3.29	3.23	-0.06	3.3	3.23	-0.07	3.25	3.23	-0.02
Sol. Totales, %	11.1	11.5	0.4	10.92	11.64	0.72	11.27	11.3	0.03
RCS, 1000/ml	109	172	63	52.7	101.2	48.5	170.4	229.8	59.4

Cifras con igual letra no presentan diferencias significativas ($P \leq 0,05$), según Prueba de Tukey.

CONCLUSIONES

Se concluye que el uso de eugenol y cinamaldehído en el producto comercial Xtract™ Dairy, aumentó significativamente la producción lechera de vacas de alta producción, ya sea en animales de primera lactancia o en vacas de 2 o más partos.

REFERENCIAS

- BUSQUET, M.,H.; GREATHEAD, S.; CALSAMIGLIA, A.; FERRET and KAMEL C. 2003. Efecto del extracto de ajo y el cinamaldehído sobre la producción, composición y residuos en leche en vacas de alta producción. *ITEA*, 24 (Vol. Extra):756-758.
- BUSQUET M.; CALSAMIGLIA S.; FERRET A.; CARDOZO P. W. and KAMEL C. 2005. Effects of Cinnamaldehyde and Garlic Oil on Rumen Microbial Fermentation in a Dual Flow Continuous Culture. *J Dairy Sci*, 88: 2508 – 2516.
- CALSAMIGLIA S.; BUSQUET M.; CARDOZO P. W.; CASTILLEJOS L. and FERRET A. 2007. Invited Review: Essential Oils as Modifiers of Rumen Microbial Fermentation. *J. Dairy Sci.*, 90: 2580 - 2595.

ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE PRADERA, PRODUCCIÓN DE LECHE FPCM Y CAMBIO DE PESO CORPORAL DE VACAS LECHERAS HOLSTEIN EN PASTOREO VALIDANDO LAS RESPUESTAS PREDICHAS EN UN MODELO DE SIMULACIÓN

Estimation of pasture intake, milk production FPCM and live weight change of Holstein dairy cows in grazing to validate the predicted responses in a simulation model

Jorge Figueroa Morales

Médico Veterinario Privado, Código Postal 7500864 Providencia, drjorgefigueroa@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

Las explotaciones lecheras de las regiones del sur de Chile están sustentadas en la utilización de la pradera, subutilizando el potencial productivo de las vacas lecheras por razones nutricionales (Perez *et al.*, 2007). Comprender las necesidades de suplementación de nutrientes limitantes de la pradera y el orden en el que estos limitan la producción de leche, permitiría desarrollar estrategias apropiadas para suplementar las vacas lecheras en la pradera (Kolver *et al.*, 1994). La modelación del comportamiento de las vacas en pastoreo es una herramienta disponible (Figueroa, 2004) pero no confrontada con trabajos experimentales nacionales, pues no proporcionan toda la información para calibrar la simulación nutricional y productiva del comportamiento en pastoreo. El objetivo del trabajo es validar la respuesta del modelo en consumo de pradera, producción de leche FPCM y cambio del peso corporal de vacas lecheras en relación a datos publicados (Holden *et al.*, 1990).

MATERIAL Y MÉTODOS

El modelo (Figueroa, 2004) se calibró con datos del trabajo con vacas Holstein alta producción en pastoreo de pradera primaveral iniciado el día 133 de lactancia con peso 580 kg en condición corporal 2.3 puntos. Para el cambio de condición corporal se autorizaron 0.75 puntos calibrando el peso de las vacas en 612 kg el día Sep 24 del experimento. La concentración promedio de la leche 3.08 por ciento de materia grasa y 2.68 por ciento de proteína láctea, se calibró hasta que el modelo predijo las concentraciones 2.80 por ciento de materia grasa y 2.60 por ciento de proteína láctea con que las vacas iniciaron el pastoreo. El potencial lechero 11.080 kg de leche real se calibró hasta que el modelo predijo la producción inicial 31 kg leche FCM. En el experimento la actividad del pastoreo y caminatas de 0.7 km/día aumentaron 17.5 por ciento el requerimiento de mantención. Las vacas fueron suplementadas con 1 kg/día por cada 5 kg de leche de una mezcla concentrada con un aporte máximo de 10 kg/día y mínimo de 4 kg/día de concentración constante 3.00 mcal/ kg m.s. de energía metabolizable, 13.9 por ciento de proteína cruda (63.5 por ciento era proteína degradable) y 42.5 por ciento de fibra detergente neutra. La validación del valor predictivo del modelo utilizó los valores de las simulaciones a los tratamientos experimentales durante el período del ensayo (Abr 30, May 28, Jul 2, Jul 30, Ago 27 y Sep 24 del año 1990 en la Estación Experimental de la Universidad del Estado de Pensilvania en los Estados Unidos) comparando resultados observados con predichos mediante la verificación estadística RMSPE.

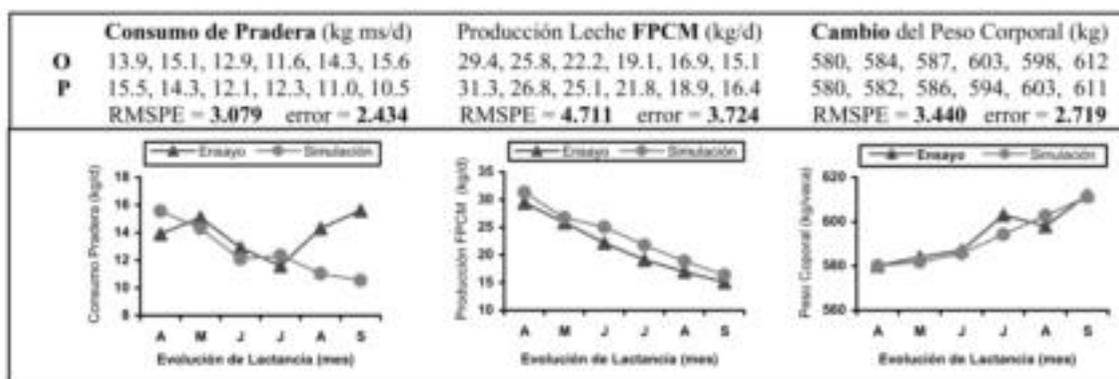
Cuadro 1. Composición química de la pradera utilizada para calibrar el modelo de simulación.

Antecedentes de la Pradera	Abr 30	May 28	Jul 2	Jul 30	Ago 27	Sep 24
Temperatura ambiente (°C)	15.70	18.30	25.00	25.80	26.10	20.70
Energía metabolizable (mcal/kg)	2.676	2.549	2.422	2.422	2.549	2.676
Proteína Cruda (%)	24.30	22.20	26.60	25.00	26.70	29.70
Degradabilidad Proteína (%)	83.13	83.78	61.28	64.40	55.81	64.98
Fibra Detergente Neutra (%)	41.30	44.90	45.10	48.20	44.70	39.30

RESULTADOS Y DISCUSION

La respuesta predictiva del modelo para producción de leche FPCM y ganancia de peso corporal (**Cuadro 2**) entrega información confiable de la probable transformación de nutrientes recogidos en el pastoreo de la pradera más la suplementación del concentrado en productos de importancia económica presente (leche FPCM) y futura (reservas corporales), confirmando el funcionamiento del sistema de ecuaciones de predicción sobre el que fué construida la modelación (NRC, 1989). Siendo la modelación sensible al consumo de energía neta y al consumo y a la degradabilidad de la proteína cruda de la dieta (Figuroa, 2004), la predicción productiva es resultado de la calidad de la información proporcionada por el trabajo experimental. Sin embargo, aunque el consumo de pradera es predicho desde la concentración de energía neta de lactancia, debería ser interpretado con precaución, pues las ecuaciones de predicción usadas en el experimento se validaron usando forrajes conservados y podrían no ser aplicables a los forrajes frescos (Holden et al., 1990). Esta línea de razonamiento podría sostener dificultades en la predicción del consumo de pradera. Aunque el modelo consideró el cambio de condición corporal de las vacas en el experimento, y estos factores no están normalmente integrados en los modelos predictivos del consumo animal, funcionaron perfeccionando un complejo proceso dinámico reconociendo que múltiples factores estarían influenciando el consumo de pradera y de materia seca en general (Kolver et al., 1998).

Cuadro 2. Respuestas experimentales **O** comparadas con las predichas **P** mediante la simulación.



CONCLUSIONES

El modelo calibrado con datos reales responde al consumo predicho de energía neta de lactancia y proteínas cruda, degradable y no degradable. El modelo respondió linealmente a la evolución y suplementación mensual de la pradera reproduciendo la leche FPCM y ganancia de peso. La raíz del error cuadrático medio de predicción (RMSPE) indicaría realismo y alto grado de precisión.

REFERENCIAS

- FIGUEROA J. 2004. Un modelo de simulación que predice la producción de leche, la concentración de materia grasa, la concentración de proteína verdadera y el cambio de peso corporal de las vacas lecheras. XIII Congreso Chileno de Medicina Veterinaria. Valdivia (Chile).
- HOLDEN L. A., MULLER L. D. and SALES S. L. 1994. Estimation of intake in high producing Holstein cows grazing grass pasture. *J. Dairy Sci.* 77:2332-2340.
- KOLVER E. S. and MULLER L. D. 1998. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 81:1403-1411.
- PEREZ R., ANRIQUE R. y GONZALEZ H. 2007. Factores no genéticos que afectan la producción y composición de la leche en un rebaño de pariciones biestacionales en la Décima Región de Los Lagos, Chile. *Agríc. Téc. (Chile)*: 67:39-48.

EVALUACIÓN DE RACIONES DE MÍNIMO COSTO PARA VACAS LECHERAS FORMULADAS EN EL SISTEMA ON-LINE DEL PROYECTO FONDEF D03i-1151 EN UN MODELO COMPUTACIONAL MEDIANTE UN MÉTODO DE INDICADORES DE EFICIENCIA DE LA PROTEÍNA METABOLIZABLE DE LOS ALIMENTOS

Evaluation of least cost rations for dairy cows formulated in the online system of FONDEF D03i-1151 project in a computational model by means a method of efficiency indicators of the metabolizable protein of foods

Jorge Figueroa Morales

Médico Veterinario Privado, Código Postal 7500864 Providencia, drjorgefigueroa@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

El sistema Recalim del proyecto FONDEF D03i-1151 permite formulación online para obtener la ración de mínimo costo para vacas lecheras. Pero sin considerar la degradabilidad de la proteína cruda de los alimentos es posible un insuficiente aporte de proteína no degradable y/o de proteína metabolizable. Este trabajo estudia el comportamiento predicho de raciones Recalim online para vacas lecheras Jersey en lactancia temprana, mediante indicadores de eficiencia económica de la proteína metabolizable de los alimentos IEPMB en un modelo computacional (Figueroa, 2007).

MATERIAL Y MÉTODOS

El modelo se calibró con datos de vacas Jersey de 475 kg de peso corporal al parto en condición corporal 3.71 puntos movilizand 22 kg en 7 semanas (Rastani et al. 2001) con potencial 5.562 kg de leche conteniendo 4.680% de grasa y 3.669% de proteína promedio por lactancia. Recalim se calibró con datos predichos por el modelo los días 10, 20, 30, 40 y 50 de lactancia (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ingresos online de los datos productivos de las vacas lecheras al modulo RECALIM.

Calibración de antecedentes productivos	10	20	30	40	50
Evolución del peso corporal (kg)	466.0	460.1	456.8	454.5	453.0
Evolución de condición corporal (puntos)	3.596	3.524	3.478	3.448	3.430
Producción de leche real (kg)	26.52	28.19	28.61	28.50	28.09
Concentración de materia grasa (%)	4.599	4.351	4.256	4.223	4.224
Concentración de proteína láctea (%)	4.025	3.778	3.657	3.587	3.545
Producción de leche FPCM (kg)	29.49	30.11	30.04	29.70	29.21

Se estimó degradabilidad DEG de la proteína cruda de alimentos publicados online. Se restringió ensilaje de pradera hasta 60% del consumo de materia seca: suplementación con un concentrado constituido con los otros ingredientes seleccionados en la ración de mínimo costo por Recalim (Cuadro 2). Se estimó el precio de venta de leche FPCM (\$ 200/kg) para calcular los indicadores de eficiencia económica de la proteína metabolizable de los alimentos IEPMB (Figueroa, 2007).

Cuadro 2. Antecedentes promedio de las cinco raciones formuladas online mediante RECALIM.

DEG	kg TCO	Alimentos considerados	Suministro	IEPMB	Promedio del concentrado	Recalim
76 %	\$ 205.0	afrecho raps oleotop (kg)	0.236	0.664	Suministro promedio kg/d	7.21
83 %	\$ 269.0	afrecho de soya (kg)	-----	0.399	Materia seca (%)	87.29
65 %	\$ 212.0	cosetán tradicional (kg)	3.054	0.541	Energía (mcal EM/kg m.s.)	2.752
75 %	\$ 2.2	ensilaje de pradera (kg)	47.20	1.000	Proteína cruda (%) Degradabilidad	15.75
40 %	\$ 510.0	harina de pescado (kg)	-----	0.844	(%)	65.82
65 %	\$ 169.7	suralim vaca 14 (kg)	3.770	0.336	Fibra cruda (%)	16.55
-----	\$ 294.0	sales minerales (kg)	0.148	-----	Precio \$/kg concentrado	\$ 219

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado de la evaluación computacional (Figuroa, 2007) señala que las raciones formuladas por Recalim están desbalanceadas no logrando expresar el potencial lechero FPCM (Cuadro 3).

Cuadro 3. Consumo predicho de nutrientes de raciones formuladas online mediante RECALIM.

Evaluación del comportamiento predicho	10	20	30	40	50
Consumo de ensilaje de pradera (kg/d)	38.38	44.36	48.51	51.40	53.36
Consumo de concentrado periodo (kg/d)	5.86	6.77	7.41	7.85	8.15
Formulación de mínimo costo (\$/d)	\$ 1.207	\$ 1.390	\$ 1.515	\$ 1.602	\$ 1.660
Balance de energía neta lactancia (mcal/d)	(-) 3.43	(-) 3.01	(-) 2.28	(-) 1.50	(-) 0.74
Balance de proteína microbiana (kg/d)	(-) 0.25	(-) 0.22	(-) 0.16	(-) 0.11	(-) 0.05
Balance de proteína no degradable (kg/d)	(-) 0.67	(-) 0.63	(-) 0.56	(-) 0.48	(-) 0.42
Balance de proteína metabolizable (kg/d)	(-) 0.92	(-) 0.84	(-) 0.72	(-) 0.59	(-) 0.47
Producción de leche FPCM (kg/d)	13.59	17.78	19.96	21.27	21.94

La sustitución de suralim vaca 14 (IEPMB=0.34) por 40% harina de pescado (IEPMB=0.84) 60% cosetán tradicional (IEPMB=0.54) aumenta el aporte de energía y disminuye la degradabilidad de la proteína del concentrado, mejorando la respuesta predicha por mayor disponibilidad de energía y proteína metabolizable sin lograr expresar el potencial lechero (Figura 1A) pero aumentando el beneficio neto predicho (Figura 1B). La evaluación continuaría negativa incluso si la calibración del modelo autorizara mayor movilización de reservas corporales, con respuestas compensatorias durante las primeras 3 semanas de lactancia (Figura 1C), debiendo ponderarse la predicción del modelo, pues las vacas lecheras de raza Jersey movilizarían menos grasa (22 kg de peso corporal) durante menos tiempo (hasta 7 semanas de lactancia) que las vacas Holstein (Rastani *et al*, 2001).

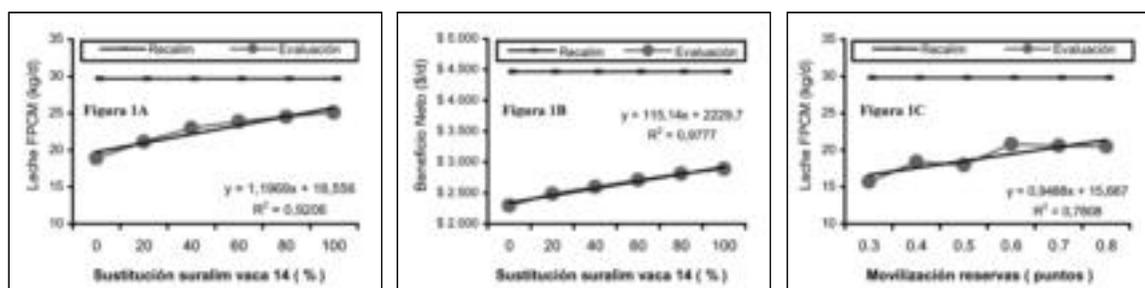


Figura 1. Evaluación computacional del comportamiento de raciones formuladas en RECALIM.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó esta investigación y de acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir: (1) las raciones formuladas mediante Recalim aportan insuficiente energía neta de lactancia e insuficiente proteína no degradable generando insuficiente proteína metabolizable, y (2) el resultado económico y productivo es mejorado manipulando las raciones en un modelo de simulación orientado por indicadores de eficiencia de la proteína metabolizable de los alimentos.

REFERENCIAS

- FIGUEROA J. 2007. Un indicador de la eficiencia de la proteína metabolizable de los alimentos para el balance nutricional y económico de raciones de mínimo costo en un modelo de simulación computacional. In XXXII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal.
- RASTANI R.R., ANDREW S.M., ZINN S.A. and SNIFFEN C.J. 2001. Body composition and estimated tissue energy balance in Jersey and Holstein cows during early lactation. *J. Dairy Sci.* 84:1201-1209.

SUPLEMENTACIÓN DE NOVILLOS ABERDEEN ANGUS EN PASTOREO CON SUBPRODUCTOS OBTENIDOS DE LA FERMENTACIÓN DE GRANOS

Grazing Aberdeen Angus steer supplemented with fermented grains sub-products

Christian Guajardo F¹, Marcelo Tima P¹ y Marcelo Doussoulin G¹

¹Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán.

INTRODUCCIÓN

La producción y consumo de carne a nivel mundial ha manifestado diversos cambios, entre los cuales logran sobresalir el aumento en el consumo por parte de la población, asociada al mayor ingreso per capita y un aumento en la población urbana, lo que se asocia a las variaciones en los costos de producción de la carne y a la homogeneidad que se ha logrado con los productos cárnicos (FAO, 2001). Desde el año 1990 hasta el año 2000, Chile ha incrementado su masa ganadera en un 22%, lo que representa un 1,6% del total de animales del cono sur. Lo descrito está asociado a sistemas eficientes de producción, manejo sanitario del ganado, sistemas de alimentación, tipo de alimento y sus niveles de proteína y energía, los que permitan mejorar el beneficio del productor, situación que está estrechamente relacionada a las variaciones de precios de estos productos y a las constantes variaciones de ellos en el mercado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en la Estación Experimental Pecuaria El Alazán dependiente de la Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal de la Universidad de Concepción, por un período total de 77 días, entre los meses de octubre del año 2005 y enero de año 2006. Se utilizaron 15 novillos de la raza Aberdeen angus y 3 novillos de la raza Holstein friesland, agrupados en tres lotes de seis novillos cada uno, 5 novillos Aberdeen agnus y 1 novillo Holstein friesland en cada lote, en un diseño de bloques completos al azar. Todos ellos con una edad de 18 meses y un peso promedio de 380 kg. El consumo estimado de materia seca para todos los animales es aproximadamente de 8 kg de M.S. (N.R.C, 1996). Los novillos permanecieron en una pradera mixta de trébol blanco- ballica perenne de dos años de edad y cada animal en cada grupo recibió 4 kg diarios de concentrado de acuerdo a los tratamientos indicados. El sistema de pastoreo utilizado fue rotativo con 5 días por potrero, delimitados por cerco eléctrico. Se les suministró una superficie total de pradera de 3 ha (una hectárea por tratamiento). Cada grupo recibió en un comedero especialmente habilitado para esta investigación, una cantidad de concentrado ya sea preparado a base de maíz y soya con el fin de homologar las características nutricionales de proteína y energía metabolizable del subproducto de grano, el que presentaba 25,2 % de proteína cruda (P.C) y 3,2 Mcal kg⁻¹ de energía metabolizable (EM) o solo del subproducto de grano según sea el tratamiento. Se debe mencionar que previo al inicio de esta investigación, los animales recibieron durante un periodo de una semana los diferentes concentrados para determinar su aceptación o rechazo. Estas cantidades de los diferentes concentrados entregados, permiten determinar los distintos tratamientos a evaluar: TI: Pastoreo más 4 kg de concentrado a base de maíz y afrecho de soya; TII: Pastoreo más 2 kg de concentrado de maíz y afrecho de soya más 2 kg de subproducto destilado de grano; TIII : Pastoreo más 4 kg de subproducto destilado de grano. La cantidad de concentrado a entregar fue aproximadamente un 50 % de la ración total. El concentrado en todos los tratamientos fue entregado a los animales en dos etapas, 2 kilos por animal en la mañana y 2 kilos en la tarde. Se realizaron diferentes evaluaciones de acuerdo a parámetros productivos, tales como ganancia diaria de peso (promedio), consumo de concentrado promedio semanal, análisis químico de alimentos, peso canal caliente, cobertura grasa, rendimiento canal, tipificación y observación de posibles trastornos digestivos durante todo el período en que se desarrolló la investigación. El diseño estadístico utilizado en la investigación fue completamente al azar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto del consumo de alimento se puede mencionar que no se identificó el rechazo por parte de los animales de ninguno de los concentrados entregados ya que no se encontraron residuos de ellos en los comederos asignados para cada tratamiento, determinando esto un consumo total del alimento.

Cuadro 1. Variaciones de peso vivo de los animales (kg).

Tratamiento	Peso vivo (kg) (promedio)		Aumento de peso (kg)	
	Peso inicial	Peso Final	Periodo total	Promedio diario
I	342	346	94 a	1,22 a
II	340	443	104 a	1,34 a
III	341	424	93 a	1,21 a

Letras iguales indican que no existen diferencias significativas ($P \leq 0,05$)

En relación con las características post mortem de los animales al momento del faenamiento, no se identificaron diferencias en la carne de los novillos A. agnus.

Cuadro 2. Evaluaciones post mortem de novillos

Tratamiento	Peso canal caliente (kg) (promedio)	Peso canal fría (kg)	Rendimiento canal (%)
I	243 a	238 a	52
II	245 a	240 a	52
III	235 a	231 a	51

Letras iguales indican que no existen diferencias significativas ($P \leq 0,05$)

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó esta investigación y de acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que la inclusión de subproductos derivados de la destilación de granos, DGS, no afecta los índices productivos, la conformación y los aspectos post mortem evaluados.

REFERENCIAS

- FAO. La carne bovina en los países del MERCOSUR y Chile. Agosto 2001.
 SCHINGOETHE, D. J., BROUK, M. J., BIRKELO, C. P. Milk Production and Composition from Cows Fed Wet Corn Distillers Grains. *J. Dairy Sci.* 1999 82: 574-580.

EFECTO DE LA EXPOSICIÓN AL AIRE DEL ENSILAJE DE MAÍZ EN EL CONSUMO DE MATERIA SECA DE NOVILLOS.

Effect of exposure to air of corn silage in the dry matter intake of steers.

Ernesto Jahn, Lorena Ibáñez y Agustín Vidal
 Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.
 E mail: ejahn@inia.cl

INTRODUCCIÓN

La preservación satisfactoria el maíz conservado es sólo el primer paso para la alimentación de los animales con ensilajes de alta calidad. El próximo paso crítico es la apertura del silo y la extracción del ensilaje para la alimentación (Muck y Kung, 2007).

Varios autores recomiendan exponer el ensilaje al aire el menor tiempo posible, pues un lento vaciado del silo y una mayor exposición del sustrato aumentan la temperatura y oxigenación y con ello, la multiplicación de los microorganismos que estaban latentes en el medio ambiente anaeróbico, produciendo el deterioro de ensilaje con la consecuente disminución del consumo de materia seca (Muck y Kung, 2007).

En la VIII región, gran parte de los sistemas productivos de carne y leche, mantienen la practica de alimentar dos veces al día, como una forma de conservar las características nutricionales y organolépticas del alimento y evitar la exposición de éste al medio ambiente, permitiendo que los animales dispongan de alimento fresco entre 8 y 10 horas al día.

De ahí que el objetivo planteado fuese evaluar el efecto de suministrar una dieta con distintas proporciones de ensilaje de maíz expuesto al aire, sobre el consumo de materia seca en novillos.

MATERIAL Y MÉTODO

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Humán, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Los Ángeles, (37°28' Lat.S y 72°23' Long. O). Entre diciembre del 2005 y febrero del 2006, se evaluó el consumo de ensilaje de maíz expuesto al aire en 16 novillos Holstein de 10 a 12 meses de edad, con peso vivo promedio de 355 y 406 kg al inicio y final del ensayo, respectivamente. El ensayo duró 56 días divididos en 4 periodos, cada uno de 14 días (7 días de adaptación y 7 días de mediciones) comparándose 4 tratamientos en un diseño de cuadrado latino 4x4.

Los tratamientos fueron: N100: 100% ensilaje normal, N75C25: 75% ensilaje normal y 25% caliente, N50C50: 50% ensilaje normal y 50% caliente, y C100: 100% ensilaje caliente. El ensilaje de maíz caliente se obtuvo después de 3 o 4 días de exposición al aire.

La ración base estuvo compuesta por ensilaje de maíz con consumo a discreción, heno de alfalfa (1 kg) y concentrado (1 kg), formulado en base a pellet algodón, minerales y vitaminas. Para asegurar el consumo primero se suministró el heno de alfalfa, luego el concentrado y finalmente el ensilaje de maíz normal o caliente según cada tratamiento.

Los animales se mantuvieron estabulados en forma individual y se les suministró alimento 2 veces al día. Se estableció un 5% como nivel máximo de excedente de alimento y este fue pesado diariamente. Se calculó el consumo de materia seca (CMS) en kg/día y como porcentaje del peso vivo (%PV).

Diariamente se registró la temperatura del ensilaje expuesto al aire y posteriormente se determinó la composición nutricional de una muestra representativa.

En forma complementaria en abril de 2008, durante 10 días se evaluó la evolución de la temperatura y la composición de 5 muestras de ensilajes de maíz expuesto al aire.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ensilaje de maíz después de 3 días de exposición al aire alcanzó un rango de temperatura entre 36° y 50°C, con un promedio de 43,3°C.

Los tratamientos con ensilaje caliente presentaron un CMS expresado en kg/día y como %PV, significativamente mayor ($P < 0,05$) que el tratamiento con ensilaje normal. El CMS de la ración completa fue mayor en 1,76 kg/día o 0,47% al CMS de ensilaje de maíz (Cuadro 1).

La composición nutricional promedio del ensilaje de maíz caliente fue MS: 30,3%, PB: 7,4%, FDA: 28,6%, FDN: 47,9%, TND: 63,9, ENL: 1,4Mcal/kg, EM: 2,4Mcal/kg, N-NH₃: 14 (% N- Total) y pH: 4,5 (Figura 1).

Cuadro 1. Consumo de materia seca (CMS), según tratamiento.

Tratamiento	CMS Ensilaje de maíz	
	kg/día	% PV
N100	6,58 b	1,70 b
N75C25	7,13 a	1,85 a
N50C50	7,28 a	1,90 a
C100	7,31 a	1,87 a

PV: peso vivo (kg). Cifras con letras distintas en columna difieren entre si (P≤0,05)

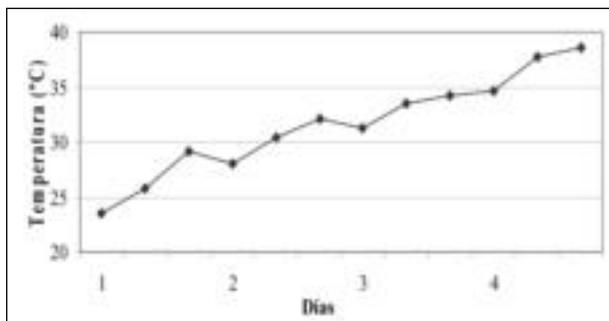


Figura 1. Evolución de la temperatura de ensilaje de maíz expuesto al aire por 4 días.

En la medida que aumentó el tiempo de exposición al aire, la MS del ensilaje aumentó significativamente (P≤0,05) respecto de la MS inicial, mientras el FDN, DIV-FDN y pH no sufrieron cambios significativos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Parámetros nutricionales y pH de ensilajes de maíz expuestos al aire.

Parámetros	Día 1	Día 10
MS (%)	33,6 b	49,1 a
pH	3,8 a	5,3 a
FDN (%)	44,2 a	45,4 a
DIV-FDN (%)	55,8 a	56,3 a
CHO'S (%)	0,6 b	1,1 a

MS: materia seca, FDN: fibra detergente neutro, DIV-FDN: digestibilidad in vitro de FDN, CHO'S: carbohidratos solubles, Cifras con letras distintas en filas difieren entre si (P≤0,05)

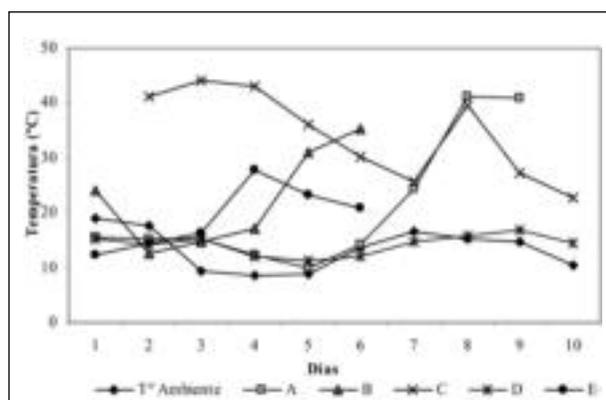


Figura 2. Evolución de la temperatura de 5 muestras de ensilajes de maíz expuestos al aire por 10 días.

La temperatura del ensilaje de maíz expuesto al aire tendió a aumentar respecto de la T° ambiente, esto explicaría el mayor valor de MS al final de periodo de evaluación (Figura 2).

CONCLUSIÓN

Es posible suministrar ensilaje de maíz expuesto por 3 ó 4 días y que ha alcanzado alta temperatura (prom. 43,3°C) a novillos, sin afectar negativamente el consumo de materia seca.

REFERENCIAS

MUCK, R.E., KUNG, L. 2007.

Silage production. In: Barnes, R.F., NELSON, C.J., MOORE, K.J., AND COLLINS, M., editors. Forages: The Science of Grassland Agriculture, Volume II. 6th edition. Ames, IA:Blackwell Publishing. p. 617-633.

REEMPLAZO DE ENSILAJE DE MAÍZ (*Zea mays*) POR PULPA DE ACHICORIA (*Cichorium intybus*) EN RACIONES PARA VACAS EN LACTANCIA

Replacement of corn (*Zea mays*) silage by chicory (*Cichorium intybus*) pulp for lactating dairy cow rations

Ernesto Jahn B.¹ y Agustín Vidal V.¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile. Proyecto financiado parcialmente por INNOVA BIO-BIO y ORAFTI. Email: ejahn@inia.cl

INTRODUCCIÓN

La empresa Orafti Chile SA inició sus operaciones en abril de 2006 con el procesamiento de la raíz de la achicoria (*Cichorium intybus* L. var. *sativum*) para la elaboración de inulina. En el proceso de extracción se produce pulpa de achicoria que se utiliza en forma húmeda para alimentación de bovinos en la VIII región. Se puede conservar en forma adecuada por periodos de 6 meses (Jahn *et. al.* 2007) y puede reemplazar en parte el ensilaje de maíz en raciones de vacas en lactancia. (Jahn *et. al.* 2007). Moreaux 1991 evaluó la digestibilidad *in sacco*, se indica que la composición y digestibilidad de sus componentes es similar a la de pulpa de remolacha azucarera, con valores de digestibilidad 73,7 y 71,6% para pulpa de remolacha y achicoria, respectivamente. Los coeficientes de degradabilidad a, b y c de la ecuación de Orskov también son similares para ambos productos. El objetivo del presente trabajo fue determinar el reemplazo de ensilaje de maíz por pulpa de achicoria en raciones de vacas en lactancia.

MATERIALES Y MÉTODOS

La pulpa de achicoria se conservó a la forma de ensilaje. Se compararon tres niveles de pulpa de achicoria 10, 20 y 30 kg de pulpa por vaca/día que reemplazaron parte del ensilaje de maíz en la ración. El resto de la ración, igual para los tres tratamientos fue: heno de alfalfa 2,5; maíz grano húmedo 5,8; ensilaje de alfalfa 12 y concentrado 4,8 kg/vaca/día. El concentrado contenía los suplementos proteicos en base a afrecho de soya, afrecho de maní, harina de pescado además de suplementos minerales y vitaminas.

Se evaluó con vacas a inicios de lactancia, en un diseño de bloques al azar con 12 repeticiones, con una duración de 84 días. Los animales de cada tratamiento se mantuvieron en grupo en que se suministró los alimentos a la forma de ración completa mezclada en carro forrajero, excepto parte de la pulpa de achicoria y el ensilaje de maíz de acuerdo a los tratamientos. La ración se suministró una vez al día y diariamente se pesaron los sobrantes. El sobrante se reguló en un rango de 3 – 5% de lo ofrecido. Se midió diariamente la producción de leche individual por vaca con un sistema electrónico Alpro. Cada dos semanas se tomaron muestras para medir la composición de la leche; además las vacas se pesaron cada 2 semanas y se determinó su condición corporal. Se realizó un perfil metabólico en la Universidad Austral de Chile en 7 vacas por tratamiento. Los alimentos se muestrearon durante 3 días por semana y se realizaron análisis en muestras compuestas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de leche fue diferente ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 1) con una mayor producción en el nivel de 20 kg de pulpa de achicoria e inferior a éste en los tratamientos con 10 y 30 kg de pulpa. En la composición de la leche se observaron algunas diferencias estadísticas, sin embargo, los valores absolutos son bastante similares en los tres tratamientos, sin embargo al expresar los datos en kg materia grasa y leche corregida a 4% de materia grasa estos parámetros fueron similares para los tres tratamientos.

Cuadro 1. Resultados generales del ensayo.

	Tratamiento		
	10	20	30
Pulpa achicoria, kg/día			
Leche, l/día	26,0 b*	28,3 a	24,8 b
Proteína, %	3,24 b	3,19 b	3,39 a
Sólidos totales, %	11,72 a	11,2 b	11,48 ab
Urea	0,049 b	0,046 b	0,053 a
RCS	234 a	307 a	449 a
Peso Vivo, kg	603	635	636
Kg. grasa/día	0,79 a	0,75 a	0,80 a
Kg. Proteína/día	0,84 b	0,89 a	0,84 b
Kg. Sólidos/Día	3,02 a	3,15 a	2,83 b
Leche 4%, Mg. kg/día	22,3 a	22,6 a	22,0 a
Condición corporal promedio (1-5)	2,91	2,96	2,96

* Promedios con diferentes letras son estadísticamente ($P \leq 0,05$) diferentes

El perfil metabólico está dentro de los parámetros normales para los tres tratamientos y en general no hay diferencias entre los tres tratamientos. El nivel de albúmina está levemente sobre el máximo, pero es similar para los tres tratamientos. En el cuadro 2 se presentan los análisis bromatológicos de algunos alimentos

Cuadro 2. Resultados de análisis promedio de alimentos en ensayo año 2007

BASE MATERIA SECA					
IDENTIFICACION	MS (%)	P.T. (%)	FDA (%)	FDN (%)	CEN. (%)
Concentrado	91,3	34,9	6,2	12,5	9,4
Ensilaje alfalfa	40,4	23,4	28,3	31,2	10,8
Ensilaje maíz	33,6	10,4	25,6	42,2	4,6
Pulpa de achicoria	22,0	9,4	35,1	38,7	7,1

CONCLUSIONES

Se puede incluir hasta 20 kg/vaca/día de pulpa de achicoria en reemplazo de ensilaje de maíz en raciones de vacas en lactancia.

REFERENCIAS

- JAHN B., ERNESTO, VIDAL V., AGUSTÍN Y MADARIAGA B, RICARDO 2007. Conservación y utilización de pulpa de achicoria (*Cichorium intybus*) para vacas en lactancia. XXXII. Reunión Anual de la Sociedad Chile de Producción Animal (SOCHIPA.) 14-16 Noviembre, Frutillar. Libro de resumen, 115-116.
- MOUREAUX, JEAN-MICHEL. 1991. Valeur alimentaire et valorisation des pulpes de chicorées en production laitière. Travail de fin d'études. Faculté des Sciences Agronomiques, Gembloux Belgique. 90p.

DIGESTIBILIDAD DE FIBRA DETERGENTE NEUTRO EN HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea maize*) PARA ENSILAJE

Neutral detergent fiber digestibility in corn (*Zea maize*) hybrids for silage

Ernesto Jahn B.¹ y Rodolfo Saldaña²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Remehue Casilla 24-0, Osorno, Chile

Email: ejahn@inia.cl

INTRODUCCIÓN

La evaluación de híbridos de maíz se ha realizado tradicionalmente determinando la producción de materia seca por ha y alguna medida de calidad expresada como energía y/o proteína. Hace algunos años se ha introducido en USA el concepto de calidad midiendo la fibra detergente neutra (FDN) y su digestibilidad (dFDN). (Shaver 2004). La digestibilidad de FDN considera el uso de líquido ruminal colectado de animales fistulados de rúmen y éste tiene algún efecto sobre la determinación de dFDN. El tiempo de incubación también afecta el resultado y la menor variabilidad de la determinación en 48 hrs recomienda usar este valor (Hoffman 2003). El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de dos dietas sobre la dFDN y evaluar éste parámetro en diferentes híbridos de maíz.

MATERIALES Y MÉTODOS

De un ensayo de evaluación de híbridos de maíz se obtuvieron 10 híbridos a los cuales se determinó FDN y dFDN por el método de Van Soest. A cada híbrido se determinó los parámetros antes mencionados en 2 repeticiones y con dos líquidos ruminales: 1.- ración normal y 2.- ración normal mas grano de maíz. La colección del líquido se realizó en dos vacas fistuladas de rúmen para cada líquido ruminal. La ración normal fue pradera a discreción mas 2 kg de heno de pradera y la ración con maíz incluía 2,5 kg de maíz roleado adicional. Se permitió un período de 2 semanas para acostumbrar a las vacas fistuladas a la ración con maíz. El valor de dFDN se determinó en 48 hrs de incubación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de FDN de los diferentes híbridos presenta un amplio rango de valores (Cuadro 1). La dFDN presenta diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre los diferentes híbridos con un amplio rango que varía en promedio entre 53,3 y 68,3%. Esto indicaría que es un factor que se debe considerar en la calidad de los híbridos de maíz.

El líquido ruminal afectó la dFDN siendo 58,3% para el líquido ruminal en que las vacas fistuladas estuvieron alimentadas con maíz y 62,9% cuando las vacas no consumían maíz en la ración.

Cuadro 1. Fibra detergente neutra (FDN) y digestibilidad FDN con dos líquidos ruminales

Muestra	Líquido ruminal con maíz			Líquido ruminal normal		Promedio
	FDN	Dig (FDN)	Dig (FDN)	Dig (FDN)	Dig (FDN)	General
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Híbrido 1	41,4	48,4	50,8	57,1	56,9	53,3 Ef
Híbrido 2	42,8	57,1	58,5	61,3	60,1	59,3 D
Híbrido 3	43,3	52,6	50,3	61,8	59,2	56,0 E
Híbrido 4	44,2	62,4	64,0	64,8	66,0	64,3 B
Híbrido 5	48,3	61,2	58,6	67,6	68,2	63,9 Bc
Híbrido 6	43,1	56,5	58,6	63,0	60,6	59,7 D
Híbrido 7	41,8	49,7	45,8	53,5	52,1	50,3 F
Híbrido 8	45,8	49,0	49,3	55,6	53,5	51,9 F
Híbrido 9	52,8	66,5	67,1	71,8	67,8	68,3 A
Híbrido 10	53,4	68,0	70,5	72,3	72,4	70,8 a
Híbrido 11	42,1	65,9	70,3	68,1	68,6	68,2 a
Híbrido 12	36,9	59,0	58,8	61,0	65,8	61,1 cd
Promedio	44,7	58,0	58,6	63,1	62,6	60,6
Promedio ración			58.3B		62.9A	

CONCLUSIONES

Los híbridos de maíz presentan un amplio rango de variación en el valor de dFDN El líquido ruminal afecta el valor de dFDN.

REFERENCIAS

- SHAYER, RANDY. 2007. New concepts on feeding High-producing dairy cows: Fiber and starch digestibility. v.12: 5-18 (Serie Simposios y Compendios), Sociedad Chilena de Producción Animal, SOCHIPA A.G. Temuco, Chile.
- HOFFMAN, P. C. 2003. New developments in analytical evaluation of forages and total mixed rations. Proc. Symposium & Joint Mtg. Of WI Prof. Nutrient Applicators, WI Custom Operators, and WI Forage Council. WI Dells, WI.

REEMPLAZO DE ENSILAJE DE MAÍZ (*Zea maize*) POR PULPA DE ACHICORIA (*Cichorium intybus*) EN RACIONES DE NOVILLOS EN ENGORDA

Replacement of corn (*Zea maize*) silage by chicory (*Cichorium intybus*) pulp for fattening steers

Ernesto Jahn B.1 y Agustín Vidal V.1 Email: ejahn@inia.cl

1Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.
Proyecto financiado parcialmente por INNOVA BIO-BIO y ORAFTI

INTRODUCCIÓN

La empresa Orafti Chile SA inició sus operaciones en abril de 2006 con el procesamiento de la raíz de la achicoria (*Cichorium intybus* L. var. *sativum*) para la elaboración de inulina. En el proceso de extracción se produce pulpa de achicoria que se utiliza en forma húmeda para alimentación de bovinos en la VIII región. Se puede conservar en forma adecuada por periodos de 6 meses (Jahn et. al. 2007) y puede reemplazar en parte el ensilaje de maíz en raciones de vacas en lactancia. (Jahn et. al. 2007). Moreaux 1991 evaluó la digestibilidad in sacco, se indica que la composición y digestibilidad de sus componentes es similar a la de pulpa de remolacha azucarera, con valores de digestibilidad 73,7 y 71,6% para pulpa de remolacha y achicoria, respectivamente. Los coeficientes de degradabilidad a, b y c de la ecuación de Orskov también son similares para ambos productos. El objetivo del presente trabajo fue determinar el reemplazo de ensilaje de maíz por pulpa de achicoria en raciones de novillos en engorda invernal.

MATERIALES Y MÉTODOS

La pulpa de achicoria se conservó a la forma de ensilaje. Se compararon cuatro niveles de reemplazo de ensilaje de maíz por pulpa de achicoria 0, 25, 50 y 100%. La ración consideraba además de pulpa de achicoria y ensilaje de maíz los siguientes alimentos en kg/animal/día heno de alfalfa 1, afrechillo de trigo 1,5; afrecho de maní 1; maíz grano húmedo 1; suplemento mineral 0,12 y 0,007 de mezcla vitamínica (ADE). Se evaluó con novillos Holstien Friesian con peso vivo inicial de 319 kg con un periodo experimental de 115 días. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 7 repeticiones. Los novillos de cada tratamiento se mantuvieron en grupo en que se suministró los alimentos a la forma de ración completa mezclada manualmente. El alimento se suministró una vez al día manteniendo un sobrante de 1 – 3% del ofrecido. Para mantener el sobrante se varió la cantidad de pulpa o ensilaje dependiendo del tratamiento de manera de lograr un consumo a discreción. El suministro y sobrante se pesó diariamente. Los animales se pesaron cada 2 semanas en la mañana antes de suministrar la nueva ración. Semanalmente se muestrearon los alimentos y los análisis se realizaron en muestras compuestas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se presenta la curva de respuesta a niveles crecientes de pulpa en la ración, estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($P \leq 0.05$). La curva de respuesta está representada por la ecuación $Y = 1,81 + 0,00605X - 0,0000898X^2$ en que Y es aumento de peso en kg/día y X es Porcentaje de pulpa de achicoria en la ración. El aumento de peso fue bastante bueno, siendo de 1,8 kg/día para la ración sin pulpa, aumentando a 1,91 kg/día para la ración con 25% de pulpa. Se observa que con una inclusión de 25% de pulpa en la ración en reemplazo de ensilaje de maíz, los aumentos de peso son levemente superiores a la ración sin pulpa. El aumento disminuye cuando se incorpora 100% de pulpa. Se estima que esta disminución se debió a la falta de fibra efectiva en la ración con 100% pulpa, ya que sólo incluía 1 kg de heno/novillo/día.

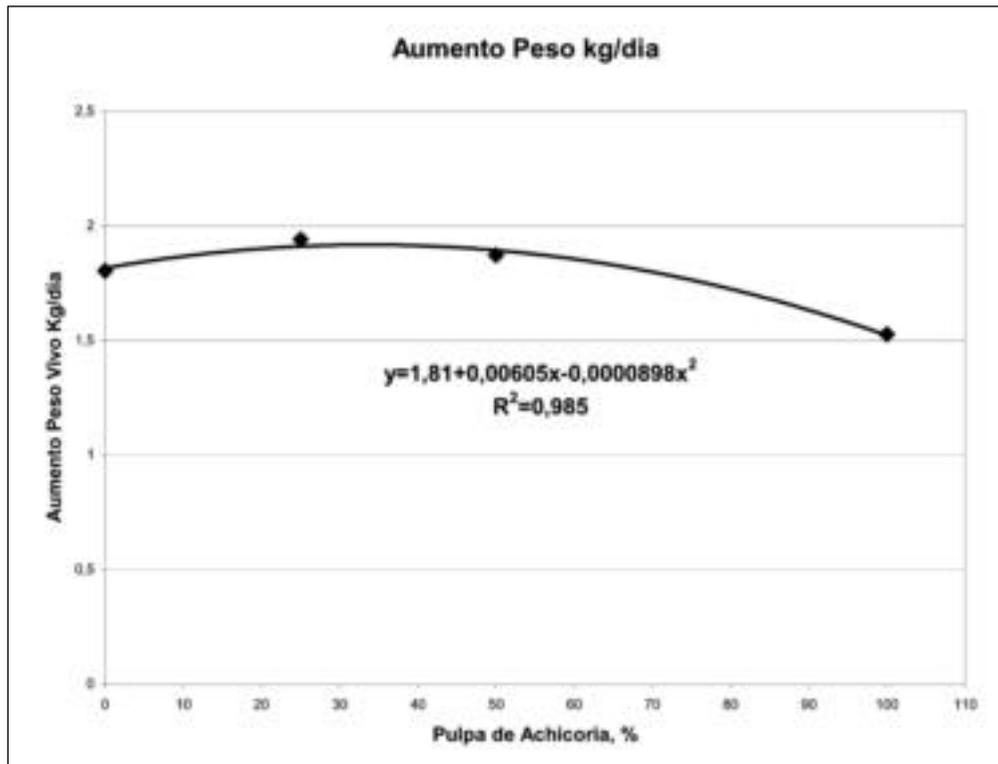


Figura 1. Aumento diario de peso vivo (kg/día para 4 niveles de inclusión de pulpa de achicoria.

CONCLUSIONES

Se puede reemplazar hasta un 50% del ensilaje de maíz por pulpa de achicoria en raciones de novillos en engorda sin afectar negativamente los aumentos de peso.

REFERENCIAS

- JAHN B., ERNESTO, VIDAL V., AGUSTÍN Y MADARIAGA B, RICARDO 2007. Conservación y utilización de pulpa de achicoria (*Cichorium intybus*) para vacas en lactancia. XXXII. Reunión Anual de la Sociedad Chile de Producción Animal (SOCHIPA.) 14-16 Noviembre, Frutillar. Libro de resumen, 115-116.
- MOUREAUX, JEAN-MICHEL. 1991. Valeur alimentaire et valorisation des pulpes de chicorées en production laitière. Travail de fin d'études. Faculté des Sciences Agronomiques, Gembloux Belgique. 90p.

EFFECTO DEL APORTE DE SUSTANCIAS NEOGLUCONOGÉNICAS EN PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE OVEJAS GESTANTES EN MAGALLANES. MORTALIDAD DE OVEJAS Y CORDEROS

Effect of the contribution of neogluconeogenics substances in productives parameters in pregnats ewes in Magallanes. Mortality in lambs and ewes

E. Latorre V¹, O. Valenzuela², H. Uribe³ y S. Reyes⁴
 Angamos N°1056, Punta Arenas, Chile. e-mail: elatorre@inia.cl, sreyes@inia.cl¹
 Universidad de Magallanes, Avda. Bulnes 01855, Punta Arenas, Chile.
 Casilla 137, Osorno. e-mail: hector.a.uribe@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En Magallanes se produce un déficit nutricional en las ovejas gestantes en el último mes de gestación y el primer mes de lactancia, ya que las praderas naturales de las cuales dependen aportan en este período un gran contenido de fibra y escaso contenido de proteínas y de hidratos de carbono. Lo anterior actúa como factor predisponente para desencadenar enfermedades metabólicas como la toxemia de preñez que produce mortalidad en las ovejas preñadas y en especial en las de gestaciones múltiples. Por otra parte se generan las condiciones para favorecer la mortalidad de corderos en etapa neonatal y en los primeros días de vida. Ambos fenómenos atentan contra la rentabilidad del sistema productivo y es por esta razón que se realiza la evaluación del suministro de agentes neogluconogénicos en el período crítico ya definido.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se realizó en INIA Kampenaike (52° 41' latitud sur y 70° 54' longitud oeste). El 5 de Septiembre se realizó el diagnóstico de gestación por ultrasonografía constituyéndose dos grupos de ensayo con ovejas de varias edades, y se evaluó el peso corporal y condición corporal; (CC); variables que se midieron con posterioridad a la esquila pre-parto el 23 de Septiembre. Los grupos se estructuran con ovejas de gestaciones únicas y múltiples. El grupo testigo fue a un potrero de 36,2 ha y el grupo tratado con agentes neogluconogénicos, (Glycoline[®]) en una superficie de 47,6 ha, ambos de mata – coirón con sectores de vegas. La administración de Glycoline[®] se realizó entre el 28 de Septiembre y el 14 de Noviembre; (último mes de gestación y los primeros 15 días de parición), con una entrega diaria de 50 gr. por oveja. El suplemento se administró una vez al día en comederos ubicados en los dormideros y contra el viento dominante y el primer día se ofreció con alfalfa picada y a partir de entonces solo. Glycoline[®] contiene propilen glicol, propionato sódico, cobalto, niacina y sílice coloidal, siendo los dos primeros precursores de glucosa. El control de ovejas muertas se efectuó en forma diaria así como el control de parición y de corderos muertos desde el inicio de las pariciones. El diagnóstico de muerte se realiza por necropsia, empleando el método de Mac Farlane para los corderos. Los datos se analizan con test de chi cuadrado ($P \geq 0,005$) en la expresión porcentual y las diferencias entre medias grupales con test de $t. \geq 0,05$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se observaron diferencias significativas $t \geq 0,05$ en los pesos promedios y condiciones corporales observados en la ecografía y posterior a la esquila preparto en las ovejas de los grupos en estudio, (57,9 y 58,4 kg promedio y 3,6 y 3,6 CC promedio en la ecografía para el grupo testigo y tratamiento respectivamente y 47,9 y 47,8 kg promedio y 2,4 y 2,4 de CC promedio posterior a la esquila pre-parto). Existió una pérdida de peso vivo entre ambas evaluaciones que estaba influenciada por los kilos de lana esquilados, (4 kg promedio).

La mortalidad de ovejas alcanzó a 28 individuos, (7%), de los cuales 11 correspondieron al grupo tratado, (2,75%) y 17 al testigo, (4,25%). Las causas de muerte en orden decreciente correspondieron toxemia de preñez, depredación, distocia y neumonía. Se controló el nacimiento de 423 corderos de los cuales murieron 109, lo que representa un 25,8% de mortalidad, cifra semejante a la encontrada por Latorre, 1976 y superior a lo citado por Aguila, 2004. En el grupo testigo nacen 214 corderos y mueren 67, (31,3%), y en el grupo tratado nacen 209 corderos y mueren 42, (20,1%), diferencias significativas al $P \geq 0,005$. Las causas de mortalidad se encuentran en la Cuadro 1.

Cuadro 1.- Causas de mortalidad de los corderos nacidos en los grupos en estudio.

Grupos	Inanición	Depredación	Distocia	Neumonía	Ina/Neumo	Total
Testigo	23	15	13	10	5	67
Tratamiento	16	9	7	6	4	42
Total	26	26	20	16	9	109

En todas las categorías de mortalidad el grupo testigo presentó un mayor número de individuos respecto al grupo tratamiento. Las categorías de mayor importancia decreciente correspondieron a inanición, depredación y distocia. Existe una alta probabilidad de que la inanición se encuentre asociada a hipotermia, cuadro de frecuente presentación por las condiciones de clima durante el período de parición con frecuentes rachas de viento y chubascos de granizo y agua nieve, que dificultan una adecuada termorregulación por parte del cordero que nace con un centro termorregulador inmaduro. Al respecto Alexander *et al* (1966) citado por Miranda *et al* (1977), explican que la presencia prolongada del cordero al medio exterior con viento y frío, determinan abundantes pérdidas de calor, especialmente cuando no hay compensación por medio de la ingesta de calostro. La depredación, (zorros, (*Pseudolopex pseudolopex* y *Pseudolopex culpaeux*) gaviotas, caranchos, etc.) se ejerce sobre animales caídos y/o débiles. La distocia ocurre por dificultad en el parto en ovejas débiles que no tienen fuerza para expulsar el feto. Los cuadros de Neumonía están asociados a condiciones de clima frío, sobre todo durante las noches.

CONCLUSIONES

El empleo de agentes neogluconogénicos disminuye la mortalidad de las ovejas gestantes y de los corderos en el período neonatal y hasta los 15 días de nacidos.

REFERENCIAS

- AGUILA, K. 2004. "Evaluación de dos genotipos carniceros (Texel –Polled Dorset) y uno prolífico (Coopworth) con vientres Corriedale para el distrito agroclimático de Última Esperanza, XII Región de Magallanes", Memoria de título. Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes, Punta Arenas. Chile. 56 Pág.
- LATORRE, E. 1975. Principales causas de mortalidad en corderos. Anuario Corriedale Magallanes-Chile. pp.120-123
- MIRANDA, B., PRIETO, G. 1977. "Recopilación bibliográfica de las principales causas de neomortalidad en corderos". Memoria de título. Universidad Técnica del Estado. Punta Arenas. Chile. 17 Pág.

USO DE LUPINO (*Lupinus albus L*) EXTRUÍDO EN ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE

Use of extruded lupine (*Lupinus albus L.*) in the feeding of broiler chickens

Hernán Rodríguez R., Paula Bravo J., Marcelo Tima P y Christian Guajardo F.
Departamento de Producción animal, Facultad de Agronomía, U. de Concepción, casilla 537, Chillán.

INTRODUCCIÓN

En Chile, la producción avícola ha tenido un crecimiento sostenido, convirtiéndose en la principal fuente de proteína animal para el consumo. La alimentación representa aproximadamente un 70% de los costos totales de producción de carne de pollo, por lo cual se buscan nuevas alternativas que permitan bajar estos costos. Las fuentes tradicionales de proteína para la alimentación de las aves son la harina de pescado y el afrecho de soya, sin embargo la disminución de la producción nacional de harina de pescado, el aumento de la demanda por parte de algunas industrias y el alza de los precios trajo como consecuencia que ésta fuera reemplazada por el afrecho de soya en la alimentación de las aves. Sin embargo también existe una creciente demanda internacional por este producto lo que genera una alta probabilidad de aumento del precio y el surgimiento de otras alternativas para reemplazar a estos productos, entre los que destaca el grano de lupino, que mediante un tratamiento de extrusión mejora su valor nutritivo (Witt, 1994). El objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento productivo de pollos de carne en las etapas de cría y engorda, al incluir en la ración, diferentes niveles de lupino extruído en reemplazo de afrecho de soya, evaluando parámetros como consumo de alimento, aumento de peso vivo, y conversión alimenticia.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se desarrolló en la Sección avícola de la Facultad de Agronomía, Departamento de Producción animal de la Universidad de Concepción, entre los días 21 de noviembre al 26 de diciembre del año 2006. Se utilizaron 200 pollos de carne sin separar por sexo, de 4 días de edad, los que se distribuyeron en cinco tratamientos con cuatro repeticiones de diez pollos cada una. Los pollos fueron confinados en una batería de cría de cinco pisos, permaneciendo en la batería durante todo el período experimental. Se utilizó lupino extruído (*Lupinus albus*) con 33% proteína cruda y 3.150 Kcal EM por kg⁻¹. Además se usó maíz grano, afrechillo de trigo, afrecho de soya, harina de pescado, conchuela, sal común, fosfato bicálcico, suplementos minerales y vitamínicos y aminoácidos como metionina, los que se utilizan normalmente en los planteles avícolas en la formulación de raciones. El período experimental se dividió en 2 etapas: cría (0-3 semanas) y engorda (4-5 semanas). Las raciones de los pollos para los diferentes tratamientos durante la etapa de cría y engorda fueron isocalóricas e isoprotéicas, calculadas de acuerdo a los requerimientos nutritivos para aves (NRC, 1994). Los tratamientos consideraron 5 niveles de incorporación de lupino extruído en reemplazo del afrecho de soya en 0, 25, 50, 75 y 100%. El alimento y el agua fueron suministrados *ad libitum*. Todos los pollos, 4 días antes del inicio del período experimental recibieron la dieta testigo (0% de lupino extruído). Posteriormente, a los pollos de cada tratamiento y cada repetición se les suministró una cantidad de alimento previamente pesada y cada 7 días se pesó el rechazo del alimento. Durante las 2 primeras semanas se mantuvo una temperatura de 32°C mediante estufas eléctricas, la iluminación fue natural durante el día, y artificial en la noche.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1. Consumo de alimento (g/ave), variaciones de peso vivo (g/ave) y conversión alimenticia (kg kg⁻¹) en relación a distintos niveles de inclusión de lupino extruído en reemplazo de afrecho de soya

EVALUACIONES	TRATAMIENTOS				
	0%	25%	50%	75%	100%
Consumo alimento (g)					
Cría (0-3 semanas)	1417ab	1457b	1448b	1342a	1362a
Engorda (4-5 semanas)	1940a	1955a	1875a	1822a	1890a
Total (0-5 semanas)	3357a	3412a	3323a	3164a	3352a
Variaciones P.V. (g ave⁻¹)					
Cría (0-3 semanas)	916ab	961b	947b	906ab	845a
Engorda (4-5 semanas)	949a	893a	835a	797a	818a
Total (0-5 semanas)	1865a	1855a	1782a	1700a	1663a
Conversión. alimenticia (kg kg⁻¹)					
Cría (0-3 semanas)	1,55a	1,51a	1,53a	1,48a	1,61a
Engorda (4-5 semanas)	2,05a	2,19a	2,26a	2,30a	2,31a
Total (0-5 semanas)	1,80a	1,84a	1,86a	1,85a	1,96a

Letras distintas en sentido horizontal indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$)

Al considerar todo el período del ensayo (0-5 semanas), el nivel de inclusión de lupino extruído en reemplazo de afrecho de soya no afectó el consumo total de alimentos, este fue similar en todos los tratamientos, variando entre 3352 g en el tratamiento con 100 % de reemplazo y 3.412 g en el tratamiento con 25% de inclusión de lupino extruído en reemplazo de afrecho de soya ($P \geq 0,05$). En cuanto a los aumentos de peso vivo de las aves variaron entre 1.865 g en el tratamiento I y 1.663 g en el tratamiento 100% de inclusión, finalmente la conversión alimenticia fue similar en todos los tratamientos, con variaciones entre 1,80 y 1,96 kg kg⁻¹ correspondientes a los porcentajes de 0 y 100% respectivamente, diferencias que no son significativas ($P \geq 0,05$).

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que se realizó esta investigación y de acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que en la etapa de engorda el lupino extruído puede reemplazar satisfactoriamente al afrecho de soya hasta en un 100% en raciones para pollos de carne sin afectar el consumo de alimento, los aumentos de peso vivo ni la conversión alimenticia, sin embargo, durante la etapa de cría, niveles de reemplazo superiores al 75% afectaron el consumo de alimento, y los aumentos de peso vivo de los pollos.

REFERENCIAS

WITT, A.L DE. 1994. Elaboración de extruídos a base de mezclas de lupino -cereales. Memoria de título, Ing. Agron. Universidad de Chile. Fac. Cien. Agrar. For. Esc. Agron. Santiago, Chile.

RESPUESTA A LA SUPLEMENTACIÓN CON CONCENTRADOS PARA VACAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA DEL ALTIPLANO CENTRAL DE MEXICO

Response to concentrate supplementation by cows for small-scale dairy systems in the central highlands of Mexico.

Miguel Ruiz¹, Benito Albarrán², Carlos M Arriaga³

¹Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. e-mail: mruizalbarran@yahoo.com.mx. ²Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Temascaltepec. ³Universidad Autónoma del Estado de México, Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados.

INTRODUCCIÓN

El uso de praderas en la alimentación de vacas lecheras contribuye a incrementar la eficiencia productiva en las explotaciones pecuarias (Peyraud y Delaby, 2001), ya que constituyen la fuente más barata de nutrientes mediante su uso a través del pastoreo (Hodgson, 1994). Sin embargo la producción de leche basada en pastoreo como única fuente de nutrientes es insuficiente para satisfacer los requerimientos de materia seca y energéticos en el ganado (Pulido y Leaver, 2001), por tanto se tiene que recurrir al uso estratégico de alimentos concentrados en acorde al nivel y sistema de producción (Arriaga *et al* 2001). El objetivo de este estudio fue evaluar tres niveles de suplementación con alimentos concentrados bajo sistemas de pastoreo de praderas cultivadas de ballica y tréboles bajo condiciones del Altiplano Central de México durante el verano.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un predio lechero ubicado a 37 km al noroeste de la ciudad de Toluca, Estado de México, México, durante el verano del año 2000. Se utilizaron seis vacas experimentales de raza Holstein (puras por absorción) con dos pariciones, agrupadas en dos grupos (3 vacas de primer tercio de lactación en grupo 1 y tres vacas de segundo tercio de lactación en el grupo 2). Las vacas pastorearon bajo un sistema de pastoreo continuo en 1,5 ha de praderas de *Lolium perenne* cv Nui, *Lolium multiflorum* cv Tama y *Trifolium repens* cv Pitaw, durante 11 horas al día y fueron ordeñadas dos veces al día (5:00 y 18:00 hrs). Los tratamientos fueron T1= 1, T3= 3 y T6= 6 kg de concentrado comercial/vaca/día (16% PC). Las vacas fueron asignadas al azar en un arreglo de cuadrado latino 3 X 3, repetido dos veces con periodos experimentales de tres semanas, considerando dos semanas de adaptación a las dietas y la tercera semana para la medición de las variables analizadas, que fueron producción de leche, grasa y proteína en leche y consumo voluntario. El consumo de forraje se estimó utilizando sesquióxido de cromo (Cr₂O₃ 16 gr/día), se estimó la disponibilidad mediante la técnica de acumulación neta de forraje (ANF). Se determinó materia seca, proteína, energía metabolizable en los alimentos. Se utilizó un análisis de varianza de acuerdo al siguiente modelo $Y_{ijkl} = \mu + C_i + V(c)_{ij} + t_k + p_l + e_{ijkl}$. Donde: μ = Media general, C = Efecto de cuadro. I=1,2, V = efecto vacas dentro de cuadrado. J = 1,2,3 t = efecto debido a tratamiento. K= 1,2,3, p = efecto debido al periodo experimental l = 1,2,3, e = error experimental

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La ANF fue de 3,897kg de MS/ha para el periodo experimental con una disponibilidad diaria 63,3 kg de MS/ha de forraje, la Materia Seca (MS) fue de 294,83 g/kg de forraje en fresco, el rango de proteína cruda (PC) fue de 21,5 a 160,4 g/kg de MS, conteniendo 10,82 MJ de EM/kg de MS. El contenido de MS del alimento concentrado fue de 90,20 g/kg, PC fue 158,13 g/kg de MS y con 11,03 MJ/kg de MS. El consumo de forraje para T1 y T3 fue similar, pero ambos tratamientos fueron diferentes (P<0,05) con respecto a T6. El consumo total presentó diferencias (P<0,05) ya que T1 fue menor con respecto a T3 y T6 (P<0,05). El rendimiento de leche fue diferente (P<0,05) para los tratamientos T1 y T3 con respecto al T6 (P<0,05). No se encontraron diferencias (P>0,05), tanto para tratamientos como para periodos para las variables de grasa y proteína (Cuadro 1).

Cuadro 1. Valores de consumo de alimentos y producción de leche

	T1	T3	T6	EE
Consumo de concentrado (kg/vaca/día)	0,9	2,7	5,4	nd
Consumo de forraje(kg/vaca/día)	7,7 ^a	7,7 ^a	5,8 ^b	0,50
Consumo total (kg/vaca/día)	8,6 ^a	10,4 ^b	11,2 ^b	0,50
Producción de Leche (kg/vaca/día)	11,3 ^a	12,6 ^a	15,8 ^b	0,90 *
Contenido de grasa (g/kg.)	37,8	37,6	33,8	1,8 ^{NS}
Contenido de proteína (g/kg.)	35.1	32.8	33.0	1.5 ^{NS}

NS = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$. a, b literales diferentes $P < 0,05$. nd = no determinado.

CONCLUSIONES

El nivel de suplementación con alimentos concentrados afectó la respuesta sobre la producción en leche teniendo una respuesta al incremento de 0,9 kg de leche por cada kg de concentrado al pasar de T3 a T6. El uso de 6 kg de concentrado disminuyó el consumo de forrajes.

REFERENCIAS

- ARRIAGA-JORDÁN, C.M., FLORES-GALLEGOS, F.J., PEÑA-CARMONA, G., ALBARRÁN-PORTILLO, B., GARCÍA-MARTÍNEZ, A., ESPINOZA-ORTEGA, A., GONZÁLEZ-ESQUIVEL, C.E. AND CASTELÁN-ORTEGA, O.A., 2001: Participatory on-farm evaluation of the response to concentrate supplementation by cows in early lactation in smallholder peasant (*campesino*) dairy production systems in the highlands of central Mexico. *Journal of Agricultural Science*, **137**, 97–103.
- HODGSON J. 1990. *Grazing Management. Science into Practice*. Pp 203. Longman Scientific and Technical. Essex, England.
- PEYRAUD JL, L DELABY. 2001. Ideal concentrate feeds for grazing dairy cows responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. P. C. Garnsworthy, J. Wiseman. *Recent Advances in Animal Nutrition*. Nottingham University Press, UK. Pp 203.
- PULIDO RG, JD LEAVER. 2001. Quantifying the influence of sward height, concentrate level and initial milk yield on the milk production and grazing behaviour of continuously stocked cows. *Grass Forage Sci* 56, 57-67.

COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICA Y ENERGÉTICA EN OVEJAS CORRIEDALE A TÉRMINO DE GESTACIÓN, SOBRE LA TASA DE DESTETE DE CORDEROS. DATOS PRELIMINARES.

Comparison of the effect of protein and energy supplementation in Corriedale ewes during the final stage of gestation on lamb weaning rate. Preliminary report.

Francisco Sales Z.; Raul Lira F.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Kampenaike. Angamos N° 1056, Punta Arenas, Chile. e-mail:

fsales@inia.cl

INTRODUCCION

Uno de los principales problemas que afecta a la ganadería ovina extensiva en la Región de Magallanes son las bajas tasas de señalada o destete. Lo anterior se explica en parte por una alta mortalidad de corderos al parto, dado esto por un complejo ambiente-nutrición. Este problema es mayor en aquellos casos en que la gestación es de tipo múltiple, donde las pérdidas pueden superar el 60% de los corderos nacidos de este tipo de partos. El objetivo del presente estudio fue de evaluar el efecto de la utilización de granos en el último periodo de gestación, lo que se ha asociado a un aumento en la producción de calostro, sobre la tasa de sobrevivencia de corderos mellizos, comparado con la utilización de heno de alfalfa, que es actualmente el suplemento más utilizado en Magallanes.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el CRI INIA-Kampenaike, ubicado 60 Km. al norte de la ciudad de Punta Arenas, en una zona correspondiente al área de transición estepa-matorral con una pluviometría de 290 mm/año. Se utilizaron 123 hembras de la raza Corriedale de diferentes edades, separadas en dos grupos al azar que a la ecografía, realizada 90 días después de iniciado el encaste, presentaban gestación de mellizos. Los animales fueron mantenidos en condiciones de pastoreo tradicional, se hicieron los ajustes de carga de los grupos y fueron identificadas mediante autocrotal. Al inicio de la suplementación y al momento de la señalada, las hembras fueron pesadas y se determinó la condición corporal (CC), en una escala de 0 a 5. Previo a la fecha estimada de parto, se realizó la suplementación de los grupos, correspondiendo para el grupo suplementado con heno de alfalfa (15,0% PC; 2,41 Mcal/Kg MS) la entrega de 2,77 Kg por animal día por medio y, para el grupo Avena (84,7% MS; 12,9% PC; 2,81 Mcal/Kg MS), la entrega de 400 g/d de grano por animal, durante 10 días efectivos, previo acostumbamiento de los animales por 9 días, donde se fue entregando una ración creciente de grano, a razón de 80, 80, 140, 140, 200, 200, 260, 260 y 320 g por cabeza. En el mes de noviembre, se realiza el control de marca de los animales, registrando el número, sexo y peso de corderos de cada grupo. Los datos obtenidos fueron analizados mediante GLM, utilizando el programa SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

El detalle de la variación de peso vivo (P.V.) y de CC, para cada uno de los grupos y por fecha, se presenta en el Cuadro 1. Al analizar la información, se establece que no existe diferencia entre el P.V. y la CC de las hembras al inicio de la suplementación. Situación similar se aprecia a la señalada, donde el peso de ambos grupos no presenta diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0,05$), situación que varía para la CC, siendo el grupo Avena el de menor condición ($p \leq 0,05$). Si se observa la CC de las hembras al parto, esta es menor a lo recomendado por diferentes autores como CC ideal durante esta etapa de producción, lo que podría estar afectando tanto la producción de calostro como el peso de los corderos, de acuerdo a un estudio de al-Sabbagh et al (1995) que indica que estas variables no se afectarían si el animal presenta una condición mayor a 2,5 al momento de la parición.

Cuadro 1. Peso vivo de hembras (Kg) y condición corporal a diferentes estados. Letras diferentes en una misma columna señalan diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$).

GRUPO	Inicio		Señalada	
	Peso	CC (1-5)	Peso	CC (1-5)
Alfalfa	52,0a	2,4a	59,2a	2,2a
Avena	50,4a	2,3a	57,9a	2,0b

Si se observa el porcentaje de corderos señalados en cada grupo, se aprecia una productividad 19% superior en el grupo suplementado con avena respecto de aquel suplementado con heno de alfalfa. Esto podría estar explicado en el hecho que si bien la sobrevivencia de los corderos depende de una serie de factores, el consumo de calostro resulta fundamental en las primeras horas después del parto (Nowak, 1996). De acuerdo a estudios de Mellor y Murray (1985), la producción de calostro se encuentra relacionada con el nivel nutricional de las hembras previo al parto y se ha demostrado que el aumento del tenor energético genera un incremento de la productividad de éste (Banchero et al, 2004). El Cuadro 2, resume los resultados obtenidos para cada uno de los grupos y los porcentajes correspondientes al momento de la señalada.

Cuadro 2. Valores de producción de corderos obtenidos a la señalada.

GRUPO	Señalada		
	Nº ovejas	Nº corderos	%
Alfalfa	63	87	138,1
Avena	60	99	165,0

CONCLUSIONES

La utilización de avena durante el último periodo de gestación de hembras melliceras Corriedale, se traduce en un impacto productivo, incrementándose el número de corderos destetados. Se debe establecer a futuro el efecto directo sobre la producción de calostro de la utilización de este tipo de recursos, así como de otros elementos.

REFERENCIAS

- AL-SABBAGH, T. A., SWANSON, L. V., THOMPSON, J. M. 1995. The effect of ewe body condition at lambing on colostral immunoglobulin G concentration and lamb performance. *J. Anim Sci.* 73: 2860-2864
- BANCHERO, G.E., QUINTANS, G., MARTIN, G.B., LINDSAY, D.R., AND MILTON, J.T.B. 2004. Nutrition and colostrum production in sheep. 1. Metabolic and hormonal responses to a high-energy supplement in the final stages of pregnancy. *Reprod. Fertil. Dev.* 16, 633-643.
- NOWAK, R. (1996). *Applied Animal Behaviour Science* 49, 61-72.
- MELLOR, D.J. AND MURRAY, L. 1985. Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Research in Veterinary Science*, 39: 230-234.

USO DE EXTRACTOS ENZIMÁTICOS RUMINALES PARA ESTUDIAR LA DEGRADACIÓN DE LAS PROTEÍNAS DEL ALIMENTO

Use of rumen enzymatic extracts for feed protein breakdown studies

Alejandro Velásquez B. y Gastón Pichard D.

Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Email: avelasq@uc.cl (Fondecyt 1030918).

INTRODUCCIÓN

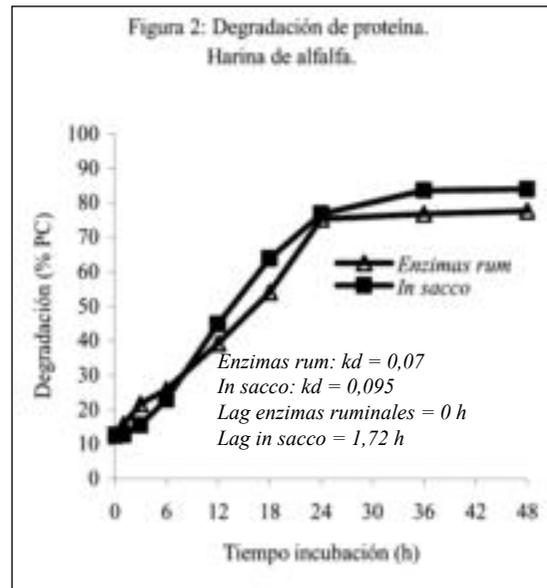
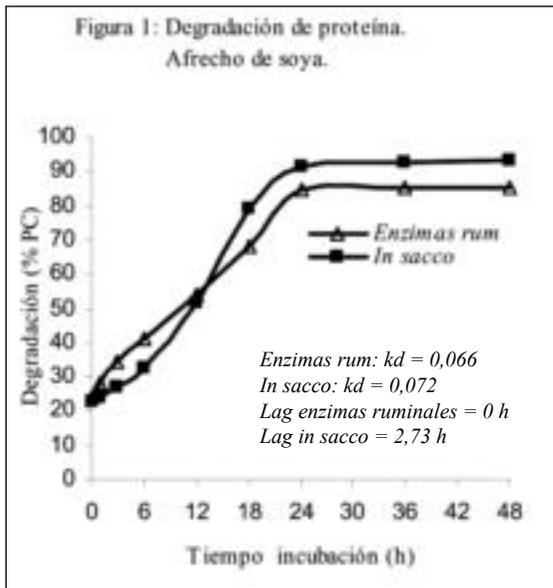
La predicción de la dinámica de degradación de proteínas en el rumen, constituye información necesaria para diseñar una alimentación eficiente de rumiantes productivos. La tradicional técnica ruminal *in sacco* (Mehrez y Ørskov, 1977) ha sido cuestionada debido a las limitaciones que presenta, principalmente la pérdida de partículas desde las bolsas al medio ruminal y la contaminación microbiana de los residuos *in sacco*; además, necesita para su ejecución animales fistulados (Pawelek *et al.*, 2008). En este trabajo se propone simular la degradación proteolítica en el rumen a través de enzimas obtenidas de la microflora ruminal y comparar los resultados obtenidos con la técnica *in sacco*, utilizando diferentes sustratos alimenticios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se preparó extractos enzimáticos a partir de fluido ruminal (FR) cultivado *in vitro* con diferentes sustratos. Esto permitió obtener extractos enzimáticos más concentrados y con un amplio espectro de actividad hidrolítica. Como donantes de FR se utilizó dos vacas adultas fistuladas al rumen, alimentadas con heno de alfalfa y grano de maíz (80:20). Luego de la extracción de FR con 4 horas de ayuno, se homogenizó por 2 minutos en una Waring Blendor, se filtró en paño quesero, para luego ser incubado a 39°C durante 4 o 6 horas, utilizando sustratos mixtos enriquecidos en almidón, en paredes celulares o en proteínas, con el objeto de estimular diferentes actividades enzimáticas. Todo el proceso se realizó bajo estrictas condiciones anaeróbicas. La extracción de enzimas se efectuó en base a repetidas centrifugaciones, sonicación de la masa microbiana y precipitación de las enzimas con sulfato de amonio. Se dializó el precipitado y se liofilizó para su conservación. En frascos Erlenmeyer se incubó 100 mg de PC de afrecho de soya, afrecho de canola, gluten de maíz, afrecho de maravilla, harina de alfalfa, trébol alejandrino, ballica perenne y avena, en 30 ml de buffer Tris-HCl (pH 6.5) a 39°C. Para el método *in sacco* se incubaron intra-ruminalmente en dos vacas, bolsas de dacrón con 500 mg de PC de los mismos alimentos. Los tiempos de incubación para ambos ensayos fueron: 0, 1, 3, 6, 12, 18, 24, 36 y 48 h. Para las comparaciones entre metodologías se utilizó la dócima de hipótesis «2 (p<0,05). La tasa de proteólisis (*kd*), fue determinada a través de una regresión lineal simple en la fase exponencial de la curva de degradación de las proteínas ($\ln y = a + bx$), donde *y* correspondió al % PC degradada enzimáticamente, *a* al intercepto en el eje *y* en el tiempo 0, *b* a la tasa de hidrólisis (*kd*) y *x* al tiempo de incubación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En todos los sustratos, durante las primeras 6 h de incubación, los extractos enzimáticos mostraron una actividad superior a los valores obtenidos *in sacco* (p<0,05). Esto posiblemente se atribuye al lag que se observó en la metodología *in sacco*, el cual no se presentó con las enzimas ruminales. En tiempos posteriores de incubación se observa una diferencia significativa en la degradación alcanzada por ambos métodos (p<0,05), pero es interesante destacar la similitud de las curvas de degradación acumulada a lo largo de las 48 h de incubación (Figuras 1 y 2). Se obtuvieron tasas de hidrólisis superiores con la técnica *in sacco*, posiblemente asociadas a los mayores niveles de degradación de las proteínas que se observó con esta metodología en los tiempos tardíos de incubación. El proceso de degradación de las proteínas tiene especial importancia en las primeras horas postingesta debido a que los compuestos nitrogenados de los forrajes y de los suplementos proteicos poseen una alta solubilidad. Bajo esta situación, la cuantificación de la degradación en esa primera fase es crítica debido a la necesidad de generar una adecuada sincronía con las fuentes de energía disponibles en el rumen.



CONCLUSIÓN

El uso de extractos enzimáticos ruminales para estudiar la degradabilidad de las proteínas resultó exitoso para describir el proceso inicial durante la primera fase de hidrólisis. Posteriormente, la degradación lograda con los extractos enzimáticos se deprimió en relación a las observaciones *in sacco*. Sin embargo, se observa una notable proximidad de las curvas de degradación obtenidas a través de ambos métodos, lo cual sugiere la conveniencia de profundizar en la técnica con enzimas ruminales. La metodología desarrollada es simple, se basa en el uso de enzimas liofilizadas y por lo tanto se reduce el problema de tener animales fistulados.

REFERENCIAS

- MEHREZ, A.Z. AND E.R. ØRSKOV 1977. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. *J. Agric. Sci.* 88:645-650.
- PAWELEK, D.L., J.P. MUIR, B.D. LAMBERT AND R.D. WITTIE 2008. *In sacco* rumen disappearance of condensed tannins, fiber, and nitrogen from herbaceous native Texas legumes in goats. *Animal Feed Science and Technology*. 142: 1-16.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ORÉGANO SECO (*Origanum vulgare L.*) EN EL CONSUMO Y GANANCIA DE PESO DE CORDEROS

Preliminary study of the use of dry oregano in the food intake and the body weight gain of lambs

Pamela Williams¹, Jorge Campos¹, Valeria Velasco¹, Julio Alarcón², Fernando Bórquez¹, Claudia Barchiesi³, Rodrigo Allende⁴, Marlene González¹.

¹Dpto Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Avda Vicente Méndez 595 Chillán. pamelawilliams@udec.cl. ²Depto. de Ciencias Básicas, U. del BíoBío. Avda Andrés Bello sn Chillán. ³Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Dpto de Prod. Agropecuaria, U. de la Frontera. Avda Francisco Salazar 01145 Temuco. ⁴Agro Ñuble S. A.

INTRODUCCIÓN

Durante el consumo de alimentos, el gusto, el olor, la apariencia y la textura de estos decrecen, lo que se conoce como “saciedad sensorial específica” (Rolls, 1986). Una forma de modificar el consumo de la dieta sería incorporando ingredientes que tengan un sabor y olor característico. El orégano (*Origanum vulgare L.*) es una planta aromática rica en aceites esenciales con una amplia distribución en el mediterráneo y en Chile. Sus aceites esenciales son conocidos por tener propiedades antimicrobianas, principalmente atribuidas a la presencia de carvacrol y timol. El efecto de estos aceites esenciales ha sido estudiado como promotor de crecimiento natural en pollos broiler, pavos, cerdos y en corderos (Bampidis *et al.*, 2005). Estos autores incorporaron dosis bajas de orégano seco de 0,4 y 0,8 % de la MS ofrecida en dietas isoproteicas e isoenergéticas sin tener efecto en el consumo ni en la ganancia de peso.

El objetivo de este estudio consistió en estudiar el efecto en el consumo y la ganancia de peso de corderos Suffolk down alimentados con dietas a las cuales se les incorporó orégano seco como parte de la ración.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se realizó entre los meses de mayo y junio del 2007. En el estudio 12 corderos Suffolk Down provenientes de la Estación experimental El Alazán de la U. de Concepción fueron sometidos a confinamiento individual en un galpón ubicado en el Campus Chillán. Los animales fueron puestos en jaulas metálicas de 3 m² con piso de paja. El peso vivo inicial promedio fue ($X \pm DE$) 33,7 \pm 6,3 kg. Los corderos tuvieron un período de acostumbramiento de 15 días con una dieta control formulada con heno de ballica, maíz con coronta chancado y lupino chancado cuya composición nutricional se presenta en el cuadro 1. La dieta fue ofrecida en función de los requerimientos de la National Research Council (1985) para ovinos de acuerdo a su peso y ganancia de peso diaria estimada. Todas las dietas ofrecidas fueron muestreadas en el comedero y las muestras analizadas en duplicado en su composición nutricional para MS, PC, FC, FDN y FDA. Se calculó por diferencia el ENN y la EM se calculó usando los ENDT. Los valores se presentan en el cuadro 1. Se evaluaron 4 tratamientos, un control y los restantes 3 tratamientos compuestos por la dieta control más 1, 2,5 y 5 % de la MS ofrecida de orégano seco. Se asignaron 3 corderos por tratamiento, salvo el tratamiento 1 que sufrió la pérdida de un animal por problemas respiratorios. Los animales fueron alimentados 2 veces al día a las 8 am y 4 pm en una proporción de 60:40 % de la MS ofrecida diaria. Se evaluó el consumo diario calculando la diferencia entre el peso de la ración diaria menos el alimento rechazado diariamente. Los animales fueron pesados al inicio y final del estudio. Se dispuso de agua fresca *ad libitum*, en baldes individuales. Los animales se mantuvieron sanos durante el estudio, salvo por un período de 3 días en que se presentaron síntomas de problemas respiratorios y fueron tratados con antibiótico inyectable (oxitetraciclina). Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza con un 5% de significancia, también se realizaron contrastes de los tratamientos frente al control y entre ellos usando el Test de Fisher.

Cuadro 1. Composición nutricional de las dietas

		Dietas			
		Control	1%	2,5%	5%
Materia Seca	g 100 g ⁻¹	82,32	84,67	83,3	84,75
Cenizas	g 100 g ⁻¹	6,88	7,32	6,94	7,12
Proteína Cruda	g 100 g ⁻¹	11,9	12,51	10,91	14,3
Extracto Etéreo	g 100 g ⁻¹	2,19	2,85	1,93	2,87
Fibra Cruda	g 100 g ⁻¹	24,44	21,83	23,2	21,94
Extracto No Nitrogenado	g 100 g ⁻¹	54,63	55,52	55,02	53,81
FDN	g 100 g ⁻¹	49,83	48,04	50,76	46,63
FDA	g 100 g ⁻¹	29,97	29,88	32,1	28,67
Energía metabolizable*	Mcal kg ⁻¹	2,23	2,25	2,19	2,26

* Calculada a partir de los elementos nutritivos digeribles totales

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso final de los corderos fue de $36,1 \pm 6,4$ kg, con una desviación standard alta debido a la desuniformidad de los animales utilizados en el estudio. El efecto del consumo y ganancia de peso diaria del peso de los corderos se presenta en el cuadro 2. Al considerar el consumo como porcentaje del peso vivo, la inclusión de orégano en las dietas no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$) con el control ni entre tratamientos al igual que el estudio de Bampidis *et al.* (2004), pero si presentó una tendencia al alza en 1%. Esto puede deberse a una mayor aceptación de la dieta por los animales debido a la modificación del sabor y olor. La ganancia de peso no se afectó por la inclusión de orégano seco como parte de la dieta. Estadísticamente no hubo diferencias significativas, lo que es consistente con los encontrado por Bampidis *et al.* (2004), pero si numéricas al incorporar 2,5 y 5 % de orégano seco como parte de la MS total ofrecida.

Cuadro 2. Consumo relativo al peso vivo y ganancia de peso diario ($X \pm DE$) de corderos alimentados con dietas suplementadas con orégano seco

	Control	1%	2,5%	5%
Consumo (% PV)	3.5 ± 0.1	3.1 ± 0.2	3.8 ± 0.1	3.6 ± 0.2
Ganancia peso (kg d ⁻¹)	0.118 ± 0.095	0.038 ± 0.146	0.124 ± 0.032	0.117 ± 0.066

CONCLUSIONES

La inclusión de orégano seco como parte de dietas de corderos en dosis de 1, 2,5 y 5 % no presentó efecto en el consumo voluntario en corderos, aunque si se manifestó una tendencia al alza. El orégano en estas concentraciones, no actuaría como promotor de crecimiento natural al no presentar efecto en la ganancia de peso.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ORÉGANO SECO (*Origanum vulgare L.*) EN EL CONSUMO Y GANANCIA DE PESO DE CABRITOS

Preliminary study of the use of dry oregano in the food intake and the body weight gain of meat goats

Pamela Williams¹, Jorge Campos¹, Valeria Velasco¹, Julio Alarcón², Fernando Bórquez¹, Claudia Barchiesi³, Rodrigo Allende⁴, Ximena Cifuentes¹.

¹Dpto Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Avda Vicente Méndez 595 Chillán. pamelawilliams@udec.cl. ² Depto de Ciencias Básicas, U. del BíoBío. Avda Andrés Bello sn Chillán. ³ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Dpto de Producción Agropecuaria, U. de la Frontera. Avda Francisco Salazar 01145 Temuco. ⁴ Agro Ñuble S. A. Gamero 537, Chillán

INTRODUCCIÓN

Durante el consumo de alimentos, el gusto, el olor, la apariencia y la textura de estos decrecen, lo que se conoce como “saciedad sensorial específica” (Rolls, 1986). Una forma de modificar el consumo de la dieta sería incorporando ingredientes que tengan un sabor y olor característico. El orégano (*Origanum vulgare L.*) es una planta aromática rica en aceites esenciales con una amplia distribución en el mediterráneo y en Chile. Sus aceites esenciales son conocidos por tener propiedades antimicrobianas, principalmente atribuidas a la presencia de carvacrol y timol. El efecto de estos aceites esenciales ha sido estudiado como promotor de crecimiento natural en pollos broiler, pavos, cerdos y en corderos (Bampidis *et al.*, 2005) pero no existen estudios en cabritos. El objetivo de este estudio consistió en estudiar el efecto en el consumo y la ganancia de peso de cabritos híbridos de Boer alimentados con dietas a las cuales se incorporó orégano seco como parte de la ración.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se realizó entre los meses de mayo y junio del 2007. En el estudio 10 cabritos híbridos de Boer provenientes de la Estación experimental El Alazán de la U. de Concepción fueron sometidos a confinamiento individual en un galpón ubicado en el Campus Chillán. Los animales fueron puestos en jaulas metálicas de 3 m² con piso de paja. El peso vivo inicial promedio fue ($X \pm DE$) 22,9 \pm 5,8 kg. Los cabritos tuvieron un período de acostumbramiento de 15 días con una dieta control formulada con heno de ballica, maíz con coronta chancado y lupino chancado cuya composición nutricional se presenta en el cuadro 1. La dieta fue ofrecida en función de los requerimientos de la National Research Council (1985) para caprinos de carne de acuerdo a su peso y ganancia de peso diaria estimada. Todas las dietas ofrecidas fueron muestreadas en el comedero y las muestras analizadas en duplicado en su composición nutricional para MS, PC, FC, FDN y FDA. Se calculó por diferencia el ENN y la EM se calculó usando los ENDT. Los valores se presentan en el cuadro 1. Se evaluaron 3 tratamientos, un control y los restantes 2 tratamientos compuestos por la dieta control más 1 y 5 % de la MS ofrecida de orégano seco. Se asignaron 3 cabritos por tratamiento, salvo el control con 4 unidades experimentales. Los animales fueron alimentados 2 veces al día a las 8 am y 4 pm en una proporción de 60:40 % de la MS ofrecida diaria. Se evaluó el consumo diario calculando la diferencia entre el peso de la ración diaria menos el alimento rechazado diariamente. Los animales fueron pesados al inicio y final del estudio. Se dispuso de agua fresca *ad libitum*, en baldes individuales. Los animales se mantuvieron sanos durante el estudio, pero fueron tratados con antibiótico inyectable (oxitetraciclina) para prevenir enfermedades respiratorias que afectaban a corderos en el mismo galpón. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza con un 5% de significancia, como test de contrastes se utilizó Duncan.

Cuadro 1. Composición nutricional de las dietas

		Control	Dietas	
			1%	5%
Materia Seca	g 100 g ⁻¹	85,35	85,8	86,13
Cenizas	g 100 g ⁻¹	6,68	5,79	5,73
Proteína Cruda	g 100 g ⁻¹	15,79	15,19	16
Extracto Etéreo	g 100 g ⁻¹	2,48	2,47	3,08
Fibra Cruda	g 100 g ⁻¹	20,24	21,62	18,3
Extracto No Nitrogenado	g 100 g ⁻¹	54,81	54,93	56,89
FDN	g 100 g ⁻¹	45,58	52,19	44,08
FDA	g 100 g ⁻¹	28,25	29,47	26,16
Energía metabolizable*	Mcal kg ⁻¹	2,26	2,28	2,32
* Calculada a partir de los elementos nutritivos digeribles totales				

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso final de los cabritos fue de $23,7 \pm 5,9$ kg, con una desviación standard alta debido a la desuniformidad de los animales utilizados en el estudio. El efecto del consumo y ganancia de peso diaria del peso de los cabritos se presenta en el cuadro 2. Al considerar el consumo como porcentaje del peso vivo, la inclusión de orégano en las dietas presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el control y el tratamiento con 1% de orégano seco como parte de la MS, presentándose un efecto del orégano en el consumo, distinto a la evidencia presentada por Bampidis *et al.* (2004) para corderos quienes no encontraron efecto. Pero al aumentar el contenido al 5 % de orégano, el consumo no varió respecto al control ($p > 0,05$). La disminución del consumo respecto al tratamiento con 1% de orégano puede deberse al olor y sabor intenso de la dieta que no sería aceptable o tolerable por los animales. La ganancia de peso no se afectó por la inclusión de orégano seco como parte de la dieta. Estadísticamente no hubo diferencias significativas, lo que es consistente con los encontrado por Bampidis *et al.* (2004) para corderos.

Cuadro 2. Consumo relativo al peso vivo y ganancia de peso diario ($X \pm DE$) de cabritos alimentados con dietas suplementadas con orégano seco

	Control	1%	5%
Consumo (% PV)	$3,5 \pm 0,3$	$4,5 \pm 0,3$	$3,5 \pm 0,3$
Ganancia peso (kg d ⁻¹)	$0,05 \pm 0,03$	$0,05 \pm 0,05$	$0,01 \pm 0,04$

CONCLUSIONES

La inclusión de orégano seco como parte de dietas de cabritos en dosis de 1 % estimula el consumo voluntario, pero concentraciones de 5% no presentó efecto. El orégano en estas concentraciones, no actuaría como promotor de crecimiento natural pero si como estimulador del consumo. Se requiere mayor información.

REFERENCIAS

- Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Spais, A.B., Chatzopoulou. P.S. 2004. Effect of dietary dried oregano leaves supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology* 121: 285–295.
- Rolls, B. J. 1986. Sensory-specific satiety. *Nutr. Rev.* 44, 93-101

EFECTO DE LA OFERTA DE PRADERA Y DEL TIPO DE SUPLEMENTO CONCENTRADO EN VACAS LECHERAS EN PASTOREO OTOÑAL: RESPUESTA PRODUCTIVA*

Effect of herbage allowance and concentrate supplementation of autumn calving dairy cows: Evaluation of Animal Performance.

Cristian A. Jara², Roberto Muñoz², Mauricio Cardenas², Fernando Wittwer¹, Patricio Orellana⁴, Oscar Balocchi³, Rubén G. Pulido²

¹Insto. Cs. Clínicas Veterinarias, ²Insto. Ciencia Animal, ³Insto. Producción Animal. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. ⁴Facultad de Medicina Veterinaria, U. de Concepción, Casilla 537, Concepción *Proyecto Fondecyt 1070391. E-mail: rpulido@uach.cl

INTRODUCCIÓN

En el Sur de Chile, los sistemas de producción de leche basan la alimentación en el pastoreo de praderas permanentes (Lanuzza 1998). En estos sistemas, la producción es dependiente en gran medida del consumo y calidad del forraje disponible, del uso de alimentos suplementarios y del número y productividad de los animales utilizados (Peyraud y Delagarde, 1997). Los mayores requerimientos nutricionales de las vacas de alta producción no siempre pueden ser satisfechos sólo por la pradera, debido a que los nutrientes que ésta aporta varían durante el año, tanto en cantidad como en calidad (Muller, 1999).

La suplementación de vacas lecheras en pastoreo es usada en forma estratégica y está orientada principalmente a paliar la déficit de materia seca, de nutrientes específicos y aumentar los niveles de producción por sobre los que se pueden lograr alimentando sólo con praderas (Pulido, 1997). El objetivo de este estudio fue el de evaluar la respuesta productiva de vacas lecheras en pastoreo otoñal con alta o baja disponibilidad de pradera y suplementadas con concentrado amiláceo o fibroso.

MATERIAL Y METODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental Vista Alegre de la Universidad Austral de Chile. Se utilizaron 28 vacas Frisón Negro las que se asignaron en 4 grupos con 7 animales cada uno, las que al inicio del ensayo, presentaban en promedio una condición corporal $2,5 \pm 0,33$, el peso vivo de $595 \text{ kilos} \pm 48$, la producción láctea de $23,1 \text{ litros} \pm 3,64$ y con $3,8 \pm 2,02$ partos por vaca.

Los grupos establecidos se le asignaron 4 tratamientos: BA, pastoreo con una disponibilidad de 25,5 kilos de materia seca por vaca, más 5 kilos de concentrado de maíz, entregados con una frecuencia de 2 raciones de 2,5 kilos de concentrado; BF, pastoreo con una disponibilidad de 25,5 kilos de materia seca por vaca, más 5 kilos de concentrado de coseta, entregados con una frecuencia de 2 raciones de 2,5 kilos de concentrado; AA, pastoreo con una disponibilidad de 38,25 kilos de materia seca por vaca, más 5 kilos de concentrado de maíz, entregados con una frecuencia de 2 raciones de 2,5 kilos de concentrado; AF, pastoreo con una disponibilidad de 38,25 kilos de materia seca por vaca, más 5 kilos de concentrado de coseta, entregados con una frecuencia de 2 raciones de 2,5 kilos de concentrado.

Las vacas pastorearon en 17,5 ha de pradera con predominio de ballica perenne (*Lolium perenne*). El agua se ofreció a libre disponibilidad. El peso vivo y la condición corporal fueron registrados individualmente cada semana, y la producción láctea 3 veces a la semana con un medidor tipo "Waikato". La composición de la leche fue analizada mediante espectroscopia de infrarrojos (Foss 4300 Milko-Scan). La composición nutricional de los alimentos se analizó en el Laboratorio de Nutrición Animal de la UACH.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción láctea fue mayor ($p < 0,05$), en las vacas con alta disponibilidad de pradera, con respecto a los tratamientos con baja disponibilidad de pradera. Por su parte, no existió efecto del tipo de concentrado ($p > 0,05$), en los grupos con alta o baja oferta de pradera. La ausencia de diferencias en producción de leche debido a los distintos concentrados, coincide con lo reportado por Pulido y col (2007), quienes señalaron que el efecto de la calidad nutricional de la pradera sobre la producción de leche es más relevante que el tipo de

concentrado al utilizar cantidades moderadas de concentrado (<6kg), o cuando el concentrado significa menos del 40% de la ingesta diaria de MS.

Con respecto a la composición láctea, el porcentaje de proteína no mostró diferencias significativas por efecto de los tratamientos ($p>0,05$), pero fue mayor en los kilos de proteína diaria producida. Similar situación fue observada para la grasa láctea.

Cuadro 1. Respuesta productiva de vacas alimentadas con baja (B) o alta (A) disponibilidad de pradera otoñal y suplementadas con concentrado amiláceo (A) o fibroso (F).

Variable	BA	BF	AA	AF	EE	P
Producción láctea (L/día)	22,3	22,71	24,63	24,73	0,4	0,001
Proteína láctea (%)	3,01	3,13	3,07	3,13	0,03	0,518
Grasa láctea (%)	3,72	3,76	3,68	3,76	0,07	0,802
Proteína láctea (kg./día)	0,68	0,67	0,75	0,77	0,01	0,001
Grasa láctea (kg./día)	0,83	0,81	0,9	0,93	0,01	0,001
Urea láctea (mmol/L)	8,06	8,7	8,44	7,95	0,19	0,021
Condición corporal (pts.)	2,5	2,5	2,4	2,5	0,03	0,017
Peso vivo (kg.)	533	516	539	539	6,14	0,026

CONCLUSIONES

La mayor disponibilidad de pradera aumentó la producción de leche independiente del tipo de concentrado. Además, aumentó la cantidad de sólidos totales en leche, pero sin modificar la composición de éstos.

REFERENCIAS

- LANUZA F. 1998. Utilización de concentrados en vacas lecheras a pastoreo. Investigación y Progreso Agropecuario 8: 20-23.
- PEYRAUD JL., DELAGARTE R. 1997. XXIII Reunión Anual, Sociedad Chilena de Producción Animal, Valdivia, Chile, pp. 60-93.
- MULLER L. 1999. Programa de suplementación de vacas lecheras de alto potencial genético en pastoreo. En: Latrille L. (ed). Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Pp 1-19. Chile.
- PULIDO, R. G. 1997. Consumo voluntario de pradera, una limitante para la producción de leche a pastoreo. En: Revista de Soc. Chilena de Buiatría. 5:21-24.
- PULIDO R, S BERNDT, P ORELLANA, F WITWER. 2007. Effect of source of carbohydrate on the performance of high producing dairy cows during spring grazing Arch. Med. Vet. v.39, n.1, p.19-26.

EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN LA RESPUESTA PRODUCTIVA Y DESARROLLO ANATÓMICO DEL RETÍCULORUMEN EN TERNEROS CRIADOS ARTIFICIALMENTE

Effect of two feeding systems on animal response and rumen reticulum development of artificial rearing calves

Migsan Antillanca¹, Enrique Paredes², Manuel Moroni² y Rubén G. Pulido¹.

¹Instituto de Cs. Animal, ²Instituto de Patología Animal. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. email: rpulido@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Los diversos sistemas de crianza artificial de terneros tienen como objetivo, acelerar el paso del ternero desde su estado no rumiante al de rumiante funcional. Esto es posible lograr al incluir en la dieta alimentos concentrados, los cuales tienen como finalidad estimular tempranamente el desarrollo ruminal (Fehlandt, 1990). El propósito de este ensayo fue determinar la respuesta productiva y desarrollo anatómico del reticulorumen en dos grupos de terneros criados artificialmente con dos tratamientos dietarios distintos.

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizaron 24 terneros machos de raza Frisón Negro de 5 días de edad con $42,1 \pm 3,38$ kg de peso. Los animales fueron asignados, en forma aleatoria, a 2 grupos con 11 terneros cada uno. Los grupos fueron denominados Control y CPDR, los cuales se evaluaron a los 21 y 75 días de tratamiento. El grupo Control consistió en alimentación con sustituto lácteo por 75 días, concentrado de iniciación comercial (CI), pellets de alfalfa (PA) y agua a discreción. El grupo CPDR consistió en alimentación con sustituto lácteo por 21 días, concentrado promotor del desarrollo ruminal (CPDR), concentrado CI, PA y agua a discreción. Se realizó un análisis químico de todos los alimentos utilizados en el ensayo. Todos los animales fueron pesados al inicio, cada una semana y al finalizar el ensayo, para determinar la ganancia diaria de peso (GDP) y eficiencia de conversión alimenticia (ECA). Paralelamente, se evaluó el consumo diario de todos los alimentos. Al inicio del ensayo, a todos los animales, se tomaron muestras de sangre en tubos sin anticoagulantes para realizar Test de Turbidez. A los 21 y 75 días de ensayo, se tomaron muestras de sangre en tubos con heparina para determinar la concentración plasmática de albúmina, urea, glucosa y β -hidroxibutirato en un autoanalizador Metrolab 2300[®]. También se obtuvieron muestras de orina de cada ternero para determinar la concentración de fósforo (Molibdato fotométrico) y creatinina (reacción de Jaffé) con el fin de obtener la relación fósforo: creatinina (P:C). Por cada grupo fueron sacrificados: 1 ternero recién nacido, 3 terneros con 21 días de ensayo y 5 terneros con 75 días de ensayo. Esto se realizó con el fin de determinar diferencias en el desarrollo anatómico ruminoreticular mediante el pesaje del estómago, reticulorumen, medición de las papilas ruminales del saco craneal y ventral, y medición de las celdillas del retículo. Los resultados fueron analizados mediante ANDEVA con un nivel de significación del 5%, utilizando el programa computacional Statistics Analysis System (SAS).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición nutricional del concentrado CI fue de: 86,5% MS; 20,6% PB; 4,0% EE; 24,4% FDN y la del concentrado CPDR fue de: 90,3% MS; 28,3% PB; 5,1% EE; 8,9% FDN. El consumo promedio de sustituto lácteo diario fue igual ambos grupos, 521 gr MS/día. A los 21 días de tratamiento no se observaron diferencias ($P > 0,05$) para ninguno de los parámetros evaluados, salvo en el peso vivo, que fue superior en el grupo Control ($P < 0,05$). A los 75 días de ensayo el consumo total de MS, PV, GDP, ECA, relación P:C y largo de las papilas ruminales del saco craneal, fueron mayores ($P < 0,05$) en el grupo Control. No se observaron diferencias significativas en las concentraciones plasmáticas de ninguno de los metabolitos analizados. El consumo PA fue mayor ($P < 0,05$) en el grupo CPDR, el que se explicaría en parte, por la disminución de la dieta láctea, ya que una disminución en el consumo de sustituto lácteo produce un incremento lineal en el consumo de forraje (Abdelsamei y col 2005). A pesar de ello, el consumo total de MS fue significativamente superior en el grupo Control ($P < 0,05$), explicándose en parte, al mayor tiempo de consumo de sustituto lácteo por parte de este

grupo, lo que se tradujo en mayores GDP para el grupo Control ($P < 0,05$) y un mayor PV al final de este período ($P < 0,05$), superando en 15,7 kg al grupo CPDR. A los 75 días de ensayo, hubo una diferencia significativa en la relación P:C ($P < 0,05$), la cual fue mayor en el grupo CPDR. Según lo planteado por Van Vuuren y col (2004) y Suárez y col (2006), al tener el grupo Control una menor relación P:C en comparación al grupo CPDR, tendría un mayor desarrollo ruminal. El grupo Control tubo mayor longitud ($P < 0,05$) de papilas ruminales a los 75 días de ensayo, lo que concuerda con la relación P:C, sin embargo no hubieron diferencias en el peso del estómago y del retículo-rumen. Con respecto a lo anteriormente planteado, Heinrichs (2005) señala que los factores dietéticos que influyen en el crecimiento y desarrollo papilar, pueden no afectar la muscularización del rumen y el volumen de éste.

Cuadro 1. Promedio y error estándar de consumo de alimento, GDP, PV, P:C, peso de retículo-rumen y largo de las papilas ruminales del saco craneal (LPRSC) de terneros criados artificialmente con diferentes dietas (Control y CPDR) y sacrificados con 21 y 75 días de ensayo.

	Control		CPDR		EE		P	
	21	75	21	75	21	75	21	75
Tiempo (días)								
Consumo total MS (grs./día)	773	1875	805	1519	18,6	45,4	0,12	0,00
PV (kg)	47,5	95,7	46,0	80,0	0,73	1,83	0,00	0,00
GDP(kg/día)	0,25	0,86	0,20	0,63	0,03	0,02	0,56	0,00
P:C	5,5	2,4	6,0	8,0	0,69	1,23	0,61	0,01
Peso retículo-rumen (kg)	0,45	2,72	0,48	2,43	0,05	0,17	0,64	0,25
LPRSC (mm)	1,5	8,9	2,2	7,4	0,02	0,04	0,12	0,03

CONCLUSIÓN

Terneros destetados a los 21 días y alimentados con concentrado CPDR, tienen una menor respuesta productiva y desarrollo anatómico del retículo-rumen, que terneros criados en un sistema de alimentación tradicional hasta los 75 días de edad (destete).

REFERENCIAS

- ABDELSAMEI A, D FOX, L TEDESCHI, M THONNEY, D KETCHEN, J STOUFFER. 2005. The effect of milk intake on forage intake and growth of nursing calves. *J Anim Sci* 83, 940–947.
- FEHLANDT, P. 1990. Utilización de lupino dulce en sustitutos lácteos y de coseta de remolacha en concentrados de iniciación para terneros. Tesis de Lic. Agr. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.
- HEINRICHS J. 2005. Rumen development in dairy calf. *Adv Dairy Tech* 17, 179-188.
- SUÁREZ B, C VAN REENEN, W GERRITS, N STOCKHOFE, A VAN VUUREN, J DIJKSTRA. 2006. Effects of supplementing concentrates differing in carbohydrate composition in veal calf diets: II. Rumen development. *J Dairy Sci* 89, 4376–4386.
- VAN VUUREN A, N STOCKHOFE, W GERRITS, B SUÁREZ, C VAN REENEN. 2004. Urinary phosphorus and allantoin as parameters for rumen development in veal calves. *J Anim Sci* 82 (Suppl. 1), 211.

Genética, Reproducción y Sanidad Animal

Índice Genética, reproducción y sanidad animal

Página	Contenido
137	ASOCIACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE POR LACTANCIAS SOBRE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE REBAÑOS LECHEROS DEL SUR DE CHILE (Alocilla, O., Gädicke, P., Gatica, R., Monti, G.)
139	EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL SÍNDROME ABORTO BOVINO EN VACAS LECHERAS DE LA VIII, X Y XIV REGIONES DE CHILE (Amenábar, K., Gädicke, P., Vidal, R., Monti, G.)
141	IMPLEMENTACION DE UNA PRUEBA DE RENDIMIENTO PROPIO ASOCIADA A UN INDICE DE SELECCIÓN, PARA LA IDENTIFICACION DE MERITO GENETICO PARA LA PRODUCCION DE CARNE EN CARNERILLOS (Briones, M., Ferrada, Á.)
143	GENERACIÓN DE UN MODELO EMBRIONARIO PARA LA EVALUACIÓN NO INVASIVA DE LA CALIDAD DE EMBRIONES BOVINOS CLONADOS. (Felmer, R., Elena Arias, M., Muñoz, G.)
145	GENERACIÓN DE UN MODELO DE RATÓN TRANSGÉNICO PARA LA EXPRESIÓN DE UNA PROTEÍNA RECOMBINANTE EN LA LECHE DE MAMÍFEROS (Felmer, R., Valdivia, R., Muñoz, G., Arias, M., Katho, M., Manubens, A., Becker, M.)
147	ESTRUCTURA POBLACIONAL, DIVERSIDAD GENÉTICA Y FRECUENCIA ALÉLICA DE UN GEN PARA MARMOLEO, EN REBAÑOS BOVINOS DE CARNE DEL SUR DE CHILE (Felmer, R., Pizarro, G., Maureira, I., Parra, L., Arias, M., Mujica, F.)
149	PREVALENCIA DE LEUCOSIS VIRAL BOVINA EN REBAÑOS LECHEROS DE LA X REGION DE CHILE Y SU POTENCIAL ASOCIACION CON MEDIDAS DE MANEJO PREDIALES (Grau, M., Monti, G.)
151	EVALUACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN ORAL DE AKHANA (<i>Senecio apolobambensis Cabrera</i>), SASAHUI (<i>Senecio aff. jarae phil</i>) O AMBAS ASOCIADAS EN EL CONTROL DEL PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN ALPACAS (<i>Vicugna pacos</i>) (Mamani, W.)
153	EFFECTO DE LA RAZA Y PESO DE SACRIFICIO SOBRE EL RENDIMIENTO AL DESPOSTE COMERCIAL Y COMPOSICIÓN ANATÓMICA DE LA ESPALDILLA Y PIERNA (Pérez, P., Morales, M., Squella, F., Pokniak, J., Galleguillos, F., Valencia, A.)
155	EFFECTO DE LA CRUZA Y PESO DE SACRIFICIO SOBRE EL RENDIMIENTO AL DESPOSTE COMERCIAL Y COMPOSICION ANATÓMICA DE LA ESPADILLA Y PIERNA (Pérez, P., Squella, F., Morales, M., Camaggi, A.)
157	EFFECTO DE LA RAZA Y PESO DE SACRIFICIO SOBRE LA PERCEPCIÓN SENSORIAL DE LA CARNE DE CORDERO (Pérez, P., Pokniak, J., Squella, F., Valencia, A., Galleguillos, F.)
159	EFFECTO DE LA CRUZA Y PESO DE SACRIFICIO SOBRE LA PERCEPCIÓN SENSORIAL DE LA CARNE DE CORDERO (Pérez, P., Morales, M., Squella, F., Camaggi, A.)
161	EVALUACIÓN DE NOVILLITOS DE DIFERENTES GENOTIPOS PARA MERCADOS DE ALTO VALOR PRODUCIDOS EN FEEDLOT (Rojas, C., Catrileo, A.)
163	ESTUDIO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LA RAZA OVINA MANCHEGA MEDIANTE TÉCNICAS DE SIMULACIÓN GENÉTICA (Smulders, J., Serrano, M., Jurado, J.)
165	EVALUACIÓN DE GENOTIPOS OVINOS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO CENTRAL DE CHILE. I. ASPECTOS PRODUCTIVOS (Squella, F., Uribe, H., Muñoz, C.)
167	EVALUACIÓN DE GENOTIPOS OVINOS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO CENTRAL DE CHILE. II. ASPECTOS DE LA CANAL (Squella, F., Pérez, P., Quezada, M.)
169	EVALUACIÓN DE GENOTIPOS OVINOS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO CENTRAL DE CHILE. III. ASPECTOS DE LA LANA (Squella, F., Castellaro, G.)
171	ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DINAMICA DE MASTITIS SUBCLINICA EN PREDIOS BAJO CONTROL LECHERO EN EL SUR DE CHILE (Velazquez, A., Monti, G.)

ASOCIACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE POR LACTANCIA SOBRE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE REBAÑOS LECHEROS DEL SUR DE CHILE

Association between mean milk yield on reproductive efficiency of southern Chile dairy herds

Oscar Alocilla¹, Paula Gädicke¹, Renato Gatica², Gustavo Monti¹.

¹Instituto de Medicina Preventiva. Facultad Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile

²Instituto de Reproducción Animal. Facultad Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile

INTRODUCCIÓN

En el ganado lechero ha sido frecuentemente reportada una asociación negativa entre fertilidad y producción de leche (Lucy, 2001). Sin embargo, a nivel individual, no siempre las vacas de alta producción son menos fértiles que las vacas de baja producción ya que la producción elevada de leche no en todos los casos exagera el efecto del balance energético negativo (Lucy, 2001). A nivel de rebaños, aquellos de alta producción generalmente tienen una mejor fertilidad ya que evidencian mejor alimentación, salud del rebaño y mejor manejo. El objetivo de este trabajo es estimar la asociación entre producción de leche predial y el desempeño reproductivo de lecherías del sur de Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los datos del comportamiento reproductivo y productivo de las vacas de 80 predios de la Región del Bio Bio, De los Ríos y De los Lagos durante el período 2005/2007. Se estimaron los siguientes indicadores reproductivos a nivel de lactancia: Lapso parto primer servicio (LPPS), Lapso parto concepción (LPC), Lapso inter parto (LIP), todos estos expresados en días. Se calcularon a nivel de predio los Servicios por preñez (SPr), Servicios por vaca (SV), Porcentaje de preñez al primer servicio (%Pr1S), Porcentaje de preñez (%Pr) y Eficiencia en la detección de celo (%EDC). La producción de leche por lactancia se estandarizó a 305 días según el procedimiento recomendado por la ICAR y el predio se caracterizó por el promedio predial de las lactancias que se desarrollaron durante el período. Las producciones se estratificaron en 3 niveles: Alto (más de 8.000 litros), Medio (5.000-8.000 litros) y Bajo (menos de 5.000 litros). La asociación entre nivel de producción y los lapsos de cada lactancia fueron analizados mediante análisis de sobrevida, con las curvas de Kaplan-Meier y se analizaron estadísticamente las diferencias con la prueba de rangos logarítmicos y la de tendencia. De acuerdo al tipo de distribución (normal o no normal) de los indicadores reproductivos de cada predio: SPr, SV, %Pr1S, %Pr y %EDC, se analizó la diferencia entre las medianas o promedio de cada uno de ellos, de acuerdo al nivel productivo de cada predio (alto, mediano o bajo), mediante test de Kruskal-Wallis o ANDEVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1, al analizar las diferencias entre las medianas del LIP se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los predios de producción media (384 días) con los de alta producción (381 días) y para el LPPS se observaron diferencias estadísticamente significativas sólo en las vacas pertenecientes a predios con un nivel productivo Medio (52 días) ($p < 0,05$). Los LPC para las vacas pertenecientes a los tres tipos de predios no fueron estadísticamente diferentes ($p > 0,05$). Para SPr, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre rebaños con nivel bajo (1,32) y rebaños de nivel alto (1,97) de producción ($p < 0,05$). Para los Sv y el %Pr1S se observaron diferencias estadísticamente significativas entre todos los niveles de producción estudiados (68,5%, 39,6% y 24,59% respectivamente). Para el %Pr se observó diferencias estadísticamente significativas entre rebaños de nivel bajo de producción (87,4%) y los rebaños de nivel alto (49,26%) ($p < 0,05$). Se encontró que varios de los índices varían negativamente a medida que el nivel de producción va en aumento (Cuadro 1). Se encontró una tendencia al aumento del LPPS al disminuir el nivel productivo del predio ($p < 0,05$). En cuanto al LIP, la función de sobrevivencia sólo fue estadísticamente diferente en los predios de nivel productivo bajo ($p < 0,05$), sin embargo no se observa una tendencia en la variación del LIP al aumentar el nivel productivo ($p > 0,05$). Para el LPC no se observaron diferencias significativas para las curvas de sobrevivencia ni para la tendencia ($p < 0,05$) (no se muestran los resultados). El efecto negativo de la producción sobre algunos indicadores reproductivos

se debería en parte a que las demandas productivas actúan deprimiendo la actividad ovárica promoviendo la producción de hormonas que fomentan la producción láctea y disminuyendo la producción de hormonas que participan del crecimiento folicular y un retraso en la involución uterina, (Hillers y Col 1984), además de las decisiones de manejo de los rebaños como el periodo de espera voluntario.

Cuadro 1. Mediana y rango intercuartil para los índices calculados según producción de leche promedio predial.

Índice	Unidad	Litros leche promedio		
		< 5.000	5.000 - 8.000	> 8.000
LIP	Animal	381 ^{ab*} (86)	384 ^a (90)	381 ^b (86)
LPC	Animal	112 ^a (105)	106 ^a (93)	105 ^a (93)
LPPS	Animal	74 ^a (53)	78 ^b (52)	76 ^a (48)
% EDC	Rebaño	35,17 ^a (11,96)	38,58 ^a (11,03)	40,02 ^a (11,75)
Sp	Rebaño	1,32 ^a (0,11)	1,76 ^{ab} (0,51)	1,97 ^b (0,46)
Sv	Rebaño	1,54 ^a (0,23)	2,4 ^b (2,07)	3,91 ^c (1,83)
%Pr1S	Rebaño	68,5 ^a (9,89)	39,6 ^b (28,72)	24,59 ^c (11,34)
%Pr	Rebaño	87,4 ^a (7,28)	74,81 ^{ab} (41,60)	49,26 ^b (19,44)

*Letras distintas en las filas indican diferencia significativa en los grupos

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio se observó que la producción de leche promedio del rebaño afecta algunos índices reproductivos, pero no se aprecia un efecto sobre los indicadores más importantes de eficiencia reproductiva como el LIP y LPC. Cabe destacar además que, el desempeño reproductivo responde a una serie de factores asociados cuyo manejo adecuado podría disminuir el efecto de la elevada producción de leche sobre la reproducción.

REFERENCIAS

- HILLERS, J. IC., P. L. SENGER, R. L. DARLINGTON, AND W. N. FLEMING. 1984. Effects of production, season, age of cow, days *dry*, and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 67:861
- LUCY, M. C. 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end? *J. Dairy Sci.* 84:1277-1293

EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL SÍNDROME ABORTO BOVINO EN VACAS LECHERAS DE LA VIII, X Y XIV REGIONES DE CHILE

Productive and economic assessment of abortion bovine syndrome in dairy cows of the VIII, X and XIV regions of Chile

Karla Amenábar¹, Paula Gädicke¹, Ricardo Vidal² y Gustavo Monti¹

¹Instituto de Medicina Preventiva. Facultad Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile

²Instituto de Ciencia Animal. Facultad Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile

INTRODUCCION

Uno de los aspectos que influye en la rentabilidad de explotaciones lecheras es la eficiencia reproductiva y la productividad de las vacas lecheras. El síndrome aborto bovino (SAB) constituye un factor limitante del desempeño reproductivo y causa importantes pérdidas económicas a la ganadería mundial. El aborto esporádico y los brotes epidémicos de abortos en vacas lecheras son un problema de creciente importancia, impactando significativamente en la productividad del rebaño, disminuyendo su viabilidad y desempeño productivo al reducir el número potencial de vaquillas de reemplazo y la producción de leche, además de incrementar los costos asociados con la alimentación, tratamientos médicos, inseminación y descarte prematuro de animales (Thurmond y Picanso 1990). El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados productivos y económicos en vacas con y sin SAB en un período de 6 años.

MATERIALES Y METODOS

El estudio, considera 65.535 lactancias y antecedentes prediales de 127 lecherías de la VIII, XIV y X regiones de Chile entre los años 2001-2006. Mediante los registros productivos y reproductivos de cada predio se obtuvo el número de abortos, el lapso interparto (LIP), la producción de leche por lactancia y por año y el porcentaje de reposición, para vacas con y sin presentación de aborto. Las diferencias en los porcentajes de reposición se analizaron mediante chi cuadrado, los LIP mediante análisis de sobrevivencia de Kaplan-Meier y log Rank test para tendencias. La producción de leche se analizó mediante un modelo de regresión lineal mixto. Para el análisis económico comparativo se utilizaron los costos medios unitarios de gestión agrícola para los años 2001 al 2006 (Todoagro 2005 y 2007), lo que se complementó con información de ODEPA y datos obtenidos en la encuesta predial. Se calcularon para cada año los ingresos, costos y la utilidad operacional por vaca. El efecto económico del SAB (costo de la enfermedad) se determinó por la diferencia en la utilidad de vacas con y sin aborto.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontró que el porcentaje de reposición es mayor en animales que abortaron respecto de los que no abortaron ($P < 0,05$), probablemente debido a una eliminación temprana de estas vacas a causa de problemas reproductivos asociados al aborto, presentación de lapsos interparto demasiado largos, disminución de la producción láctea por año, pérdida de terneros y altos costos de sanidad. Se encontraron diferencias en los LIP de vacas con aborto ($P < 0,05$), observándose adicionalmente una tendencia significativa a través de los años en estudio, en el aumento de los LIP en vacas que abortan ($P < 0,05$), lo que se puede explicar con el hecho que estos animales después de ocurrido el aborto, se vuelven a inseminar, no siendo observado los abortos en la mayoría de los casos. Esto se refleja también con una producción de leche por lactancia mayor ($P < 0,05$) para vacas que abortan (9012 litros) respecto de vacas que no presentan aborto (6946 litros), diferencia que se podría explicar por una prolongación del período de lactancia en los animales que abortaron, lo que no concuerda con Weersink y col (2002), quienes señalan que lactancias con abortos, disminuye la producción de leche.

Cuadro 1. Precios e índices productivos por año para vacas con aborto (c/a) y sin aborto (s/a)

Índices productivos		2001	2002	2003	2004	2005	2006	Período
Reposición (%)	c/a	24 ^a	22 ^a	27 ^a	23 ^a	23 ^a	17 ^a	23 ^a
	s/a	18 ^b	20 ^b	20 ^b	21 ^b	18 ^b	14 ^b	19 ^b
Lapso inter parto (mediana)	c/a	507 ^a	529 ^a	530 ^a	532 ^a	535 ^a	537 ^a	532 ^a
	s/a	407 ^b	412 ^b	410 ^b	411 ^b	412 ^b	411 ^b	411 ^b
Producción vaca masa (l/año)	c/a	7214 ^a	6882 ^a	6867 ^a	6839 ^a	6796 ^a	6768 ^a	6894 ^a
	s/a	6946 ^b						
Precio/kg vaca desecho (\$)*		360,5	388,8	370,2	360,5	370,3	352,7	367,0
Precio/kg ternero (\$)*		552,3	612,5	549,1	505,1	497,6	498,5	536,0
Precio de leche promedio por litro (\$)*		128,4	112,0	123,3	126,8	124,3	121,3	123,0

(*) Valores expresados en \$ de 2006

(a,b) Letras distintas para el mismo índice indican diferencias significativas ($p < 0.05$) en la columna

En el cuadro 2 se observan las diferencias en la utilidad operacional entre vacas con y sin SAB. Los costos que influenciaron estas diferencias, fueron el costo de sanidad, inseminación artificial y reposición, que fueron más elevados en vacas con presencia de aborto. Los ingresos por venta de leche y terneros son menores en vacas c/aborto y los ingresos por venta de vacas de eliminación se incrementaron. Los resultados económicos son menores a los observados en otros países, lo que probablemente es debido a diferencias en la productividad de las vacas, en los precios de factores y productos y a diferencias metodológicas.

Cuadro 2. Efecto económico por vaca (Costo/vaca= Δ utilidad operacional vacas sin/con aborto), por litro y en equivalente leche, debida a la presentación de aborto, período 2001- 2006

Año Costo	(\$/vaca)	(\$/l)	litros eq.
2001	20.275	3,77	157,9
2002	50.855	7,17	454,1
2003	67.762	9,46	549,6
2004	56.641	7,69	446,7
2005	68.840	9,42	553,8
2006	68.016	9,38	560,7
Período	55.536	7,82	451,5

CONCLUSIONES

El SAB alarga el LIP, aumenta el porcentaje de reposición y disminuye la eficiencia productiva de las vacas, causando pérdidas productivas y económicas de importancia, las que son equivalentes a 450 litros/vaca/año. El presente trabajo aporta datos actuales y relevantes para la toma de decisiones en rebaños lecheros.

REFERENCIAS

- THURMOND M, J PICANSO, C JAMESON. 1990. Considerations for use of descriptive epidemiology to investigate fetal loss in dairy cows. *JAVMA* 197, 1305-1312.
- TODOAGRO. 2005. Gestión agrícola, N°8, 5-13
- TODOAGRO. 2007. Gestión agrícola, N°10, 5-12
- WEERSINK A., VANLEEUEWEN J, CHI J Y KEEFE G P. 2002. Direct production losses and treatment costs due to four dairy cattle diseases. *Dairy Technol.* 14, 55-75.

IMPLEMENTACION DE UNA PRUEBA DE RENDIMIENTO PROPIO ASOCIADA A UN INDICE DE SELECCIÓN, PARA LA IDENTIFICACION DE MERITO GENETICO PARA LA PRODUCCION DE CARNE EN CARNERILLOS

Implementation of a performance test associated to a selection index for the identification of genetic merit for meat production in ram lambs

Mario Briones¹, Álvaro Ferrada².

¹Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción. ²Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción.

INTRODUCCION

La ganadería ovina de carne de la zona central de Chile vive un momento coyuntural importante dadas las oportunidades de mercado nacional e internacional que se presentan. Diversas plantas faenadoras han implementado programas enfocados a mejorar el manejo y así mejorar las condiciones de la masa ganadera ovina y su producto. Sin embargo, un factor limitante de gran importancia es la calidad carnicera de los animales que conforman la masa actual. Un desarrollo efectivo requerirá la implementación de programas de identificación de mérito genético en futuros sementales y, así, el suministro de reproductores de alta calidad, la cual depende de varias características del animal. El objetivo de esta actividad fue la implementación de una prueba de rendimiento propio para carnerillos, enfocada a la evaluación de características de crecimiento y calidad de canal.

MATERIALES Y METODOS

Durante los meses de noviembre a enero de las temporadas 2006-2007 y 2007-2008, en la Estación Experimental Pecuaria "El Alazán", dependiente del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Agronomía y en un programa conjunto con el Departamento de Ciencias Pecuarias de la Facultad de Ciencias Veterinarias, ambos de la Universidad de Concepción, se realizó una prueba de estimación de mérito genético mediante la medición de comportamiento propio para producción de carne en carnerillos. Esta prueba consistió en someter animales contemporáneos de 3 meses de edad y preseleccionados como reproductores en diferentes rebaños de la provincia de Ñuble, a un periodo de seguimiento de su peso vivo y consumo de alimento (en una fase de estabulación individual). Se diseñó un protocolo de recepción y manejo apropiado para asegurar las condiciones sanitarias de los animales. Este protocolo incluyó el estado sanitario del predio de origen así como los manejos de desparasitación y vacunación de los carnerillos, su estado de salud individual y la existencia de registros prediales de la madre, del padre y del propio individuo. La alimentación de los animales en el periodo se ajustó a los requerimientos del National Research Council (1985) para animales con alto nivel de ganancia diaria de peso. Al término del periodo de prueba, se midió el espesor de grasa dorsal y la profundidad del lomo, mediante ultrasonido, a nivel de las primeras vértebras lumbares. Adicionalmente, se realizó un examen de aptitud reproductiva a todos los animales. El análisis de los datos incluyó el ajuste de registros según edad de la madre, número de corderos nacidos y edad del carnerillo. Posteriormente, los datos de comportamiento se combinaron en un índice de selección (Simm and Dingwall, 1989) utilizando parámetros genéticos y fenotípicos disponibles en la literatura para generar un ranking según mérito carnicero. El índice utilizado consideró como objetivos el peso de la grasa y el peso del tejido magro en la canal (valores económicos relativos de +3 y -1, respectivamente) y consideró como criterios de selección las mediciones de profundidad del músculo *L. dorsii*, del espesor de la grasa dorsal y del peso al término de la prueba (una medición de cada característica en cada candidato). Al término de la prueba se entregó a los productores la certificación de la posición de los animales rankeados por el índice de selección.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla número 1 se muestra un resumen de las características de los carnerillos recibidos en las dos temporadas de ejecución de la prueba de rendimiento.

Cuadro 1. Resumen de características generales de los animales en las dos temporadas.

Temporada	Número de carnerillos que finalizaron la prueba	Edad promedio de ingreso (días)	Edad promedio al término (días)	Peso promedio de inicio (kg)	Peso final promedio (kg)
2006-2007	19	76	145	28.3	42.5
2007-2008	24	95	151	33.3	40.2

En la temporada 2006-2007, iniciaron la prueba 21 carnerillos y en la temporada 2007-2008, 24 carnerillos. La mayoría de los animales provino de pequeños productores de la provincia de Ñuble. Durante la primera temporada, se excluyeron dos animales del análisis final, debido a problemas de adaptación, atribuibles en parte a la falta de experiencia en este tipo de evaluaciones. No se registraron problemas sanitarios en ninguna de las dos temporadas, durante el periodo de prueba.

El uso de índices de selección es necesario en el mejoramiento de la producción de carne ovina debido a la correlación positiva que existe entre el peso y el contenido de grasa de animal. Esto implica que la selección exclusivamente por el ranking de peso de los animales en la prueba conduce inevitablemente a un aumento de la grasa de canal, una característica indeseable en la producción de carne de alta calidad.

El índice utilizado se ha reportado como altamente eficiente en la obtención de una respuesta de crecimiento, limitando el aumento de la grasa de la canal. De acuerdo con Simm (2000), el índice calculado permitiría obtener una ganancia de aproximadamente 200 gramos en peso de tejido magro por generación, y un aumento de alrededor de 80 gramos de peso de tejido grasa, también en una generación (aproximadamente, 4 años en ovinos).

Los resultados de la prueba en las dos temporadas, demuestran que es una alternativa viable para la estimación de mérito genético en carnerillos, en la medida que se implemente un protocolo riguroso de ingreso de los animales y se puedan efectuar mediciones valiosas como el consumo diario de alimentos y las mediciones ultrasónicas de estimación de composición de la canal. Los resultados son especialmente valiosos cuando el acceso de los productores a genética de alta calidad es limitado.

REFERENCIAS

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1985. Nutrient Requirements of Sheep. National Academy Press. 6th rev. Edition.
 SIMM, G. AND DINGWALL, W.S. 1989. Selection Indices for Lean Meat Production in Sheep. Livestock Production Science, 21: 223-233
 SIMM, G. 2000. Genetic Improvement of Cattle and Sheep. Farming Press Limited.

GENERACIÓN DE UN MODELO EMBRIONARIO PARA LA EVALUACIÓN NO INVASIVA DE LA CALIDAD DE EMBRIONES BOVINOS CLONADOS.

Generation of an embryonic model for the noninvasive evaluation of the quality of bovine cloned embryos.

Ricardo Felmer^{1*}, María Elena Arias¹, Gastón Muñoz¹

¹Laboratorio de Biotecnología Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco. *rfelmer@inia.cl

INTRODUCCION

La generación de animales clonados ha incrementado significativamente el interés debido a las potenciales aplicaciones de esta tecnología en producción animal, medicina y biotecnología. Desde el primer reporte de la clonación de la oveja Dolly (Wilmut *et al.*, 1997), la tecnología ha sido replicada con éxito en distintas especies. Sin embargo, la eficiencia de esta tecnología es aún muy baja, siendo la activación, las condiciones de cultivo y una inadecuada reprogramación nuclear, entre otros, algunos de los factores que tienen un directo impacto sobre la calidad de los embriones generados. El objetivo de este trabajo es desarrollar un modelo embrionario para la evaluación no invasiva de la calidad de los embriones clonados. Esto posibilitará determinar anomalías estructurales en el embrión en desarrollo producto de una inadecuada reprogramación nuclear o como consecuencia directa de condiciones sub óptimas de cultivo.

MATERIALES Y METODOS

Transformación de fibroblastos fetales bovinos y selección de clones: Se transfectaron 2×10^5 células con 2 μg de un gen reportero (pHcRed1-nuc; Clontech), empleando lipofectamina (Invitrogen). Los clones se seleccionaron y expandieron en presencia de geneticina (G418; 800 $\mu\text{g}/\text{ml}$). Una proporción de células se utilizó para análisis cromosómico, mientras que el resto se criopreservó para su posterior utilización en la generación de embriones transgénicos clonados.

Análisis cromosómico: Los diferentes clones se incubaron con KaryoMax (Gibco) por 4 horas (0,05 $\mu\text{g}/\text{ml}$), seguido del tratamiento con una solución hipotónica de citrato de sodio (0,9% p/v). Finalmente, se fijaron las células en metanol frío:ácido acético glacial (3:1), se tiñeron con Giemsa 4% y se montaron en portaobjetos para su visualización.

Generación de embriones clonados: Los ovocitos fueron recolectados y seleccionados desde ovarios de matadero. La maduración se realizó por 18 horas a 38,5°C y 5% CO_2 en medio TCM-199 suplementado con suero y hormonas. La enucleación se realizó aspirando la placa metafásica (MII) de ovocitos previamente teñidos con Hoechst. La transferencia nuclear se realizó con células expresando HcRed, las que se transfirieron a través de la zona pelúcida de los ovocitos enucleados. Ambas células se fusionaron aplicando un impulso eléctrico de 170 volts/cm por 15 μsec , se activaron y cultivaron por 7 días a 38,5°C en 5% CO_2 , 5% O_2 y 90% N_2 .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados preliminares confirman la factibilidad de expresar la proteína roja fluorescente (HcRed) en fibroblastos fetales bovinos. De los 15 clones generados, 5 expresaron HcRed a distintos niveles (clones 1, 2, 6, 8 y 9), cuatro de los cuales tenían un n° cromosómico normal (clones 1, 2, 8 y 9) mientras que el restante (clon 6) presentó una disminución de un par de cromosomas somático (56:XX), coincidiendo con una senescencia prematura de esta línea.

La utilización de estas células en transferencia nuclear, permitió la generación de embriones transgénicos clonados en 4 de las 5 líneas evaluadas. Estos embriones expresaron la proteína roja fluorescente en las blastómeras, posibilitando su evaluación no invasiva en las distintas etapas del desarrollo embrionario, incluida la etapa de blastocisto (etapa en la que los embriones pueden transferirse a receptoras sincronizadas). El nivel de expresión observado en las blastómeras del embrión fue medio a bajo, coincidiendo con los niveles de expresión registrados en las células previo a su utilización como donantes de núcleo. Esto imposibilitó un adecuado registro del número total de células del embrión en la etapa de blastocisto. No obstante, el modelo generado demostró su potencial para la evaluación no-invasiva de la calidad de embriones bovinos clonados. Para un óptimo funcionamiento de este modelo, se requiere la selección de una línea celular con altos niveles de expresión de la proteína roja fluorescente, trabajos que se encuentran en desarrollo.

Cuadro 1. Evaluación de las líneas celulares transfectadas por pHcRed.

Línea celular	Nivel de Expresión HcRed en Células (Fluorescencia)	Análisis cromosómico	Morfología: N° de pasajes	Generación de Blastocistos Clonados/Fluorescencia
clon 1	Medio	58,XX	Normal >10	Si/Bajo
clon 2	Bajo	58,XX	Normal >10	Si/Bajo
clon 3	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.
clon 4	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.
clon 5	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.
clon 6	Bajo	56,XX	Senescente <5	Si/N. Detec.
clon 7	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.
clon 8	Bajo	58,XX	Normal >10	Si/N. Detec.
clon 9	Alto	58,XX	Senescente <5	No
clon 10	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.
clon 11	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.
clon 12	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.
clon 13	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.
clon 14	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.
clon 15	N. Detec.	N.D.	N.D.	N.D.

Clones seleccionados para posteriores análisis. N. Detec.: No Detectado; N.D.: No Determinado

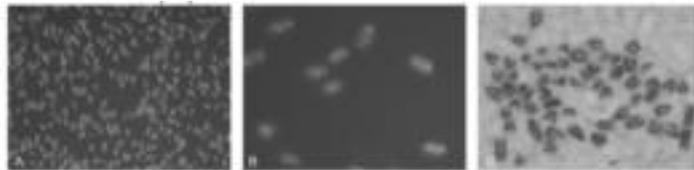


Figura 1. Fibroblastos fetales bovinos (FFB) transfectados con HcRed. A y B: FFB en expansión (Epifluorescencia, Mag. 20 y 40x, respectivamente). C: Análisis cromosómico (clon 1).

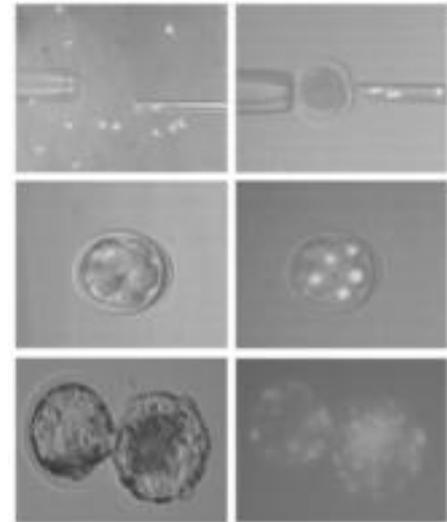


Figura 2. Proceso de clonación de embriones bovinos, empleando células que expresan la proteína roja fluorescente.

CONCLUSIONES

Los resultados confirman la factibilidad de expresar la proteína roja fluorescente (HcRed) en fibroblastos fetales bovinos y la capacidad de estas células para generar embriones transgénicos clonados expresando estas proteínas en cada una de sus blastómeros.

Para la óptima aplicación de este modelo se requiere la selección de una línea celular expresando altos niveles de HcRed, esto posibilitará la adecuada aplicación de este modelo para determinar anomalías estructurales en el embrión en desarrollo producto, de una inadecuada reprogramación nuclear o como consecuencia directa de condiciones sub óptimas de cultivo.

REFERENCIAS

WILMUT, I SCHNIEKE, AE. MCWHIR, J. KIND, AJ. CAMPBELL, KH. 1997. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. *Nature*. 27: 810-3.

GENERACIÓN DE UN MODELO DE RATÓN TRANSGÉNICO PARA LA EXPRESIÓN DE UNA PROTEÍNA RECOMBINANTE EN LA LECHE DE MAMÍFEROS

Generation of a transgenic mouse model for the expression of a recombinant protein in the milk of mammals

Ricardo Felmer^{1*}, Ruby Valdivia², Gastón Muñoz¹, María Elena Arias¹, Motoe Katho², Augusto Manubens³, María Inés Becker³.

¹Laboratorio de Biotecnología Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco. ²CERIG, Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Casilla 1903, Santiago. ³Biosonda S.A., Eduardo Castillo Velasco 2902, Providencia, Santiago *rfelmer@inia.cl

INTRODUCCION

Existen muchas enfermedades humanas como la hemofilia, el enanismo y el enfisema pulmonar que para un adecuado tratamiento, requieren de la administración de proteínas que se obtienen principalmente de la sangre o tejidos de donantes, situación que conlleva un riesgo inherente de contaminación con agentes infecciosos como el virus del sida, la hepatitis y los priones. Con un suministro limitado y que en la mayoría de los casos no alcanza a suplir la demanda, las industrias biotecnológicas han buscado la posibilidad de expresar estas proteínas directamente en la leche de mamíferos, idea originalmente visionada por Clark *et al.*, (1989). De esta forma, estos animales bioreactores pueden producir grandes cantidades de una proteína de calidad e inocuidad suficientes para su aplicación terapéutica en humanos. En este trabajo se describe la generación de los primeros ratones transgénicos en el país como modelo de un reactor biológico para la producción de proteínas recombinantes en la leche de mamíferos.

MATERIALES Y METODOS

Construcción de vector de expresión: A partir del ADN de una vaca Overo negro y empleando la tecnología de Genome Walking PCR, se amplificó un fragmento de 4,5 y 1,1 kb de las regiones reguladoras de una proteína expresada endógenamente en la leche. Ambas regiones reguladoras se fusionaron junto al gen de la proteína reportera GFP (Clontech) o al gen de una proteína recombinante y se clonaron en el vector pBluescript SK(+) (Invitrogen).

Transformación genética y cultivo celular: Se utilizaron 2 µg de cada gen para transformar 2x10⁵ células de una línea celular mamaria de ratón (HC11). Los clones se seleccionaron en presencia de geneticina (G418; 200 µg/ml) y se evaluaron luego de la diferenciación de estas células mediante un tratamiento con hormonas (insulina, dexametasona y EGF).

Extracción de ARN: El ARN total se extrajo desde células transfectadas con una solución de Chomczynski (Winkler) y los cDNAs se sintetizaron con el kit RevertAid First Strand cDNA síntesis (Fermentas). La presencia de los cDNAs de interés se evaluó mediante PCR utilizando partidores específicos, seguido de su detección mediante electroforesis en agarosa 2%.

Análisis de expresión: La expresión de la proteína recombinante tanto *in vitro* (líneas celulares) como *in vivo* (leche de ratonas) se realizó mediante un ensayo ELISA competitivo desarrollado en nuestro laboratorio.

Generación de ratones transgénicos: Se generaron ratones transgénicos mediante la técnica de microinyección pronuclear, inyectando 10-30 pg de la construcción de ADN en el pronúcleo de cigotos obtenidos de la crucea CD1 x CD1. Los embriones generados se transfirieron a hembras seudo preñadas y el genotipo de la descendencia se analizó mediante PCR desde ADN extraído de biopsias de la cola. Los animales se mantuvieron en condiciones libres de patógenos (SPF) y los procedimientos contaron con la aprobación del comité de Bioética de la Universidad de Chile.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se generó un vector de ADN para la expresión de proteínas recombinantes exclusivamente en la leche de mamíferos. La funcionalidad de este vector se confirmó *in vitro* en la línea celular mamaria HC11. Clones de estas células transfectadas con un gen reportero (GFP) expresaron la proteína verde fluorescente luego de la

inducción de estas células a diferenciarse (Figura 1). Del mismo modo, se pudo confirmar en estas células la expresión a nivel transcripcional (mRNA) y proteico de una proteína recombinante con aplicaciones comerciales (dato no mostrado).

Para evaluar la factibilidad de expresar esta proteína en la leche de un animal transgénico, se generaron mediante microinyección pronuclear 10 ratones transgénicos fundadores, algunos de los cuales han permitido establecer las primeras líneas de ratones transgénicos (Figura 2). En una de estas líneas (CD1_3), se evaluó en la leche de las hembras lactantes la expresión de una proteína recombinante mediante un método de ELISA competitivo. Este análisis preliminar permitió confirmar un bajo nivel de expresión de esta proteína en la leche (0,3 mg/ml), estando a la espera los análisis en otras líneas generadas.

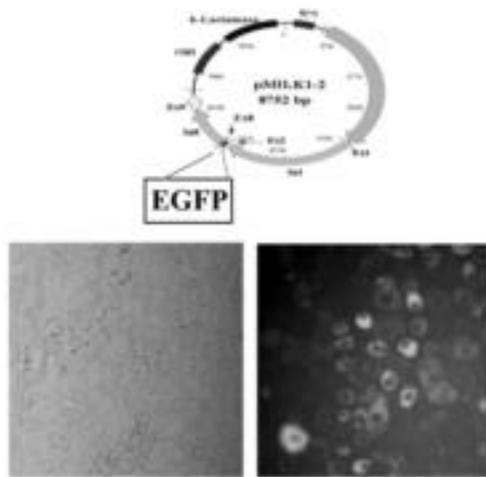


Figura 1. Evaluación de la expresión de un gen reportero (GFP) en una línea celular mamaria (HC11).

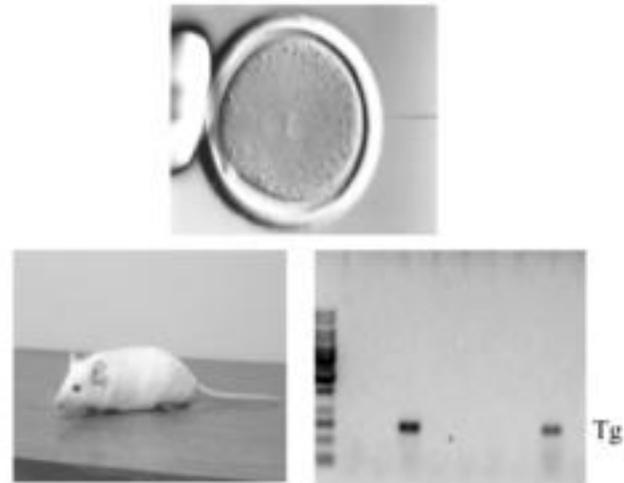


Figura 2. Generación de modelo de bioreactor animal mediante microinyección pronuclear.

CONCLUSIONES

Los resultados preliminares permiten confirmar la funcionalidad de este vector de expresión *in vitro* y su factibilidad para dirigir la expresión de proteínas recombinantes *in vivo* específicamente en la leche de un animal transgénico. El modelo generado permitirá realizar los análisis preliminares de expresión de una proteína recombinante en la leche de un animal, etapa necesaria previo al escalamiento de este modelo hacia un animal superior como el bovino.

REFERENCIAS

CLARK, AJ. BESSOS, H. BISHOP, JO. BROWN, P. HARRIS, S. LATHE, R. MCCLENAGHAN, M. PROWSE, C. SIMONS, JP. WHITELAW CB WILMUT I. 1989. Expression of Human Anti-Hemophilic Factor IX in the Milk of Transgenic Sheep. *Bio/Technology* 7, 487 – 492.

ESTRUCTURA POBLACIONAL, DIVERSIDAD GENÉTICA Y FRECUENCIA ALÉLICA DE UN GEN PARA MARMOLEO, EN REBAÑOS BOVINOS DE CARNE DEL SUR DE CHILE

Population structure, genetic diversity and allelic frequency of a gene for marbling in bovine meat herds distributed in the south of Chile

Ricardo Felmer^{1*}, Gabriela Pizarro³, Iván Maureira², Lorena Parra¹, María Elena Arias¹, Fernando Mujica³

¹Laboratorio de Biotecnología Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Carillanca, Casilla 58-D,

Temuco. ²Biotecnología de Plantas, CGNA, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Carillanca, Casilla 58-D,

Temuco. ³Escuela de Agronomía, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Casilla 15-D,

Temuco *rfelmer@inia.cl

INTRODUCCION

La variabilidad genética en animales domesticados ha desaparecido progresivamente debido a la sustitución de razas locales y a cruzamientos dirigidos destinados a incrementar la productividad y calidad de los productos. Esta erosión genética ocurre principalmente por el extensivo uso de la inseminación artificial y más recientemente de embriones, lo que ha reducido el número de reproductores disponibles, poniendo en riesgo un aumento de la consanguinidad y una restricción del pool genético. Para el futuro de una industria animal competitiva resulta clave la evaluación y conservación de la biodiversidad presente en las poblaciones. Los marcadores moleculares han abierto la posibilidad para esta caracterización y al mismo tiempo han permitido la selección de animales que lleven la mejor combinación de genes, facilitando de esta forma las decisiones en programas de mejoramiento genético. El objetivo de este trabajo fue aportar la primera información genético-molecular sobre la variabilidad genética presente en diversos rebaños bovinos de carne del sur de Chile y evaluar la frecuencia alélica en estos animales de leptina, un gen implicado con el aumento de la infiltración de grasa intramuscular (marmoleo).

MATERIALES Y METODOS

Muestras biológicas: Se recolectaron 212 muestras de pelo correspondientes a animales de 7 razas bovinas de las Regiones de La Araucanía, Los Lagos y Aysén. Entre las razas se incluyeron el Overo Colorado de Vilcun (OCV) y Coyhaique (OCC), Clavel de Carne Chileno (CC), Angus Rojo (AR), Hereford (HERF), Charoláis (CH), Overo Negro (ON) y Holstein (H).

Purificación de ADN desde las muestras biológicas: Se purificaron los ADN respectivos mediante modificaciones de procedimientos clásicos de lisis celular empleando una solución que contiene detergente (SDS) y proteinasa K.

Análisis de microsatélites: Se usaron 10 marcadores microsatélites recomendados por la International Society of Animal Genetics (ISAG), los que se agruparon en 3 reacciones múltiplex. Los microsatélites se amplificaron por PCR en un termociclador Perkin-Elmer GeneAmp 9700 y los productos de PCR se analizaron en un equipo de secuenciación ABI PRISM 310 (Applied Biosystem), según las instrucciones del fabricante.

Genotipado de leptina: El análisis de leptina se realizó mediante la metodología ARMS-PCR (Amplification Refractory Mutation System-PCR), la cual utiliza 2 set de partidores, uno de los cuales es específico para cada alelo del polimorfismo a estudiar.

Análisis genético: La frecuencia alélica se calculó por conteo simple, la heterocigosidad (H) y el contenido de información polimorfa (PIC) se calcularon de acuerdo a la fórmula de Nei y Roychoudhry (1974). Los datos poblacionales fueron analizados mediante los programas Paup versión 4.0 b10 y Structure versión 2.2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La variabilidad genética estimada para los marcadores analizados permitió confirmar un alto grado de polimorfismo en las 7 razas analizadas. El número de alelos por locus observado en la población varió de 9 para SPS115 a 19 para TGLA122 e INRA23, respectivamente (Tabla 1). El promedio de heterocigosidad observado

PREVALENCIA DE LEUCOSIS VIRAL BOVINA EN REBAÑOS LECHEROS DE LA X REGION DE CHILE Y SU POTENCIAL ASOCIACION CON MEDIDAS DE MANEJO PREDIALES

Prevalence of viral bovine leukaemia infections in dairy herds in the X region of Chile and its potential association with management practices

M^a Alejandra Grau, Gustavo Monti.

Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria. Facultad Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile.

INTRODUCCION

La Leucosis viral bovina, es una enfermedad infecciosa del ganado, causada por el virus de la leucosis bovina (VLB), un retrovirus de la familia *Retroviridae* (Johnson y col 1992). La infección se transmite fundamentalmente en forma horizontal, vía iatrogénica, por exposición de los bovinos susceptibles a los linfocitos “B” portadores del virus. La sangre y la leche son los principales vehículos para la transmisión (Johnson y col 1992). Algunos estudios en otros países encontraron asociaciones entre el estatus del predio y las medidas de manejo prediales (Sargeant y col 1997; Monti y col, 2002). El objetivo de éste estudio fue determinar la actual prevalencia predial de la enfermedad en la región y establecer en forma preliminar asociaciones con prácticas de manejo prediales.

MATERIAL Y METODOS

Fueron muestreados 76 predios seleccionados aleatoriamente de una lista de predios lecheros de las X y XIV regiones, entre los meses de septiembre y diciembre del año 2007. En cada predio se muestrearon todas las hembras y machos reproductores, obteniéndose de estos una muestra de suero por medio de punción de la vena coccígea media o de la vena yugular, en el caso de las terneras menores de 6 meses. Se determinó la presencia de la enfermedad en las muestras de suero mediante una prueba de ELISA (®Idexx-Bommeli). Se consideró como predio infectado todo aquel que presentó al menos 1 animal reaccionante positivo a la prueba. Se agrupó a los predios según el número de animales en: Chico (< 40 animales); Mediano (entre 40 y 200 animales) y Grande (> 200 animales). Las medidas de manejo prediales se evaluaron mediante las respuestas a un cuestionario que se aplicó en forma personal el día del muestreo. Las asociaciones entre las medidas de manejo prediales y el estatus del predio se evaluaron mediante un análisis de regresión logística condicional, mediante selección stepwise y se analizaron interacciones de una vía y factores de confusión. Las asociaciones entre porcentaje de animales con resultado a la prueba positivo y las medidas de manejo prediales se analizaron mediante un análisis de regresión múltiple, mediante selección stepwise y se analizaron interacciones de una vía. Para ambas técnicas se utilizó la prueba de la razón de verosimilitud para evaluar la bondad del ajuste del modelo. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando el programa SAS V.9.1.

RESULTADOS Y DISCUSION

En este estudio se encontró una prevalencia aparente de predios de un 34,7%, al analizar por separado según el tamaño de los predios se observó que un 23,9% de los predios Chicos, un 43,5% de los medianos y un 83,3% de los grandes tiene al menos un animal reaccionante positivo a la prueba de ELISA, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. El cuadro 1 resume el modelo de regresión logística final. La variable que evalúa la condición de predio libre o en saneamiento o no realiza ninguna medida se forzó como una variable de confusión.

Cuadro 1. Resultados a partir de un modelo de regresión logística para variables prediales relacionadas con estatus del predio a la infección por VLB.

VARIABLE	CATEGORÍA	OR	IC 95%	P
Tamaño rebaño	<i>Chico</i>	ref.		
	<i>Mediano</i>	0.230	(0.059; 0.899)	0.035
	<i>Grande</i>	0.014	(0.001; 0.254)	0.004
Condición del predio	<i>Libre</i>	ref.		
	<i>En saneamiento</i>	2.311	(0.139; 38.429)	0.559
	<i>No hace nada</i>	0.329	(0.049; 2.197)	0.251
Castración a los machos	<i>No</i>	Ref.		
	<i>Si</i>	0.288	(0.078; 1.065)	0.062

El cuadro 2 muestra el modelo final que resume las asociaciones entre algunas prácticas de manejo y la prevalencia intrapredial. Si bien el modelo incluye 2 variables y una interacción sólo se presenta como estadísticamente significativa aquella que evalúa si los terneros tienen contacto con bovinos mayores, práctica que se asocia con que predios menos intensivos tienen menor prevalencia.

Cuadro 2. Resultados a partir de un modelo de regresión lineal múltiple para variables prediales relacionadas con la prevalencia intrapredial a la infección por VLB.

VARIABLE	CATEGORÍA	ESTIMACIÓN	ES	P
	<i>Intercepta</i>	5.0444	4.3030	0.2455
Terneros tienen contacto con bovinos mayores de un año (V1)	<i>No vs Si</i>	25.1556	10.0914	0.0153
Los bovinos comparten la pradera con ovinos (V2)	<i>No vs Si</i>	-3.4869	4.8544	0.4752
Interacción V1*V2		-16.9523	10.6833	0.1176

CONCLUSIONES

Se encontraron asociaciones entre algunas prácticas de manejo prediales y el estatus de los predios a la infección por el VLB y se estimó que la especialización de la actividad (medida indirectamente como rebaños manejados en forma conjunta) se asocia a prevalencias intraprediales mayores.

Este proyecto se financió a través de proyecto FONDECYT de Iniciación nro. 11060125.

REFERENCIAS

- JOHNSON R, JB KANEENE. 1992. Bovine leukaemia virus and enzootic bovine leucosis. *Vet. Bull.* 62, 287-312.
- MONTI, G.; ZIMMERMANN, G.; DIAZ, D.; TARABLA, H.; FRANKENA, K. AND DE JONG, MCM. 2002. Prevalence of Bovine Leukemia Virus (BLV) infections in dairy herds of Argentina and its relationships with management practices. Preliminary results. XXII World Buiatrics Conference, Hannover, Germany.
- SARGEANT J.M., KELTON D.F., MARTIN S.W., MANN E.D. 1997. Associations between farm management practices, productivity, and bovine leukemia virus infection in Ontario dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 31, 211-221.

EVALUACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN ORAL DE AKHANA (*Senecio apolobambensis Cabrera*), SASAHUI (*Senecio aff. jarae phill*) O AMBAS ASOCIADAS EN EL CONTROL DEL PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN ALPACAS (*Vicugna pacos*)

Evaluation of the oral administration of akhana (*Senecio apolobambensis Cabrera*), sasahui (*Senecio aff. jarae Phill*) or both associate in the control of the gastrointestinal parasitism in alpaca (*Vicugna pacos*)

Willy Mamani L

Ins. Cs. Clin. Vet., Univ. Austral de Chile, lindonmamani@uach.cl.

INTRODUCCION

Las enfermedades parasitarias causan importante pérdidas económicas en los sistemas de producción de camélidos por mortandad del 20,6% de crías, 12% de adultos y bajas ganancias de peso (Leguia y Casas 1999). Los fracasos terapéuticos observados en los últimos años, por un manejo indiscriminado de antiparasitarios, malas prácticas en administración de dosis, falta de rotación de antiparasitarios y el consecuente desarrollo de resistencias a antiparasitarios, motiva a recuperar los conocimientos etnoveterinarios nativos y dar opciones terapéuticas para el control de enfermedades parasitarias.

El propósito fue evaluar el efecto de la administración oral de akhana, sasahui o su asociación en la población de parásitos gastrointestinales de alpacas del departamento de La Paz-Bolivia.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo entre los meses de enero a marzo del 2008 en la comunidad de Puyo Puyo, con coordenadas 69° 10' 55,47'' Oeste y 14° 56' 44,93'' Sur, a una altura de 4718 msnm., municipio de Pelechuco, provincia Franz Tamayo en el departamento de La Paz.

Para el presente estudio se seleccionaron 48 animales (de 12 a 14 meses de edad) divididos al azar en cuatro grupos de 12 animales cada uno. Tratamiento 1 el control, Tratamiento 2 infusión de Sasahui, Tratamiento 3 infusión de Akhana y Tratamiento 4 la asociación de ambas con dosis reducidas al 50% de cada planta. La preparación de la infusión se realizo con 60 gramos de la parte área de la planta (secado al medio ambiente) en 600 ml de agua. La administración de la infusión fue de 50 ml/animal, vía oral, durante las primeras horas de la mañana, de cualquiera de los tres preparados en función al tratamiento. Las muestras fecales se obtuvieron 7 días antes de iniciar el tratamiento y los días 14, 21 y 28 post tratamiento. A cada muestra fecal se le realizó recuento de huevos u ooquiste (hpg u opg) utilizando la técnica cuantitativa de Mac-Master. El porcentaje de reducción de la oviposición se calculó mediante la fórmula:

$$\% \text{ reducción de.} = \frac{(\text{Media hpg a.t.} - \text{Media de hpg p.t.}) * 100}{\text{la oviposición Media de hpg a.t.}}$$

Análisis estadístico: Para la reducción de la oviposición de los parásitos (hpg) se realizo un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia ($P < 0,05$) y pruebas de tukey para comparación de medias. El paquete estadístico que se utilizo en el análisis de los datos fue Statistix para WINDOWS versión 8.0.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los animales tratados con infusión de Sasahui presentan una reducción de la oviposición (hpg.) mas marcado en nemátodos como: *Nematodirus sp* 86,2%, *Marshallagia sp* 88,9% *Lamanema sp* 100% y un efecto mas bajo para *Trichuris sp* 42,3%, *Capillaria sp* 58,3%, *Eimeria punoensis*, 57,8 % *Eimeria alpaca* 53,6 %. En otros trabajos utilizando diferentes preparados de Sasahui se encontraron los siguientes resultados: la forma de solución, redujo la carga parasitaria en 75% de *Lamanema chavezii*; la forma de infusión redujo en un 50% la carga parasitaria de *Nematodirus sp*; la forma de cocción redujo en un 50% la carga parasitaria de teniasis

en llamas (Palacios A 2005). La infusión de Akhana es mejor controlador de cestodos con reducción de 100% *Moniezia benedeni* y *Moniezia expanza* pero su efecto contra nemátodos es mas modesto: *Nematodirus sp* 29,3%, *Marshallagia sp* 59,2%, *Lamanema sp* 16,7%. Por otro lado trabajos con diferentes preparados de Akhana reportan lo siguiente: la forma de cocción, redujo la carga parasitaria en 65% de *Lamanema chavezii*; la forma de infusión redujo 10% de *Nematodirus sp*; 50% de reducción de los huevo tipo *Strongylida*; y en un 100% en las tres formas de aplicación para la teniasis en llamas (Palacios A 2005). Sin embargo la combinación de ambas plantas no mejora el espectro, posiblemente debido a la reducción de la cantidad de plantas en el tratamiento combinado (cuadro 1).

Cuadro 1: Promedio de huevos de parásitos gastrointestinales por gramo de fecas previo (hpg a.t.) y posterior (hpg p.t.) a la administración de una infusión de Sasahui, Akhana o la asociación de ambas y porcentaje de reducción de oviposición (% red.) en alpacas.

Género	Control			Sasahui			Akhana			Sasahui + Akhana		
	hpg a.t.	hpg p.t.	% red.	hpg a.t.	hpg p.t.	% red.	hpg a.t.	hpg p.t.	% red.	hpg a.t.	hpg p.t.	% red.
<i>Nematodirus sp</i>	127	132	0,0	87	12	86,2	92	65	29,3	121	58	52,1
<i>Marshallagia sp</i>	32	27	15,6	45	5	88,9	54	22	59,2	37	14	62,2
<i>Lamanema sp</i>	9,7	10	0,0	12,3	0	100	7,2	6	16,7	6,2	2	67,7
Tipo strongylidos	183	152	16,9	221	18	91,8	207	132	36,2	163	35	78,5
<i>Trichuris sp</i>	9,5	11	0,0	5,2	3	42,3	9,5	4	57,9	11,5	3	73,9
<i>Capillaria sp</i>	5,2	4	23,1	9,6	4	58,3	5,2	3	42,3	12	4	66,7
<i>Moniezia benedeni</i>	32	44	0,0	72	12	83,3	32	0	100	52	25	51,9
<i>Moniezia expanza</i>	370	345	6,8	350	120	65,7	370	0	100	342	180	47,4
<i>Eimeria punoensis</i>	123	120	2,4	147	62	57,8	210	98	53,3	133	88	33,8
<i>Eimeria alpaca</i>	97	88	9,3	82	38	53,6	92	75	18,4	107	74	30,8
<i>E. macusaniensis</i>	7,7	8	0,0	11	4	63,6	5,5	0	100	9,2	8	13,1
Total	996,1	941	5,5	1042,1	278	73,3	1084,4	405	62,6	993,9	491	50,6

CONCLUSIONES

Se concluye que los tratamientos usando infusiones de sasahui, akhana y la asociación de ambas plantas reduce significativamente la oviposición de los parásitos gastrointestinales. La infusión sasahui produce mayor reducción de la oviposición fundamentalmente de nemátodos.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

LEGUIA G, E CASAS. 1999. Enfermedades Parasitarias de Camélidos Sudamericanos. Editorial de Mar. Lima, Perú.
 PALACIOS A, 2005, Estudio comparativo entre un remedio natural y un compuesto químico contra parásitos gastrointestinales de llamas en la provincia Los Andes y Murillo del departamento de La Paz, Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés.

EFECTO DE LA RAZA Y PESO DE SACRIFICIO SOBRE EL RENDIMIENTO AL DESPOSTE COMERCIAL Y COMPOSICIÓN ANATÓMICA DE LA ESPALDILLA Y PIERNA

Effect of breed and slaughter weight on commercial dressing and anatomical composition of shoulder and leg

Patricio Pérez M.¹, María Sol Morales S.¹, Fernando Squella N.², Jos Pokniak R.¹, Francisca Galleguillos R.¹ y Alejandra Valencia M.¹

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago. Email: pperez@uchile.cl; ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche.

INTRODUCCIÓN

Dada la gran competitividad del mercado internacional de la carne, para la consolidación de nuestro país como exportador de este producto, debiera buscarse una estrategia que apunte a producir una carne de mejor calidad y en un mayor volumen. El futuro de la producción ovina chilena está en la capacidad de innovar y desarrollar nuevas prácticas que permitan aumentar la productividad de los animales (Pérez *et al.*, 2006). El objetivo de este estudio fue conocer el rendimiento al desposte comercial y composición anatómica de la espaldilla y pierna, de canales de corderos obtenidos de razas puras, faenados a diferentes pesos vivos de sacrificio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los corderos fueron criados a pastoreo en el Centro Experimental Hidango (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.) de INIA, entre julio y noviembre de 2006, y sacrificados en una planta faenadora de carne de la VI Región. Se trabajó con 136 corderos machos, 36 de las razas Merino Precoz (ME), Suffolk Down (SU) y Poll Dorset (DO), y 28 de Texel (TE). Los animales fueron sacrificados a 4 pesos: 25, 27, 33 y 37 ± 1 kg. Luego sobre media canal, se determinó el rendimiento al desposte comercial: pierna, espaldilla, chuleta, costillar, cogote y cola (%) y, la composición tisular de la pierna y espaldilla: músculo, grasa subcutánea, grasa intermuscular, grasa total, hueso, residuos y pérdidas por deshidratación (%); en la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, de la Universidad de Chile. Para esto se empleó la metodología descrita por Pérez *et al.* (2007). Las variables estudiadas, fueron descritas por medias aritméticas y desviación estándar. Las diferencias entre medias se establecieron por medio de la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tanto el rendimiento al desposte comercial de la hemicanal como la composición tisular de la pierna y espaldilla, presentaron diferencias atribuibles al efecto de la raza y peso de sacrificio (Cuadro 1-3). Las razas ME y TE muestran una mayor proporción de rendimiento de la pierna y espaldilla, respecto a la razas SU y DO. Por el contrario, el rendimiento proporcional de la chuleta fue mayor en SU y DO, y del costillar en SU. La proporción de la pierna y espaldilla tienden a disminuir a mayor peso de faenamiento. Por el contrario, la chuleta y el costillar aumentan. Del mismo modo, ME y TE presentaron la mayor proporción de músculo y menor de grasa total, tanto en la pierna como la espaldilla. DO fue superior a SU en el contenido de grasa relativa, en ambos componentes anatómicos de la canal. En consecuencia, la relación Músculo/Hueso, Músculo/Grasa y (Músculo + Grasa/Hueso), tanto para pierna como espaldilla, fue en la mayoría de los casos más alta en la raza TE.

Cuadro 1. Efecto del genotipo sobre los cortes comerciales de la canal

Corte (%)	Genotipo ^{1,2}			
	ME	SU	DO	TE
Pierna	36,78 ± 1,29c	34,57 ± 1,64b	31,85 ± 1,59a	36,55 ± 1,31c
Espaldilla	21,25 ± 0,83c	20,26 ± 1,36b	18,79 ± 0,89a	21,24 ± 0,99c
Chuleta	17,56 ± 1,18	18,41 ± 1,97	18,43 ± 2,02	17,69 ± 1,96
Costillar	17,53 ± 1,59a	19,78 ± 1,81b	17,50 ± 1,64a	17,78 ± 1,49a
Cogote	6,29 ± 0,87b	6,28 ± 1,73ab	5,51 ± 1,18a	6,21 ± 1,02ab
Cola	0,59 ± 0,13ab	0,70 ± 0,14c	0,64 ± 0,12bc	0,54 ± 0,10a

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$); ² Promedio ± D.S.

Cuadro 2. Efecto del peso de sacrificio sobre los cortes comerciales de la canal

Corte (%)	Peso de Sacrificio (kg) ^{1,2}			
	25±1	29±1	33±1	37±1
Pierna	35,76 ± 1,92c	35,20 ± 2,38bc	34,40 ± 2,49ab	34,00 ± 2,76a
Espaldilla	20,96 ± 1,26b	20,32 ± 1,34ab	20,07 ± 1,47a	19,99 ± 1,95a
Chuleta	17,41 ± 1,91a	17,90 ± 1,64a	18,21 ± 1,73ab	19,16 ± 1,94b
Costillar	17,74 ± 2,21	17,73 ± 1,72	18,07 ± 1,55	18,63 ± 1,63
Cogote	6,15 ± 1,53	5,92 ± 1,14	6,44 ± 1,14	5,74 ± 1,23
Cola	0,58 ± 0,12	0,65 ± 0,16	0,63 ± 0,14	0,64 ± 0,12

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$); ² Promedio ± D.S.

Cuadro 3. Efecto del genotipo sobre la proporción de componentes anatómicos de los cortes

Componente (%)	Genotipo ^{1,2}			
	ME	SU	DO	TE
Pierna:				
Músculo	59,13 ± 2,04bc	58,14 ± 2,19ab	57,06 ± 3,16a	59,97 ± 1,97c
Grasa	8,58 ± 2,05b	10,94 ± 2,85c	11,36 ± 3,10c	7,10 ± 2,04a
Hueso	21,47 ± 1,38b	20,44 ± 1,63ab	19,71 ± 1,62a	19,24 ± 3,21a
Espaldilla:				
Músculo	54,53 ± 2,48b	52,42 ± 2,95a	51,21 ± 3,26a	54,21 ± 2,23b
Grasa	12,38 ± 3,07a	13,95 ± 3,98a	16,96 ± 3,92b	12,47 ± 3,08a
Hueso	22,73 ± 1,65b	21,96 ± 1,67b	19,83 ± 1,82a	20,38 ± 1,68a

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$); ² Promedio ± D.S.

CONCLUSIONES

El rendimiento al desposte comercial de la canal, fue modificado por efecto de la raza y peso de sacrificio. Las razas Merino Precoz y Texel presentaron los mayores rendimientos para los cortes espaldilla y pierna. En relación a la composición tisular de dichos componentes, Texel sobresale preferentemente sobre las otras razas, por su mejor relación Músculo/Hueso y Músculo/Grasa.

REFERENCIAS

- PÉREZ, P., M. MAINO, G. TOMIC, C. KÖBRICH, M.S. MORALES y J. POKNIAK. 2006. Calidad de carne de corderos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán: efecto del peso de sacrificio y sexo. Archivos de Zootecnia 55:171-182.
- PÉREZ, P., M. MAINO, M.S. MORALES, C. KÖBRICH, C. BARDON y J. POKNIAK. 2007. Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of suckling lambs from four different genotypes. Small Ruminant Research 70:124-130.

EFFECTO DE LA CRUZA Y PESO DE SACRIFICIO SOBRE EL RENDIMIENTO AL DESPOSTE COMERCIAL Y COMPOSICIÓN ANATÓMICA DE LA ESPALDILLA Y PIERNA

Effect of crossbreed and slaughter weight on commercial dressing and anatomical composition of shoulder and leg

Patricio Pérez M.¹, Fernando Squella N.², María Sol Morales S.¹ y Angela Camaggi M.¹

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago. Email: pperez@uchile.cl; ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche.

INTRODUCCION

La producción ovina en la zona Central del país se caracteriza por una tendencia hacia la producción de carne y una marcada estacionalidad en la oferta del producto, debido principalmente a que este sector ganadero se sustenta mayormente en la utilización de praderas naturales de secano, las que muestran una fuerte fluctuación en la cantidad y composición nutritiva de la materia seca producida (Pérez *et al.*, 2006). El objetivo de este estudio fue conocer el rendimiento al desposte comercial y composición anatómica de la espaldilla y pierna, de canales de corderos obtenidas de cruzamientos terminales, faenados a diferentes pesos vivos de sacrificio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los corderos fueron criados a pastoreo en el Centro Experimental Hidango (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.) de INIA, entre julio y noviembre de 2006, y sacrificados en una planta faenadora de carne de la VI Región. Se trabajó con 144 corderos machos, 36 de cada genotipo: Poll Dorset x Suffolk Down (DOSU), Texel x Suffolk Down (TESU), Cuádruple x Cuádruple (CUCU) y Texel x Cuádruple (TECU). Los animales fueron sacrificados a 4 pesos: 25, 27, 33 y 37 ± 1 kg. Luego sobre media canal, se determinó el rendimiento al desposte comercial: pierna, espaldilla, chuleta, costillar, cogote y cola (%) y, la composición tisular de la pierna y espaldilla: músculo, grasa subcutánea, grasa intermuscular, grasa total, hueso, residuos y pérdidas por deshidratación (%); en la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, de la Universidad de Chile. Para esto se empleó la metodología descrita por Pérez *et al.* (2007). Las variables estudiadas, fueron descritas por medias aritméticas y desviación estándar. Las diferencias entre medias se establecieron por medio de la prueba de Tukey (P≤0,05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tanto el rendimiento al desposte comercial de la hemicanal como la composición tisular de la pierna y espaldilla, presentaron diferencias atribuibles al efecto de la craza y peso de sacrificio (Cuadro 1-3). Las cruzas DOSU, TESU y CUCU muestran una mayor proporción de rendimiento respecto a los cortes de mayor valor comercial: pierna, espaldilla, chuleta y costillar, que la craza TECU. A este respecto, el peso de sacrificio sólo tuvo un efecto significativo en la canal, sobre el aumento de la proporción de la chuleta. Tanto en los componentes anatómicos de la pierna como espaldilla, la craza TESU y TECU presentaron una mayor proporción de músculo que las cruzas DOSU y CUCU. Adicionalmente, la craza de la raza Texel sobre Cuádruple (TECU), tuvo un efecto positivo sobre la disminución de la proporción de grasa del Cuádruple (CUCU). No obstante, la relación Músculo/Hueso, Músculo/Grasa, y (Músculo + Grasa/Hueso), tanto para pierna como espaldilla, fue más alta en la craza TESU, y CUCU, respectivamente.

Cuadro 1. Efecto del genotipo sobre los cortes comerciales de la canal

Corte (%)	Genotipo ^{1y2}			
	DOSU	TESU	CUCU	TECU
Pierna	34,15 ± 5,16ab	35,80 ± 1,35b	35,73 ± 1,49b	32,55 ± 1,79a
Espaldilla	20,52 ± 2,16b	20,47 ± 1,15b	21,11 ± 1,08b	18,60 ± 0,99a
Chuleta	19,18 ± 2,51b	19,08 ± 1,74b	19,11 ± 2,02b	16,66 ± 2,36a
Costillar	18,73 ± 1,73c	17,93 ± 1,47bc	17,65 ± 1,66b	15,61 ± 2,04a
Cogote	6,72 ± 1,16b	6,18 ± 1,38ab	5,83 ± 1,16a	5,86 ± 1,13a
Cola	0,69 ± 0,11b	0,55 ± 0,11a	0,57 ± 0,09a	0,54 ± 0,12a

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey (P≤0,05); ² Promedio ± D.S.

Cuadro 2. Efecto del peso de sacrificio sobre los cortes comerciales de la canal

Corte (%)	Peso de Sacrificio (kg) ^{1y2}			
	25±1	29±1	33±1	37±1
Pierna	35,00 ± 1,92	35,18 ± 2,02	33,83 ± 5,28	34,22 ± 2,06
Espaldilla	20,48 ± 1,38	19,88 ± 1,30	20,35 ± 2,31	19,99 ± 1,61
Chuleta	16,61 ± 1,78a	17,12 ± 1,91ab	17,86 ± 2,46bc	18,32 ± 1,72c
Costillar	18,19 ± 2,15	18,05 ± 1,94	18,86 ± 3,13	18,93 ± 2,20
Cogote	6,22 ± 1,22ab	6,45 ± 1,22b	6,24 ± 1,46ab	5,68 ± 0,99a
Cola	0,55 ± 0,11a	0,59 ± 0,12ab	0,60 ± 0,13ab	0,62 ± 0,12b

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey (P≤0,05); ² Promedio ± D.S.

Cuadro 3. Efecto del genotipo sobre la proporción de componentes anatómicos de los cortes

Componente (%)	Genotipo ^{1y2}			
	DOSU	TESU	CUCU	TECU
Pierna:				
Músculo	59,10 ± 1,99b	62,43 ± 1,65d	57,92 ± 1,92a	60,28 ± 1,98c
Grasa	8,86 ± 2,88a	9,07 ± 2,42a	10,91 ± 2,68b	9,51 ± 2,17a
Hueso	21,33 ± 1,66c	20,10 ± 1,64b	19,13 ± 1,32a	20,17 ± 1,25b
Espaldilla:				
Músculo	53,32 ± 2,07b	56,05 ± 2,15c	51,39 ± 2,55a	53,65 ± 2,60b
Grasa	12,63 ± 4,29a	12,08 ± 3,57a	16,16 ± 3,95b	14,59 ± 3,52b
Hueso	22,14 ± 1,94b	21,51 ± 1,39b	19,93 ± 1,68a	21,29 ± 1,61b

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey (P≤0,05); ² Promedio ± D.S.

CONCLUSIONES

El rendimiento al desposte comercial de la canal, fue mayormente modificado por efecto de la craza que por el peso de sacrificio. El cruzamiento terminal TESU se presenta como más promisorio que las cruza restantes.

REFERENCIAS

- PÉREZ, P., M. MAINO, G. TOMIC, C. KÖBRICH, M.S. MORALES y J. POKNIAK. 2006. Calidad de carne de corderos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán: efecto del peso de sacrificio y sexo. Archivos de Zootecnia 55:171-182.
- PÉREZ, P., M. MAINO, M.S. MORALES, C. KÖBRICH, C. BARDON y J. POKNIAK. 2007. Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of suckling lambs from four different genotypes. Small Ruminant Research 70:124-130.

EFFECTO DE LA RAZA Y PESO DE SACRIFICIO SOBRE LA PERCEPCIÓN SENSORIAL DE LA CARNE DE CORDERO

Effect of breed and slaughter weight on sensorial perception of lamb meat

Patricio Pérez M.¹, Jos Pokniak R.¹, Fernando Squella N.², Alejandra Valencia M.¹ y Francisca Galleguillos R.¹

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago. Email: pperez@uchile.cl; ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche.

INTRODUCCIÓN

Un estudio de consumidores es una prueba hedónica en la que el catador expresa su reacción subjetiva ante un producto, indicando si le gusta o le disgusta y/o lo prefiere o no. La apreciación es totalmente personal, siendo una característica importante de este tipo de estudios, la falta de entrenamiento de los participantes. Debido a la amplia variación de la población, el número de participantes en un estudio de consumidores debe ser alto, con el fin de obtener un número de juicios mínimo para cada uno de los segmentos en los que se divide la población a estudiar (Campos, 2005). El objetivo de este estudio fue evaluar sensorialmente la carne de corderos obtenidos de razas puras, faenados a diferentes pesos vivos de sacrificio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los corderos fueron criados a pastoreo en el Centro Experimental Hidango (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.) de INIA, entre julio y noviembre de 2006, y sacrificados en una planta faenadora de carne de la VI Región. Se trabajó con 136 corderos machos, 36 de las razas Merino Precoz (ME), Suffolk Down (SU) y Poll Dorset (DO), y 28 de Texel (TE). Los animales fueron sacrificados a 4 pesos: 25, 27, 33 y 37 ± 1 kg. Posterior al sacrificio se realizó un estudio con consumidores, a los cuales se les formuló una prueba de aceptabilidad con una escala hedónica de 1 a 10 (Campos, 2005). Para realizar la evaluación sensorial se contó con la participación de 419 consumidores, los cuales evaluaron el corte comercial de la chuleta cocinado al horno y en su domicilio. Las variables estudiadas, fueron descritas por medias aritméticas y desviación estándar. Las diferencias entre medias se establecieron por medio de la prueba de Tukey (P≤0,05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La carne de chuleta proveniente de los diferentes genotipos evaluados, tuvo un efecto significativo sobre la percepción sensorial de los consumidores en las características de jugosidad y aroma. La raza ME obtuvo la evaluación más alta en cuanto a jugosidad, seguida de DO, TE y SU. Respecto al aroma, DO seguido de SU, ME y TE, logró el máximo valor de percepción cuando la respuesta debió ser contestada en un rango de escala de muy débil a pronunciado (Aroma 1). Cuando esta misma variable fue evaluada en el tramo de muy malo a muy agradable (Aroma 2), la carne de la chuleta de ME y TE fueron señaladas como las más agradables (Cuadro 1). Por otra parte, el efecto del peso de faenamiento presentó para la mayoría de las características de la carne, un mejoramiento de la percepción de los consumidores desde los 25 a los 29 kg de peso vivo de los corderos, para luego disminuir hacia los pesos de sacrificios mayores (Cuadro 2). Un mayor contenido de grasa total en la carne de las razas DO y SU, como el consiguiente aumento de dicho contenido con un mayor peso de faenamiento, deben haber influido en la percepción de los consumidores (Pérez, *et al.*, 2008).

Cuadro 1. Efecto del genotipo sobre la percepción sensorial de la carne de cordero

Característica	Genotipo ^{1y2}			
	ME	SU	DO	TE
Olor	4,42 ± 2,51	4,38 ± 2,65	4,38 ± 2,36	3,82 ± 2,28
Terneza	8,07 ± 1,70	8,31 ± 1,71	8,00 ± 1,46	8,09 ± 1,44
Jugosidad	7,34 ± 2,00b	6,80 ± 2,46a	6,96 ± 1,87ab	6,80 ± 1,98ab
Aroma 1 ³	5,02 ± 2,55ab	5,38 ± 2,44bc	5,70 ± 2,15c	4,76 ± 2,26a
Aroma 2 ⁴	8,11 ± 1,42b	7,69 ± 2,02ab	7,53 ± 1,96a	8,10 ± 1,47b
Apreciación global	8,60 ± 1,23	8,24 ± 1,65	8,45 ± 1,39	8,33 ± 1,56

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$); ² Promedio ± D.S.; ³ Muy débil a muy pronunciado; ⁴ Muy malo a muy agradable.

Cuadro 2. Efecto del peso de sacrificio sobre la percepción sensorial de la carne de cordero

Característica	Peso de Sacrificio (kg) ^{1y2}			
	25±1	29±1	33±1	37±1
Olor	4,69 ± 2,63	4,74 ± 2,58	3,98 ± 2,31	3,83 ± 2,26
Terneza	8,10 ± 1,43	8,46 ± 1,35	8,00 ± 1,57	7,96 ± 1,78
Jugosidad	7,17 ± 1,79ab	7,68 ± 1,76b	6,44 ± 2,36a	6,81 ± 2,09a
Aroma 1 ³	5,42 ± 2,39	5,41 ± 2,67	4,38 ± 2,06	5,26 ± 2,36
Aroma 2 ⁴	7,96 ± 1,60	7,91 ± 2,06	7,66 ± 1,70	7,91 ± 1,66
Apreciación global	8,42 ± 1,29ab	8,88 ± 1,31b	8,14 ± 1,61a	8,30 ± 1,48ab

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$); ² Promedio ± D.S.; ³ Muy débil a muy pronunciado; ⁴ Muy malo a muy agradable.

CONCLUSIONES

La evaluación sensorial de la carne fue modificada por efecto de la raza en las características de jugosidad y aromas 1 (muy débil a muy pronunciado) y 2 (muy malo a muy agradable). El peso de sacrificio modificó las características de jugosidad y apreciación global. En términos generales, se puede afirmar que la carne de cordero proveniente de las distintas razas fue considerada como de excelente calidad.

REFERENCIAS

- CAMPOS, M. 2005. Análisis Sensorial. Consumidores. p. 409-422. *In* V. Cañeque y C. Sañudo (ed.) Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografía INIA, Serie Ganadera N° 3, Madrid, España.
- PÉREZ, P., M.S., MORALES, F. SQUELLA, J. POKNIAK, F. GALLEGUILLOS y A. VALENCIA. 2008. Efecto de la raza y peso de sacrificio sobre el rendimiento al desposte comercial y composición anatómica de la espaldilla y pierna. *In* XXXIII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 29-31 de octubre, SOCHIPA, Valdivia, Chile.

EFFECTO DE LA CRUZA Y PESO DE SACRIFICIO SOBRE LA PERCEPCIÓN SENSORIAL DE LA CARNE DE CORDERO

Effect of crossbreed and slaughter weight on sensorial perception of lamb meat

Patricio Pérez M.¹, María Sol Morales S.¹, Fernando Squella N.² y Angela Camaggi M.¹

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago. Email: pperez@uchile.cl; ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche.

INTRODUCCIÓN

La calidad sensorial de un alimento es el conjunto de sensaciones experimentadas por una persona cuando lo ingiere, las cuales se relacionan con características del producto como olor, terneza, jugosidad, aroma y apreciación global. Estos atributos influyen en la decisión del consumidor en el momento de elegir un producto. Así, las demandas de los consumidores plantean a la industria alimenticia el desafío de ofrecer productos diferenciados por su calidad y con características orientadas según las preferencias de la población (Carduza *et al.*, 2002). El objetivo de este estudio fue evaluar sensorialmente la carne de corderos obtenidos de cruza terminales, faenados a diferentes pesos vivos de sacrificio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los corderos fueron criados a pastoreo en el Centro Experimental Hidango (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.) de INIA, entre julio y noviembre de 2006, y sacrificados en una planta faenadora de carne de la VI Región. Se trabajó con 144 corderos machos, 36 de cada genotipo: Poll Dorset x Suffolk Down (DOSU), Texel x Suffolk Down (TESU), Cuádruple x Cuádruple (CUCU) y Texel x Cuádruple (TECU). Los animales fueron sacrificados a 4 pesos: 25, 27, 33 y 37 ± 1 kg. Posterior al sacrificio se realizó un estudio con consumidores, a los cuales se les formuló una prueba de aceptabilidad con una escala hedónica de 1 a 10 (Campos, 2005). Para realizar la evaluación sensorial se contó con la participación de 440 consumidores, los cuales evaluaron el corte comercial de la chuleta cocinado al horno y en su domicilio. Las variables estudiadas, fueron descritas por medias aritméticas y desviación estándar. Las diferencias entre medias se establecieron por medio de la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La carne de chuleta proveniente de los diferentes genotipos evaluados, tuvo un efecto significativo sobre la percepción sensorial de los consumidores en las características de terneza, aroma 1 y apreciación global. La Cruza DOSU obtuvo la evaluación más alta en cuanto a terneza, seguida de TESU, TECU y CUCU. Respecto al aroma, DOSU seguido de TESU, CUCU y TECU, logró el máximo valor de percepción cuando la respuesta debió ser contestada en un rango de escala de muy débil a pronunciado (Aroma 1). La apreciación global de las cruza fue mayor en DOSU, seguida de TECU, TESU y CUCU (Cuadro 1). En relación al efecto del peso de sacrificio sobre las variables significativas (Olor y Aroma 1), la mejor puntuación se logró en los corderos sacrificados a los 33 kg (Cuadro 2).

Cuadro 1. Efecto del genotipo sobre la percepción sensorial de la carne de cordero

Característica	Genotipo ^{1y2}			
	DOSU	TESU	CUCU	TECU
Olor	4,53 ± 2,56	4,49 ± 2,37	4,46 ± 2,73	3,86 ± 2,70
Terneza	8,42 ± 1,34b	8,27 ± 1,31ab	7,74 ± 2,14a	8,09 ± 1,73ab
Jugosidad	7,71 ± 1,85	7,49 ± 1,79	7,36 ± 2,02	7,13 ± 2,26
Aroma 1 ³	5,97 ± 2,57b	5,90 ± 2,17b	5,49 ± 2,55ab	4,74 ± 2,60a
Aroma 2 ⁴	8,46 ± 1,59	8,28 ± 1,29	8,12 ± 1,73	7,92 ± 2,19
Apreciación global	8,76 ± 1,18b	8,53 ± 1,21ab	8,26 ± 1,66a	8,63 ± 1,35ab

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$); ² Promedio ± D.S.; ³ Muy débil a muy pronunciado; ⁴ Muy malo a muy agradable.

Cuadro 2. Efecto del peso de sacrificio sobre la percepción sensorial de la carne de cordero

Característica	Peso de Sacrificio (kg) ^{1y2}			
	25±1	29±1	33±1	37±1
Olor	4,49 ± 2,52ab	3,65 ± 2,24a	5,26 ± 2,77b	3,77 ± 2,61a
Terneza	8,08 ± 1,69	8,03 ± 1,57	8,09 ± 1,64	8,21 ± 2,04
Jugosidad	7,70 ± 1,88	7,31 ± 1,97	7,28 ± 2,05	7,32 ± 2,14
Aroma 1 ³	5,55 ± 2,61ab	5,21 ± 2,38ab	6,09 ± 2,63b	4,97 ± 2,38a
Aroma 2 ⁴	8,10 ± 2,22	8,25 ± 1,45	8,15 ± 1,63	8,20 ± 1,71
Apreciación global	8,74 ± 1,20	8,58 ± 1,22	8,30 ± 1,59	8,49 ± 1,53

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$); ² Promedio ± D.S.; ³ Muy débil a muy pronunciado; ⁴ Muy malo a muy agradable.

CONCLUSIONES

La evaluación sensorial de la carne fue modificada por efecto del cruce en las características: terneza, aroma 1 (muy débil a muy pronunciado) y apreciación global. El olor y aroma 1 fueron las únicas propiedades sensoriales afectadas por el peso de sacrificio.

REFERENCIAS

- CAMPOS, M. 2005. Análisis Sensorial. Consumidores. p. 409-422. In V. Cañeque y C. Sañudo (ed.) Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografía INIA, Serie Ganadera N° 3, Madrid, España.
- CARDUZA, F., G. GRIGIONI y M. IRURUETA. 2002. Evaluación organoléptica de calidad en carne. A pedido del consumidor. Revista IDIA 21(2):145-150. <http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/carne/carnef01.pdf>. Consultado el 15 de octubre de 2007.

EVALUACIÓN DE NOVILLITOS DE DIFERENTES GENOTIPOS PARA MERCADOS DE ALTO VALOR PRODUCIDOS EN FEEDLOT

A study to evaluate growing-finishing steers in feedlot for high value markets

Claudio Rojas¹ y Adrián Catrileo¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Casilla 58-D Temuco

Email:cbrojas@inia.cl

INTRODUCCIÓN

Desde el año 2002, Chile inició la exportación de carne bovina a diferentes mercados internacionales. Esta nueva posibilidad incluye necesarios ajustes de los sistemas productivos para atender las nuevas demandas, entre ellas, la producción intensiva de carne en sistemas confinados (feedlot), en el cual los animales reciben en su alimentación una dieta basada en granos. Dada la alta proporción de terneros derivados de la producción lechera interesaba conocer la respuesta de este ganado y otros genotipos al sistema de engorda intensiva para adelantar la faena en 10 a 12 meses. El objetivo del presente estudio fue evaluar la respuesta productiva y de carcasa de novillitos recién destetados de genotipos doble propósito, lecheros y de carne en el proceso de engorda en feedlot.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 24 novillitos de tres genotipos raciales, nacidos en primavera, de 8 meses de edad asignados a 3 tratamientos **T1**: Clavel de Carne; **T2**: Frison Negro; y **T3**: Hereford. Fueron alimentados durante 202 días con raciones constituidas por heno y concentrado en las proporciones de 30:70 al natural. El heno constituido en base a praderas de ballicas perennes y trébol blanco. El concentrado estuvo conformado por grano de avena (12%), cebada (50%), triticale (19%), lupino (16%), urea (1%), sal común (1%) y bicarbonato de sodio (1%). La composición química de la ración fue de 89% de materia seca (MS); 11,6% de proteína total (PT); 80,8% de digestibilidad de la MS; 2,75 Mcal kg de energía metabolizable (EM) y 10,8% de fibra cruda (FC). El proceso de engorda se inició el 26 de abril con un período pre experimental de 23 días en un galpón techado que disponía de corrales de una superficie total de 48 m², donde 36 m² estaba habilitado para cama caliente y 12 m² para el comedero y bebedero. La cama estuvo compuesta de paja de trigo que se adicionaba diariamente para mantener el piso seco. Los novillitos fueron desparasitados contra parásitos hepáticos, gastrointestinales y pulmonares, al iniciar el sistema de engorda y no recibieron anabólicos. Se determinó el peso individual de los animales cada 14 días sin destare y consumo grupal de alimentos. La ración total para cada animal correspondió aproximadamente a 2,6 % de su peso vivo (PV) y se entregó en tres parcialidades al día, la que se reajustó después de cada pesaje. En los animales faenados, previo destare de 20 horas, se midió el rendimiento centesimal de la canal en caliente y después de 24 horas en cámara a 2°C se midió el área del lomo y visualmente se apreció el marmoleo y la cobertura de la grasa (INN, 1993c). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 8 repeticiones. Los resultados se analizaron a través de análisis de varianza y las diferencias entre las medias fueron estudiadas mediante la prueba de Tukey (5%).

RESULTADOS Y DISCUSION

El mayor incremento de peso vivo (IPV) fue alcanzado por los novillitos Frison Negro (T2) con un promedio de 0,941 kg día⁻¹ que fue significativamente mayor ($P < 0,05$) al alcanzado por los novillitos Hereford (T3) y Clavel (T1), los cuales promediaron 0,792 kg día⁻¹ y 0,803 kg día⁻¹, respectivamente (Cuadro 1). El IPV de todos los novillitos se consideró bajo en consideración a la composición química absoluta de las raciones usadas, que de acuerdo a las tablas de la ARC, (1980) debió ser cercano a 1,0 kg diario. Los menores IPV ocurrieron probablemente al bajo contenido de PT del heno empleado y una falla en el ajuste de la ración.

El mayor consumo diario de MS (10,2 kg) fue alcanzado por los novillitos Hereford seguido por los Frisón Negro y Clavel (Cuadro 1). En general, los consumos de MS obtenidos en este estudio son más altos que los obtenidos en otros estudios de engorda de novillos estabuladas, de edades y PV similares (Rojas y Catrileo,

2004). El consumo de MS en relación al PV promedio de los animales fue de 2,93; 3,0 y 2,92% para Clavel, Frisón Negro y Hereford, respectivamente, que son cercanos al máximo señalado por las tablas de la ARC, (1980). La mayor eficiencia de conversión alimenticia fue alcanzado por los novillitos Frisón Negro con 10,7 kg alimento x kg de PV, seguidos por los Clavel y Hereford que promediaron 12,1 y 12,9 kg alimento x kg de PV, respectivamente. En general, estas eficiencias son bajas al compararlas con otras engordas invernales de novillos Hereford de edades y pesos similares al de este estudio (Rojas y Catrileo, 2004).

Los rendimientos centesimales fueron similares en todos los tratamientos ($P > 0,05$). El mayor área de lomo lo tuvieron los Hereford ($P < 0,05$), siendo, además, los únicos que obtuvieron cobertura grado 2 en 37,5% de sus canales y mayor porcentaje de marmoleo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Respuesta productiva y calidad de canal de novillos estabulados con raciones de engorda. Región de la Araucanía

	T1 Clavel	T2 Overo Negro	T3 Hereford
Peso inicial, kg	279,4	236,6	269,3
Peso final, kg	441,7	426,6	429,3
Incremento diario, kg	0,803 b	0,941 a	0,792 b
Consumo diario de MS, kg	9,7	10,1	10,2
Conversión de alimentos MS, kg alimento x kg de PV	12,1	10,7	12,9
Rendimiento centesimal, %	55,7 a	53,8 a	55 a
Área del lomo, cm ²	74 ab	61 b	77 a
Cobertura grasa grado 2, (% de animales)	0	0	37,5
Marmoleo Choice (poco a moderado), %	-	25	37,5

Cifras con letra distinta indica que hubo diferencias estadísticas significativas, Tukey ($P < 0,05$).

CONCLUSIONES

Se concluyó que es posible obtener novillos gordos a los 15 meses de edad y canales de calidad diferenciada con novillitos lecheros y de carne, mediante un proceso de engorda en feedlot.

REFERENCIAS

- ARC. 1980. The nutrient requirements of ruminants livestock. 351 p. Agricultural Research Council (ARC), Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England.
- INN. 1993c. Canales de bovino. Definiciones y tipificación. Norma Chilena Oficial NCh. 1306, Of. 93. Instituto Nacional de Normalización (INN), Santiago, Chile.
- ROJAS, C., y A. CATRILEO. 2004. Alimentación del ganado.
- In C. Rojas (ed.) Manual de producción de bovinos de carne para la VIII, IX y X Regiones. p. 85-104. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Carillanca, Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Temuco, Chile.

ESTUDIO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LA RAZA OVINA MANCHEGA MEDIANTE TÉCNICAS DE SIMULACIÓN GENÉTICA

Study of genetic improvement program of Manchega sheep breed by genetic simulation techniques

Juan Pablo Smulders⁽¹⁾, Malena Serrano⁽²⁾ y Juan José Jurado⁽²⁾.

⁽¹⁾ Instituto de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile (jsmulder@uach.cl).

⁽²⁾ Departamento de Mejora Genética Animal, INIA. Carretera La Coruña, km 7,5, 28040 Madrid, España.

INTRODUCCIÓN

La raza ovina Manchega es una raza autóctona española que en la actualidad posee un censo de 1,5 millones de ovejas, de las cuales solo 0,8 millones son ordeñadas periódicamente. El esquema de selección de la raza (ESROM), se inició en el año 1988 y actualmente el núcleo de selección supera las 100 mil ovejas. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto que sobre la consanguinidad y el progreso genético tienen los distintos niveles de utilización de la inseminación artificial (IA), la cantidad de carneros testados por año, el número de ovejas que se aparean con ellos y adicionalmente el tamaño del Núcleo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se planteó un modelo de simulación infinitesimal aditivo (Smulders et al., 2007), basado en los parámetros genéticos y fenotípicos y en las características propias del ESROM y de la raza ovina Manchega. La característica considerada como objetivo de selección fue la lactancia estandarizada a 120 días. Se utilizaron diversas variables de entrada asociadas a los criterios de selección (4 combinaciones criterios según intensidad de selección), niveles de utilización de IA y tamaño del núcleo de selección, entre otras. El modelo consistió en diversas rutinas que involucraron la generación de la población base, la clasificación y asignación de apareamientos de animales adultos, la selección de corderos y la evaluación genética periódica mediante la metodología BLUP, utilizando un modelo animal con medidas repetidas. El progreso genético anual y el nivel de consanguinidad media de las hembras nacidas en el último año simulado con evaluación genética, fueron las variables elegidas para evaluar y comparar la respuesta de las distintas alternativas en estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados generales indicaron que el modelo tuvo un comportamiento lógico, dentro del área de respuesta esperada. Los progresos genéticos verdaderos de las hembras estuvieron en el rango de 0,59% a 2,11% por año en relación a la media fenotípica inicial y las consanguinidades medias de las hembras, observadas en el año 17 de simulación, entre 0,218% y 1,879%.

Existe un impacto evidente de las combinaciones de criterios de selección sobre la respuesta genética (Figura 1), observándose las mejores respuestas en cuanto a progreso genético, cuando el nivel IA total fue igual o superior a 50%.

El aumento del tamaño del núcleo de selección afectó positivamente al progreso genético y favoreció la disminución de la consanguinidad, sin embargo, se puso en evidencia que a partir de un tamaño inicial de 9.000 ovejas, y en las condiciones utilizadas en el modelo, se podría establecer un esquema de selección operativo (Figura 2).

Los progresos genéticos obtenidos de las diferentes alternativas de prueba de progenie planteadas indican la existencia de escasas diferencias estadísticamente significativas entre ellas, las cuales se observaron únicamente en las combinaciones de criterios que incluían el criterio menos eficiente de selección de machos de IA (8), especialmente en aquellas pruebas que testaron mayor número de machos por año.

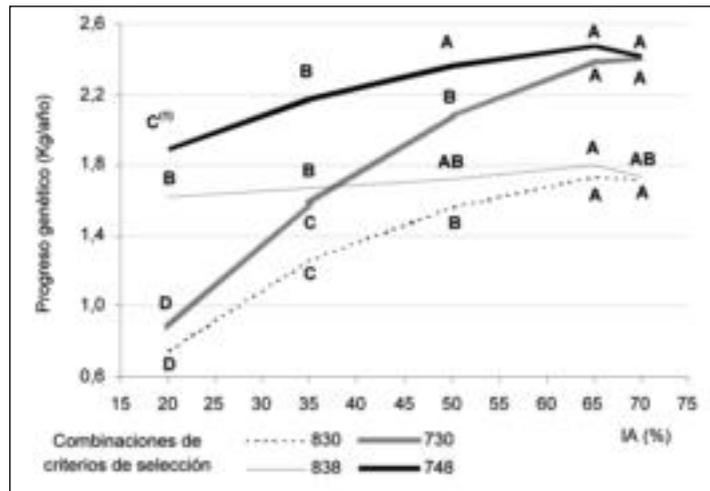


Figura 1: Progreso genético anual verdadero de las ovejas, según el porcentaje de IA total utilizado. ⁽¹⁾ diferencias significativas (P<0,05).

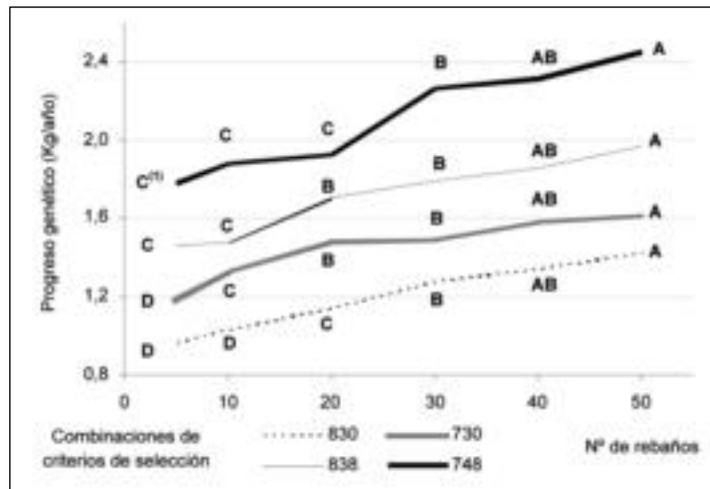


Figura 2: Progreso genético anual verdadero de las ovejas, según el tamaño del núcleo de selección. ⁽¹⁾ diferencias significativas (P<0,05).

CONCLUSIONES

Las mejores respuestas se dieron cuando el uso de IA total fue igual o mayor al 50%, cuando se testó un mayor número de machos nuevos por año y cuando el tamaño del núcleo superó los 30 rebaños (9.000 ovejas).

REFERENCIAS

SMULDERS J.P., SERRANO M., PÉREZ-GUZMÁN M.D., JIMÉNEZ M.A., URIBE H. AND J.J. JURADO, 2007. Stochastic simulation of Manchega sheep breed selection scheme. Impact of artificial insemination, progeny testing system and nucleus size on genetic progress and inbreeding. *Livestock Science* 106(2-3), 218-231.

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS OVINOS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO CENTRAL DE CHILE. I. ASPECTOS PRODUCTIVOS

Evaluation of sheep genotypes in the Mediterranean Central dryland of Chile. I. Productive traits

Fernando Squella N.¹, Héctor Uribe M.² y Camila Muñoz M.¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche. Email: fsquella@inia.cl; ²Casilla 137, Osorno.

INTRODUCCIÓN

La prolificidad de las ovejas junto con el rendimiento cárnico de los corderos, representan ser los aspectos de mayor relevancia, para potenciar la productividad biológica y económica del negocio ovino a nivel predial (Crempien, 1999). En el Centro Experimental Hidango (INIA), la consolidación de un Núcleo de Mejoramiento Genético Ovino (NMGO), ha puesto a disposición de los agricultores, reproductores y pajuelas con semen congelado, producto de la aplicación de herramientas reproductivas como la inseminación artificial y la transferencia de embriones. El objetivo del estudio fue evaluar el rendimiento productivo de diferentes genotipos, utilizados directa o indirectamente a modo de insumos tecnológicos, en el mejoramiento de la productividad predial.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Hidango (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.) y consideró la medición de los atributos productivos de diferentes genotipos de ovejas: Merino Precoz (ME), Poll Dorset (DO), Border Leicester (BO), BOME ($1/2$ BO x $1/2$ ME), DOME ($1/2$ DO x $1/2$ ME), Suffolk Down, Texel, BH ($1/2$ BO x $1/8$ Finnish Landrace $3/8$ ME), FIDOBOME ($1/2$ Finnish Landrace x $1/2$ DO) x ($1/2$ BO x $1/2$ ME) y FIBODOME ($1/2$ Finnish Landrace x $1/2$ BO) x ($1/2$ DO x $1/2$ ME), inseminadas artificialmente con semen fresco, durante 5 ciclos productivos (2003-2007). Se midió el peso de nacimiento (PN) y destete (PD) de los corderos, y la frecuencia de mellizos. Adicionalmente, se consideró también el total de kilos destetados por parto, variable que incluye en forma conjunta, tanto PD como la frecuencia de mellizos. Los datos se analizaron usando regresión lineal múltiple donde las variables dependientes del modelo estadístico fueron PN (n= 4.154) y PD (n= 3.860). Las variables explicatorias fueron año de parto, sexo de la cría, tipo de parto (único o mellizo), mes de parto, edad de la madre y raza de la cría. En el caso de PD también se incluyeron como covariables, PN y edad en días al destete. Diferentes interacciones entre las variables explicatorias que fueron estadísticamente significativas, también fueron incluidas en los respectivos modelos. La variable de interés sobre cual se hizo inferencia fue la raza de la cría. En el caso de frecuencia de partos mellizos se usó regresión logística con el objeto de estimar la probabilidad relativa o razón de riesgo de la presentación de mellizos de una determinada raza o cruce. En este caso la variable explicatoria sobre la cual se hizo inferencia fue la raza de la madre. Los resultados de PN y PD se expresaron como medias mínimo cuadráticas o marginales, las cuales fueron corregidas por los otros efectos incluidos en el modelo; los partos múltiples como razón de riesgo o probabilidad relativa (PR), con respecto a la raza Texel y, los kilos de cordero al destete (CD), como peso vivo producido por parto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los corderos de la raza Border y, las cruces BH, FIDOBOME y FIBODOME, alcanzaron los menores pesos de nacimiento (<5,0 kg), mientras las razas Texel y Suffolk y, las cruces BOME y DOME, los mayores (>5,0 kg). Asimismo, el genotipo que desteta los corderos más livianos es Border (26,2 kg) seguida de Merino (27,0 kg). Los mayores pesos de destete fueron obtenidos por las razas Poll Dorset, Suffolk y Texel y, las cruces BH, FIBODOME y FIDOBOME (>30,0 kg), indicando con ello, ser los genotipos con las mayores ganancias diarias de peso. Las razas puras, excepto Suffolk, muestran una probabilidad relativa de partos múltiples significativamente más baja que las cruces. Este resultado se potencia aún más, al comparar las cruces simples de dos razas (BOME y DOME) con las compuestas por 3 o 4 razas. FIDOBOME muestra el valor más alto (3,75) y ratifica junto al peso de destete de los corderos, el máximo rendimiento de peso destetado por parto (43,4 kg). Le sigue en orden

de importancia FIBODOME y Suffolk con 42,0 y 41,4 kg/parto, respectivamente. Estos resultados con las cruzas de 4 razas es coincidente con lo obtenido por Crempien (1999), en donde la craza cuádruple obtuvo el máximo rendimiento relativo de peso destetado/oveja encastada (46,8 kg). Por el contrario, Suffolk fue el genotipo menos productivo (27,5 kg). El cambio producido hasta hoy, se debe fundamentalmente al mejoramiento racial producido en el NMGO como consecuencia de la importación periódica de semen desde Nueva Zelanda, en los últimos 6 años y la selección genética basada en valores genéticos estimados usando metodología BLUP. Adicionalmente, esto último muestra una amplia brecha tecnológica respecto a lo que sucede a nivel de productores, en donde el rendimiento de cordero es menor a los 28 kg/oveja parida (Squella *et al.*, 2006).

Cuadro 1. Principales características productivas de las madres y crías.

Genotipo	PN (kg)	PD (kg)	PR	CD (kg)
Merino	4,93c ¹	27,04c ¹	1,13 ²	33,19e ¹
Poll Dorset	4,91c	30,57a	1,22	37,00d
Border	4,61d	26,23c	1,51	33,24e
BOME	5,48a	28,70b	2,23	40,87b
DOME	5,26b	28,62b	3,50	41,20b
Suffolk	5,03c	30,56a	2,42	41,44b
Texel	5,28b	30,12a	1,00	37,98cd
BH	4,47d	30,48a	2,80	38,93c
FIDOBOME	4,57d	30,50a	3,75	43,43a
FIBODOME	4,49d	30,20a	3,46	42,03b

¹Promedios con igual letra, en la misma columna, no difieren entre sí según prueba de Duncan ($P \leq 0,05$);

²Probabilidad relativa de partos mellizos, respecto a la raza Texel.

CONCLUSIONES

La raza Suffolk mejorada, junto a las cruzas de 4 razas, representan una opción válida para mejorar desde el punto genético, la productividad de los rebaños y de la explotación ovina, respectivamente.

REFERENCIAS

- CREMPIEN, C. 1999. Mejoramiento Genético. p. 1-29. In C. Crempien (ed.) Nuevas Tecnologías en Producción Ovina para el Secano Mediterráneo. Colección Libros INIA N° 1, Capítulo 1. Ministerio de Agricultura, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile.
- SQUELLA, F., L. GONZÁLEZ, M. CHAMBLÁS, R. VALENZUELA y P. NAVARRO. 2006. Aspectos productivos del rubro ovino en predios de la Agricultura Familiar Campesina de la VI Región de Chile. p. 107-108. In XXXI Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 18-20 de octubre de 2006. Chillán, Chile.

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS OVINOS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO CENTRAL DE CHILE. II. ASPECTOS DE LA CANAL

Evaluation of sheep genotypes in the Mediterranean Central dryland of Chile. II. Carcass traits

Fernando Squella N.¹, Patricio Pérez M.² y Marcelo Quezada J.³

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche. Email: fsquella@inia.cl; ²Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago; ³Quellén Consultores Agrícolas, Juan Montes s/n, Navidad.

INTRODUCCION

La situación actual del mercado de la carne ovina, especialmente el de exportación, exige tener un cabal conocimiento del proceso productivo *per se*, como asimismo, de las condiciones del mercado, que día a día demanda en mayor medida, un producto cárnico de especiales características de calidad e inocuidad. La obtención de la canal es el primer paso en el proceso de producción de carne. Los dos factores que van a determinar principalmente la calidad de la carne son la calidad de la canal y el manejo *post mortem* de la misma, hasta el momento de su venta y consumo (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). Para analizar los factores que inciden en la calidad de la canal es necesario conocer las variables sobre las cuales se debe intervenir para desarrollar un concepto de calidad total del producto. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del peso de sacrificio y de diferentes genotipos, sobre las principales características de la canal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Hidango (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.) y consideró la medición de los atributos de la canal de 8 genotipos de corderos: Merino Precoz (ME), Suffolk Down (SU), Poll Dorset (DO), Texel (TE), DOSU ($1/2$ DO x $1/2$ SU), TESU ($1/2$ TE x $1/2$ SU), Cuádruple (CU) o FIDOBOME ($1/2$ Finnish Landrace x $1/2$ DO) x ($1/2$ BO x $1/2$ ME) y TECU ($1/2$ TE x $1/2$ FIDOBOME), criados a pastoreo durante el periodo julio-noviembre de 2006. Los corderos fueron destetados y sacrificados a 4 pesos corporales: 25, 29, 33 y 37 ± 1 kg. Se trabajó con 280 animales, 36 de cada genotipo, excepto Texel que consideró sólo 28 animales. Los corderos una vez alcanzado el peso vivo deseado, fueron mantenidos a corral por 24 horas previo al sacrificio. Con ello se determinó el peso de corral con y sin destare, como asimismo, el peso vivo de sacrificio (PVS). Posteriormente, se midió el peso de la canal caliente (PCC) y fría; nivel de acidez y temperatura de las canales (pH); peso de los componentes corporales y grasa pélvico-renal; peso del sistema digestivo lleno y vacío que permitió el cálculo del peso vivo vacío (PVV), rendimiento comercial y verdadero (RV) de la canal; medidas de longitud (canal y pierna), ancho (grupa y tórax), y profundidad (tórax) que permitió el cálculo de la compactabilidad de la canal (CC) y de la pierna; área ojo de lomo (AOL) y, espesor de la grasa dorsal (EGD) (Pérez *et al.*, 2007). Las variables fueron analizadas por medio de un diseño de parcelas divididas en bloques completamente al azar (8 genotipos x 4 pesos de sacrificio). Para la comparación de medias se usó la prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSION

El efecto del genotipo y peso de faenamiento fue significativo para todas las variables consideradas. La interacción Genotipo * Peso de Sacrificio, se manifestó significativa solamente para las variables PVS, PCC, PVV, RV CC, ratificando con ello, la importancia de esos dos factores en la determinación del rendimiento de la canal. Suffolk (SU) y Poll Dorset (DO), con las cruza terminales DOSU y TESU mostraron los mayores valores, aunque similares entre sí, de PVV, PCC y RV, seguidos de Texel (TE), cruza terminal (TECU), Cuádruple (CU) y Merino (ME). A este respecto, sólo TE tiene un efecto positivo en la cruza terminal (TECU). De igual modo, esto se refleja en la CC y AOL, donde TE influye en el traspaso de esta característica a los cruzamientos terminales TESU y TECU. En el EGD, la raza SU presenta un claro efecto sobre la magnitud de ésta variable, que incluso a pesar de los valores menores en DO y TE, se traspasa a las cruza DOSU y TESU (Cuadro 1). Asimismo, el peso de faenamiento mostró una relación directa con todas las variables señaladas (Cuadro 2).

Cuadro 1. Efecto de los genotipos sobre las principales características de la canal

Factor	ME	SU	DO	Genotipo ¹				
				TE	DOSU	TESU	CU	TECU
PVS (kg)	28,3a	28,6ab	28,8ab	28,5ab	28,4ab	28,8ab	28,2ab	28,9a
PVV (kg)	24,4e	26,1a	25,8ab	25,0cd	25,6ab	25,9a	24,8de	25,3bc
PCC (kg)	13,0d	15,1a	14,7a	14,2b	14,9a	15,0a	13,6c	14,3b
RV (%)	53,3d	57,7a	57,0ab	56,7b	57,8a	57,8a	54,8c	56,2b
CC	0,212e	0,245ab	0,241b	0,239bc	0,241b	0,248a	0,219d	0,234c
AOL (cm ²)	14,3bcd	14,7abcd	14,1cd	15,6ab	14,3bcd	15,3abc	13,7d	15,8a
EGD (mm)	1,18c	1,47ab	1,37abc	1,25bc	1,46ab	1,58a	1,20c	1,23c

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

Cuadro 2. Efecto del peso de sacrificio sobre las principales características de la canal

Factor	Peso de Sacrificio (kg) ¹			
	25±1	29±1	33±1	37±1
PVS (kg)	23,3d	26,6c	30,1b	34,2a
PVV (kg)	20,9d	23,7c	26,5b	30,4a
PCC (kg)	11,5d	13,3c	15,0b	17,7a
RV (%)	54,9c	56,2b	56,4b	58,0a
CC	0,197d	0,224c	0,243b	0,275a
AOL (cm ²)	13,1d	14,1c	15,2b	16,6a
EGD (mm)	1,19b	1,30b	1,34b	1,55a

¹ Promedios con igual letra, en la misma fila, no difieren entre sí según prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

Las principales características de la canal, fueron importantemente modificadas por efecto del genotipo y peso de sacrificio. Suffolk y Poll Dorset, junto a Texel, se muestran como razas puras destacadas para su uso en planteles puros y como cruzamiento terminal, respectivamente. Esto último, es especialmente válido en cruzamientos sobre ovejas Sufflok y Cuádruple.

REFERENCIAS

PÉREZ, P., M. MAINO, M.S. MORALES, C. KÖBRICH, C. BARDON and J. POKNIAK. 2007. Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of suckling lambs from four different genotypes. *Small Ruminant Research* 70:124-130.
 RUIZ DE HUIDOBRO, F., E. MIGUEL, V. CAÑEQUE y S. VELASCO. 2005. Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal ovina. p. 143-169. *In* V. Cañeque y C. Sañudo (ed.) Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografía INIA, Serie Ganadera N° 3, Madrid, España.

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS OVINOS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO CENTRAL DE CHILE. III. ASPECTOS DE LA LANA

Evaluation of sheep genotypes in the Mediterranean Central dryland of Chile. III. Wool traits

Fernando Squella N.¹ y Giorgio Castellaro G.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche. Email: fsquella@inia.cl; ²Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago.

INTRODUCCIÓN

La caracterización de las propiedades reproductivas de las ovejas, de la canal y carne de cordero, junto con la lana, son aspectos productivos relevantes a considerar en un programa de mejoramiento genético ovino. En el Centro Experimental Hidango (INIA VI Región), se ha evaluado el comportamiento productivo de diferentes genotipos ovinos, orientados fundamentalmente al mejoramiento de la productividad predial en el secano Central de Chile (Squella, 2007). El objetivo del estudio fue evaluar el rendimiento de lana y algunos atributos de calidad, medidos para los principales genotipos utilizados con tal propósito.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Hidango (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.) y consideró la medición de los atributos de la lana de diferentes genotipos de ovejas: Merino Precoz (ME), Poll Dorset (DO), Border Leicester (BO), BOME ($1/2BO \times 1/2ME$), DOME ($1/2DO \times 1/2ME$), Finnish Landrace (FI), Suffolk Down, Texel, BH ($1/2BO \times 1/8FI \ 3/8ME$), FIDOBOME ($1/2FI \times 1/2DO$) \times ($1/2BO \times 1/2ME$) y FIBODOME ($1/2FI \times 1/2BO$) \times ($1/2DO \times 1/2ME$), obtenido de 8 manejos de esquila (2000-2007), realizados a partir del 31 de octubre de cada año. Se midió individualmente un total de 12.482 vellones, registrando el peso del vellón sucio, correspondiente a la región de la paleta y costilla (1^{era}); cuello (2^{da}); dorso y lomo (3^{era}), grupa (4^{ta} calidad), región de la papada a los cuartos (5^{ta}) y, cabeza, barriga y pecho (6^{ta} calidad). Asimismo, de la esquila 2006 se obtuvo para cada genotipo, excepto FI, 120 muestras de lana de la región costal las que fueron analizadas para: largo de mecha (mm), diámetro medio de la fibra ($^{\circ}$), curvatura de ondulación (grados/mm), factor de confort ($\%$), brillantez (escala) y amarillamiento (escala), en el Laboratorio de Fibras Textiles de INTA Bariloche. El rendimiento de vellón (1^{era}-4^{ta} calidad) fue analizado a través de un diseño completamente al azar con estructura factorial de parcelas divididas (edad de la oveja: 1^{er} parto con esquila a los 27 meses a 7^{mo} parto con esquila a los 99 meses, genotipo: 11 estirpes y año de esquila: 2000-2007). Para el diámetro medio de la fibra, se utilizó un diseño completamente al azar con estructura factorial (edad de la oveja: 1^{er} parto con esquila a los 27 meses a 5^o parto con esquila a los 75 meses y genotipo: 10 estirpes). Las variables restantes fueron analizadas en un diseño completamente al azar (genotipo). Para la comparación de medias se usó la prueba de Duncan, excepto para brillantez y amarillamiento de la fibra, que por tratarse de variables medidas en base a escalas de referencia, se usó un análisis de varianza no paramétrico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ANDEVA para peso de vellón y diámetro medio de la fibra, mostró diferencias significativas para edad de la oveja ($P \leq 0,05$), genotipo ($P \leq 0,05$), año ($P \leq 0,001$) y las correspondientes interacciones: edad*genotipo ($P \leq 0,01$), edad*año ($P \leq 0,01$) y edad*genotipo*año ($P \leq 0,001$). El genotipo BOME y BH obtuvo los mayores pesos de vellón (2,9 y 2,8 kg). Por el contrario, Poll Dorset y Suffolk lograron los menores rendimientos (2,3 y 2,0 kg). El rendimiento del vellón aumentó en una oveja de 2 a 3 años (2,5-2,7 kg), para mantenerse casi constante hasta los cinco años (2,6 kg) y luego decrecer progresivamente hasta los ocho años (2,2 kg). El menor diámetro de la fibra se obtuvo en Merino (24,6 $^{\circ}$ o 60's) y el mayor en Suffolk (33,4 $^{\circ}$ o 48's). Se encontró una fibra más fina en ovejas de 2 años, que aumenta hasta los 3, se mantiene hasta los 4 años y luego decrece hasta los seis años de edad. Asimismo, el efecto del genotipo fue siempre altamente significativo para las variables restantes ($P \leq 0,001$). Border presentó el mayor largo de mecha (110,3 mm), mientras que Poll Dorset y Suffolk

los menores (66,6 y 62,9 mm). Asimismo, se advierte una relación directa entre finura y curvatura de ondulación. La lana Merino, de menor grosor, obtuvo el máximo valor de ondulación. Por el contrario, lanas más gruesas, como por ejemplo Border, tienden a mostrar un menor rizado. La raza Merino se caracteriza por presentar una mayor brillantez y menor grado de amarillamiento de la lana. Adicionalmente, las lanas de mayor largo de mecha tienden a ser más lustrosas que las razas de mecha más corta (Suffolk). Esto último es coincidente con lo señalado por García (1979).

Cuadro 1. Principales características del vellón y la lana

Genotipo	Peso Vellón (kg)	Largo Mecha (mm)	Diámetro Medio (°)	Curvatura Ondulación (grados/mm)	Brillantez	Amarillamiento
Merino	2,65cd ¹	70,9d ¹	24,6f ¹	80,0a ¹	57,9a ²	-0,90c ²
Poll Dorset	2,28f	66,6e	31,4b	63,0de	54,0cd	3,80a
Border	2,65cd	110,3a	31,3b	41,6g	55,4abcd	1,78ab
BOME	2,93a	80,9c	27,4cde	66,4c	56,1abc	2,98ab
DOME	2,54e	62,6e	27,6cd	75,0b	54,4bcd	4,35ab
Finnish	2,14g	-	-	-	-	-
Suffolk	2,03h	62,9e	33,4a	63,8cde	53,2d	0,69bc
Texel	2,57de	84,8b	31,5b	55,7f	56,7ab	3,39a
BH	2,83b	80,3c	26,9e	65,2cd	55,6abcd	1,20bc
FIDOBOME	2,59de	80,1c	27,1de	61,1e	55,3abcd	1,06abc
FIBODOME	2,71c	78,8c	27,9c	65,2cd	53,9bcd	2,18ab

¹y²Promedios con igual letra, en la misma columna, no difieren entre sí según prueba de Duncan y Nemenyi ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

El rendimiento del vellón y la finura de la lana son importantemente influenciados por la edad de la oveja, genotipo y año y, edad y genotipo, respectivamente. Al considerar los otros aspectos de la lana, el genotipo es el factor que mayormente determina la respuesta observada.

REFERENCIAS

- GARCÍA, G. 1979. Lanimetría y producción de lana. Publicación Docente N° 3. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento Ganadería y Producción Pratense, Santiago, Chile. 59 p.
- SQUELLA, F. 2007. Catálogo de genética ovina. Núcleo de Mejoramiento Genético Ovino, Centro Experimental Hidango. Gobierno Regional de O'Higgins e Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Litueche, Chile. 12 p.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DINAMICA DE MASTITIS SUBCLINICA EN PREDIOS BAJO CONTROL LECHERO EN EL SUR DE CHILE

Dynamics of subclinical mastitis using milk testing controls in dairy herds from southern Chile: A preliminary study

Ana Velazquez, Gustavo Monti.

Instituto de Medicina Preventiva. Facultad Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile

INTRODUCCIÓN

La mastitis subclínica constituye una fuente importante de pérdidas generadas a la producción láctea, por este motivo se han desarrollado tecnologías que permiten su diagnóstico (Barkema y col, 1998). Así, parece interesante dar un enfoque más allá de la realidad individual de un predio y situarnos en la realidad regional. Bajo este planteamiento el presente estudio tiene por fin evaluar y comparar la dinámica de presentación de mastitis subclínica, según algunos parámetros, en predios de la VIII, X y XIV regiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los datos de Recuentos de Células Somáticas (RCS), reproductivo y productivos de las vacas de 85 predios de la Región del Bío Bío, De los Ríos y De los Lagos; que fueron recolectados periódicamente por los productores y almacenados por empresas que realizan control lechero, mediante programas computacionales de apoyo predial. Se utilizaron los datos de los ciclos reproductivos de las vacas durante el período 2000/2006. El diseño del estudio fue observacional y retrospectivo. Se definió mastitis subclínica en animales de primer parto a RCS superiores a 200.000 cél/ml y en animales de 2 y más partos RCS superiores a 250.000 cél/ml. Se consideró como nuevo caso cuando una hembra después de dos meses con recuentos normales vuelva a entrar al grupo con el RCS definido anteriormente. Se estimó la tasa de incidencia como el número de casos nuevos de mastitis subclínica, sobre el total de animales en riesgo para cada control. Se usaron distintos parámetros (año y mes) para determinar y comparar las tasas de incidencia. Las diferencias entre tasas en el tiempo se evaluaron estadísticamente mediante series cronológicas mediante el programa Statistix V8.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tasa de incidencia acumulada promedio general se estimó en $15,8\% \pm 5,8$. El valor mínimo fue de 6,8% y el máximo 34,6%. En la figura 1 se muestra el histograma con la distribución de la TIA, durante el estudio.

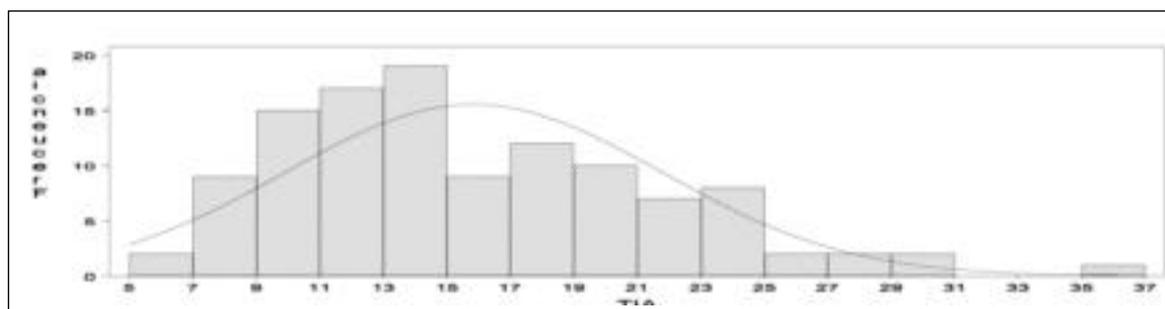


Figura 1. Distribución de la Tasa de Incidencia Acumulada de Mastitis subclínica entre los años 2001-2005.

En la figura 2 se muestra el promedio anual de la TIA. Si bien se observa una cierta disminución, no se observa una diferencia estadísticamente significativa.

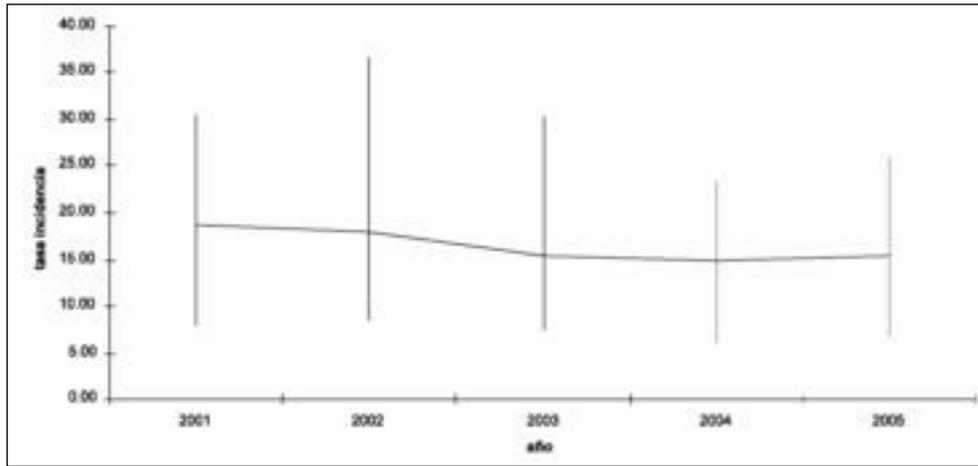


Figura 2. Variación en el promedio anual de la Tasa de Incidencia Acumulada de Mastitis subclínica entre los años 2001-2005.

Finalmente, la figura 3 muestra la variación en el promedio mensual de la TIA a través de los meses del año, donde se observa que en los meses de noviembre y enero aumenta esta tasa y en forma estadísticamente significativa.

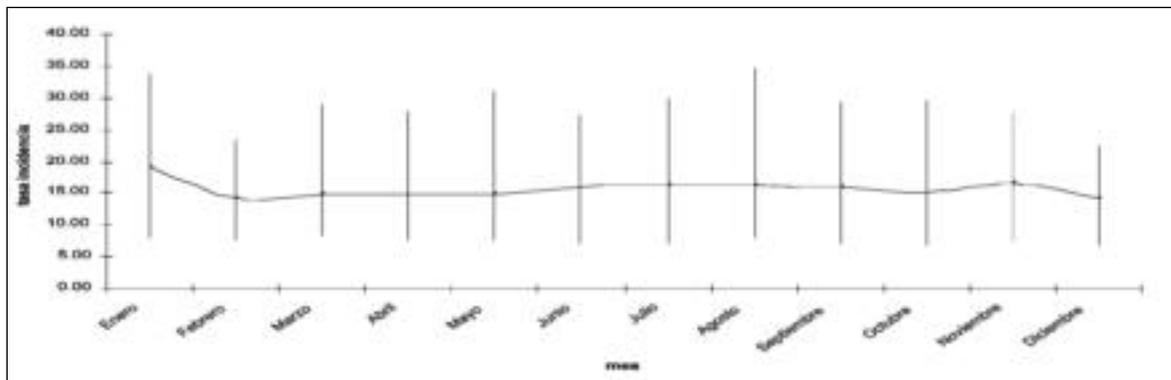


Figura 3. Variación en el promedio mensual de la Tasa de Incidencia Acumulada de Mastitis subclínica entre los años 2001-2005.

CONCLUSIONES

Si bien existe información en Chile y a pesar de los esfuerzos realizados, este trabajo muestra que todavía no se aprecia una disminución importante en el tiempo de la problemática estudiada.

REFERENCIAS

BARKEMA H, Y SCHUKKEN, T LAM, M BEIBOER, H WILMINK, G BENEDICTUS, A BRAND. 1998. Incidence of clinical mastitis in dairy herds grouped in three categories by bulk milk somatic cell counts. *J Dairy Sci* 81, 411-419.

Sistemas de Producción y Estudios de Casos

Índice Sistemas de producción y estudios de casos

Página	Contenido
177	¿HAY LIXIVIACIÓN DE PATÓGENOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE PURINES? (Alfaro, M., Salazar, F., Rosas, A., Ramírez, L., Kruze, J., Mella, A.)
179	ENGORDA DE CORDEROS: EVALUACIÓN DE USO DE ALFALFA (<i>Medicago Sativa</i>) EN ESTEPA DE LA PROVINCIA DE ULTIMA ESPERANZA, XII REGIÓN1 (Allende, R., Delorenzo, D., Matetic, C., Briones, I.)
181	MODELACION DE ENGORDA DE CORDEROS CON ALFALFA (<i>Medicago Sativa</i>) EN ESTEPA DE LA PROVINCIA DE ULTIMA ESPERANZA, XII REGIÓN1 (Allende, R., Delorenzo, D., Matetic, C., Briones, I., Gallardo, M.)
183	EVALUACIÓN ECONÓMICA POR USO DE ALFALFA (<i>Medicago Sativa</i>) EN ESTEPA DE LA PROVINCIA DE ULTIMA ESPERANZA, XII REGIÓN1 (Allende, R., Delorenzo, D., Matetic, C., Briones, I., Avila, J.)
185	RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN EN PREDIOS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA REGIÓN DE AYSÉN (Alvarado, C., Martínez, E., López, I., Balocchi, O.)
187	CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION OVINA EN EL SECANO INTERIOR DE LA REGION DEL MAULE (Blanco, J., Gallardo, A., Allende, R., Plaza, D., Ubilla, P.)
189	PRECIOS DE LECHE Y COSTOS DE ALIMENTACIÓN DE VACAS LECHERAS ENTRE LOS AÑOS 1988 Y 2008 (Cofré, P., Ibáñez, L., Velasco, R.)
191	EFFECTOS DE LA RAZA PATERNA EN LA PRODUCCION DE CORDEROS EN SISTEMAS EXTENSIVOS DE LA PATAGONIA OCCIDENTAL (Elizalde, H., Carson, A., Gallardo, P., Muñoz, C.)
193	ESTUDIO DE CASO: CARACTERIZACIÓN UNIDADES OVINAS EN LA PROVINCIAS DE CAUQUINES Y LINARES (Faúndez, M., Olivares, O., Allende, R.)
195	UTILIZACIÓN DE PRADERAS MEDITERANEAS: ESTUDIO DESCRIPTIVO EN SECANO INTERIOR DE LA VII REGIÓN PARA ENGORDA DE CORDEROS (Gallardo, M., Allende, R., Ovalle, C., Rojas, S., Briones, I., Troncoso, D.)
197	ENGORDA DE NOVILLOS EN BASE A PASTOREO INVERNAL DE NABO FORRAJERO (<i>Brassica rapa</i>) EN UN CLIMA FRÍO DE LA PATAGONIA (AYSÉN) (Hepp, C., Teuber, O., Vidal, F., Almonacid, P., Monsalve, M.)
199	EFFECTOS DE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN CHAITÉN SOBRE LOS SUELOS AGROPECUARIOS DE LA PROVINCIA DE PALENA: UNA VISIÓN PRELIMINAR (Hepp, C., Cross, D., Carvajal, A., Ite, R., Vidal, F.)
201	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS ROMNEY MARSH Y ARAUCANA EN LA IX REGION (Inostroza, K., Sepúlveda, N.)
203	INVENTARIO DE EMISIONES DE AMONIACO DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA EN LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y DE LOS RÍOS DE CHILE (Lagos, J., Salazar, F., Alfaro, M.)
205	EFFECTO DE DIFERENTES MANEJOS AL DESTETE SOBRE LA GANANCIA DE PESO DE CORDEROS A PASTOREO EN MAGALLANES (Maclean, P., Alomar, D., Hodgkinson, S.)
207	CARACTERIZACIÓN DE UN REBAÑO OVINO DE ISLA HUAR, CALBUCO, X REGIÓN (Soto, R., Alvarado, C., Fernández, J., Hervé, M.)
209	EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE BORREGAS COMPUESTAS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO CENTRAL DE CHILE (Squella, F., Samaniego, G.)
211	EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL GTT EL ARRAYÁN DE LA COMUNA DE RÍO BUENO EN LA PROVINCIA DE LAGO RANCO (Teuber, N.)
213	MANEJO DE SISTEMAS SILVOPASTORALES CON PINO CONTORTA (<i>Pinus contorta</i>) Y SU EFFECTO SOBRE LOS COMPONENTES PRATENSE, ANIMAL Y FORESTAL, EN LA ZONA INTERMEDIA DE AYSÉN, PATAGONIA (CHILE) (Teuber, O., Moya, I., Sotomayor, A., Almonacid, P., Solis, L.)
215	CARACTERIZACION DE EXPLOTACIONES OVINAS RECIENTES EN LA PROVINCIA DE OSORNO (Urrutia, P., Hervé, M.)
217	EFICIENCIA TECNICO ECONOMICA EN PRODUCCION DE CARNE BOVINA, EVALUACION DEL MARGEN TECNICO Y MARGEN COMERCIAL (Vidal, R., Ortíz, V.)

- 219 PRODUCCION DE LECHE Y ADOPCION TECNOLOGICA DEL GRUPO DE TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA “QUEMA DEL BUEY”, DESPUES DE CINCO AÑOS
- 221 USO DE PURINES EN MAÍZ Y SU EFECTO RESIDUAL EN BALICAS
Juan Carlos Dumont L. ¹ y Juan Orlando Muñoz L. ²

¿HAY LIXIVIACIÓN DE PATÓGENOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE PURINES?

Is there pathogens leaching after dairy slurry application?

Marta Alfaro¹, Francisco Salazar¹, Ana Rosas¹, Luis Ramírez¹, Juan Kruze y Armin Mella²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Remehue), Casilla 24-0, Osorno, Chile. E-mail: malfaro@inia.cl

² Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias, Instituto de Microbiología.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la actividad ganadera del sur del país y la normativa legal vigente ha significado un uso creciente de purines de lechería como fertilizante orgánico de praderas. El principal beneficio de esta práctica es el aprovechamiento de los nutrientes, en especial nitrógeno y potasio, disponible en este residuo. Sin embargo, su utilización también ha planteado dudas respecto de la potencial contaminación con patógenos como resultado de este manejo, siendo los coliformes fecales mundialmente utilizados como indicador de potencial de contaminación. El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto del tipo de suelo y la pluviometría sobre la lixiviación de coliformes fecales post aplicación de purines de lechería.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluó dos tipos de suelo y dos regímenes pluviométricos, con tres repeticiones en un diseño completamente al azar. Los suelos fueron colectados en los meses de julio-agosto del 2007, utilizándose suelos de las series Puerto Octay y Osorno. El primer suelo se caracteriza por ocupar posiciones de terrazas remanentes y de formaciones morrénicas que rodean al Lago Llanquihue, siendo franco en los primeros 15 cm y tendiendo a horizontes arenosos en profundidad (15-100 cm). El suelo de la serie Osorno corresponde a cenizas volcánicas depositadas sobre planos fluvioglaciales en posiciones de terrazas que se ubican en la depresión intermedia de la Región de Los Lagos, siendo franco en la estrata 0-15 cm y franco arcilloso/arenoso en profundidad (15-100 cm). Todos los lisímetros empleados fueron intactos, esto es, el bloque de suelo fue colectado sin ser disturbado, de sectores manejados con praderas permanentes naturalizadas o sembradas, respectivamente para los suelos de la serie Puerto Octay y Osorno, sin registro de pastoreo por lo menos por un año previo a la colecta.

La colecta se realizó en cilindros de PVC de 40 cm de diámetro (0,126 m²) y 0,95 m de altura en el suelo. Los niveles pluviométricos evaluados fueron 1.000 y 2.000 mm. A los lisímetros se aplicó purines con una dosis equivalente a 50 t ha⁻¹ el 2 de octubre del 2007, bajo los dos regímenes pluviométricos, incluyéndose además un tratamiento control sin aplicación. Los muestreos de los lixiviados de los lisímetros fueron realizados cada 15 días durante el período evaluado en envases de plástico estériles ubicados en la base de los lisímetros. La determinación de coliformes fecales se hizo con el kit para determinación de coliformes fecales de ®Arquimed.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características del purín empleado fueron similares a las reportadas para purines de lecherías de las regiones de Los Lagos y Los Ríos por Salazar *et al.* (2007) (Cuadro 1). El purín presentó un bajo contenido de materia seca y un alto valor de materia orgánica. El contenido inicial de coliformes fecales en las muestras fue alto, lo que es característico de este tipo de material.

Los resultados preliminares indican que no se registraron diferencias entre los tratamientos para la concentración de coliformes fecales en las muestras de lixiviados colectadas, a excepción de la segunda y tercera fecha de evaluación (30 y 45 días post aplicación, respectivamente) en donde el tratamiento con aplicación de purín bajo el régimen de alta pluviometría y en suelo arenoso mostró un aumento en la concentración de coliformes fecales en lixiviados ($P \leq 0,05$). Después de esta fecha para todos los tratamientos los valores se han mantenido muy bajos o por debajo del límite de detección de la metodología empleada. Esto indicaría que el flujo máximo de movimiento de este patógeno habría ocurrido en esas fechas.

Cuadro 1. Análisis químico y microbiológico inicial del purín utilizado en el ensayo (n=3, \pm eem).

Parámetro/Tratamientos	Trumao-1000	Arenoso -1000	Trumao-2000	Arenoso-2000
Materia seca (% bh)	4,0 \pm 0,04	4,1 \pm 0,05	4,1 \pm 0,01	4,1 \pm 0,01
Materia orgánica (% bh)	80,9 \pm 0,11	81,0 \pm 0,10	80,9 \pm 0,30	80,8 \pm 0,10
pH (unidad)	6,4 \pm 0,02	6,4 \pm 0,03	6,4 \pm 0,01	6,4 \pm 0,02
Nitrógeno total (% bs)	3,6 \pm 0,04	3,5 \pm 0,02	3,5 \pm 0,02	3,5 \pm 0,02
Carbono (% bs)	44,9 \pm 0,06	45,0 \pm 0,05	44,9 \pm 0,17	44,9 \pm 0,05
Relación C:N	12,5 \pm 0,12	12,8 \pm 0,09	12,7 \pm 0,10	12,8 \pm 0,10
N-NO ₃ (ppm bs)	1.892 \pm 40,8	1.926 \pm 64,9	1.864 \pm 42,9	1.845 \pm 49,3
N-NH ₄ (ppm bs)	90 \pm 10,3	78,7 \pm 9,44	94,6 \pm 18,45	88,6 \pm 13,79
Coliformes fecales (NMP 100 ml ⁻¹)	9,3 x 10 ⁷ \pm 3,8 x 10 ⁷	5,0 x 10 ⁷ \pm 0	6,3 x 10 ⁷ \pm 1,3 x 10 ⁷	11,3 x 10 ⁷ \pm 2,3 x 10 ⁷

eem: error estándar de la media; bh: base húmeda; bs: base seca

CONCLUSIONES

Estos resultados sugieren que no se produciría un movimiento importante de coliformes fecales en el suelo producto de la aplicación de purines en la superficie de los lisímetros, pese al alto contenido inicial que tenía este residuo orgánico ($> 3,0 \times 10^7$ NMP 100 ml⁻¹), actuando el suelo como un filtro eficiente, a pesar de las variaciones en la textura del mismo y del régimen pluviométrico impuesto.

Asimismo, es recomendable realizar estudios de largo plazo con el fin de evaluar el efecto de aplicaciones reiteradas sobre la acumulación y movilización de patógenos en el suelo.

REFERENCIAS

SALAZAR, F., DUMONT, J., CHADWICK, D., SALDAÑA, R. AND SANTANA, M. 2007. Characterization of Dairy Slurry in Southern Chile farms. *Agricultura Tecnica (Chile)* 67: 155-162.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por FONDECYT (1070239).

ENGORDA DE CORDEROS: EVALUACIÓN DE USO DE ALFALFA (*Medicago Sativa*) EN ESTEPA DE LA PROVINCIA DE ULTIMA ESPERANZA, XII REGIÓN¹

Lamb Fattening: Lucerne (*Medicago Sativa*) evaluation in dry land cold at Ultima Esperanza, XII region

Rodrigo Allende V², Daniel Delorenzo A.³, Cristian Matetic H.³ e Ignacio Briones A.⁴

¹Proyecto FIA C2002-PI35. ²Agroñuble LTDA, Gamero 537, Chillán, ³Ganadera Cerro Guido, XII región, ⁴Fundación para la Innovación Agraria. E-mail: rallende@carnes.cl.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina en la XII región corresponde a sistemas extensivos con bajas cargas animales y con pesos promedios de carcasa, que no permiten aumentar el valor FOB de exportación vía despiece de la canal, situación condicionada mayoritariamente por la baja disponibilidad de forraje para finalización de corderos post destetado, por escasa pluviometría estival y alta carga incidente de viento provocando una alta tasa de evotranspiración y acotando su período vegetativo activo entre 2-4 meses, predominando especies de menor valor nutritivo con capacidades de adaptación a las condiciones ambientales. El objetivo del trabajo fue evaluar la engorda de corderos poste destete en pastoreo de alfalfa establecida con siembra directa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales: El potrero regenerado de alfalfa fue un coironal degradado con dos años de rezago. La variedad utilizada fue WL HQ 325 con una dosis de 15 kg ha⁻¹ con una fertilización basal de 100 kg ha⁻¹ de DAP. La superficie total del ensayo es de 8,4 ha. El potrero fue sub dividido en cuatro potreros de superficie similar regenerada con alfalfa en su tercera temporada de crecimiento. Se implementaron en los cuatro potreros agudas de bebida con 60 cm de excavación. Se identificaron con autocrotales, 48 corderos: 24 pastoreo de alfalfa (PA) y 24 pastoreo vega (PV) machos provenientes de la masa Corriedale. Ambos grupos, se acompañaron de más corderos homogéneos en cuanto a peso vivo y edad con el fin de disminuir los efectos ambientales sobre el grupo de animales escogido considerando tasa de crecimiento y capacidad de consumo potencial de materia seca.

Método: Se tomaron diez muestras por medición para determinación de producción primaria disponible mediante el uso de cuadrante de 0,04 m². La primera muestra mixta fue caracterizada nutricionalmente (Cuadro 1). Los resultados en base materia seca fueron corregidos por un factor por cubrición de superficie con alfalfa lograda en cada potrero (%). Los corderos destetados en la tercera semana de diciembre del 2002, fueron incorporados al día siguiente anterior al ensayo. Ellos fueron pesados e identificados para ingresar en grupos de 100 en el caso de la alfalfa y 300 para el caso de la vega, a un pastoreo 45 días permitiendo compara los diferenciales en peso y conformación en forma individual y por grupo. Se ingresó con 100 animales totales y se observó el comportamiento durante 7 días para ingresar una corrección de la carga instantánea. La fecha de ingreso fue el 19 de diciembre del 2002 y el plan de manejo consistió en utilizar cada sitio un promedio de 15 días con 5 días de acostumbramiento inicial. La evaluación del comportamiento del peso vivo se realizó mediante comparación de diferencias de peso vivo acumulado mediante prueba de *t* Student.

Cuadro 1. Análisis bromatológico de muestra de alfalfa para pastoreo, en base seca.

Análisis	Cantidad
PC (%)	18,8
FDN (%)	38,1
FDA (%)	28,1
Hemicelulosa (%)	10
Lignina (%)	5,4
EM ¹ (Mcal)	2,49
Digestibilidad aparente <i>in Vitro</i> (%)	69

¹Estimada a partir de la energía digestible

RESULTADOS Y DISCUSION

Los incrementos de peso diarios son similares en promedio entre las dos comparaciones 201 g día⁻¹ en alfalfa y de 200 g día⁻¹ en vega durante un período de 5 semanas. Existe una notable declinación en la curva de aumento de peso entre el primer y el segundo período de medición. Esta situación responde tanto a los incrementos decrecientes de peso al aumentar la maduración del cordero como a una declinación en la calidad de la pradera.

Cuadro 2. Comportamiento Pesos Vivos grupo pastoreo alfalfa (PA) y pastoreo vega (PV)

	GRUPO PA	GRUPO PV
Pesaje Inicial ¹	24,3 ± 2,3 (9,4%)	24,9 ± 2,7 (10,9%)
Pesaje Intermedio ²	27,2 ± 2,3 (8,3%)	27,1 ± 2,7 (10,1%)
Pesaje Final ³	30,2 ± 2,8 (9,2%)	30,0 ± 2,8 (8,9%)
Incremento peso vivo (kg· día ⁻¹)	0,191 ± 0,05 (27,1%)	0,167 ± 0,02 (11,9%)

¹ 5 días adaptación, ²7 días pesaje post adaptación ³ 24 días pesaje

Los ensayos con el uso de alfalfa generaron incrementos de peso vivo post destete de 14,3% en comparación a engordas de corderos en sistemas tradicionales de vega, con una carga instantánea superior de 7,5 veces por unidad de superficie (ha). Estadísticamente no hay diferencias de incremento de peso por animal ($P>0,05$), pero si favorablemente a la producción por unidad de superficie ($P<0,01$) y a la mantención de peso vivo de corderos ($P<0,001$), ambas variables favorables para el escenario con alfalfa. Los resultados observados de kg incrementales por unidad de superficie son similares a descritos en zona húmeda de la XII región (Cubillos *et al.*, 2001).

CONCLUSIONES

La utilización de alfalfa con corderos post destete permitió incrementar los parámetros productivos de engorda en corderos en la estepa de la XII región por unidad de superficie.

REFERENCIAS

CUBILLOS, GUSTAVO; ALLENDE, RODRIGO Y KUSANOVIC, SERGIO, 2001.
The role and perspectives of sheep meat and milk production in Chile. XXVI
Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal, p. 77-93.

MODELACION DE ENGORDA DE CORDEROS CON ALFALFA (*Medicago Sativa*) EN ESTEPA DE LA PROVINCIA DE ULTIMA ESPERANZA, XII REGIÓN¹

Fattening lamb modelation with Lucerne (*Medicago Sativa*) in dry land at Ultima Esperanza, XII region

Rodrigo Allende V², Daniel Delorenzo A.³, Cristian Matetic H.³, Ignacio Briones A.⁴ María Asunción Gallardo P.⁵
¹Proyecto FIA C2002-PI35. ²Agroñuble LTDA, Gamero 537, Chillán, ³Ganadera Cerro Guido, XII región, ⁴Fundación para la Innovación Agraria. ⁵Facultad de Agronomía Universidad Católica del Maule. E-mail: rallende@carnes.cl.

INTRODUCCIÓN

Las principales limitaciones para la terminación de corderos son el limitado crecimiento estival de las especies pratenses asociado con altas tasas de evotranspiración, principalmente por un efecto de viento incidente. En la región del estudio, las líneas de I&D han estado centradas en la producción primaria y secundaria de la pradera con casuística que no ha evaluado el efecto ambiental sobre la tasa de intercambio calórico del cordero. El objetivo fue diseñar y evaluar un modelo de simulación para analizar el comportamiento bio-económico de corderos incorporando la estimación de pérdida de calor en corderos por efecto de temperatura ambiental y viento incidente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales: Se utilizó el modelo diseñado por Allende (2007) incorporando el algoritmo de cálculo para intercambio calórico animal-ambiente de Joyce y Blaxter (1965). El modelo estima incremento de peso vivo diario en función del consumo voluntario de energía metabolizable y proteína digestible alimentaria y microbiana.

Método: Se desarrollo un ensayo de engorda de corderos destetados entre enero-marzo 2005, incorporando datos climáticos generados por estación metereológica Davis®. La superficie total del ensayo fue de 8,4 ha y el potrero fue sub dividido en cuatro potreros de superficie similar regenerada con alfalfa en su quinta temporada de crecimiento. Se implementaron en los cuatro potreros aguadas de bebida y se identificaron con autocrotales, 30 corderos pastoreo de alfalfa provenientes de la masa Corriedale de peso vivo homogéneo (24,3 ± 2,3 kg, CV 9,4%). La carga instantánea utilizada fue de 30 corderos ha⁻¹. Además, se evaluó la utilización de suplementación estratégica en corderos en pastoreo de alfalfa, con de 0,1 kg de grano de avena cordero⁻¹ día⁻¹.

Los valores incrementales acumulados observados de peso vivo y simulados fuero analizados mediante prueba de *t* student con el programa Statmost®

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el primer período de engorda de corderos (14/01/2005-28/01/2005), el comportamiento observados del incremento de peso vivo de corderos fue 60-100 g día⁻¹ (Cuadro 1). La disponibilidad instantánea de materia seca cuantificada no era limitante para consumo voluntario de los corderos (>1.500 kg MS/ha), al igual que la digestibilidad (65%) y aporte de pared vegetal de la pradera (FDN 48% en base seca). El consumo esperado, que fue modelado con el modelo de crecimiento de corderos era de 1,1 kg MS cordero⁻¹ día⁻¹, que permitiría incrementos de peso vivo del orden de 200 g día⁻¹, situación que no fue observada. Además, a inicios del mes de Febrero se observó una marcada pérdida de peso promedio en corderos.

Mediante modelación se estimó que la causa primaria del menor incremento de peso vivo fue una alta tasa de disipación de calor en corderos por efecto ambiental del viento, equivalente a 1,4 Mcal EM día⁻¹ (12°C promedio y 45 km/hora promedio), información obtenida con datos de la estación metereológica. Esta disipación está en el límite el balance entre calor interno generado por el animal y requerimiento energético por disipación del calor, lo que implica que en algunas horas del día, los vientos debieron superar la tasa de intercambio calórico del animal, generando que una fracción del consumo de energía metabolizable por parte del cordero, fuera utilizada para termorregular, como primera actividad metabólica, para posteriormente incrementar peso vivo.

Este escenario de pérdida se observó con un mayor efecto durante la primera quincena de febrero. El análisis del comportamiento de la temperatura ambiental promedio y el comportamiento del viento muestra correlaciones asociadas entre amplitud térmica en función del viento ($r = -0,138$).

Cuadro 1. Comportamiento del incremento de peso vivo en corderos destetados

	14-28 Enero 2005	28 Enero – 8 Febrero 2005	8-22 Febrero 2005
Promedio kg día ⁻¹	0,073	-0,063	0,330
DS	0,026	0,061	0,146
CV,%	35,2	-97,2	44,2

La modelación para evaluar la incorporación de grano de avena estimó que el incremental de peso vivo sería del orden de 0,12 kg día⁻¹, por una mayor producción de microorganismos ruminales por sinergia proteína degradable en el rumen (alfalfa) y carbohidratos solubles (granos) disminuyendo el efecto ambiental (T° y velocidad del viento) sobre la tasa de crecimiento real del cordero. Los resultados generados en el lote de corderos suplementados fueron: peso vivo incremental: 2,72 kg por cordero, equivalente a 1,4 kg canal incremental (42% rendimiento canal fría), con un ingreso incremental: \$1.948 y costo incremental por avena = \$ 315.

El análisis estadístico mostró la confianza del modelo para predecir el comportamiento del peso vivo de corderos en pastoreo con alfalfa bajo planos de suplementación con grano de avena ($P=0,3$).

CONCLUSIONES

La sinergia alfalfa con suplementación con grano de avena mostró un efecto positivo en condiciones de campo. El efecto del viento incide sobre la tasa de crecimiento de corderos en condiciones de estepa, por lo tanto se requiere incorporar cortinas de viento naturales y/o artificiales. El modelo de simulación diseñado y validado es una robusta herramienta para predecir el comportamiento de peso vivo de corderos.

REFERENCIAS

- ALLENDE, R., 2007. Gestión en Sistemas de producción de bovina y ovina de carne: Herramientas computacionales para diseñar y evaluar escenarios productivos. En memoria XX Reunión ALPA, Cusco, Perú.
- JOYCE, J., Y BLAXTER, K., 1965 The effect of wind on heat losses of sheep. *In* Energy Metabolism edit by Blaxter. Proceeding of the 3 symposium european association for animal production.

EVALUACIÓN ECONÓMICA POR USO DE ALFALFA (*Medicago Sativa*) EN ESTEPA DE LA PROVINCIA DE ULTIMA ESPERANZA, XII REGIÓN¹

Economic evaluation of the use of Lucerne (*Medicago Sativa*) in dry land at Ultima Esperanza, XII region

Rodrigo Allende V², Daniel Delorenzo A.³, Cristian Matetic H.³, Ignacio Briones A.⁴ y Jorge Avila S.⁵

¹Proyecto FIA C2002-PI35. ²Agroñuble LTDA, Gamero 537, Chillán, ³Ganadera Cerro Guido, XII región, ⁴Fundación para la Innovación Agraria, ⁵Facultad de Veterinaria, Universidad de Concepción. E-mail: rallende@carnes.cl.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina en la XII región corresponde a sistemas extensivos con bajas cargas animales y con pesos promedios de carcasa, que no permiten aumentar el valor FOB de exportación vía despiece de la canal, situación condicionada mayoritariamente por la baja disponibilidad de forraje para finalización de corderos post destetado, con un período vegetativo activo entre 2-4 meses, predominando especies de menor valor nutritivo con capacidades de adaptación a las condiciones ambientales. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto bio-económico por el establecimiento de alfalfa mediante siembra directa, considerando parámetros en corderos, ovejas con cría al pie y plan alimenticio invernal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se sistematizó la evaluación productiva 2001-2007, considerando variables del sistema: n° de corderos vendidos, n° de ovejas encastadas, kg carcasa caliente entregado a frigorífico, kg y costos nominales de suplementación externa invernal y fecha de entrega de corderos. La información fue sistematizada y analizada en Excel®.

RESULTADOS Y DISCUSION

i) Plan alimenticio invernal: La hipótesis del estudio implicó que la incorporación de alfalfa a la cadena forrajera generaría efectos bio-económicos positivos al disminuir la dependencia de insumos externos para la alimentación invernal de ovejas, ya sea por vía directa de forraje conservado o indirectamente por pastoreo en la temporada estival manteniendo condición corporal, situación que disminuiría requerimientos alimenticios externos. Además, la incorporación de forraje conservado en plan alimenticios invernales aumentaría los parámetros productivos corderos vendido/oveja masa. Esta última variable se observó con un incremental de 31% y 23%, desde el inicio del proyecto a la fecha, para las variables corderos vendido/oveja masa y kg canal fría/oveja masa, respectivamente (Cuadro 1). La utilización de suplementación invernal disminuyó desde 3,3 kg a 1,7 kg de suplemento por kg de canal fría comercializada, mostrando un efecto directo sobre los parámetros productivos (Cuadro 1). Además, la relación alfalfa conservada/alimento externo de uso invernal modificó su relación de 1:1 a 0,2:1, por efecto de una mayor utilización directa en pastoreo del crecimiento primaveral de la alfalfa.

ii) Precocidad en crecimiento de corderos: La hipótesis del estudio estaba asociada con el incremento de parámetros productivos con corderos destetados en pastoreo directo (Allende *et al.*, 2008). Además, la alfalfa se utilizó bajo pastoreo directo con ovejas en lactancia con crías al pie, considerando que la disponibilidad de nutrientes de la alfalfa presenta los mejores valores a fines de primavera, previo al destete buscando disminuir el tiempo de engorda de corderos post destete, con el consecuente aumento del porcentaje de corderos con peso de faena al inicio de la temporada de faena y por lo tanto disminución de presión de pastoreo sobre potreros de vegas y alfalfa, que pueden ser conservados para otoño-invierno, flushing encaste y/o suplementación invernal (Cuadro 1).

Cuadro1. Indicadores bio-económicos por utilización de alfalfa.

	Nº corderos Faenados	Kg MV alfalfa conservada	kg MV invernal externa	Relación alfalfa/externa	Cordero vendido/oveja	kg canal vendido/oveja
2001	11.493	246.600	241.240	1,02	0,30	3,9
2002	13.891	211.200	351.700	0,60	0,38	5,1
2003	15.064	232.200	166.400	1,40	0,40	4,9
2004	15.613	238.800	268.030	0,89	0,42	4,6
2005	14.677	124.200	341.940	0,36	0,43	5,2
2006	15.026	52.200	237.740	0,22	0,43	4,8
	Nº corderos Faenados antes del 31 de enero	% cordero faena adelantada	kg faena antes del 31 de Enero	% kg faena antes 31 de Enero	Kg peso vivo mantención Febrero/Marzo ¹	kg MS requerida para mantención ²
2001	2.066	18%	28.436	19%	302.662	1.452.776
2002	2.161	16%	32.875	18%	380.599	1.826.874
2003	2.514	17%	35.758	20%	368.675	1.769.638
2004	3.552	23%	44.016	25%	323.394	1.552.291
2005	9.883	67%	125.763	71%	129.215	620.230
2006	9.918	66%	116.396	70%	125.402	601.931

¹Estimado para corderos 25 kg de peso vivo, ²Estimado con 50% eficiencia de pastoreo.

iii) Costo Implementación alfalfa: El análisis de los costos mostraron que la tecnología de cero labranza es una alternativa rentable, dado que con producciones entre 3.000-5.000 kg MS/ha con una eficiencia de uso de 50-70%. El valor por kg de MS a la boca de la alfalfa en comparación a la compra de pellet de alfalfa, está entre 8-13% del valor del pellet. El costo nominal para establecer una hectárea sembrada bajo cero labranza es de \$140.000-150.000 con una vida útil de 10-15 años y con un gasto operacional de fertilización anual de \$30.000-40.000.

CONCLUSIONES

El establecimiento de alfalfa como forraje estratégico en la cadena forrajera mediante cero labranza implica la inversión de 1/3 del valor del sistema tradicional de siembra con un menor uso de semilla y de pérdida de suelo por efecto viento. El uso de la alfalfa incrementa los parámetros productivos de corderos y del rebaño productivo.

REFERENCIAS

ALLENDE, R., DELORENZO D., MATETIC C., Y BRIONES I., 2008. Engorda de Corderos: Evaluación de Uso de Alfalfa (*Medicago Sativa*) en Estepa de la Provincia de Ultima Esperanza, XII Región. En Resúmenes XXXIII Congreso Sociedad Chilena de Producción Animal.

RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN EN PREDIOS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA REGIÓN DE AYSÉN¹

Effect of fertilizer addition on pastures of small farms in Aysen

Christian Alvarado G.¹; Emilio Martínez²; Ignacio López C.³; Oscar Balocchi L.³

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco, Chile. Email: calvarado@inia.cl

²Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia.

³Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia.

INTRODUCCIÓN

El Servicio Agrícola y Ganadero y el Gobierno Regional de Aysén (1998) estableció la existencia de 9 ecorregiones en la XI Región. Destacan por su capacidad sustentadora animal: a) Ecorregión Boreal Húmeda (Dfk'c), superficie de 1.600.000 ha (Ref. Coyhaique); y b) Ecorregión Templada Húmeda (Cfk'n), con cerca de 1.690.000 ha (Ref. Mañihuales). En ellas se ha desarrollado la ganadería regional basada principalmente en el pastoreo de praderas naturales con conservación de forraje para periodos críticos. El estudio tuvo como objetivo estimar los cambios producidos en fertilidad de suelos en estas dos ecorregiones de la Región de Aysén como consecuencia de la actividad ganadera desarrollada en ellas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó en 9 predios de la región, usuarios de INDAP, ubicados en las ecorregiones Provincia Boreal Húmeda (Ecorregión 1) y Provincia Templada Húmeda (Ecorregión 2). En cada predio se seleccionaron 3 sectores de características de suelo y potenciales productivos similares, los que contrastaban por el nivel de fertilización históricamente recibida: I) Sector no intervenido (Condición 0); II) Sector de media intervención (1 a 3 años de fertilización; Condición 1-3); y III) Sector altamente intervenido (más de 3 años de fertilización; Condición +3). En el mes de abril de 2007 se tomaron 3 muestras representativas de suelo (3 por sector, 9 por predio) todas a 20 cm de profundidad y georreferenciadas, determinándose en cada una de ellas el nivel de fertilidad. Estas muestras fueron enviadas al laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile. Los análisis a los que fueron sometidas las muestras fueron los siguientes: pH en agua (1:2,5), materia orgánica, fósforo Olsen, cationes de intercambio, suma de bases, aluminio intercambiable, capacidad de intercambio catiónica efectiva (CICE), saturación de Al y azufre disponible. Para el análisis de los datos se usó el modelo lineal general, donde se incluyeron los efectos fijos de nivel de intervención, zona y predio, además de estadística descriptiva.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan resultados de los análisis de suelo. Al hacer una comparación entre ecorregiones, independiente de la condición de la cual se trate, se observaron diferencias ($P < 0,01$): Destacaron en la ecorregión 2, zona más lluviosa (2000 a 4000 mm anuales), el bajo pH, los bajos contenidos de fósforo, potasio, calcio, magnesio, suma de bases, y alta saturación de aluminio, situación totalmente diferente a lo que se detectó en la ecorregión 1, de menores precipitaciones anuales (500-700 hasta 1500 mm). Esto ratificó la necesidad del manejo diferenciado de la fertilización en ambas zonas agroecológicas.

Dentro de cada ecorregión se observaron similitudes entre ellas pero a distintas escalas. Así, el contenido de fósforo fue más alto en la condición altamente intervenida, lo que indicaría una respuesta positiva a la fertilización fosforada de corrección, sin embargo, ésta no ha sido suficiente en la Ecorregión 2, donde aún se mantienen niveles muy bajos de fósforo. El contenido de potasio disminuyó levemente hacia la condición

¹ Proyecto financiado por INDAP en el marco del convenio INDAP-UACH, y ejecutado por el Centro Nacional de Capacitación y Entrenamiento en Reproducción y Manejo Animal (CENEREMA) de la Universidad Austral de Chile.

altamente intervenida, en ambas ecorregiones, probablemente por la escasa o nula fertilización potásica que han recibido estos suelos. La situación fue más preocupante en la ecorregión 2, donde han alcanzado niveles inferiores a los considerados medios.

El contenido de azufre en el suelo, en ambas ecorregiones alcanzó niveles considerados bajos, independiente del nivel de intervención. La respuesta del contenido de azufre en el suelo a la fertilización azufrada ha sido prácticamente nula, entendiéndose que la aplicación de este nutriente sólo ha correspondido a cantidades para producción y no para corrección.

Si bien es cierto, estas diferencias no se ratificaron estadísticamente, muestras una tendencia que estaría indicando la necesidad de estudiar más en profundidad esta problemática.

Cuadro 1. Fertilidad de suelos para cada ecorregión y condición dentro de éstas (muestra tomada a 20 cm).

	Ecorregión 1			Ecorregión 2			Referencia (medio)
	Condición 0	Condición 1-3	Condición +3	Condición 0	Condición 1-3	Condición +3	
pH	6,2	6,2	6,2	5,6	5,4	5,5	6,0 a 7,0
MO (%)	12,69	13,56	13,49	16,96	16,4	17,38	3,0 a 8,0
P (mg/kg)	12,63	15,49	21,97	4,96	5,41	7,46	10 a 15
K (mg/kg)	237,2	219,3	188,4	112,1	99,2	75,2	100 a 150
Na (cmol+/kg)	0,07	0,08	0,09	0,08	0,06	0,05	0,5 a 1,0
Ca (cmol+/kg)	9,63	9,26	11,24	2,02	2,33	2,41	4,0 a 8,0
Mg (cmol+/kg)	1,75	1,73	1,95	0,39	0,48	0,44	0,5 a 0,8
SB (cmol+/kg)	12,06	11,63	13,76	2,77	3,12	3,1	5,0 a 7,5
Al (cmol+/kg)	0,08	0,08	0,08	0,4	0,36	0,45	0,26 a 0,50
CICE (cmol+/kg)	12,14	11,71	13,84	3,17	3,48	3,55	11 a 19
SatAl (%)	0,87	0,77	0,6	12,85	10,35	12,76	5,0 a 10,0
S (mg/kg)	2,16	2,97	2,21	2,36	2,72	2,67	9 a 12

CONCLUSIONES

La Ecorregión 1, mostró mejores niveles de fertilidad, con niveles medios a altos de fósforo, pH medio, bajos niveles de aluminio y saturación de aluminio. Situación opuesta a lo observado en la Ecorregión 2, caracterizada por su bajo contenido de P, bajo pH, alto Al y saturación de Al.

En ambas ecorregiones se observó una respuesta positiva a la fertilización fosfatada, incrementándose el nivel de este mineral en el suelo. Sin embargo, las escalas son totalmente diferentes, mientras en la ecorregión 1 los niveles han superado las 20 ppm (alto), lo que permitiría aplicar dosis de mantención, en la ecorregión 2 no superan las 7,5 ppm, indicando que las dosis calculadas para corrección no han sido suficientes para alcanzar niveles medios.

REFERENCIAS

SAG, GOBIERNO REGIONAL DE AYSÉN. 1998. Guías de condición para los pastizales de la Ecorregión Esteparia Fría de Aysén. Publicación N° 6.

CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION OVINA EN EL SECANO INTERIOR DE LA REGION DEL MAULE

Characterization of the sheep production system in the dryland of Maule Region

J. Antonio Blanco¹, Asunción Gallardo¹, Rodrigo Allende², Daneri Plaza¹ y Paulina Ubilla¹.

¹ Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule. Email: ablanco@ucm.cl ²

Ganadería Carnes Ñuble S.A.

INTRODUCCION

En el secano interior de la región del Maule, la producción ovina se desarrolla en condiciones extensivas, con poco nivel tecnológico y de manera tradicional basado en pradera naturalizada con baja diversidad de especies forrajeras (Ovalle *et al.*, 2005). Es una zona cuya limitante hídrica condiciona cualquier tipo de explotación, que sumado al deterioro del suelo hace que los niveles productivos y reproductivos del rubro ovino sean bajos. Esto ocasiona una baja rentabilidad de estos sistemas, situación que repercute en los productores quienes se ven forzados a disminuir el número de cabezas o, en el peor de los casos obligados a deshacerse de sus rebaños. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar y tipificar a los productores ovinos del Secano Interior de las Comunas de Sagrada Familia y Rauco.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se efectuó en las localidades de El Parrón, comuna de Rauco y Villa Prat, comuna de Sagrada Familia. Para obtener una muestra lo más representativa posible se contó con la colaboración de los agentes del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL), quienes facilitaron el contacto con los productores ovinos, situación que permitió cubrir toda la variabilidad de productores del secano interior de estas localidades. Se aplicó una encuesta a 36 productores, 20 correspondían a productores de El Parrón y 16 a productores de Villa Prat, que representan el 32 y 23% de los productores ovinos pertenecientes a las comunas de Rauco y Sagrada Familia, respectivamente. La encuesta fue diseñada en base a preguntas abiertas y cerradas considerando aspectos técnicos de manejo y comercialización de sus productos. Esta actividad se la efectuó en el mes de julio del 2007. Producto de la encuesta se logró obtener doce variables cuantitativas, las mismas que fueron sujetos a un análisis de técnicas multivariadas. Para reducir la dimensionalidad se utilizó un análisis de componentes principales (ACP) y para la formación de grupos de productores con características semejantes se utilizó un análisis de conglomerados (AC).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se elaboró una matriz de datos en base a las doce variables cuantitativas y 36 productores. El ACP redujo el total de las variables a tres componentes que explican el 77.8% de la variabilidad total (Cuadro 1). El CP1 explica un 48.7% de la variabilidad y está asociado principalmente con el número de corderos nacidos, la reposición de ovejas, número de corderos comercializados, número de ovejas y carneros, número de corderos rezagados y la superficie total del predio, por lo cual este componente hace clara referencia al *Tamaño de la Explotación*. El CP2 explica un 18.7% de la variabilidad y está asociado al precio y peso de venta de los corderos, vida útil de carneros y vida útil de ovejas, por lo cual se asocia con la *Comercialización de Corderos y Longevidad de los Progenitores*. Mientras que el CP3 explica el 10.5% de la variabilidad asociado principalmente con la *Cantidad de Suplemento*.

El análisis de conglomerados, agrupó los datos en ocho grupos (Cuadro 2). Los grupos del 1 al 4 están constituidos en su mayor parte por productores de El Parrón, mientras los grupos del 6 al 8 los constituyen productores de Villa Prat, en cambio el grupo 5 está constituido por una mezcla de ambas localidades. El grupo 1, constituido por 2 productores se caracteriza por tener mayor NOVE, NCAR, NCNA y NCCO, es decir, cuenta con tamaño de explotación grande que les permite ofrecer más corderos a la venta con un peso promedio de 37.5 kg. El grupo

6, constituido por un solo productor de Villa Prat se caracteriza por presentar valores bajos de todas las variables analizadas, es decir que tiene un tamaño de explotación pequeña, cuenta con solo 7 ovejas que en promedio tienen una vida útil de 8 años, no suplementa, lo que ocasiona que sus corderos tengan un peso de 20 kg y los comercialice a solo \$15000. Por el contrario el grupo 7, tiene la mayor superficie (1000 ha) con 1190 ovejas, que únicamente produce 60 corderos que alcanzan un peso de 25 kg que los comercializa a \$ 20000.

Cuadro 1. Correlación de las variables originales con los primeros tres componentes principales, valores propios y proporción de la varianza total explicada.

Variable			CP1	CP2	CP3
Superficie total	SUPE	Ha	0.678	-0.104	-0.517
Numero de ovejas	NOVE	U	0.918	-0.002	-0.252
Numero de carneros	NCAR	U	0.852	0.315	0.091
Número de corderos nacidos	NCNA	corderos/año	0.979	0.134	-0.016
Número de corderos comercializados	NCCO	corderos/año	0.938	0.197	0.132
Vida útil ovejas	VUOV	Años	-0.191	0.519	-0.374
Vida útil carneros	VUCA	Años	-0.407	0.665	-0.106
Número de corderos rezagados	CORE	corderos/año	0.757	-0.054	-0.127
Reposición de ovejas al año	REPO	ovejas/año	0.974	0.053	-0.009
Cantidad de suplemento	SUPL	kg/animal	0.426	-0.216	0.733
Peso de venta de corderos	PECO	Kg	0.146	0.790	0.438
Precio de venta por cordero	PREV	\$	-0.212	0.830	-0.044
Valor propio			5.838	2.244	1.255
Variabilidad (%)			48.7	18.7	10.5
% acumulado			48.7	67.4	77.8

Se destacan dos grupos que concentran la mayor parte de los encuestados, el grupo 3 con 14 productores de los cuales solo dos corresponde a Villa Prat, que tienen en promedio una superficie de 32 ha, que producen 23 corderos con un peso de 28 kg y los comercializan a \$ 22500. El otro grupo es el 8 con 11 productores todos de Villa Prat, que tienen una superficie promedio de 13.1 ha, que producen 26 corderos con un peso de 37 kg y que lo comercializan al mejor precio de estudio (\$ 32200), muy superior al comercializado por el grupo 4 que tiene un productor de El Parrón que pese a tener los mejores pesos (40 kg) con una producción de 140 corderos únicamente los comercializan a \$ 22000.

Cuadro 2. Frecuencia y valores medios de los ocho grupos de 36 productores del Secano Interior de Villa Prat y El Parrón.

Grupo	Frecuencia	SUPE	NOVE	NCAR	NCNA	NCCO	VUOV	VUCA	CORE	REPO	SUPL	PECO	PREV
1	2	415.0	1065.0	42.0	475.0	400.0	6.0	3.0	19.0	125.0	600.0	37.5	22500.0
2	3	17.3	43.7	2.7	25.3	11.0	4.7	3.3	4.0	8.0	673.3	31.7	19333.3
3	14	32.3	65.8	1.6	34.9	22.7	6.2	4.1	4.4	7.4	241.7	27.9	22571.4
4	1	70.0	220.0	5.0	150.0	140.0	7.0	4.0	11.0	35.0	600.0	40.0	22000.0
5	3	398.0	386.7	4.3	134.0	80.0	6.3	4.0	17.0	26.0	146.7	28.3	26333.3
6	1	13.0	7.0	1.0	5.0	3.0	8.0	4.0	1.0	1.0	0.0	20.0	15000.0
7	1	1000.0	1190.0	10.0	200.0	60.0	6.0	3.0	10.0	60.0	100.0	25.0	20000.0
8	11	13.1	42.6	5.7	32.9	25.8	6.9	6.0	2.4	3.1	133.6	36.8	32272.7

CONCLUSIONES

Los productores de Villa Prat cuentan con mejores canales de comercialización que les permite alcanzar mejores precios de venta, pero producen menor cantidad de corderos en una mayor superficie. Mientras que, en El Parrón producen en una menor superficie mayor cantidad de corderos, pero obtienen un menor precio por los corderos comercializados.

REFERENCIAS

OVALLE, C.; A. DEL POZO, A. AVENDAÑO, F. FERNÁNDEZ y S. ARREDONDO. 2005. Adaptación, crecimiento y producción de nuevas leguminosas forrajeras anuales en la zona mediterránea de Chile. II. Comportamiento de las especies en suelos graníticos del secano interior subhúmedo. Agricultura Técnica 65 (3):265-277.

PRECIOS DE LECHE Y COSTOS DE ALIMENTACIÓN DE VACAS LECHERAS ENTRE LOS AÑOS 1988 Y 2008

Milk prices and dairy cows feeding costs between 1988 and 2008

Pedro Cofré, Lorena Ibáñez y Roberto Velasco

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile pcofre@inia.cl

INTRODUCCIÓN

La producción de leche bovina es uno de los rubros pecuarios más complejos, por lo que requiere una gran especialización. A lo que deben agregarse altas inversiones que solo logran amortizarse en el largo plazo. Paradójicamente es uno de los negocios que en los últimos años ha tenido las mayores variaciones en ingresos y rentabilidad.

El objetivo de este trabajo fue analizar la evolución de los precios de leche pagados a productor y los costos de alimentación de vacas lecheras entre los años 1988 y 2008.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron los niveles de producción de materia seca y su evolución, el manejo de las praderas, los forrajes conservados y los costos de los mismos, siempre referidos al mes de mayo, de los años 1988, 1993, 1998, 2003 y 2008. Para ello se utilizaron los precios nominales de cada año los que se actualizaron a pesos de mayo de 2008 (Banco Central, 2008).

Las raciones para producciones de 20 litros en primavera-verano fueron formuladas en base a pastoreo de trébol blanco con ballica, maíz grano y minerales, mientras que la ración en otoño-invierno consideró: heno de alfalfa, ensilaje de maíz, avena soiling, maíz grano, afrecho de trigo, canola y minerales. Las raciones para 30 litros en primavera-verano consideraron: heno de alfalfa, alfalfa soiling, ensilaje de maíz, maíz grano, afrecho de trigo, canola, afrecho de soya y minerales; mientras que la ración en invierno se diferenció solamente por la sustitución de alfalfa soiling por avena soiling.

En todos los años evaluados, los costos de alimentación consideraron las mismas raciones para los dos niveles productivos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el período estudiado los precios de leche pagados a productor (expresado en pesos de mayo 2008) tuvieron su sima en noviembre de 1998, en donde alcanzaron a \$134/l de leche. Luego en el periodo 1998-2008 experimentó un significativo incremento hasta alcanzar \$205/l de leche, lo que equivale a una variación del 53%, cifra que solo supera en un 5% a la alcanzada el año 1988 (Figura 1). A pesar que el precio de algunos insumos de las praderas tales como los fertilizantes, subieron más de un 100%, que el precio del barril de petróleo subió en un 200%, mientras que la mano de obra aumentó en 134%; extrañamente los costos de alimentación solo tuvieron variaciones entre 0,2 y 11% entre los años indicados (Figura 2). Este hecho se explicaría porque, a pesar que los costos anuales de las praderas y forrajes conservados se incrementaron entre 51 y 116%, los costos de la materia seca fueron atenuados por los mayores niveles de producción de nuevos cultivares, alcanzados gracias a los nuevos manejos agronómicos; los que permitieron incrementos que en un caso permitieron duplicar la producción del año 1988 (Figura 3).

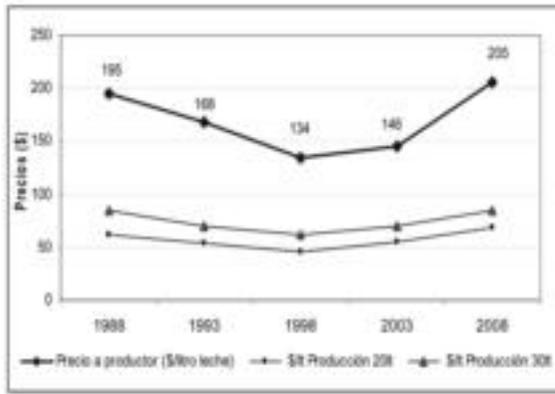


Figura 1. Evolución de precio de leche a productor y costos de alimentación/l para 20 y 30 litros de producción.

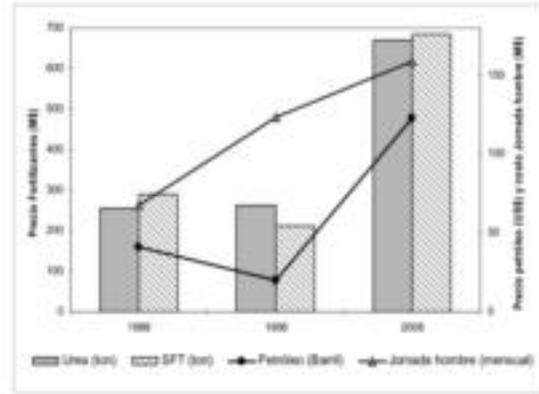


Figura 2. Evolución de costo de mano de obra, fertilizantes y petróleo.

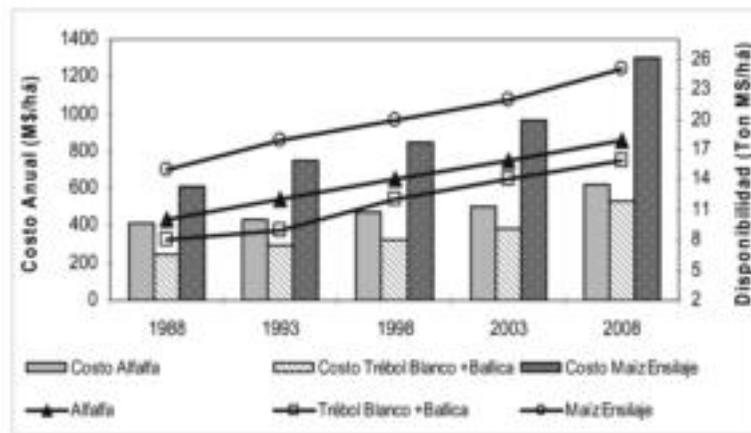


Figura 3. Evolución de costos anuales y disponibilidad de forrajes, Región del Bío Bío.

CONCLUSIONES

El precio de la leche a productor bajó sostenidamente desde \$195 hasta \$134 entre 1988 y 1998, año en el cual empezó a subir hasta situarse en \$205 en mayo del 2008. Cifra que significa solo un aumento de un 5,1%. Mientras tanto el costo de la alimentación solo experimentó alzas entre 0,2% y 11% para niveles de 20 y 30 litros de leche respectivamente, durante el periodo de análisis (1988-2008). Los costos de los fertilizantes, petróleo y mano de obra se incrementaron en porcentajes entre 134 y 200% entre los años 1988 y 2008, lo que elevó el costo de producción de praderas y forrajes conservados, sin embargo la mayor productividad por superficie gracias a un mejor manejo agronómico de los nuevos cultivares atenuó el alza en los costos de alimentación.

REFERENCIAS

BANCO CENTRAL. 2008. http://si2.bcentral.cl/Basededatoseconomicos/951_455.asp?f=M&s=Precio-petroWTI ODEPA, 2008. Precios de la leche. <http://www.odepa.gob.cl>.
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA. 2008. Precios del crudo. http://www.cne.cl/estadisticas/nacionales/petroleo/f_hidrocarburos.html

EFFECTOS DE LA RAZA PATERNA EN LA PRODUCCION DE CORDEROS EN SISTEMAS EXTENSIVOS DE LA PATAGONIA OCCIDENTAL

Effects of sire breed on lamb performance in extensive sheep systems in western Patagonia

¹Hernán Felipe Elizalde.; ²Alistair Carson ¹Paz Gallardo y ²Camila Muñoz.

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Tamel Aike, Casilla 296, Coyhaique - Chile, helizald@inia.cl. ²Agri-Food and Biosciences Institute, Hillsborough, Co. Down, BT26 6DR, UK.

INTRODUCCION

En la mayoría de los países productores y exportadores de corderos, la utilización de cruzamientos terminales en ovinos es una práctica muy extendida. Por ejemplo, en Nueva Zelanda Clarke y Meyer (1982), señalan que el uso de carneros Suffolk o Dorset produce un 30% más de peso en las canales de sus cruza. En el último tiempo se han realizado algunos esfuerzos para introducir ovinos especializados en producción de carne, con el objetivo de mejorar los pesos y conformación de las canales. La introducción de este material genético ha tenido un positivo impacto en la calidad de las canales ovinas en Magallanes, considerándose su masificación en cruzamientos industriales (Sales y Latorre, 2002). El objetivo del presente trabajo ha sido evaluar el impacto de la utilización de cruzamientos terminales sobre vientres Corriedale en la Región de Aysén, sobre la productividad de los corderos híbridos.

MATERIALES Y METODOS

Durante dos temporadas, se analizó un total de 574 partos distribuidos en seis predios de la Región de Aysén. Las ovejas (Corriedale) habían sido sincronizadas e inseminadas con semen congelado de diez carneros, no consanguíneos, de la raza Dorset, siete para Texel, nueve para Suffolk y diez para Corriedale, lográndose un total para ambas temporadas de 685 corderos nacidos vivos. Las pariciones se concentraron durante la segunda quincena de Octubre, registrándose información en cuanto a peso de nacimiento, asignando un número en autocrotales de distinto color. Los corderos fueron destetados a los tres meses de edad. En ese momento se controló el peso, de los corderos que salían de los distintos predios de origen. En base a esos dos pesajes, se infirió el incremento diario de peso vivo. Los datos fueron analizados, utilizando el paquete computacional Genstat REML.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presenta los resultados obtenidos. Similar a lo reportado por Sales y Latorre (2002) y por Bianchi y otros (2003), quienes trabajaron con razas similares sobre vientres Corriedale, se observó un menor peso al nacimiento ($P \leq 0,05$) de los corderos Corriedale respecto a los cruza, registrándose una mayor ($P \leq 0,05$) asistencia al parto en corderos cruza de Suffolk. Los resultados obtenidos confirman la tendencia observada durante el primer año de este mismo estudio (Elizalde y otros 2005), en cuanto a un mayor ($P \leq 0,05$) peso al destete de los híbridos en relación a los corderos Corriedale puros, con 2,9 kilos de PV de diferencia en promedio. Esto se traduce en diferencias ($P \leq 0,05$) de peso de vara fría de hasta un 16% entre los corderos cruza con Dorset y el testigo Corriedale, una mejor conformación, mayor área de ojo del lomo y pesos individuales de pierna para los híbridos respecto al testigo. Al respecto, Carson y otros (2001), señalan que para el caso de razas Cheviot y Scottish Blackface, explotadas bajo condiciones extensivas en Irlanda del Norte, se logró, respectivamente, un 12,5 y un 14,7% más de peso al destete al utilizar carneros Texel como machos terminales, frente a la raza pura. Asimismo, los mismos autores señalan una superioridad significativa de la calidad de las canales de los animales cruza con Texel, frente a las canales de las razas puras.

Cuadro 1. Efecto de la raza paterna sobre la productividad de los corderos cruza hasta el destete.

	Raza paterna				Sig
	Corriedale	Dorset	Suffolk	Texel	
Peso de nacimiento (kg)	4.61 ^a	4.96 ^b	5.14 ^b	5.13 ^b	***
Asistencia al parto	0.01 ^a	0.01 ^a	0.08 ^c	0.02 ^b	**
Prolificidad (CN/OP)	1.16 ^a	1.22 ^{ab}	1.28 ^b	1.14 ^a	*
Kilos de corderos nacidos (kg)	5.23 ^a	5.57 ^{ab}	6.02 ^b	5.30 ^a	**
Edad al destete (días)	93.0	92.6	93.2	91.9	ns
Peso al destete (kg)	28.8 ^a	32.0 ^b	32.0 ^b	31.0 ^b	***
Ganancia de PV al destete (g)	0.264 ^a	0.295 ^b	0.292 ^b	0.285 ^b	***
Mortalidad hasta destete	0.17 ^a	0.23 ^b	0.31 ^c	0.20 ^b	*
Peso vara caliente (kg)	14.3 ^a	16.7 ^d	15.7 ^c	15.6 ^b	***
Peso vara fría (kg)	13.8 ^a	16.0 ^c	15.2 ^{bc}	14.9 ^b	***
Conformación (1-4)	2.03 ^b	1.78 ^{ab}	1.74 ^{ab}	1.59 ^a	*
GR (mm)	5.57	6.44	5.49	6.62	ns
Área del lomo (mm)	8.19 ^a	9.89 ^b	9.43 ^b	10.23 ^b	***
Pierna (kg)	3.09 ^a	3.63 ^b	3.46 ^b	3.41 ^b	***

CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo indican que el uso de razas carniceras en cruzamientos terminales, permite la obtención de corderos de mayor peso al destete y conformación que los logrados con la raza Corriedale.

REFERENCIAS

- BIANCHI, G.; GARIBOTO, G. y BETANCUR, O. 2003. Características de crecimiento de corderos ligeros hijos de ovejas Corriedale y moruecos Corriedale, Texel, Hampshire Down, Southdown, Ile de France, Milchschaaf o Suffolk. Archivos de zootecnia (Uruguay) 52 (199): 339 – 345.
- CARSON, A.F.; IRWIN, D. and KILPATRICK, D.J. 2001. A comparison of Scottish Blackface and Cheviot ewes and five sire breeds in terms of lamb output at weaning in hill sheep systems. The Journal of Agricultural Science, 137: 221 – 233.
- CLARKE, J.N. and MEYER, H.H. 1982. Implication of experimental results in the crossbreeding of sheep in New Zealand. World Congress on Sheep and Beef Cattle Breeding, pp 133 – 146.
- ELIZALDE, H.F.; GALLARDO, P.; LATORRE, E. y HEPP, C. 2005. Efecto de las razas Dorset, Texel y Suffolk en cruzamientos terminales sobre vientres Corriedale sobre características de crecimiento de los corderos híbridos. Proceedings XXX Reunión Anual SOCHIPA, 19– 21 Octubre, Temuco, Chile, p 45— 46.
- SALES, F. y LATORRE, E. 2002. Efecto de las razas P. Dorset, Texel y Coopworth en cruzamientos terminales sobre ovejas Corriedale en variables de crecimiento y carniceras en Magallanes. Proceedings XXVII Reunión Anual SOCHIPA, 2 – 4 Octubre, Chillán, Chile, p.185 – 186.

ESTUDIO DE CASO: CARACTERIZACIÓN UNIDADES OVINAS EN LA PROVINCIAS DE CAUQUENES Y LINARES

Ovine farms characterization at Cauquenes and Linares counties

Manuel Faúndez¹, Osvaldo Olivares¹ y Rodrigo Allende².

¹Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán. ²Agroñuble LTDA, Gamero 537, Chillán, E-mail: mafundez@udec.cl. Programa de Desarrollo de Proveedores CORFO-Carnes Ñuble VII región

INTRODUCCIÓN

En la zona de secano de la VII Región la explotación ovina basada en sistemas extensivos es uno de los rubros predominantes con mejores expectativas comerciales por la capacidad agroindustrial en desarrollo y el potencial en la modernización tecnológica del rubro, mediante la intensificación de los sistemas productivos. El diseño y análisis de las características físicas, productivas, económicas y financieras de unidades de negocios permitirán orientar la investigación y divulgación de los sistemas existentes. El objetivo de la presente investigación fue la caracterización de la producción ovina de carne de unidades productivas comerciales de las provincias de Linares y Cauquenes, estableciendo tipologías de explotaciones con características productivas similares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una encuesta a 53 productores ovinos de las provincias de Cauquenes y Linares, en el verano-otoño 2006, en las etapas de diagnóstico del Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP) de Carnes Ñuble. El método utilizado para la realización de la encuesta se denomina bola de nieve, que es un método no probabilístico (Aaker y Day, 1994). En Cauquenes fueron encuestados 13 productores con un total de 1.997 ha; en San Javier 17 productores con 2.363 ha; en Retiro 17 productores con 1.504 ha; de Longaví y Parral fueron encuestados 3 productores en cada una, con 195 y 294 ha, respectivamente. Los datos se procesaron con Access®, para estadística descriptiva y un análisis multivariado mediante el programa estadístico INFOSTAT®. Este fue un análisis de conglomerados de las variables cuantitativas, las que se relacionaron con el resto de las variables de acuerdo al grupo al que pertenecían.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La superficie total involucrada en la encuesta fueron 6.353 ha que, en su mayoría, son terrenos de secano y sólo 679 ha corresponden a superficies bajo riego. El régimen de tenencia, 71,7% son propietarios, 9,5% arrendatarios y 18,8% sucesiones. Los predios manejaban un total de 6.853 ovinos y la carga animal fue de 1,77 ovejas ha⁻¹. El análisis de conglomerados arrojó como resultados cuatro tipologías, pero aproximadamente 85 % pertenecen a la primera tipología (Cuadro 1). La primera está asociada a productores que trabajan con la raza Suffolk, tienen cercos en potreros, deslindes y corrales. La mayoría carece de comederos, pediluvios, bebederos y galpón de pariciones. El 51% no fertiliza praderas y la suplementación es realizada por menos de un tercio de los productores. Sobre 90% de ellos encasta borregas y sobre un 80% realiza selección de masa. El análisis físico del carnero y condición corporal del rebaño se realiza en < 30% de los productores y la mayoría de unidades prediales compran carneros de reposición. El sistema de encaste continuo se verifica en 60% de los predios y un bajo porcentaje de productores lleva registros de los manejos prediales y la mayoría no cuenta con una asesoría particular.

Cuadro 1. Variables y resultados del análisis de conglomerados para predios evaluados en las provincias de Cauquenes y Linares.

	Tipología 1	Tipología 2	Tipología 3	Tipología 4
%Productores	84,91%	11,31%	1,89%	1,89%
N° ovinos (cabezas)	4.066	1.306	41	1.440
Superficie praderas (ha)	2.201,5	1202	56,5	400
Carga ovina (eq.ov/ha)	1,85	1,09	0,73	3,6
Superficie total (ha)	3.071	1.322	1.450	500
Vida útil ovejas				
4-6 años	71,2%			100%
6-8 años	15,5%	83,3%		
>8 años	13,3%	16,7%	100%	
% Reposición ovejas				
5-10	84,4%	16,7%	100%	100%
10-20	11,2%	66,6%		
>20	4,4%	16,7%		
Vida útil carnero				
4-6 años	97,7%		100%	100%
6-8 años	2,3%	83,3%		
>8 años		16,7%		
% corderos Rezagados				
<5%	89%	50%	100%	
5-10%	6,6%	33,3%		100%
10-20%	2,2%	16,7%		
>20%	2,2%			
Peso venta corderos				
25-30 kilos	4,4%			
30-35 kilos	86,8%	66,7%	100%	100%
>35 kilos	8,8%	33,3%		

La segunda tipología presenta características similares a la primera. El total de productores realiza selección del rebaño y un tercio realiza inseminación. El total de productores realiza venta directa. En cuanto a los registros prácticamente no se realizan. Además no cuentan con asesorías. La tercera tipología presenta todas las infraestructuras consultadas a excepción de los pediluvios, realiza suplementación con heno, presenta una gran cantidad de registros, cuenta con asesorías y además se encuentra asociado. La cuarta tipología presenta una infraestructura similar a la primera, cuenta con registros sanitarios solamente, no se encuentra asociado y cuenta con asesoría.

CONCLUSIONES

La principal tipología presenta índices productivos, reproductivos, sanitarios y de gestión deficientes disminuyendo la competitividad del rubro. Además, se observó una baja adopción de tecnologías y escasa asociatividad.

BIBLIOGRAFÍA

AAKER, D., G. DAY, 1994. Investigación de Mercados. (3a. ed) Mc. Graw-Hill. México D.F., México.

UTILIZACIÓN DE PRADERAS MEDITERRANEAS: ESTUDIO DESCRIPTIVO EN SECANO INTERIOR DE LA VII REGIÓN PARA ENGORDA DE CORDEROS¹

Dry land mediterranean praires: Descriptive research at internal dry land area in VII region to fattening lambs¹

María Asunción Gallardo², Rodrigo Allende³, Carlos Ovalle⁴, Sonia Rojas², Ignacio Briones⁵ y Daniel Troncoso⁶
E-mail: agallard@ucm.cl. ¹Proyecto FIA-PI-C-2004-2-P-001, ²Facultad de Agronomía Universidad Católica del Maule, ³Agroñuble-Carnes Ñuble, ⁴INIA, Quilamapu, ⁵Fundación para la Innovación Agraria. ⁶ANASAC.

INTRODUCCION

La necesidad de incrementar productividad por unidad de superficie en condiciones de secano mediterráneo implica incorporar praderas mejoradas con objetivos específicos asociados con estadios fisiológicos de mayor demanda nutricional del sistema ovino, que permitan aumentar los parámetros productivos de peso al destete y de venta de corderos (Aguilar *et al.*, 2006). El presente trabajo descriptivo tuvo por objetivo evaluar el efecto bio-económico de praderas mejoradas en sistemas ovinos tradicionales.

MATERIALES Y METODOS

Materiales: Se establecieron 10 ha en mayo 2007 con mezcla de gramíneas-leguminosas (Cuadro 1). La unidad productiva corresponde a clima mediterráneo sub-húmedo. La preparación de suelos se realizó en forma convencional, con arado, rastra y rotofresa. La siembra se realizó con máquina cerealera modificada con cajón forrajero. Las dosis de fertilizante se determinaron según localidad y análisis de suelo y el fertilizante fue incorporado con la máquina sembradora.

Cuadro 1. Datos iniciales de establecimiento de mezcla forrajera

especie / cultivar	kg· ha
Hualputra cv. Santiago	4
Trébol balanza cv. Paradaza	4
Trébol subterráneo cv. Clare	2
Trébol subterráneo cv. Gosse	2
Trébol subterráneo/ cv. Seaton	6
Ballica anual cv. Wimmera	12
Fertilizantes	kg·ha ⁻¹
S	64
K	30
Ca	120
P	70

Métodos: Se utilizó medición de densidad poblacional, cobertura de suelo y producción de materia seca (T'Mannetje y Jones, 2000). Para la medición de la producción secundaria, se utilizaron 50 ovinos Suffolk Down (25 hembras adultas y 25 corderos) para evaluar el peso vivo. Se seleccionaron ovejas de la misma edad y los partos estuvieron concentrados en 45 días desde la primera quincena de Julio. El período de evaluación de campo consideró ovejas en su último mes de lactancia y fue por un mes. Posteriormente el lote de corderos se mantuvo en la pradera mejorada y fue despachado a faena para exportación 45 días post evaluación productiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se observó un buen establecimiento y una aceptable productividad para las condiciones climáticas del año 2007. El comportamiento animal mostró resultados superiores en presión de pastoreo y recuperación de peso vivo que sistemas tradicionales de la región (Cuadro 2). Los valores observados fueron superiores a los reportados por

Avendaño *et al.* (1994) para corderos híbridos y Suffolk en condiciones de pradera natural: corderos menores a 60 días y $0,24 \text{ kg} \cdot \text{día}^{-1}$ entre 60-120 días. La carga ovina corregida se aumento en 17%, por efectos positivos de cantidad y calidad de pradera sobre los parámetros de peso vivo (Cuadro 2). La producción estimada de materia seca acumulada de la pradera considerando una eficiencia de utilización de 60% fue de $3.800 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Los parámetros promedio de faena del lote de corderos fueron 40 kg PV, 51,8% rendimiento carcasa caliente y 20,7 kg carcasa caliente.

Cuadro 2. Parámetros de producción secundaria.

	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)	GDP· kg día ⁻¹
Ovejas	49,4 ± 6,0 (12,2%)	55,7±6,8 (12,2%)	0,391 ± 0,14 (35,7%)
Corderos	24,6 ± 5,5 (22,3%)	31,1 ± 5,6 (17,9%)	0,399 ± 0,06 (15,5%)
Carga	Inicial UO·ha ⁻¹	Final UO·ha ⁻¹	
	43,2	50,7	

CONCLUSIONES

Los resultados productivos de la mezcla forrajera evaluada fueron superiores a condiciones de pradera natural de secano. El uso estratégico de pradera mejorada permite aumentar la carga animal, incrementado los parámetros productivos por cordero y un incremento en la recuperación de condición corporal de ovejas lactantes pre encaste. Próximas observaciones de la unidad productiva deberán considerar la persistencia de la pradera establecida y los costos marginales asociados con su utilización.

REFERENCIAS

- AGUILAR, C., R. VERA, R. ALLENDE, P. TORO, 2006. Supplementation, stocking rates, and economic performance of lamb production systems in the Mediterranean-type region of Chile. *Small Ruminant Research* 66 (1-3) 108-115
- AVENDAÑO, R.,J.; OVALLE, M., C. YARAVENA, A., T. 1994. Sistema extensivo de producción ovina en pradera anual del secano mediterráneo subhúmedo. *Agricultura Técnica (Chile)* 54(3):293-301.
- T'MANNETJE,L; JONES,RM; 2000. *Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research*. CABI, Wallingsdorf

ENGORDA DE NOVILLOS EN BASE A PASTOREO INVERNAL DE NABO FORRAJERO (*Brassica rapa*) EN UN CLIMA FRÍO DE LA PATAGONIA (AYSÉN)

Turnip (*Brassica rapa*) winter grazing of finishing steers in a cold climate in Patagonia (Chile)

Christian Hepp, Osvaldo Teuber, Felipe Vidal, Patricio Almonacid y Margot Monsalve.
INIA Tamel Aike, Casilla 296, Coyhaique, Patagonia, Chile.
chepp@inia.cl

INTRODUCCIÓN

En la Patagonia (Aysén), la suplementación con forraje conservado es obligatoria, al existir un período de latencia de al menos 6 meses de duración. Recientemente el INIA está introduciendo en la Patagonia diferentes cultivos forrajeros, especialmente del género *Brassica*, donde el nabo forrajero presenta buena adaptación y posibilidades como suplemento de otoño-invierno (Teuber, 2006). En el presente trabajo se evalúa la utilización de nabo forrajero en una engorda invernal de novillos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Centro INIA Tamel Aike, ubicado en Valle Simpson, Aysén, Patagonia, entre el 18 de mayo y 28 de julio de 2008 (71 días). Se utilizaron 15 novillos híbridos (Hereford x Aberdeen Angus), que se asignaron a 3 tratamientos (cinco novillos por tratamiento), en un diseño completamente aleatorizado. Los tratamientos correspondieron a tres dietas diferentes: Nb 5,6 kg heno alfalfa + nabo restringido; NbAv 5,6 kg heno alfalfa + 1,5 kg grano avena chancado + nabo restringido y; Nbal 2,8 kg heno alfalfa + nabo ad libitum, por cabeza. El heno se suplementó en comederos, al igual que la avena chancada, mientras que los nabos se dosificaban diariamente a través de franjas con cerco eléctrico. Los novillos tenían un peso vivo inicial de 362 kg, mientras que los nabos eran pastoreados directamente por los animales en todos los casos. Semanalmente se evaluó peso vivo, además de disponibilidad inicial de nabos (hojas y raíces), otras especies y material muerto, junto con la evaluación de residuo promedio de la semana anterior. En ambos casos se hacía con transectos fijos perpendiculares a la dirección de avance del pastoreo, mediante 12 marcos cilíndricos *ad hoc* (0,25m²) de corte por tratamiento. Las muestras se procesaban individualmente para obtener desglose de biomasa (base MS). Los alimentos utilizados tenían una composición de proteína cruda (%), energía metabolizable (Mcal/kg) y digestibilidad MS (%) como sigue: nabos (raíz) 10,5%, 2,97 y 93,1; grano avena: 11,5, 2,61 y 73,8; heno alfalfa: 14,3, 2,32 y 72,7. La raíz de nabo superaba el 41% de contenido de carbohidratos solubles.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ya desde los 31 días de experimento en adelante NbAv y Nbal superaron significativamente ($p \leq 0,05$) a Nb en respuesta animal, diferencias que se fueron acentuando hacia el final del experimento (Fig. 1). Los pesos finales de Nbal y NbAv fueron de 450 y 438 kg PV, respectivamente, frente a sólo 409 kg PV en Nb ($p \leq 0,05$). Las ganancias de peso vivo fueron de 1,25; 1,04 y 0,73 kg/d, respectivamente. Las mayores respuestas animales se sustentan en parte en la menor limitación de acceso a nabos, lo que se refleja en los menores niveles de utilización (residuos mayores al final del día). Los niveles de utilización fueron superiores en hojas respecto a raíces (Cuadro 1).

Ante la disponibilidad de avena, los animales tendieron a sustituir parcialmente el nabo forrajero. La proporción de alimento obtenido vía pastoreo fue superior en Nbal (Cuadro 2), lo que tiene además efectos económicos, al disminuir los costos de suplementación y su mano de obra asociada. Los animales llegaron a consumir cerca del 55% de su dieta diaria en base a pastoreo directo de nabo forrajero.

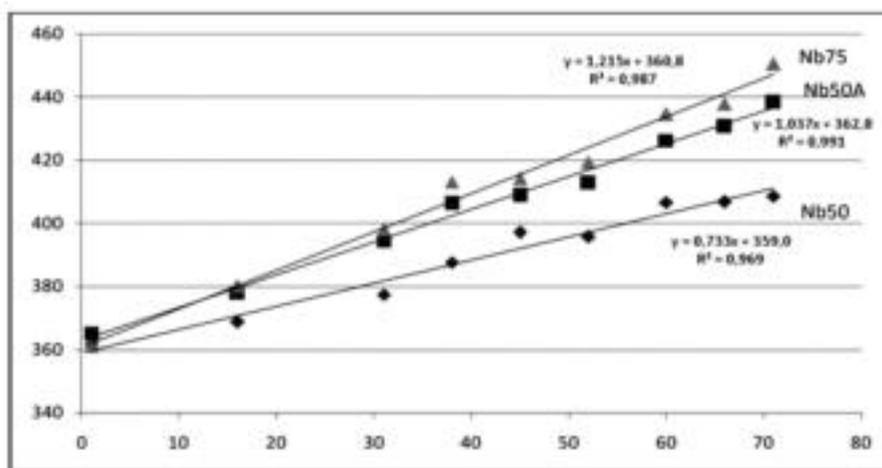


Figura 1. Curvas de crecimiento de novillos en engorda durante 71 días en base a dietas con nabo forrajero (*Brassica rapa*).

Cuadro 1. Disponibilidad de nabo forrajero (*B.rapa*) para novillos en engorda invernal y nivel de utilización en condiciones de pastoreo en franjas.

Trat	Disponibilidad kg MS/ha				MS total	Utilización Nabos (%)		
	Hoja nabo	Raiz nabo	Total nabo	Otros*		Hojas	Raíces	Total
Nb	409	3.997	4.406 b	644	5.050 b	95,6	94,7	94,8
NbAv	498	3.582	4.080 b	760	4.840 b	95,3	80,1	82,0
Nbal	1277	4.464	5.741 a	1.335	7.076 a	80,3	51,1	60,2

P<0,05 (*) Gramíneas, malezas y material muerto

Cuadro 2. Consumo individual de componentes de dieta de novillos en engorda invernal y proporción de alimento en base a pastoreo.

Trat	Consumo individual promedio kg MS/d y (% de la dieta)					
	Nabos	Otros	Heno	Avena	Total	%pastoreo
Nb	3,3 (35,4)	0,5 (4,9)	5,6 (59,7)	0	9,4	40,3
NbAv	2,3 (23,2)	0,5 (5,1)	5,6 (56,5)	1,5 (15,1)	9,9	28,3
Nbal	5,2 (54,7)	1,5 (15,7)	2,8 (29,5)	0	9,5	70,5

CONCLUSIONES

Una mayor disponibilidad de nabos permite sustituir la suplementación con grano de avena. Una mayor disponibilidad de nabos permite obtener mayores tasas de crecimiento animal, aunque la utilización del cultivo es menor. En los tres casos, los consumos totales fueron similares, y las diferencias observadas parecen vincularse más con la calidad de la dieta recibida. Es posible finalizar novillos en base a pastoreo invernal de nabos en este clima frío de la Patagonia.

REFERENCIAS

TEUBER, O. 2006. Recursos forrajeros introducidos a ambientes de la Patagonia Húmeda. In: Acta: Degradación de Ecosistemas Pastoriles en la Patagonia (ed. C.Hepp). 4-6 abril 2006, Coyhaique (Chile) pp. 113-121.

EFFECTOS DE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN CHAITÉN SOBRE LOS SUELOS AGROPECUARIOS DE LA PROVINCIA DE PALENA: UNA VISIÓN PRELIMINAR

A preliminary view of the Chaitén volcano eruption and its effects on agricultural soils in the Palena province (southern Chile)

Christian Hepp¹, Daniel Cross¹, Adriana Carvajal¹, Regina Ite² y Felipe Vidal¹.
 INIA Tamel Aike¹, INIA La Platina², Casilla 296, Coyhaique, Patagonia, Chile.
 Email: chepp@inia.cl

INTRODUCCIÓN

El volcán Chaitén, provincia de Palena (42°49'58"S y 72°38'45"W) entró en una fase eruptiva (2/5/2008), con intensa emisión de cenizas volcánicas en columnas de gran altura que han afectado extensos sectores de la Patagonia de Chile y Argentina. Los vientos predominantes del SW y NW provocaron que el material volcánico se distribuyera a más de 6 millones de ha en ambos países, con una zona de mayor incidencia estimada en al menos 350.000 ha en la citada provincia. Se estudiaron atributos físicos y químicos de las cenizas, y se proyectó el impacto que ellas pudieran tener sobre los ecosistemas afectados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante los días posteriores al inicio de la erupción, se recorrió parte de la zona afectada, desde la zona de Puerto Cárdenas (Lago Yelcho) hasta la frontera con Argentina, al E de la localidad de Futaleufú, en un recorrido de aproximadamente 120 km. Se caracterizaron los sitios, junto con tomar muestras de cenizas, suelos, aguas y vegetación, las que fueron analizadas en laboratorios del INIA Tamel Aike y La Platina, además de análisis mineralógicos realizados en la Universidad de Chile.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mineralogía: Se detectaron diferentes formas cristalinas de silicatos, solos (cuarzo, cristobalita) o asociados a otros componentes minerales, como calcio, sodio, magnesio y aluminio (albita, labradorita, diquita), además de una fase amorfa significativa. Se trata fundamentalmente de vidrios volcánicos, que tienen poder abrasivo que eventualmente pueda tener efectos físicos crónicos en animales y humanos expuestos en el tiempo.

Altura de depósitos: La altura de cenizas observada fue variable, desde máximos de hasta 9 cm hasta zonas con solamente trazas de material volcánico. Las cenizas presentan una textura asimilable a una clase franco-limoso (38,2% arena; 52,3% limo; 9,5% arcilla), de color gris claro, y una densidad aparente de 0,77 g cm⁻³. Considerando una altura promedio de 2 cm en la zona más afectada de la provincia, se puede estimar que ha caído un volumen de 105 millones de m³ y 81 millones de toneladas de cenizas a la fecha de muestreo. Lo anterior tiene implicancias para los suelos y las actividades desarrolladas sobre ellos. De acuerdo a experiencias realizadas con cenizas de la erupción del volcán Hudson en 1991, se determinó que sobre 5 cm de altura de cenizas, las praderas naturales tiene serias dificultades para atravesar la capa y ya con 3 cm hay una notable menor producción de forraje los años siguientes a la erupción (Hepp, 1996).

Agua: Los análisis de agua indicaron que no hay alteraciones en ésta comparada con testigos de zonas aledañas no afectadas. Se cumplen las especificaciones para aguas potables y de riego.

Forraje: Considerando las características y composición de cenizas y agua, no era esperable observar limitaciones a nivel de forrajes. De hecho, los niveles de flúor detectados en muestras de forraje fueron muy inferiores a otros ligados a erupciones de los volcanes Llama o Hudson (Hepp *et al*, 1991).

Cenizas y suelos: Las cenizas analizadas tenían un pH promedio de 6,78, superior a la media de los suelos de la zona, donde se presentan valores que varían de valores cercanos a 5 en la zona occidental hasta 6,3 en el sector oriental. El cuadro 1 muestra valores promedio para diferentes variables evaluadas.

Cuadro 1. Valores promedio para elementos totales (A), elementos traza metálicos (B), nutrientes disponibles (C) y bases de intercambio (D) en cenizas y suelos de la zona afectada.

g kg ⁻¹											
A	P tot	K tot	S tot	Ca tot	Mg	Na tot	Al tot				
Ceniza	0,2	22,7	0,2	3,4	0,7	30,5	77,6				
Suelo	1,9	8,1	0,9	5,7	6,5	13,4	67,8				
mg kg ⁻¹			g kg ⁻¹			mg kg ⁻¹					
B	As	Cd	Cu	Pb	Zn	Fe	Cr	Mn	Ni	Mo	F
Ceniza	4,4	<0,25	5,9	<2,5	3,8	1,3	<3	33,7	1,3	<5	11,0
Suelo	5,1	0,28	37,4	7,6	78,5	30,5	14,3	1.522	30,5	<5	8,1
C mg kg ⁻¹											
N	P	K	S	B	Fe	Zn	Mn	Cu			
Ceniza	0	1,0	32,3	21,0	0,83	6,6	0,1	2,6	0,1		
Suelo	10,5	15,5	288,5	1,5	0,21	55,9	2,1	1,7	1,0		
cmol(+) kg ⁻¹											
D	Ca	Mg	K	Na	Al						
Ceniza	0,40	0,09	0,08	0,31	0,01						
Suelo	10,2	1,44	0,74	0,09	0,04						

En general, las cenizas tienen más potasio, sodio y aluminio total, y menos fósforo, azufre, calcio y magnesio total que el promedio de los suelos. Al analizar los elementos traza metálicos, se observa que el suelo presenta mayor concentración que las cenizas en todos los casos, salvo en flúor y arsénico, donde son similares. En cuanto a nutrientes disponibles, las cenizas sólo representan un aporte neto en el caso de azufre y boro, observándose también niveles algo superiores de manganeso. En todos los demás casos, la incorporación de cenizas al suelo significará una dilución de nutrientes en éste. Con la excepción de sodio, las bases de intercambio en las cenizas son también inferiores en su concentración, al comparar promedios de cenizas y suelos. Las cenizas analizadas presentan composiciones comparables en muchos aspectos con aquellas del volcán Hudson (Hepp *et al*, 1996), aunque éstas eran más gruesas en su granulometría, más ricas en azufre y con mayores niveles de flúor.

CONCLUSIONES

Las cenizas volcánicas de la erupción del volcán Chaitén corresponden principalmente a material inerte, de bajo aporte nutritivo inmediato, y con niveles generalmente inferiores a los suelos de la zona. Las posibilidades de recuperación de los sectores afectados estará determinada fundamentalmente por la carga de cenizas en cada lugar (magnitud del depósito). Debe recordarse que los suelos de esta zona son derivados de cenizas volcánicas, por lo que estos eventos representan una fase adicional en la formación de los mismos. La composición de las cenizas, aguas y forrajes no parece representar riesgos de toxicidad para la ganadería, aunque pueden presentarse problemas crónicos de tipo físico en exposiciones prolongadas (abrasión).

REFERENCIAS

- HEPP, C. 1996. Efecto de la altura de depósitos de cenizas procedentes de la erupción del volcán Hudson sobre la recuperación de la pradera naturalizada. XXI Congreso Sochipa, p.11-12.
- HEPP, C., RUIZ, R. y BESOAIN, E. 1991. Evaluación general de sectores afectados por la erupción del volcán Hudson en la XI Región de Aysén. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Septiembre 1991. 31 p.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS ROMNEY MARSH Y ARAUCANA EN LA IX REGION

Productive performance of Romney Marsh and Araucana sheep in IX Region

Karla Inostroza¹, Néstor Sepúlveda

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Chile. ¹Programa de Doctorado Mención Biología Celular y Molecular Aplicada. Email: kinostroza@ufro.cl

INTRODUCCIÓN

En el sur de Chile, gran parte de las explotaciones ovinas se encuentran en manos de pequeños agricultores, que han ido adaptando sus ovinos a las condiciones locales. Los cuales se caracterizan por la presencia de un tipo de oveja denominado “oveja araucana”, el que presentaría gran eficiencia en estos sistemas. No obstante a que este ecotipo ha adquirido gran interés, ha sido poco estudiado y no se ha caracterizado en términos productivos. El objetivo general de la investigación fue comparar los parámetros de comportamiento productivo de ovejas de Romney Marsh y Araucana a iguales condiciones de manejo y alimentación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Campo Experimental Maquehue de la Universidad de La Frontera (lat 38° Lat Sur, 72 m.s.n.m.), provincia de Cautín, Región de la Araucanía, Chile. Para la experiencia se utilizaron 20 ovejas de la raza Romney Marsh y 20 ovejas Araucana, de 2 a 3 años de edad, con partos entre mayo y septiembre de 2005. Los animales se mantuvieron en 4 has de pradera, dividida en 5 potreros para facilitar la rotación. Se registro condición corporal (C.C.) y peso vivo de las ovejas pre y post parto hasta los 90 días. Los corderos fueron identificados con crotales y pesados al nacimiento y posteriormente cada 15 días. Los pesos de las crías fueron ajustados de acuerdo al sexo de la cría, edad de la oveja y tipo de parto, según metodología descrita por Kurowska (1991).

Los datos obtenidos se analizaron mediante comparación de medias utilizando t-student. Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS 11.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las características reproductivas de las ovejas, fertilidad 83% y 93% y prolificidad 140% y 121%, para Romney Marsh y Araucana respectivamente, no presentaron diferencias, siendo valores normales para cada raza.

En relación al estado nutricional, los pesos de las ovejas Romney Marsh fueron mayores que los pesos de las ovejas Araucanas ($P \leq 0,05$), independientemente del tipo de parto. En la condición corporal, se observaron diferencias en el primer y segundo mes de lactancia, presentando Romney Marsh mejor condición corporal en comparación a ovejas Araucana.

El Cuadro 1 presenta los pesos al nacer y su evolución hasta los 120 días, en corderos de ambos rebaños. Los resultados concuerdan con los registrados anteriormente, no observándose diferencias significativas.

El Cuadro 2 muestra un resumen de las medidas de eficiencia, indicando los kilos de cordero obtenidos por hectárea al destete, determinando una carga de 500 kg de peso vivo/ha.

Cuadro 1. Peso vivo de los corderos desde el nacimiento hasta los 120 días.

	n	Peso vivo (kg)			Tasa crecimiento nac-60 (kg/día)	Peso vivo (kg)		Tasa crecimiento 60-120 ds (kg/día)
		Nacimiento	30 días	60 días		90 días	120 días	
R.M	24	4,02 ± 0,46 ^a	9,6 ± 2,90 ^a	15,8 ± 3,30 ^a	0,197 ± 0,05 ^a	21,9 ± 2,98 ^a	27,7 ± 5,08 ^a	0,19 ± 0,05 ^a
A	17	3,98 ± 0,59 ^a	10,2 ± 3,57 ^a	14,9 ± 3,23 ^a	0,183 ± 0,06 ^a	20,6 ± 4,04 ^a	26,0 ± 6,17 ^a	0,18 ± 0,06 ^a

R.M.: Romney Marsh; A: Araucana.

Letras iguales, en sentido vertical, indican diferencias no significativas (P>0,05)

Cuadro 2. Índices productivos alcanzados por ovejas Romney Marsh Araucana.

Índice	Romney Marsh	Araucana
Peso de ovejas al parto (Kg)	69,8	46,1
Destete (%)	92	100
Peso destete 105 días (Kg)	25,0	23,2
Ovejas por hectárea	7,2	10,8
Corderos destetados/ha	6,6	10,8
Kg cordero/ha	166	251

CONCLUSIONES

En las condiciones del estudio, el comportamiento productivo de las ovejas Romney Marsh y Araucana es diferente, a pesar de que no se obtuvieron diferencias en varios aspectos, la producción de Kg de cordero/ha fue mayor en ovinos Araucanos (51%) en relación a los ovinos Romney Marsh. Por lo tanto, los ovinos Araucanos presentan un interesante potencial productivo para el desarrollo de la actividad ovina de esta región.

REFERENCIAS

- KUROWSKA, Z. 1991. Adjust lamb weights for systematic effects in the swedish sheep recording scheme. Swedish University of Agricultural Science. Department of Animal Breeding and Genetics Sweden. 26p.
- NECULMÁN, R. 1991. Descripción del manejo y productividad ovina en ocho predios mapuches del sector de Chol-Chol IX Región de Chile. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 100 p.
- SEPÚLVEDA, N., RISOPATRON, J. y OBERG, J. 2001. Suplementación pre y post parto en ovejas. Efecto sobre la pubertad y actividad reproductiva de sus hijas. Archivos de Medicina Veterinaria, 33 (1): 89-96.

INVENTARIO DE EMISIONES DE AMONIACO DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA EN LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y DE LOS RÍOS DE CHILE

Inventory of ammonia emissions from animal production in Los Lagos and Los Ríos Regions, Chile

Josué Lagos M.¹; Francisco Salazar S.¹ y Marta Alfaro V.¹

¹ Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-O, Osorno, Chile.

INTRODUCCIÓN

El amoníaco (NH_3) es un contaminante derivado principalmente de las actividades agropecuarias; por ejemplo, en Europa más del 90% de las emisiones anuales se genera desde este tipo de fuente (Guarino *et al.*, 2007). Este gas, ha sido vinculado a importantes problemas ambientales como acidificación del suelo, eutrofización, lluvia ácida, impactos en la salud humana y animal, y pérdida de biodiversidad. Por lo anterior, conocer la cantidad NH_3 emitida al ambiente desde fuentes pecuarias es de gran utilidad para identificar y mitigar posibles consecuencias negativas en los recursos naturales del territorio, ya que esta información sirve de base para la formulación de estrategias de manejo de emisiones a nivel local y regional. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo estimar la cantidad de N-NH_3 emitido desde actividades pecuarias en las regiones de Los Lagos y de Los Ríos, identificando las principales fuentes y prácticas que lo aportan y generar la representación espacial de estas emisiones dentro del territorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio tomó en cuenta un período de diez años, comparando las emisiones estimadas para 1997 y para el 2007. Además, se proyectaron los resultados a 20 y 30 años más a partir de las emisiones del año base. Este estudio teórico se centró en las regiones de Los Lagos y de Los Ríos porque es aquí donde la producción de ganado bovino está concentrada. Las categorías animales que se incluyeron en el inventario fueron: ganado bovino (vacas, vaquillas y terneros de leche y carne, novillos, toros, y bueyes), ovejas, cerdos, equinos, cabras y camélidos. Se estimaron emisiones desde actividades de pastoreo y estabulación de ganado, además de prácticas como almacenamiento y aplicación de desechos. Las existencias de cada categoría animal fueron obtenidas de información publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Otros datos como: tamaño de predio, porcentajes de cada tipo de animal dentro de las categorías, días de estabulación y pastoreo, cantidad de efluentes generados, porcentajes de aplicación de desechos, y demás información relevante, fueron obtenidos a partir de literatura científica y estadísticas de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Cuando no existía información publicada se recurrió al juicio de expertos.

El cálculo de las emisiones de N-NH_3 se basó en la metodología desarrollada por Misselbrook *et al.* (2006). También fueron utilizados los factores de emisión de Misselbrook *et al.* (2000) debido a la semejanza entre las condiciones climáticas del sur de Chile y el norte de Inglaterra, área donde fueron desarrollados la mayoría de estos factores. La metodología se apoya en un modelo extendido de flujo de N, que por medio del uso de los factores de emisión desarrollados bajo ciertas condiciones de manejo y expresados como porcentaje del N total presente en la cadena de manejo, genera la estimación de la cantidad de N-NH_3 aportada por cada categoría animal, práctica de manejo y unidad territorial. El total se obtiene al combinarse en una planilla Excel 7,0 los factores de emisión junto con los datos estadísticos pertinentes para cada uno de los tipos de ganado contemplados en el inventario. El análisis estadístico se realizó por medio de una prueba t de student y la representación espacial de las emisiones se obtuvo usando Arc View 3,2a.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En 1997 el territorio en estudio generó 6,097 t N-NH_3 ; de esta cantidad, la provincia que más aportó fue Valdivia (37%), el porcentaje restante se emitió desde las otras cuatro provincias. Dentro de Valdivia la comuna con el mayor aporte fue Río Bueno (9,5% del total de emisión del territorio en estudio). La segunda provincia y comuna que más N-NH_3 aportó fue Osorno con un 30,6% y un 6,7% respectivamente del total de las emisiones

del territorio. Además se estimó que el 85% de la emisión total de ese año fue generada por el ganado bovino, mientras que solo el 15% restante fue aportado por las otras categorías animales. Para el 2007 se estimaron 6,206 t N-NH₃ año⁻¹, de esta cifra el 37% se generó desde la región de Los Ríos y el 63% desde la región de Los Lagos. Dentro de la primera, la provincia con mayor aporte dentro de esa región fue Ranco (51%) y la comuna con mayor aporte fue Río Bueno (29% del total de las emisiones de la región). En la región de Los Lagos, la provincia y comuna con el mayor aporte al total de las emisiones fue Osorno con el 48% y 9,9% respectivamente. Para ese año se estimó que el 87% fue emitido por ganado bovino y que el 13% restante fue emitido por las otras categorías animales.

Para ambos años se determinó que el 87% de las emisiones se generaron desde actividades de pastoreo, el 9% desde actividades de confinamiento, el 3% desde sitios de almacenamiento de desechos y el 2% desde la aplicación de estos al suelo. La diferencia en la emisión total de los años de estudio fue de solo 109 t N-NH₃, lo cual es consecuencia de que la cantidad de ganado registrado no presentó un crecimiento significativo en el período de estudio. Este hecho también se reflejó en el análisis estadístico, para el cual no se encontraron diferencias significativas entre las emisiones de 1997 y del 2007. Las proyecciones indican que de no aplicarse estrategias de control, las emisiones alcanzarían las 6,344 y 6,516 t N-NH₃ para el 2017 y 2027 respectivamente. Aunque los valores de emisión de NH₃ son bajos en comparación con las cifras reportadas en inventarios de otros países (que van desde 41 a 285 Kt N-NH₃ año⁻¹), aun no se sabe nada respecto a los impactos reales que este aporte puede ocasionar en medio ambiente regional. Además, las proyecciones indican que la agricultura animal está contribuyendo cada vez más a la cantidad de N-NH₃ aportado a la atmósfera, por lo que queda de manifiesto la necesidad de contar con más estudios que cuantifiquen los aportes desde las otras regiones del país y que determinen la influencia del gas en los recursos naturales del territorio.

CONCLUSIONES

Gracias al inventario se determinó que en promedio se generan 6,1 Kt N-NH₃ año⁻¹ desde las regiones en estudio. Se estimó que la Región de Los Lagos fue la unidad geográfica que más aportes realizó, además se identificaron a las comunas de Río bueno y Osorno como los territorios con mayores emisiones. Los bovinos, en especial las vacas lecheras, fueron la categoría animal que más N-NH₃ generó seguido de equinos y porcinos; finalmente se determinó que casi el 90% de las emisiones fueron generadas desde las actividades de pastoreo.

REFERENCIAS

- GUARINO, M., A. COSTA, y M. PORRO. 2007. Photocatalytic TiO₂ coating to reduce ammonia and greenhouse gases concentration and emission from animal husbandries. *Bioresource Technology*, 99 (7): 2650-2658.
- MISSELBROOK, T., T. VAN DER WEERDEN, B. CHAMBERS, V. PHILLIPS, S. JARVIS, y K. SMITH. 2000. Ammonia emission factors for UK agriculture. *Atmospheric Environment*. 34: 871-880.
- MISSELBROOK, T., D. CHADWICK, B. CHAMBERS, K. SMITH, T. DEMMERS y J. WILLIAMS. 2006. Inventory of ammonia emissions from UK agriculture. 34p. Department for Environment, Food and Rural Affairs. Inventory Submission Report. UK.

EFFECTO DE DIFERENTES MANEJOS AL DESTETE SOBRE LA GANANCIA DE PESO DE CORDEROS A PASTOREO EN MAGALLANES

Effect of different post weaning treatments on the weight gain of lambs on a grazing system in Magallanes

Peter Maclean, Daniel Alomar, Suzanne Hodgkinson
Inst. de Producción Animal, Universidad Austral de Chile. Email:petmanmac@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Una de las características más importantes que posee el cordero magallánico es su alimentación en base a praderas. Uno de los procesos de manejo realizados es el destete, el cual produce un efecto traumático. Otros factores que podrían tener un efecto aditivo sobre el estrés al destete y que podrían afectar las ganancias de peso posteriores, son cambios asociados de ambiente, dieta, acceso al agua, el confort térmico y la exposición a parásitos. El objetivo de este trabajo fue evaluar efectos de los manejos: cambio de potrero, esquila (confort térmico) y control de parásitos, sobre la ganancia de peso de corderos destetados en Magallanes.

MATERIALES Y MÉTODO

Se utilizaron 228 corderos machos cruza Finnish Landrace (75%) x Corriedale de 30 ± 3 Kg, nacidos en 2 potreros distintos (A y B) a los cuales se les aplicaron 8 tratamientos al destete, que combinaban 3 factores con 2 niveles cada uno: RED, REP, RVD, RVP, IED, IEP, IVD, IVP; donde la primera letra corresponde al factor **Residencia postdestete**, R=Residente (nacido en A, se queda en A), I=Inmigrante (nacido en B, pasa a A); **Esquila**, E=Esquilado (al destete), V=No esquilado; **Antiparasitario**, D=Desparasitado (con ivermectina al destete), P=No desparasitado. La etapa de mediciones (post. destete) se realizó en el potrero A. Se realizaron 3 pesajes: PI (Pesaje Inicial) el día cero; P1 (Primer Pesaje) el día 32 y PF (Pesaje Final) el día 89. Además, se evaluó la sobrevivencia y el peso de canal caliente a la faena. Los efectos de tratamientos se evaluaron mediante ANDEVA (medidas repetidas) y los promedios se compararon mediante la Prueba de Tukey. Se empleó el programa Statistica 7.0® con un nivel de significación de 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pesos iniciales de los corderos fueron similares entre sí ($p > 0,05$). En el P1 se observaron diferencias significativas (Cuadro 1) solo para el uso de antiparasitario ($p \leq 0,05$) ganando más peso en general los animales desparasitados (COOP Y JACKSON, 2000). No existieron diferencias atribuibles a los factores Esquila y Residencia.

En el periodo entre P1 y PF se observa un efecto significativo ($p \leq 0,05$) para la combinación de los factores Esquila-Residencia; donde se puede ver (Cuadro 2) que los tratamientos que tienen la combinación Esquilados-Inmigrantes son los que tienen la menor ganancia de peso (IED e IEP las menores), esto indica que el cambio de potrero sumado a la esquila tendrían un efecto estresante aditivo sobre los corderos. La mayor ganancia de los desparasitados es menos aparente en el período siguiente, probablemente por reinfestación desde los corderos no tratados. Otro elemento a considerar es que se espera que los corderos esquilados aumenten su consumo en hasta un 50% (WHEELER, et al., 1963). Sin embargo, sus ganancias de peso fueron inferiores a las de los no esquilados, por lo que, o consumieron menos de lo esperado, o convirtieron el alimento en forma menos eficiente que los no esquilados.

Los esquilados mostraron una menor sobrevivencia, ya que fueron presa más fácil de depredadores (zorros). A la faena, los pesos de canal fueron similares ($P > 0,05$) entre tratamientos ($16,7 \pm 1,6$)

Cuadro 1. Pesos y ganancias de peso total y diario para el primer periodo de evaluaciones (P1).

Tratamiento	P1° (kg)	Ganancia P1 (kg)	Ganancia P1 (g/día)
RED	37,00	9,42	294,4 ± 38,9 c ¹
REP	36,80	9,31	291,1 ± 31,0 b
RVD	37,42	9,84	307,6 ± 53,4 f
RVP	36,45	8,68	272,8 ± 40,5 a
IED	36,02	9,55	297,1 ± 30,8 cd
IEP	35,92	8,66	270,5 ± 50,5 a
IVD	37,87	9,78	301,2 ± 43,3 e
IVP	37,41	9,38	298,3 ± 61,3 d
Promedio	36,86	9,33	292,0 ± 46,8

¹ Letras distintas en la columna muestran diferencias significativas (P≤0,05)

Cuadro 2. Pesos y ganancias de peso total y diario para el segundo periodo.

Tratamiento	P2° (kg)	Ganancia P2 (kg)	Ganancia P2 (kg/día)
RED	43,18	6,18	108,4 ± 39,3 g ¹
REP	42,08	5,28	92,7 ± 30,3 d
RVD	42,93	5,52	96,8 ± 47,5 e
RVP	41,58	5,14	90,1 ± 34,3 c
IED	40,55	4,49	78,8 ± 51,1 a
IEP	40,78	4,86	85,2 ± 51,8 b
IVD	43,60	5,97	104,7 ± 38,8 f
IVP	43,56	5,91	103,7 ± 47,1 f
Promedio	42,46	5,49	96,3 ± 42,8

¹ Letras distintas en la columna muestran diferencias significativas (P≤0,05)

CONCLUSIONES

La aplicación de antiparasitario tuvo un positivo efecto sobre las ganancias de peso. El efecto de la combinación entre animales esquilados e inmigrantes sugiere que la esquila no es recomendable si se planea cambiar a los corderos de potrero. El tratamiento recomendado sería desparasitar los corderos (y repetir terminado el periodo de acción), evitando la esquila.

REFERENCIAS

- WHEELER, J. REARDON, T. LAMBOURNE, L. 1963. Effect of pasture availability and shearing stress on herbage intake of grazing sheep.
 Online. < www.publish.csiro.au/?paper=ar9630364 > visitado el 14 de Marzo.
 COOP, R. JACKSON, F. 2000, Gastrointestinal Helminthosis. In: Martin, W., and I. D. Aitken, Diseases of Sheep, 3rd ed., pp. 159–167.

CARACTERIZACIÓN DE UN REBAÑO OVINO DE ISLA HUAR, CALBUCO, X REGIÓN

Characterization of a sheep flock of Huar island, Calbuco, X Region

Rodrigo Soto¹, Christian Alvarado², Javier Fernández³, Marcelo Hervé¹.

¹ Instituto de Ciencia Animal, Fac. Cs. Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia. Email: rodveter@gmail.com

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco, Chile

³ CENEREMA, Fac. Cs. Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia.

INTRODUCCIÓN

La Agricultura Familiar Campesina (AFC) engloba grupos muy distintos de productores, diferenciándose en el tipo de rubro, tamaño de explotaciones, grado de integración al mercado entre otros. La producción ovina en la AFC es característica, denotándose bajos niveles de productividad, asociada a escasos manejos tanto de los animales como de las praderas. El objetivo fue caracterizar un predio de un pequeño productor ovino y establecer las directrices de desarrollo sostenible para elevar la productividad del rebaño.

MATERIALES Y METODOS

Entre abril de 2007 y abril de 2008 se realizó una secuencia de 8 visitas a un pequeño agricultor en Isla Huar, comuna de Calbuco, Región de los Lagos. Se monitoreó el sistema de producción ovina obteniendo inicialmente muestras de suelos (a 20 cm) para evaluar composición química, muestras de praderas para evaluación de composición botánica y estimándose su producción anual. Se individualizó y caracterizó el rebaño por raza, sexo y edad. El estado sanitario se evaluó mediante muestras fecales, revisión de ubres, patas y boca. En cada visita se midió la condición corporal (CC) a las hembras. Las existencias de animales se transformaron a unidades equivalentes ovinas (UEO) establecidas por Clark (1986). Los pesos corporales se obtienen en 4 oportunidades a todo el rebaño. Los registros productivos de los corderos sólo se obtuvieron de una muestra de ellos. Los datos obtenidos fueron procesados en Excel®, y analizados mediante estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSION

El predio contaba con 17 há totales de las cuales 4 eran ocupadas por praderas, divididas en 9 potreros. Los análisis de suelo señalaron un pH entre 5,6 y 6,0; fósforo entre 5 y 9 ppm, potasio intercambiable < 70 ppm en la mayoría de los potreros. La pradera presentó un 61% de gramíneas nobles y 30% de gramíneas de bajo valor agronómico y malezas. El promedio de producción de MS estimada fue de 4,9 ton/há/año. El rebaño ovino estaba compuesto por 30 hembras y 1 carnero. El predio sostenía además 2 bueyes en primavera/verano. La carga animal ovina se estimó en 30 UEO o 7,5 UEO/há/año. Un 8% correspondió a hembras boca quebrada y un 50% boca llena, y 35% de 2 y 4 dientes. Alrededor del 90% del plantel poseía influencia Suffolk en diferente magnitud. El 70% del rebaño evidenció problemas podales. Las borregas presentaron mayor carga parasitaria. No se observaron anomalías en ubres y boca en el rebaño. Los valores de CC en el rebaño de madres durante el año, fluctuaron entre 2,0 en agosto y septiembre y 3,6 en enero 2008, donde las ovejas obtuvieron valores inferiores que las borregas. Al parto, la CC del rebaño se encontraba en 2,3. El peso promedio de las ovejas fue de 54,8 kg fluctuando entre abril (61 kg) y septiembre (44 kg). En borregas fluctuó entre 33 kg en septiembre y abril de 2008 con 47 kg. Los partos tuvieron lugar entre el 19 de junio y el 14 de agosto, el 83% ocurrió en julio. El Cuadro 1 muestra los índices reproductivos para 2007 y el Cuadro 2 las ganancias diarias de peso de corderos y los pesos ajustados.

Cuadro 1. Resultados reproductivos de la temporada 2007 para ovejas (O) y borregas (B) en un predio de la Isla Huar, comuna de Calbuco.

Parámetros	Ovejas	Borregas
Nº encastadas	26	4
Vacías (%)	0	50
Muertas (%)	0	0
Fertilidad (%)	100	50
Prolificidad (%)	134,6	100
Sobrevivencia de corderos (%)	91,9	50
Destete (%)	126,9	25

Cuadro 2. Promedio \pm DE de ganancias diarias de peso (GDP) al 14 de octubre y 17 de noviembre de 2007 y los pesos ajustados (PA) los 120 y 150 días, de corderos mellizos y únicos, en un predio de Isla Huar, comuna de Calbuco.

Camada	GDP (g)		PA (Kg)	
	14 de octubre	15 de noviembre	120 días	150 días
Únicos (n = 12)	173 \pm 50	184 \pm 38	26,5 \pm 4,6	32,1 \pm 5,7
Mellizos (n = 7)	137 \pm 30	151 \pm 16	21,6 \pm 1,9	26,1 \pm 2,4

Los índices reproductivos en ovejas muestran porcentajes de fertilidad y, prolificidad casi similares a lo obtenido por Gallo y Tadich (1994) de 100% y 139% respectivamente, explicados en parte por la asociación entre la CC de las hembras al encaste y el manejo reproductivo. La sobrevivencia de corderos fue baja para las borregas (Cuadro 1) y aceptable en las ovejas indicando que los animales jóvenes al reproducirse enfrentan situaciones críticas. Los pesos y ganancias de peso son concordantes con las fechas de parto y las disponibilidades de forraje especialmente críticas a juzgar por la CC de las hembras en este periodo. Los bajos niveles de GDP mostrados en el Cuadro 2 se pueden deber a la menor CC de las hembras al parto, a la época de parto (invierno) y a la alta carga animal en relación a la baja producción estimada de la pradera.

CONCLUSIONES

Los principales problemas están dados por la baja fertilidad del suelo, baja producción de MS, rebaños envejecidos, mal uso del carnero, manejos esporádicos e inexistencia de registros. Por tanto el mejoramiento productivo se enfoca a elevar los índices de fertilidad del suelo y, en lo que respecta al manejo animal, generar suficientes hembras de reemplazo en cada temporada, mantener el carnero junto a las hembras sólo en la época de encaste establecida previamente, regular la carga animal acorde a producción forrajera, realizar manejo sanitario y por otra parte, implementar el uso de registros productivos, reproductivos y sanitarios.

REFERENCIAS

- GALLO C, TADICH N. 1994. Algunos antecedentes productivos de rebaños ovinos de pequeños productores de la provincia de Valdivia. *Agricultura técnica* 54, 325 – 330.
- CLARK, M. 1986. Technical budget manual, Lincoln College, citado por: SAG 2003. El Pastizal de Magallanes, Guía de uso, condición actual y propuesta de seguimiento para determinación de tendencia, FNDR– SAGa XII Región de Magallanes y la Antártica Chilena. 118 pp.

EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE BORREGAS COMPUESTAS EN EL SECANO MEDITERRÁNEO CENTRAL DE CHILE

Productive evaluation of crossbreed ewe hogget genotypes in the Mediterranean Central dryland of Chile

Fernando Squella N.¹ y Germán Samaniego B.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche y ²Universidad del Mar, Escuela de Agronomía, Centro Sur (VI - VII Región), 4 Poniente 1223, Talca.

INTRODUCCIÓN

El sistema tradicional de producción ovina en el secano Mediterráneo Central de Chile, basa la alimentación de los animales, casi exclusivamente en el pastoreo del pastizal natural. Dadas las limitaciones que se presentan por concepto de productividad y aporte nutricional, las borregas de reemplazo sólo logran un peso de encaste, a partir de los 18 meses de edad. No obstante, el uso de pasturas de siembra y cultivos forrajeros, permiten bajo ciertas condiciones edafoclimáticas, conseguir un más adecuado balance forrajero predial (Squella, 2007). El objetivo de este estudio, fue evaluar el comportamiento reproductivo y productivo de borregas cuádruples encastadas a los 8 meses de edad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Hidango (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.) y consideró la medición de los atributos productivos de ovejas FIDOBOME ($\frac{1}{2}$ Finnish Landrace x $\frac{1}{2}$ Poll Dorset) x ($\frac{1}{2}$ Border Leicester x $\frac{1}{2}$ Merino Precoz); FIBODOME ($\frac{1}{2}$ Finnish Landrace x $\frac{1}{2}$ Border Leicester) x ($\frac{1}{2}$ Poll Dorset x $\frac{1}{2}$ Merino Precoz) y, FIBODOME x FIDOBOME, desde el destete como corderas, primer encaste y parición, hasta el destete de sus corderos (22.11.2003-07.12.2004). El manejo de pastoreo y de los animales, comprendió la utilización rotativa de una pastura de trébol subterráneo durante todo el transcurso del estudio, excepto durante el periodo de encaste que se realizó en un rastrojo de trigo, durante 63 días (22.03.04-24.05.04). Previo al inicio del encaste (09.03.04-22.03.04), las borregas en número de 40, 55 y 39 respectivamente, se juntaron con 4 carneros vasectomizados por un lapso de 14 días. Asimismo, a los 30 días de terminado el encaste (23.06.04), las borregas fueron sometidas a una ecografía. La parición fue controlada a galpón, en donde se registró el peso vivo y condición corporal de la oveja; fecha y tipo de parto (único, mellizo o trillizo) y, peso de nacimiento y sexo de las crías. Adicionalmente, se midió mensualmente el peso vivo y la condición corporal de las borregas hasta el encaste, durante el mismo, y posteriormente, el peso vivo y condición corporal de ovejas, y peso vivo de los corderos, desde la parición hasta el destete. Asimismo, se evaluó el rendimiento del vellón de las ovejas a la esquila (30.11.04).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las borregas seleccionadas (22.12.03) alcanzaron un peso vivo (PV) y condición corporal (CC) inicial de 32,8±4,7, 33,6±4,3 y 32,2±5,4 kg y, 2,35±0,51, 2,50±0,53 y 2,45±0,54 puntos, respectivamente. Al inicio del encaste (22.03.04), como consecuencia de ganancias diarias de peso (GDP) de 0,059, 0,062 y 0,048 kg/animal, ocurridas durante la estación seco-estival, el PV se incrementó a 38,2±4,3, 39,2±4,5 y 36,6±5,5 kg y, la CC disminuyó a 2,00±0,46, 2,03±0,43 y 2,07±0,50 puntos. Posteriormente, las GDP disminuyeron durante el encaste (22.03.04-24.05.04) a valores de 0,032, 0,025 y 0,021 kg/animal, lo que se traduce en PV y CC de 40,2±4,5, 40,8±4,5 y 37,9±5,3 kg y, 2,18±0,38, 2,26±0,35 y 2,22±0,39 puntos. Es sólo a partir del inicio de la estación de las lluvias con el ingreso de los animales a un pastoreo rotativo de una pastura de trébol subterráneo en crecimiento (24.05.04-27.07.04), que los animales hacen su mayor GDP con montos de 0,181, 0,172 y 0,173 kg. El PV y CC previo a la parición (27.07.04), alcanzó los 51,8±5,0, 51,8±7,1 y 49,0±7,0 kg y, 2,68±0,50, 2,75±0,46 y 2,65±0,53 puntos. La fecha promedio de parto fue el 01.09±9,0, 01.09±10,3 y 04.09±12,7 días, con PV y CC promedio de 50,0±4,7, 51,1±4,3 y 49,5±6,3 kg y, 2,08±0,39, 2,08±0,40 y 2,23±0,31 puntos. Se registró el nacimiento de 49, 59 y 40 corderos, con PV promedio de 3,7±0,69, 4,0±0,61 y 4,2±0,68 kg y, una mortalidad

total (peri y postnatal) de 6,1, 8,5 y 12,5% (Cuadro 1). En este periodo, entre el nacimiento y destete de las crías (07.12.04), las GDP alcanzaron los $0,268\pm 0,050$, $0,267\pm 0,048$ y $0,284\pm 0,048$ kg, mientras que el peso de destete corregido (100 días) fue de $30,5\pm 5,2$, $30,7\pm 5,0$ y $32,6\pm 5,2$ kg. El rendimiento reproductivo basado en las tasas de parición, fertilidad, prolificidad y reproductiva, fue más alto en el compuesto FIDOBOME que en el resto de los genotipos. Estos resultados son también más altos que los obtenidos en estudios anteriores, tanto con razas puras como FIBODOME: 74,2, 68,7, 108,7 y 66,2%, respectivamente (Gortázar y Squella, 2003).

Cuadro 1. Resultados del manejo reproductivo de las ovejas

Variable	FIDOBOME		FIBODOME		FIBODOME x FIDOBOME	
	n	%	n	%	n	%
Ovejas encastadas (OE)	40	100	55	100	39	100
Ovejas secas (OS)	0	0	4	7,2	3	7,7
Ovejas muertas, pre-parto	1	2,5	2	3,6	1	2,6
Ovejas muertas, pos-parto	3	7,5	7	12,7	6	15,4
Ovejas muertas, total	4	10	9	16,3	7	18,0
Ovejas paridas (OP)	39	100	49	92,5	35	92,1
Ovejas presentes al parto (OPP)	39	97,5	53	96,4	38	97,4
Corderos nacidos (CN)	49	100	59	98,3	40	95,0
Corderos muertos, perinatal	0	0	1	1,7	2	5
Corderos muertos, postnatal	3	6,1	4	6,8	3	7,5
Corderos muertos, total	3	6,1	5	8,5	5	12,5
Corderos destetados (CD)	46	93,9	54	91,5	35	87,5
Parición (CN/OE)x100	-	122,5	-	107,3	-	102,6
Fertilidad (OP/OPP)x100	-	100	-	92,5	-	92,1
Prolificidad (CN/OP)x100	-	125,6	-	120,4	-	114,3
Tasa Reproductiva (CD/OE)x100	-	115	-	98,2	-	89,7

CONCLUSIONES

El sistema de pastoreo utilizado con los genotipos fue adecuado como para asegurar buenos resultados reproductivos y productivos de los vientres, especialmente en FIDOBOME, que superó significativamente a los otros genotipos, tanto en la tasa de melliceraje, como en el rendimiento de peso vivo de cordero destetado por parto.

REFERENCIAS

- SQUELLA, F. 2007. Técnicas de Producción Ovina para el Secano Mediterráneo de la VI Región. 140 p. Boletín INIA N° 166. Gobierno Regional de O'Higgins e Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Litueche, Chile.
- GORTÁZAR, J.M. y F. SQUELLA. 2003. Comportamiento productivo de ovinos a pastoreo en la zona mediterránea subhúmeda de Chile. II. Aspectos reproductivos de las ovejas: Encaste-Parición. p. 64. In 3 Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRYCS). 7-9 de mayo, Viña del Mar, Chile.

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL GTT EL ARRAYÁN DE LA COMUNA DE RÍO BUENO EN LA PROVINCIA DE LAGO RANCO

Technological evolution of GTT El Arrayán from Rio Bueno area, in the Ranco Lake province

Nolberto Teuber K.
CRI Remehue (INIA), Casilla 24-O, Osorno, Chile. nteuber@inia.cl

INTRODUCCIÓN

En 2002 se firmó un convenio entre INIA e INDAP con el propósito de apoyar a la Agricultura Familiar Campesina (AFC), utilizando la metodología de los Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT) implementada por el Ministerio de Agricultura de Chile en la década de los 80 a través de INIA a productores empresariales (Altmann, 1988). Esta modalidad incluye reuniones mensuales con charlas y discusión de diferentes temas tecnológicos, con visita a cada predio involucrado para analizar y discutir los parámetros productivos, visualizar los principales problemas técnicos, buscar soluciones en conjunto y sugerir los aspectos relevantes a incorporar en el sistema productivo del anfitrión. El objetivo de este trabajo es dar a conocer la evolución tecnológica del GTT El Arrayán ubicado en la precordillera andina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre marzo de 2003 y diciembre de 2007, al alero del Centro de Acopio Lechero (CAL) El Arrayán de la Comuna de Río Bueno, Provincia de Lago Ranco, Región de Los Ríos, bajo la coordinación de INIA Remehue se formó el GTT El Arrayán en la precordillera andina, constituido originalmente por 12 productores de leche seleccionados por el directorio del CAL. Los predios se ubican en la rivera noreste del Lago Puyehue. Se realizó una visita inicial a cada productor para obtener el inventario, detectar las falencias tecnológicas, priorizar los problemas y plantear un plan de acción. Con los problemas priorizados y en común acuerdo entre los integrantes del grupo, se definió un plan anual de trabajo, con charlas eventuales en temas específicos y trascendentes, visita a cada predio del GTT, a predios más tecnificados y a centros tecnológicos. A consecuencia de las discusiones en terreno, se plantean las posibles soluciones y/o sugerencias para mejorar el sistema productivo. En las reuniones mensuales, ocasionalmente participaron profesionales del Servicio de Asistencia Técnica que operan para INDAP en diferentes ámbitos como el Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD), Programa de Desarrollo de Inversiones, etc. Al comienzo del proceso de coordinación, entre los productores del grupo se seleccionó un predio demostrativo, donde se realizaron diferentes acciones (seguimiento en el suelo, calidad del ensilaje y producción de leche), resultados que se presentaron en los días de campo realizados anualmente, donde además se presentó la evolución general del grupo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los cinco años de trabajo coordinados por INIA utilizando la metodología GTT en la AFC, se observó un incremento en los diferentes índices productivos, tanto en el suelo como en la calidad del forraje conservado y en la producción de leche. En el suelo, el mayor incremento ocurrió en la disponibilidad de P Olsen, Ca, S y Suma de bases (Cuadro 1), similar tendencia se logró en el GTT Cuatro Vientos de Fresia (Teuber, 2007). En ambos casos, los incrementos se debieron principalmente al efecto del SIRSD y al mejor manejo del recurso. Desafortunadamente, los nutrientes no se aplican en la dosis ni en el balance recomendado, tampoco se realiza la fertilización de mantención anual de las praderas.

El manejo del rezago y la calidad nutritiva del ensilaje mejoraron entre el inicio (2002/03) y final (2006/07). Se redujo el tiempo de rezago de la pradera a conservar, realizando la labor de cosecha en un estado de desarrollo fenológico más oportuno incrementando la proteína total (PT) y la energía metabolizable (EM), principalmente en el GTT (Cuadro 2).

Cuadro 1. Cambio (%) en los parámetros del suelo. Promedio en el GTT (muestras: 0 a 10 cm).

Año	P Olsen (ppm)	pH H ₂ O	Ca	Mg	K	Na	S. bases	Sat. Al (%)	S (ppm)
			cmol(+)kg ⁻¹						
2004	8	5,8	5,9	1,16	0,29	0,18	7,5	2,6	2,9
2006	11	5,9	8,8	0,94	0,21	0,13	10,1	2,0	5,4
%	37,5	1,7	49,2	-19,0	-27,6	-27,8	34,7	-23,1	86,2

Cuadro 2. Cambio (%) en la calidad nutritiva del ensilaje en el GTT y en el predio demostrativo.

	Temporada	Inicio	Fecha	Rezago	MS	PT	EM
		rezago	corte	(días)	(%)	(%)	(Mcal kg ⁻¹)
GTT	2002/03	15-9-02	3-1-03	110	21,5	11,4	2,06
	2006/07	29-9-06	19-12-06	81	19,2	13,4	2,31
	%			-26,4	-10,5	17,5	12,1
Predio demostrativo	2002/03	21-9-02	22-12-02	92	17,5	14,2	2,46
	2006/07	1-10-06	3-12-06	63	15,6	15,3	2,40
	%			-31,5	-10,9	7,7	-2,4

Cuadro 3. Cambio (%) en la carga animal y en la producción de leche en el predio demostrativo y en el GTT.

	Superficie (ha)			Vaca masa (N°)			Vaca masa ha ⁻¹			L. (v. masa) ¹			L. ha ⁻¹			L. año ¹ (x1000)		
	Total	Útil	%	2002	2007	%	2002	2007	%	2002	2007	%	2002	2007	%	2002	2007	%
Pred. demost.	30	23	77	25	30	20	1,09	1,3	20	3.775	3.605	-8	4.103	4.702	15	94	108	15
GTT	261	176	67	115	159	38	0,65	0,9	38	2.350	2.677	14	1.976	2.418	22	270	428	88
Rangos GTT				6 a 25	6 a 30		0,5 a 1,1	0,6 a 1,3		1.017 a 3.775	1.446 a 3.699		739 a 4.103	789 a 4.702		15 a 94	5 a 108	

El número de vacas, la producción de leche por vaca masa y por hectárea útil, se incrementaron en el GTT y en el predio demostrativo; consecuentemente la venta anual de leche aumentó en 15 y 58 % en el predio demostrativo y en el GTT entre el año 2002 y 2007, respectivamente (Cuadro 3). Esto principalmente se debe al ordenamiento y priorización de las diferentes labores en el campo, al mejoramiento en la utilización de las praderas en pastoreo con cerco eléctrico, a la mejor calidad y cantidad de alimentos (forrajes y uso estratégico de concentrado), entre otros aspectos de manejo agropecuario y socio económico.

CONCLUSIONES

La metodología de INIA en la AFC ha permitido un mejor entendimiento de los factores de manejo del suelo, las plantas y los animales por los productores. El nivel de P Olsen, Ca, S y Suma de bases aumentaron, pero los otros nutrientes disminuyeron en el tiempo. Los parámetros de calidad del ensilaje y los diferentes índices de producción de leche y carga animal aumentaron, tanto en el GTT como en el predio demostrativo, debido al mejor manejo y utilización de las praderas.

REFERENCIAS

- ALTMANN, C. 1988. GTT. Un modelo chileno para la Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Serie Presidencia N° 1, INIA, Santiago, Chile, 75p.
- TEUBER, N. 2007. Evolución tecnológica del GTT Cuatro Vientos de Fresia, en la provincia de Llanquihue. En: XXXII Congreso SOCHIPA. Frutillar, 14 a 16 noviembre. p.167-168.

MANEJO DE SISTEMAS SILVOPASTORALES CON PINO CONTORTA (*Pinus contorta*) Y SU EFECTO SOBRE LOS COMPONENTES PRATENSE, ANIMAL Y FORESTAL, EN LA ZONA INTERMEDIA DE AYSÉN, PATAGONIA (CHILE)

Silvopastoral management systems with *Pinus contorta* and their effects on grassland, animal and forestry components in the Intermediate Zone of Aysen, Patagonia (Chile)

Oswaldo Teuber W¹., Iván Moya N²., Alvaro Sotomayor G³., Patricio Almonacid¹ y Luigi Solis².

¹ INIA Tamel Aike, casilla 296, Coyhaique, Chile. oteuber@inia.cl

² INFOR Sede de la Patagonia, Riquelme 147, Coyhaique, Chile. imoya@infor.gob.cl

³ INFOR Sede del Bio Bio, casilla 109c, Concepción. asotomay@infor.gob.cl

INTRODUCCION

La Región de Aysén, desde los inicios de su colonización, se ha caracterizado por su fuerte tradición ganadera, convirtiéndose en la principal actividad productiva de los pobladores rurales. Por otro lado, desde hace varias décadas se ha intentado estimular el desarrollo forestal en la región, principalmente a través de instrumentos de subsidio (D.L. 701), lo que ha permitido alcanzar una superficie actual de aproximadamente 38.000 ha plantadas con coníferas. Sin embargo, hasta los días de hoy, no se ha podido desarrollar una actividad silvopastoral, que compatibilice tanto la producción pecuaria, como la silvícola, dentro de la misma superficie, a pesar de los interesantes beneficios que esta integración conlleva (Knowles, 1987).

Debido a lo anterior, el objetivo del presente estudio fue comparar dos sistemas silvopastorales, con un sistema forestal y ganadero puro y sus efectos sobre la pradera, animales y árboles.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se ha llevado a cabo desde el 2003 en el predio San Gabriel, ubicado en el km 28 del camino Coyhaique-Villa Ortega (Carretera Austral Norte), de la comuna de Coyhaique.

Entre septiembre y diciembre del 2003, se procedió a evaluar e inventariar diferentes sectores del predio, que incluían pradera natural y bosques de pino contorta, seleccionándose una superficie cercana a las 16 ha, donde se procedió a establecer cuatro tratamientos a evaluar, siendo estos los siguientes: 1) Sistema silvopastoral tradicional (5,33 ha); 2) Sistema silvopastoral en fajas (5,52 ha); 3) Sistema forestal puro (1,0 ha) y 4) Sistema ganadero puro (4,30 ha).

Los dos tratamientos silvopastorales y el tratamiento forestal puro, se establecieron sobre un bosque de pino contorta, con densidad de 1.514 plantas/ha, de 14 años de edad, de aproximadamente 6,7 m de altura y con una cobertura de copa de 90%. Los tratamientos silvopastorales fueron podados y raleados, para reducir la densidad de plantas a 400 árboles/ha, con un criterio de poda del 40% de la altura del árbol. El desecho generado, compuesto por las ramas y ápices de pinos, fue ordenado en hileras de 3 a 6 m. de ancho, al interior del sector del tratamiento, mientras que los trozos madereros generados fueron retirados del sector y vendidos como postes y/o leña. El ordenar los desechos y retirar los trozos, permitió dejar 3,99 ha limpias en el sistema silvopastoral tradicional y 4,36 ha en el silvopastoral en fajas, que fue la superficie final destinada a la pradera, que sustenta la alimentación de los animales.

El tratamiento forestal puro fue podado y raleado en octubre del 2004, para rebajar la densidad a 800 árboles/ha, en una primera intervención del rodal y con un criterio de poda del 40% de la altura del árbol. Los desechos aquí generados quedaron al interior de la superficie. En tanto el tratamiento ganadero puro, fue establecido en una pradera naturalizada típica de la zona, caracterizada por algunos sectores erosionados y presencia de especies de bajo valor forrajero.

Los análisis de suelo efectuados en los dos sistemas silvopastorales y ganadero puro, demostraron que la fertilidad inicial del suelo era adecuada a alta en cuanto a fósforo (21 a 52 mg/kg) y potasio (208 a 372 mg/kg), pero muy baja en azufre, con menos de 3 mg/kg. Debido a lo anterior, sólo se ha realizado dos fertilizaciones, en la primavera del 2004 con 16 Kg N ha⁻¹ y 80 Kg S ha⁻¹ y en la primavera del 2005, con 25 Kg N ha⁻¹, 77 Kg S ha⁻¹ y 17 Kg Mg ha⁻¹.

El componente forrajero se ha evaluado a través de jaulas de exclusión y transectos fijos (Kg MS ha⁻¹ y %, respectivamente), el componente animal a través de pesajes periódicos (Kg peso vivo) y el componente forestal a través de mediciones forestales como el diámetro a la altura del pecho o DAP (cm), altura (m), diámetro sobre el muñón o DSM (cm) y área basal (m²/ha).

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción forrajera se ha visto incrementada desde el inicio del ensayo, producto de la abertura efectuada a la plantación (sistemas silvopastorales), además de la corrección de las deficiencias de azufre del suelo, lo que ha permitido alcanzar 3,8; 3,1 y 5,0 ton MS ha⁻¹ en la tercera temporada, para el sistema ganadero puro, silvopastoral tradicional y silvopastoral en fajas, respectivamente, lo que representa aumentos de producción de 63%, 36% y 42% con respecto a la primera temporada, respectivamente.

Cuadro 1. Producción forrajera, de carne y forestal, de los sistemas silvopastorales, ganadero puro y forestal puro, en tres temporadas productivas.

Sistema Productivo	Producción Forrajera (*)			Producción de Carne (**)				Producción Forestal (***)			
	2004/05	2005/06	2006/07	2004/05	2005/06	2006/07	Total	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Ganadero Puro	2452,1 a	3831,0 b	3874,1 b	107,0	244,9	348,4	700,3 a				
Silvopastoral Tradicional	1485,7 b	6109,7 a	4153,2 b	113,8	238,6	305,8	658,2 a	12,90	14,21	15,96	17,76 a
Silvopastoral en Fajas	2684,9 a	7181,6 a	6394,5 a	110,2	255,7	317,8	683,7 a	12,98	14,10	15,60	17,05 a
Forestal Puro								12,72	13,55	14,77	16,00 b

(*) Kg MS ha⁻¹ (**) Kg carne ha⁻¹ (***) DAP (cm)

La producción de carne igualmente se ha visto incrementada, alcanzando en la tercera temporada a 348; 306 y 316 Kg de carne ha⁻¹, para los sistemas ganadero puro, silvopastoral tradicional y silvopastoral en fajas, respectivamente, que representa aproximadamente el triple de producción, con respecto a lo obtenido en la primera temporada, por cada uno de los sistemas evaluados.

Finalmente, la producción forestal, medida a través del DAP, también ha reflejado un aumento sostenido, alcanzando 17,76; 17,05 y 16,00 cm, en la cuarta temporada, lo que representa un aumento de 25,7%, 37,7% y 31,4% del DAP, con respecto a la existente en la primera temporada, para el sistema silvopastoral tradicional, silvopastoral en fajas y forestal puro, respectivamente.

CONCLUSIONES

Los bosques de pino de Aysén pueden ser reconvertidos a sistemas silvopastorales, ya que permiten incorporar la producción pecuaria en su interior y aumentar la producción forrajera, de carne y forestal, en forma sostenida en el tiempo.

La transformación de una plantación forestal de pino contorta a un sistema silvopastoral, permite manejar los árboles, mejorando la calidad de la madera producida y al mismo tiempo, permitir un ingreso anual para el propietario, por concepto de la venta de carne.

REFERENCIAS

KNOWLES, R.L. 1987. Silvopastoreo en Chile. Informe preparado para Fundación Chile. Santiago, Chile. 30 p.

CARACTERIZACION DE EXPLOTACIONES OVINAS RECIENTES EN LA PROVINCIA DE OSORNO

Characterization of recent sheep meat production farms in Osorno province

Patricio Urrutia¹, Marcelo Hervé².

¹Tattersall S.A. ²Instituto de Ciencia Animal Universidad Austral de Chile Casilla 567, Valdivia. Email: PUrrutia@tattersall.cl

INTRODUCCIÓN

El regreso de la producción ovina a la zona sur ha sido evidente luego de inversiones en infraestructura de faenamiento y las perspectivas de mercados de exportación. El objetivo fue aportar con información, conocer y describir técnicamente las explotaciones ovinas recientes en la provincia de Osorno, Décima Región, Chile.

MATERIALES Y METODOS

Entre Marzo y Mayo 2007 se realizó una encuesta transversal a 14 productores ovinos de la provincia de Osorno. Se obtuvo datos del 2006, referidos al productor, predio, existencias ganaderas, y de los ovinos manejos generales, sanidad, alimentación, infraestructura, comercialización y cifras de encaste-parición del año 2006. Los datos se tabularon en Excel®, y se procesaron y analizaron mediante estadística descriptiva. Las existencias de animales ovinos se transformaron a su equivalente en unidades animales (UA), según MAFF (1980). El objetivo fue aportar con información, conocer y describir técnicamente explotaciones que han surgido en este último tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los 14 predios suman 3519,5 hás. (promedio 251,4 hás). La superficie destinada a producción ovina es de 981 hás, un 27,8% del total y de estas, un 64% son praderas naturales mejoradas. Los 11760 ovinos, representan 47,3% de las UA presentes, y una carga promedio de 1,71 (0,29 y 3,91) UA ha/año. Un 85,7% conserva forrajes, 57,1% suplementa durante el invierno. Un 28,6% realiza corte de limpieza y control de plagas a sus praderas, 21,4% controla malezas, 92,9% fertilizó en 2006 el 100% de las praderas destinadas a ovinos y 100% encaló. Todos los productores utilizan pastoreo rotacional. En cuanto a infraestructura, 78,6% posee galpón y bodega, 100% corrales, 86,7% manga y 14,3% romana. Los cercos son principalmente de malla Ursus, púas y eléctrico que se encuentran en buen estado. 29% de los predios encierra su rebaño durante la noche. Todos encastan con carneros de planteles externos entre Marzo y Abril los que se usan un promedio de 3,1 años. Un 78,6% encasta borregas de pelo, que representan un 28,9% de reemplazos. Los indicadores reproductivos para ovejas y borregas se indican en el Cuadro 1. En cuanto a manejos, 93% esquila en Diciembre-Enero, 50% efectúa esquila de entropierna, 100% descola las hembras, 100% vacuna contra enfermedades clostridiales, todos desparasitan internamente y no realizan baños. Un 78,6% despalma cada 2 a 3 meses y 21,4% como correctivo. Un 28,6% de los productores fueron afectados por robos.

Se vendieron 2995 corderos, principalmente en forma directa (al bulto o peso) en el predio, durante Diciembre, Enero, Febrero y hasta Marzo, con un peso promedio estimado de 32,6 Kg. a un precio promedio de \$841,6 por kilo s/IVA. Además, vendieron 2,7 kg de lana por animal esquilado @ \$335 por kilo s/IVA.

Cuadro1. Resultados reproductivos de ovejas (O) y borregas (B) en 14 predios de la provincia de Osorno, 2006.

Ovejas %	Borregas		min	max	%	Promedio	min	max
	Promedio							
OP/OE	85,3		48,0	100,0	BP/BE	64,3	30,0	100
OV/OE	14,7		0,0	52,0	BV/BE	35,7	21,9	70,0
OM/OE	6,4		0,7	16,8	BM/BE	3,0	0,0	10
CN/OE	96,5		48,0	112,0	CN/BE	75,8	30,0	133,3
CN/OP	113,3		100,0	140,0	CN/BP	113,1	100,0	133,3
CM/CN	9,2		1,5	45,5	CM/CN	5,3	4,2	15,6
CD/OE	88,2		44,7	116,7	CD/BE	71,8	28,0	133,3

OE= ovejas al encaste; OP= ovejas paridas; OV= ovejas vacías; OM= ovejas muertas; CN= corderos nacidos; CM= corderos muertos; CD= corderos destetados.

Fernández y col 2005 encuentran en 15 rebaños con 220 cabezas promedio en Valdivia, rangos de carga animal entre 0,52 y 2,74 UA, mejores indicadores reproductivos en ovejas OP, CN y CD y peores para OM y CM, además, peores para borregas en BP, CM y CD, un 85% de rebaños son encerrados en la noche, un 48% de productores fue afectado por robos vs. 29% en el presente reporte. Es probable que fuera de los impactos del año calendario y zona geográfica, el tamaño del rebaño, 840 cabezas para el presente estudio, pueda explicar algunas de las grandes variaciones entre las dos muestras y dentro de ellas, además de falta de registros mas precisos especialmente reproductivos más precisos. La mayoría de los productores encuestados comenzaron con el desarrollo de sus explotaciones la temporada 2005-2006 por lo que algunos predios se encuentran en implementación.

CONCLUSIONES

Como era de esperar, la información recogida producto de la encuesta tiene limitaciones al existir registros especialmente reproductivos y de ventas de corderos sin un sustento sistemático. La gran variabilidad de carga animal, entre otros indicadores técnicos que también la presentan los rebaños permite concluir que se trata de predios bastante lejos de su potencial productivo y que su trayectoria reciente puede augurar mejoras sustanciales de estos indicadores. Los indicadores técnicos, en todo caso, son promisorios en algunos de los predios encuestados particularmente en el caso de las borregas.

REFERENCIAS

FERNÁNDEZ, J., M. HERVÉ Y F. VIDAL. Caracterización de productores ovinos de carne en la provincia de valdivia 2005. XXX Reunión Anual SOCHIPA.A.G., Temuco 19-21, octubre 2005.
MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD (MAFF) 1980. Livestock Units Handbook.

EFICIENCIA TECNICO ECONOMICA EN PRODUCCION DE CARNE BOVINA, EVALUACION DEL MARGEN TECNICO Y MARGEN COMERCIAL

Technical and economic efficiency of beef production. Assessment of technical and market margins

Ricardo Vidal¹ y Verónica Ortíz¹

¹ Instituto de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia, Chile. Email: rvidal@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Chile concentra el 62,7% de la masa bovina nacional en las regiones IX, XIV y X, constituyendo la producción de leche y carne, actividades económicas relevantes en estas regiones. La producción de carne en esta zona se organiza en diferentes sistemas de producción, que utilizan en grado variable la pradera como recurso alimenticio. Los animales utilizados son preferentemente de genotipo lechero y en menor medida animales de razas o cruza especializadas en producción de carne o de doble propósito. La producción de carne bovina como negocio se basa en la capacidad de ganar peso en forma técnica y económicamente eficiente, de tal forma de generar los beneficios esperados, siendo además relevantes en el resultado de estas empresas los diferenciales de precios que se producen entre la compra y venta. Relaciones de precios iguales a uno o superiores, entre el precio del producto final y el precio de la reposición (venta/compra), indicarían que es posible obtener utilidades tanto por efecto de la ganancia de peso, como por la diferencia de precios (Navarro 1994). Así, en los sistemas de engorda bovina es posible diferenciar el margen comercial que refleja la capacidad comercial del empresario y el margen del engordero (Nix 1989), que se puede denominar margen técnico económico, por cuanto refleja la capacidad técnica del empresario para producir kilos adicionales a un costo menor al precio de venta. El objetivo del presente trabajo es estudiar, para una engorda bovina de la XIV región, la eficiencia técnica y económica, evaluar el desempeño técnico y comercial de la empresa mediante el margen técnico económico (MgT) y el margen comercial (MgC).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectó información técnica y económica de un sistema de engorda bovina de la XIV región para el período comprendido entre el 01 de mayo de 2006 y el 30 de abril de 2008, la que comprendió: superficie útil, existencias ganaderas mensuales y ganancias de peso para 1133 animales mantenidos en el sistema en el período. Para 646 animales comprados y 774 animales vendidos dentro del período, se determinó el peso y fecha de ingreso, y el peso y fecha de venta, respectivamente. En ambos se determinó el genotipo, origen y peso mensual, información que fue utilizada para calcular la eficiencia productiva del sistema. Adicionalmente se recolectó información referente a compras, ventas y gastos incurridos en el período, los que fueron agrupados siguiendo el criterio de costeo por absorción, excluidos los gastos no erogables. A partir de esta información se calcularon los costos de producción para cada período, los estados de resultados y los costos unitarios, expresados todos en moneda de mayo de 2008. Una vez determinados los niveles de producción y productividad técnica y económica del sistema, y con la finalidad de determinar la capacidad técnica y comercial de la empresa, se calculó el MgC, definido como la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra de los kilos comprados y el MgT, definido como la diferencia entre el precio de venta y el costo unitario de producción de los kilos ganados en el período. Para comparar ambos márgenes se calculó el margen sobre ventas (MgVtas) equivalente al cociente entre el margen y el precio de venta, expresado porcentualmente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los animales fueron mantenidos a pradera con suplementación de ensilaje y un mínimo aporte de concentrado, presentando la ganancia de peso una marcada estacionalidad (Figura 1). Los animales para engorda se compraron con un peso de 256 kg y 262 kg por cabeza, vendiéndose con un peso de 482 kg y 471 kg por cabeza en promedio. El sistema mantuvo una carga animal de 2 UA/ha aproximadamente, con una producción total de 97.599 Kg. y 84.833 kg de carne y una ganancia por hectárea de 634 y 551 kg en la primera y segunda temporada (Cuadro 1).

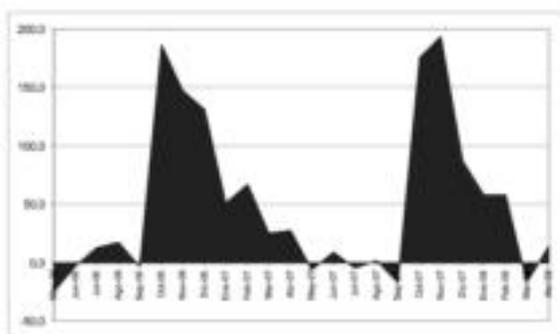


Figura 1. Ganancia mensual de peso por hectárea (kg/ha), período 05-2006 a 04-2008

Cuadro 1. Carga animal, ganancia de peso, costos y márgenes para cada temporada.

	PERIODO 2006-2007	PERIODO 2007-2008
Carga animal (UA/ha)	2,02	1,91
Ganancia de peso (kg/ha)	633,8	550,9
Costo/ha (\$/ha)	599.616	644.784
Costo/kg (\$/kg)	547,1	487,2
Margen ha (\$/ha)	105.725	168.529
Margen/kg PV (\$/kg)	96,5	127,3

El mayor costo fue la reposición, equivalente a un 47% de los costos. El segundo costo en magnitud fue la alimentación, que significó un 16% y 18% en las respectivas temporadas. Los costos unitarios fueron de \$547 y de \$487 por kg vendido, con un margen unitario de \$97/kg y \$107/kg para la primera y segunda temporada respectivamente. En el segundo período se detectó un cambio en las existencias de ganado, disminuyendo estas en un 20%. En el primer período en cambio, las existencias tendieron a mantenerse.

Cuadro 2. Márgenes técnico, comercial y margen sobre ventas para cada temporada.

2006-2007	Margen (\$/kg)	MgVtas (%)
MgT (propio)=	125,7	19,4
MgT (mediería)=	-17,6	-3,5
MgC =	99,8	15,4
2007-2008	Margen (\$/kg)	MgVtas (%)
MgT =	110,2	17,9
MgC =	86,0	14,0

Los MgT y MgC muestran que en ambas temporadas el sistema marginó más por su eficiencia técnico-económica, que por la habilidad de generar diferenciales positivos entre el precio de compra y de venta, detectándose una pérdida en el negocio de mediería desarrollado en la primera temporada, debido al valor de venta considerado en ese negocio.

CONCLUSIONES

El sistema obtuvo utilidades en ambas temporadas, siendo mayor en la segunda a pesar de su menor eficiencia técnica y precio, lo que se explica por la disminución de inventario. No obstante la importancia que tiene la gestión comercial en la engorda bovina, para el período y empresa analizada, la gestión técnica, con la excepción de la mediería, generó una mayor rentabilidad.

REFERENCIAS

- NAVARRO H. 1994. Toma de decisiones y análisis económico en sistemas de producción de carne de la Décima Región. Est. Exp. Remehue, Boletín técnico N° 209, INIA, Chile.
- NIX J. 1989. Economic aspects of grass production and utilization. En: Grass its production and utilization. Ed. Holmes W. Blackwell, London Pp.214-239.

PRODUCCION DE LECHE Y ADOPCION TECNOLOGICA DEL GRUPO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA “QUEMA DEL BUEY”, DESPUES DE CINCO AÑOS

Dairy production and techniques adoption of the Tecnology Transfer Group “Quema del Buey”, five years later

F. Lanuza¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) INIA-Remehue,

Casilla 24-0, Osorno-Chile, flanuza@inia.cl

INTRODUCCIÓN

La exigencia de competitividad en los sistemas agropecuarios para la producción de alimentos es un imperativo permanente de los mercados abiertos. Para el logro de esto en la producción de leche, es determinante la incorporación de tecnologías y el mejoramiento de la gestión mediante un sistema efectivo de transferencia tecnológica. El sistema de Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT) ha demostrado ser exitoso con agricultores empresariales (Becerra 2002) y recientemente con agricultores de la Agricultura Familiar Campesina (Lanuza y Ponce, 2007). El objetivo de este trabajo es presentar los resultados en la producción de leche y adopción tecnológica del GTT “Quema del Buey” después de un quinquenio de actividad grupal.

MATERIALES Y METODOS

El GTT Quema del Buey se constituye en Marzo del año 2003 con 11 agricultores y a Diciembre de 2007 contaba con 12 integrantes. Mayoritariamente los predios se ubican en la Comuna de Puyehue, Provincia de Osorno, predominando el suelo ñadi y transición. Se realizaron entre 9 y 10 reuniones anuales, visitando los predios de cada integrante al menos en 3 ocasiones. Además del recorrido por los predios, observando el proceso productivo de leche, se realizaron capacitaciones grupales mediante charlas técnicas en variados temas en Praderas y Forrajes, Alimentación y Nutrición, Suelos y Fertilidad, Gestión y Economía, Sanidad Animal, Manejo reproductivo, Calidad de Leche, Manejo de Purines y en Producción de Carne bovina. Para el análisis se consideró como año base la producción de leche del año previo al ingreso del productor(a) al GTT, comparada con la del año 2007 de 11 productores de leche. La adopción de tecnología se determinó según lo señalado por el propio agricultor en las visitas que realizó el grupo a su predio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de dos años de funcionamiento del GTT con 10 productores, fueron comunicados algunos resultados preliminares (Lanuza, 2005).

La superficie predial promedio es de $68,2 \pm 35$ ha, de las cuales el 72% se destinan a praderas. En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la producción de leche del año base y del año 2007, los porcentajes de aumento o disminución de leche, del número de vacas con el indicador de producción vaca masa. Hubo solo un 2,4% de aumento promedio de vacas, siendo determinante de esto la disminución del 30% de las vacas en el predio del agricultor 2 debido a una eliminación forzada de vacas ante un brote de mastitis infecciosa a *Stafilococcus aureus*; y una eliminación del 20% de las vacas del predio 7 por ajuste de carga animal. Hubo un aumento cercano al 50% de producción de leche por hectárea de superficie útil, considerando que sobre ella también hubo producción de carne con los machos y hembras de reemplazo. También se observó un mejoramiento promedio de la calidad de la leche, disminuyendo alrededor de un 14% el recuento de células somáticas y de un 35 % las unidades formadoras de colonias.

Cuadro 1. Variación de la producción de leche, número de vacas y producción vaca masa durante el período del GTT

	Año	Base		Ultimos	12	Meses	Variación
Productor(a)	Total leche producida (lts)	Nº de Vacas	Lts/ Vaca masa	Total leche producida (lts)	Nº de Vacas	Litros Vaca masa	Total Leche %
1	244433	65	3760	424.203	62	6.842	73,5
2	232561	68	3420	239.492	48	4.989	3,0
3	156689	30	5223	196.350	40	4.920	25,3
4	120908	39	3100	202.524	43	4.710	67,5
5	115237	42	2744	224.446	54	4.157	94,8
6	170397	79	2157	201.515	80	2.488	18,3
7	59047	30	1968	59.115	24	2.463	0,1
8	37500	19	1974	56.708	24	2.363	51,2
9	258641	65	3979	414.807	73	5.682	60,4
10	165241	38	4348	186.748	38	4.938	13,0
11	162222	68	2385	230.298	70	3.290	41,9
TOTAL	1.722.876	543		2.436.206	556		41,4
Promedio	156.625	49,4	3.173	221.473	50,5	4.465	

En cuanto a la adopción tecnológica hubo 8 productores que realizan Fertilización Nitrogenada a los rezagos; 9 que hacen mejoramiento de praderas (uso cerco eléctrico y fertilización de mantención); 6 agricultores dan una suplementación alimenticia; 6 mejoraron varios aspectos de la crianza artificial de terneros; 4 mejoraron el equipo de ordeña y la rutina de ordeño; 5 hacen control lechero y 2 reemplazaron el uso de toro por la Inseminación Artificial.

CONCLUSIÓN

Mediante la metodología GTT en pequeños y medianos productores de leche se logró en cinco años un aumento promedio del 41,4% en la producción de leche del GTT Quema del Buey. Las tecnologías más adoptadas fueron: la fertilización nitrogenada al rezago para ensilaje, la suplementación alimenticia, el mejoramiento de praderas, la crianza artificial de terneros y el registro individual de leche.

REFERENCIAS

- BECERRA, L. 2002. El ABC de los GTT, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán-Chile, Boletín INIA N° 77, 36 p.
- LANUZA A. F. 2005. Producción de leche y adopción tecnológica de un Grupo de Transferencia Tecnológica del sur de Chile. Resultados preliminares: 93-94. En Wittwer, Noro, Chihuailaf y Lanuza (Editores) Anales XII Congreso Latinoamericano de Buatría y VII Jornadas Chilenas de Buatría, 15-18 de noviembre de 2005, Valdivia, Chile.
- LANUZA A., F. Y PONCE V. M. 2007. "Impacto de la Metodología GTT en la Agricultura Familiar Campesina (AFC)" Estudio de caso: GTT Lechero Coyám. Informativo N° 56:2p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile

USO DE PURINES EN MAÍZ Y SU EFECTO RESIDUAL EN BALLICAS

Slurry for maize and the residual effect on grasses

Juan Carlos Dumont L.¹ y Juan Orlando Muñoz L.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, (INIA), CRI Remehue, Casilla 24-0, Osorno, Chile. jdumont@inia.cl

²Universidad Santo Tomás.

INTRODUCCION

La aplicación de purines en maíz ha resultado normalmente en aumentos de producción con a la consiguiente ventajas de ahorro de fertilizantes químicos (Dumont y Valdevenito, 2004). Sin embargo, hay una fracción de los purines que pueden permanecer en el suelo después de la cosecha debido a su forma orgánica y que requiere mineralización y que podría tener efectos sobre el próximo cultivo en la rotación. En este ensayo, se sembró ballica sin fertilización sobre el mismo terreno donde se cosechó el maíz con el objeto de estudiar el efecto residual de los purines en el suelo y el forraje (Muñoz, 2007).

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en el CRI Remehue, Osorno (INIA), donde se sembró el maíz variedad Pioneer 3954 en octubre del año 1998, bajo los siguientes tratamientos:

1. Testigo sin purines (Cuadro 1); 2. 120.000 lt ha⁻¹ de purines; 3. 40.000 lt ha⁻¹ de purines más 90 kg P₂O₅ ha⁻¹; 4. 80.000 lt ha⁻¹ de purines más 90 kg P₂O₅ ha⁻¹; 5. 120.000 lt ha⁻¹ de purines más 90 kg P₂O₅ ha⁻¹. En todos los tratamientos, incluido el testigo, se aplicó en pre siembra 100 kg ha⁻¹ de urea incorporada. La cosecha se realizó en marzo del año 1999. Después de la cosecha, se regeneró el 10 de marzo de 1999, sobre las mismas parcelas (Cuadro 2) una mezcla de 15 kg ha⁻¹ de ballica Yatsin y 15 kg ha⁻¹ de ballica Concord con regeneradora sin fertilizantes. Los cortes se realizaron durante el año 1999 para terminar en enero del 2000 con el último corte de la ballica. Se utilizaron parcelas de 3x6 metros en bloques al azar con 4 repeticiones y análisis de covarianza, con interacciones y nivel del 5 % pruebas de Tukey.

Cuadro 1. Atributos químicos del purín utilizado e incorporado en presiembra del maíz.

	M.S.	Nit.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	MgO	pH
	%	Kg/ton de material fresco					
Promedio	4.9	2.3	0.92	1.74	0.65	0.34	7.57

Cuadro 2. Atributos químicos del suelo usado en el estudio.

	P	pH agua	pH CaCl ₂	Ca	Mg	K	Sat. Al	S
Inicial	9.7	5.4	4.9	4.27	0.75	0.31	3.49	4.39

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción de forrajes. La producción de forraje con la aplicación de 120 t ha⁻¹ de purines fue similar con el testigo sin aplicación (11,9 y 11,3 t MS ha⁻¹, respectivamente), por lo que se puede afirmar, que no se produjo un efectos residual de los purines aplicados en el maíz.

La suplementación con fósforo tampoco produce efectos en la producción de ballicas ya que las producciones de forraje fueron similares de 12,5 y 11,9 ton MS ha⁻¹ para los tratamientos con y sin fósforo respectivamente.

Balances de nutrientes. Aunque la producción de forraje es similar, la extracción de nutrientes mostró significativas diferencias ya que los tratamientos con bajas aplicaciones resultaron con saldos negativos en el suelo para el caso del nitrógeno y potasio pero no así con el fósforo que solo muestra saldo negativo en el testigo. Esto resultó en que los niveles de potasio en el suelo bajaron y los de fósforo subieron (Figura 1).

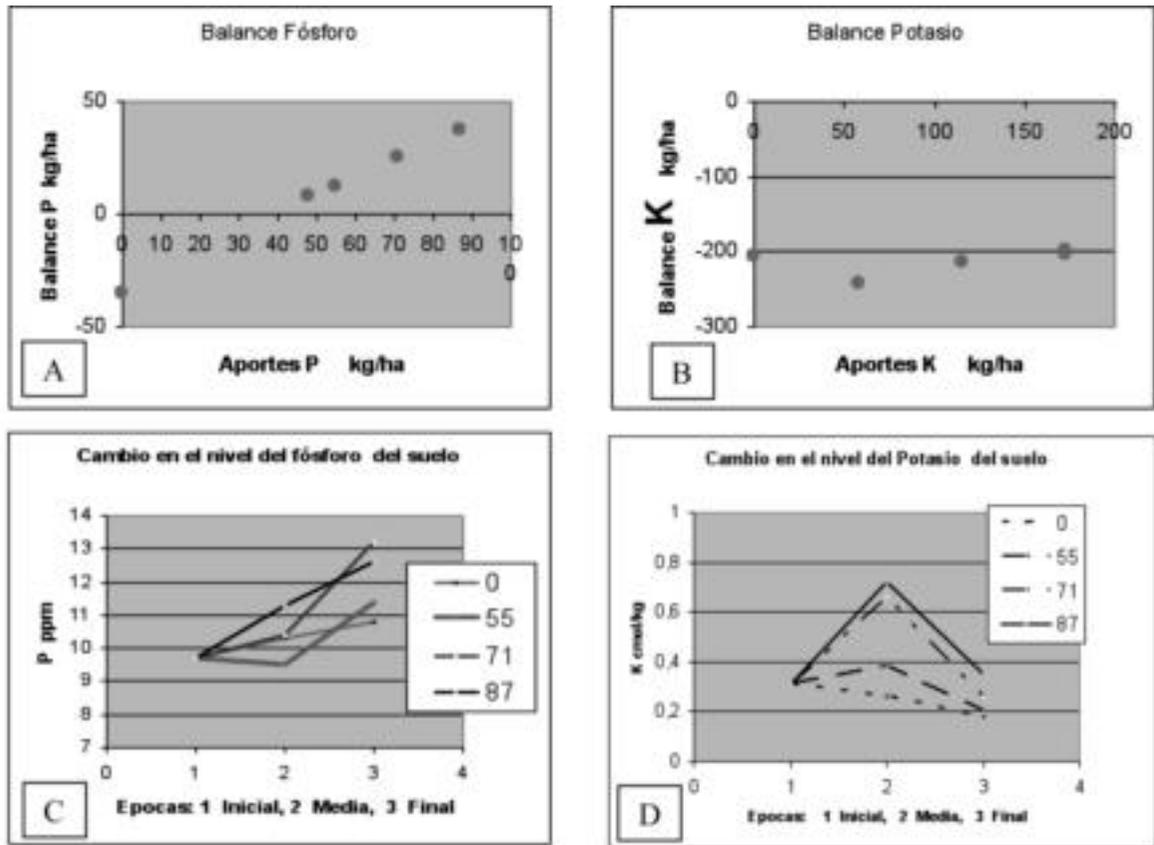


Figura 1. Balance cultivo-suelo para el fósforo (A) y potasio (B); y cambios de los niveles de fósforo (C) y potasio (D) en el suelo.

CONCLUSIONES

No se encontró efecto residual en producción de forrajes.
 Los tratamientos con bajas o sin aplicaciones, tienen balances negativos en el suelo lo que resulta en sistemas de producción no sustentables en el tiempo ya que bajan los niveles de nutrientes en el suelo.

REFERENCIAS

MUÑOZ O. 2007. Uso de purines en maíz, (*Zea mays*), y su efecto residual en ballicas (*Lolium sp*). Tesis de Grado para optar al título de Ing. Agrónomo. Universidad Santo Tomás. 82 pp.
 DUMONT J.C., VALDEVENITO A. 2004. Efecto de la aplicación de purines y fósforo en un cultivo de maíz para ensilaje. Resumen Sochipa, 2004. pp 139-140.

Calidad de Productos y Bienestar Animal

Índice Calidad de productos y bienestar animal

Página	Contenido
225	DESCRIPCIÓN PRIMERA FAENA DE EXPORTACIÓN OVINA DE LA ZONA CENTRO SUR DE CHILE: ASPECTOS COMERCIALES, TRANSPORTE Y SANITARIOS (Allende, R., Gallo, C., Montesinos, J., Bustamante, P.)
227	DESCRIPCIÓN DE LA PRIMERA FAENA DE EXPORTACIÓN OVINA DE LA ZONA CENTRO SUR DE CHILE (Allende, R., Montecino, J., Montesinos, J., Williams, P.)
229	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES RECOPIADOS EN EL CONCURSO "MEJOR PRODUCTOR LECHERO". 1: SÓLIDOS LÁCTEOS. (Alvarado, C., Latrille, L.)
231	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES RECOPIADOS EN EL CONCURSO "MEJOR PRODUCTOR LECHERO". 2: CALIDAD HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LA LECHE (Alvarado, C., Latrille, L.)
233	FACTORES QUE AFECTAN EL PESO DE DEPOSITOS GRASOS EN EL EMÚ (<i>Dromaius novaehollandiae</i>) (Giordano, D., Masson, L., Urra, C., Galaz, C., Zapata, B., Martinez, V.)
235	GANANCIA DE PESO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE CORDEROS CORRIEDALE EN TIERRA DEL FUEGO FAENADOS A DISTINTOS TIEMPOS POST DESTETE (Gutiérrez, J., Hervé, M., Smulders, J.)
237	UTILIZACION DE AREA DEL OJO DE LOMO Y ESPESOR DE GRASA DORSAL PARA PREDECIR LA CANTIDAD DE MUSCULO Y GRASA TOTAL DE CANALES DE JABALIES (Hodgkinson, S., Santana, A., Gallo, C.)
239	INCORPORACIÓN DEL Fe55 A LOS ERITROCITOS Y DISTRIBUCIÓN DEL Cu, Zn Y DE LAS DISTINTAS FORMAS DE HIERRO EN MUSCULOS Y VISCERAS DE CONEJOS DE CARNE (Morales, M., Schmiede, C., Pizarro, F.)
241	GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE BIENESTAR ANIMAL EN CONSUMIDORES DE CARNE DE LA ZONA AUSTRAL DE CHILE (Pérez, P., Vidal, R., Schnettler, B.)
243	ESPESOR DE GRASA DORSAL EN EL JABALÍ EUROPEO, MEDIDO POR CALIPER Y ULTRASONIDO (Quijada, P., Hodgkinson, S.)
245	UTILIZACION DE UN NUEVO PROTOCOLO DE EVALUACION DE CONTUSIONES EN CANALES BOVINAS (Strappini, A., Sandoval, M., Gil, M., Silva, R., Gallo, C.)
247	DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE DISTINTAS FORMAS DE HIERRO EN MÚSCULOS Y VÍSCERAS DE BOVINOS (Valenzuela, C., Morales, M., Pizarro, F.)
249	VALORIZACIÓN DE PÉRDIDAS PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS DE GRASA DE EMÚ (<i>Dromaius novaehollandiae</i>) POR MANEJOS EN EL TRANSPORTE Y FAENAMIENTO (Zapata, B., Giordano, D., Mason, L., Urra, C., Galaz, C., Martinez, V.)
251	EFFECTOS DE UNA SUPLEMENTACION EN BASE A MAIZ ROLEADO, SOBRE LA PREVENCION DE CORTE OSCURO (CO) Y ALGUNAS VARIABLES DE CALIDAD DE LA CARNE EN NOVILLOS (Apaoblaza, A., Pulido, R., Gallo, C.)
253	DETERMINACIÓN INFRARROJA DE LOS COMPONENTES DE LECHE FRESCA, ALMACENADA Y CONSERVADA CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO (Fajardo, P., Christen, M., Díaz-Valdés, M., Flores, H.)

DESCRIPCIÓN PRIMERA FAENA DE EXPORTACIÓN OVINA DE LA ZONA CENTRO SUR DE CHILE: ASPECTOS COMERCIALES, TRANSPORTE Y SANITARIOS

Description of the first ovine slaughter for export in the south-central zone of Chile: Commercial, transport and health aspects

Rodrigo Allende¹, Carmen Gallo², Julio Montesinos³ y Patricio Bustamante⁴.

¹Agroñuble LTDA, Gamero 537, Chillán, ²Grupo de Bienestar Animal Universidad Austral de Chile, ³Carnes Ñuble,

⁴Servicio Agrícola y Ganadero, Chillán. E-mail: rallende@carnes.cl

INTRODUCCIÓN

La expansión del sector ovino en la zona centro-sur del país requiere información técnica de la materia prima para determinar la relación valor comercial/tipo producto. La línea base para el diseño de estrategias que permitan incrementar la calidad de corderos faenados implica analizar variables que inciden sobre el valor unitario, integrando información *post mortem* con manejos productivos. El objetivo del trabajo fue generar una línea base de información técnica relacionada con la primera faena de corderos para exportación de la zona centro-sur del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los registros de transporte y recepción de animales vivos de cada envío, como información primaria de peso vivo inicial y carga de transporte. Para la información de faena, se utilizaron los registros de calidad de producto y liquidación comercial para cada faena. La información fue digitalizada en el programa Excel® y el período analizado fue Octubre 2006 y Febrero 2007. Se utilizó estadística descriptiva para las variables peso vivo de recepción con un destare de 3%, peso carcasa caliente, rendimiento centesimal carcasa caliente, precio por unidad de producto (cordero) y por kg de carcasa caliente, clasificación de corderos según norma de Nueva Zelanda y carga animal de transporte.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Recepción de animales: La comparación semanal de pesos vivos de corderos recepcionados por la planta faenadora y de dos ferias ganaderas locales presentó un similar comportamiento ($P: 0,65$), $29,9 \pm 3,0$ kg para el caso de planta faenadora y $30,2 \pm 4,5$ en ferias ganaderas. Para el caso de las ovejas, los pesos vivos observados ($51,1 \pm 8,6$; CV: 16,8%) muestran animales de baja condición corporal y relacionados con desecho productivo. La distribución de lotes de faena mostró una disminución de los pesos promedios de faena, asociado con entrega de colas terminales de rebaño, por lo tanto de mayor edad y con un plan alimenticio deficiente para el caso de corderos provenientes de secanos mediterráneos. Se recibieron 61 camiones y 44 carros de transporte de corderos, observando una densidad de carga que supera el valor recomendado por la Unión Europea (2002), que establece $0,25$ m²/animal para ovinos de 30 kg y el recomendado por la FAWC (Farm Animal Welfare Council, 1991) que es de $0,20$ m²/animal para animales de similar peso (Cuadro 1). Se observó una alta variabilidad en cuanto a densidad de carga (disponibilidad de espacio); esto indicaría que algunos transportes se realizaron con densidades de carga muy bajas y otros muy altas de corderos. Para el caso del carro (acoplado), las correlaciones muestran un ajuste entre mayor peso vivo en relación a la superficie.

Cuadro 1. Comportamiento de carga animal en transporte de corderos

Variable	Valor
kg PV cordero · m ² camión ⁻¹	137 ± 47,7 (CV: 34,8%)
m ² camión · cordero ⁻¹	0,23 ± 0,11 (CV: 46,1%)
kg PV cordero · m ² carro ⁻¹	157 ± 44,3 (CV: 28,1%)
m ² carro · cordero ⁻¹	0,19 ± 0,08 (CV: 41,1%)
R ² área camión corderos · kg PV m ² área camión ⁻¹	-0,48
R ² área carro corderos · kg PV m ² área carro ⁻¹	-0,00011

Faena de animales: La estructura de clasificación de corderos, según la norma de New Zealand Meat Producers Board (1995), mostró un predominio de la clasificación liviano-medio, para mercados de países mediterráneos de la Comunidad Europea (Cuadro 2).

Cuadro 2. Clasificación de canales de corderos según norma de Nueva Zelanda.

Tipo	Nº carcasas	% relativo
L	4.010	34,0%
M	5.511	46,8%
X	1.113	9,4%
Consumo	1.154	9,8%
Total	11.788	

Comercialmente, el valor neto de compra por cordero puesto en planta faenadora fue \$20.532 ± 2.837 (CV:13,8%), equivalente a \$686 ± 63,4 por kg PV (CV: 9,2%), \$1.467 ± 65 (CV:4,4%) por kg carcasa caliente, este último valor representó US\$2,74 ± 0,14 (CV: 5,1%). El peso de carcasas calientes de ovejas fue 21,7 ± 4,9 kg (CV: 22,7%), con rendimiento de carcasa caliente 42,3% ± 2,7% (CV: 6,6%) El valor neto a productor por oveja de desecho fue \$11.013 ± 2.694 (CV: 24,46%), equivalente a \$533 kg carcasa caliente. Sanitariamente, el 86% de la faena presentó decomisos parciales de órganos, con patologías como Hidatidosis (4,1 %), Tuberculosis (0%), Distomatosis (82,3%) y decomisos de canal por caquexia (0,1%).

CONCLUSIONES

Se requiere incorporar líneas paternas terminales para incrementar los parámetros de faena, destacándose que el precio unitario del cordero está directamente relacionado con el peso de carcasa. El estado sanitario de la faena mostró altos niveles de parasitismo subclínico, que incide sobre la disponibilidad de nutrientes metabólicos, por lo tanto se requiere contrastar la información de manejos sanitarios en predio (PABCO) con los resultados de faena, para disminuir la prevalencia en los decomisos sanitarios. Además, las condiciones de transporte de animales deben mejorarse considerando las exigencias de la Comunidad Europea, principal mercado objetivo, en términos de tiempo y espacio.

REFERENCIAS

- EUROPEAN COMMISSION. 2002. The welfare of animals during transport (details for horses, pigs, sheep and cattle. Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare.
- FAWC. Farm Animal Welfare Council. 1991. Report on the European Commission Proposal on the transport of animals. Publication PB0687.
- NEW ZEALAND MEAT PRODUCERS BOARD, 1995. New Zealand Meat Guide to lamb and mutton carcass classification.

DESCRIPCIÓN DE LA PRIMERA FAENA DE EXPORTACIÓN OVINA DE LA ZONA CENTRO SUR DE CHILE

Description of the first ovine slaughter for export in the south central part of Chile

Rodrigo Allende¹, Juan Montecino¹, Julio Montesinos² y Pamela Williams³.

¹Agroñuble LTDA, Gamero 537, Chillán,

²Carnes Ñuble, ³Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. E-mail: rallende@carnes.cl.

INTRODUCCIÓN

Desde el año 2005 Carnes Ñuble S.A. ha definido como eje de desarrollo empresarial al negocio ovino de exportación, considerando la proyección en la demanda internacional, el comportamiento de las existencias mundiales ovinas en los principales mercados de producción - destino y la oportunidad de incrementar la productividad predial en los sistemas ovinos de la zona centro-sur del país. El diseño de estrategias para posicionamiento de producto considera la caracterización de la materia prima, como información base para definir prácticas integradoras de sistemas productivos eficientes, que permitan evaluar escenarios bioeconómicos dinámicos.

La hipótesis de este trabajo fue que mayoritariamente el producto cárnico que se produce en la zona centro sur de país clasifica para la exportación del mercado de la CE y México, en corderos y ovejas, respectivamente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales: Se utilizaron los registros de recepción de animales vivos de cada envío, relacionados con peso vivo inicial. Para la información de faena, se utilizaron los registros de calidad de producto y liquidación comercial para cada faena. La información fue digitalizada en el programa Excel® y el período analizado fue Octubre 2006 - Febrero 2007.

Análisis estadístico: Se utilizó estadística descriptiva para las variables peso vivo de recepción destarado, peso carcasa caliente, rendimiento centesimal carcasa caliente, precio por unidad de producto (cordero) y por kg de carcasa caliente y clasificación de corderos según norma de Nueva Zelanda (New Zealand Meat Producers Board, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Recepción de animales:

Se recibieron 107 lotes para faena, que incluyeron 15 lotes de ovejas (14%). En corderos para exportación, se faenaron 365.102 kg de peso vivo con un destare del 3% sobre el peso de recepción y en ovejas 55.833 kg de peso vivo con similar destare (Cuadro 1).

Cuadro 1. Recepción de corderos y ovejas, faena 2006.

Variable	Valor
Nº corderos	12.145
Nº Ovejas	1.141
Peso vivo recepción (kg · cordero ⁻¹)	29,9 ± 3,0 (CV:10%)
Peso vivo recepción (kg · oveja ⁻¹)	51,1 ± 8,6(CV: 16,8%)

Faena de animales:

Se generaron 171.791 y 23.575 kg de carcasa caliente de corderos y ovejas, respectivamente. Desde el punto de vista sanitario clasificaron para exportación 92,1% y 86,0% de los corderos y ovejas faenados. La estructura de clasificación de canales de corderos mostró una mayor frecuencia del tipo liviano-mediano (Cuadro 2), con una

marcada disminución de pesos de carcasas posterior a las festividades de fin de año, escenario relacionado con corderos con crecimiento retrasado. El rendimiento centesimal promedio fue $46,8 \pm 3,2$ (CV: 6,8%), observándose menores rendimientos al final de la temporada asociado a corderos de mayor edad, base forrajera más fibrosa (pradera anual estado reproductivo) y biotipos animal con baja aptitud carnífera.

Cuadro 2. Frecuencia de categorías de corderos.

Variable	Nº corderos	% relativo	kg carcasa caliente	% relativo
< 10,9 kg carcasa caliente	1.051	8,9%	10.682	6,4%
>11 <13,9 kg carcasa caliente	4.536	38,5%	57.297	34,3%
> 14 < 15,9 kg carcasa caliente	3.566	30,3%	53.361	31,9%
> 16 < 17,9 kg carcasa caliente	1.932	16,4%	32.524	19,4%
> 18 < 20 kg carcasa caliente	539	4,6%	10.120	6,1%
> 20 kg carcasa caliente	164	1,4%	3.239	1,9%
Total	11.788		167.223	
Mutilados ¹	187	1,5%		
Decomisos ¹	156	1,3%		
Muertos ¹	14	0,1%		

¹Porcentaje del total de corderos recepcionados.

CONCLUSIONES

La faena ovina 2006, la primera de exportación de la zona centro-sur, mostró que sin intervención tecnológica, los corderos clasifican para mercados de exportación de la Comunidad Europea, aunque el nivel de terminación es deficiente para la obtención de diferenciación en tamaño de cortes de mayor valor comercial y nivel de engrasamiento. Para el caso de ovejas, también fueron exportables. Las variables de peso vivo a la faena, rendimiento centesimal y peso de la carcasa caliente presentaron valores inferiores a estudios de cruzamiento terminal en similares zonas agroecológicas (Allende y Gallo, 2004).

REFERENCIAS

- ALLENDE., R y GALLO, C., 2004. Evaluación de canales de corderos tradicionales y F1 (East Friesian x Tradicional) en condiciones de pradera natural mediterránea en al VI región.
En Libro Resúmenes XXIX Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, pp 103-104.
- NEW ZEALAND MEAT PRODUCERS BOARD, 1995. New Zealand Meat Guide to lamb and mutton carcass classification.

ANÁLISIS DE ANTECEDENTES RECOPIADOS EN EL CONCURSO “MEJOR PRODUCTOR LECHERO”. 1: SÓLIDOS LÁCTEOS. ¹

Evaluation of data collected in “The Best Dairy Producer Contest”. 1: Milk solids

Christian Alvarado G.¹; Luis Latrille L.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco, Chile. Email: calvarado@inia.cl

²Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia. Email: llatrill@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Desde un punto de vista cualitativo, la leche de todas las especies tiene una composición comparable, aunque las proporciones de las diferentes fracciones varían mucho. Según Murray y Maga (1999), en promedio la leche de vaca contiene un 86% de agua, 5% de lactosa, 4,1% de grasa, 3,6% de proteína, 0,7% de minerales y un pH de 6.6-6.7, existiendo variaciones debidas a la raza de la vaca, la etapa de lactación y el tipo de alimento, siendo la grasa el más variable de los componentes. Por su parte, es de interés para la industria recepcionar leche con poca variación en su composición a lo largo del año y lo más cercana al potencial genético de la raza. Este trabajo tiene por objetivo describir los antecedentes recopilados en el segundo concurso “Mejor productor Lechero en términos de sólidos de leche

MATERIALES Y MÉTODOS

En el concurso mencionado se pidió a los participantes completar 7 encuestas en meses consecutivos con información sobre calidad de su leche. Estas encuestas se completaron con información de los meses de octubre de 2006 a abril de 2007. Un total de 334 productores entregaron información, correspondiente a los datos informados por la planta lechera cada quince días; los agricultores participantes estaban distribuidos entre la V y X Región incluida la Región Metropolitana. Los datos fueron tabulados y analizados (por medio de estadística descriptiva) en función de la zona y por tamaño de productor, utilizando para ello códigos para individualizar a los productores, manteniendo de esta forma la confidencialidad de la información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se presentan los valores promedio de sólidos lácteos. En los gráficos A y B se observa claramente una mayor variación en el contenido de grasa que en el de proteína, lo que concuerda con la literatura. En las regiones Metropolitana, V y VI se obtienen valores más bajos en concentración de materia grasa, con una menor variación y una caída en los meses de verano. Por el contrario, desde la VII Región hacia el sur, aumenta la variación sin observarse una disminución estival, obteniéndose valores más elevados. Por su parte, los valores de concentración de proteína son muy homogéneos entre regiones, con la excepción de la (antigua) X Región, donde se presenta un valor más alto. Sin embargo, en todas las regiones se observa una caída en los meses de verano. Particularmente preocupante es la situación de las regiones VII y VIII, donde se obtienen valores promedio cercanos a 31,5 g*L⁻¹: Cabe mencionar que el valor mínimo para pagar un premio por proteína en diversas empresas es 30 y en algunos casos, 31,5 g*L⁻¹, por lo tanto existen productores que no están recibiendo bonificaciones por este concepto y, por el contrario, pueden recibir descuentos, dependiendo de la pauta de pago. Estos antecedentes son coincidentes con lo informado por Latrille (1999) y estarían explicados posiblemente en gran parte por la alimentación proporcionada a los animales, sin embargo, también podría existir un componente racial.

Por otro lado, al analizar qué ocurre con los sólidos de la leche por tamaño de productor (gráficos C y D), no se observan tendencias claras, siendo los valores muy variables entre regiones. Así por ejemplo, el contenido de

¹ Concurso “Mejor Productor Lechero”, financiado por SOPROLE S.A. y ejecutado por el Instituto de Producción Animal de la Universidad Austral de Chile.

proteína en la (antigua) X Región es muy homogéneo ($34\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$), sin embargo, en la VIII Región los pequeños y medianos productores tienen valores más bajos que los grandes, situación inversa a lo observado en la RM.

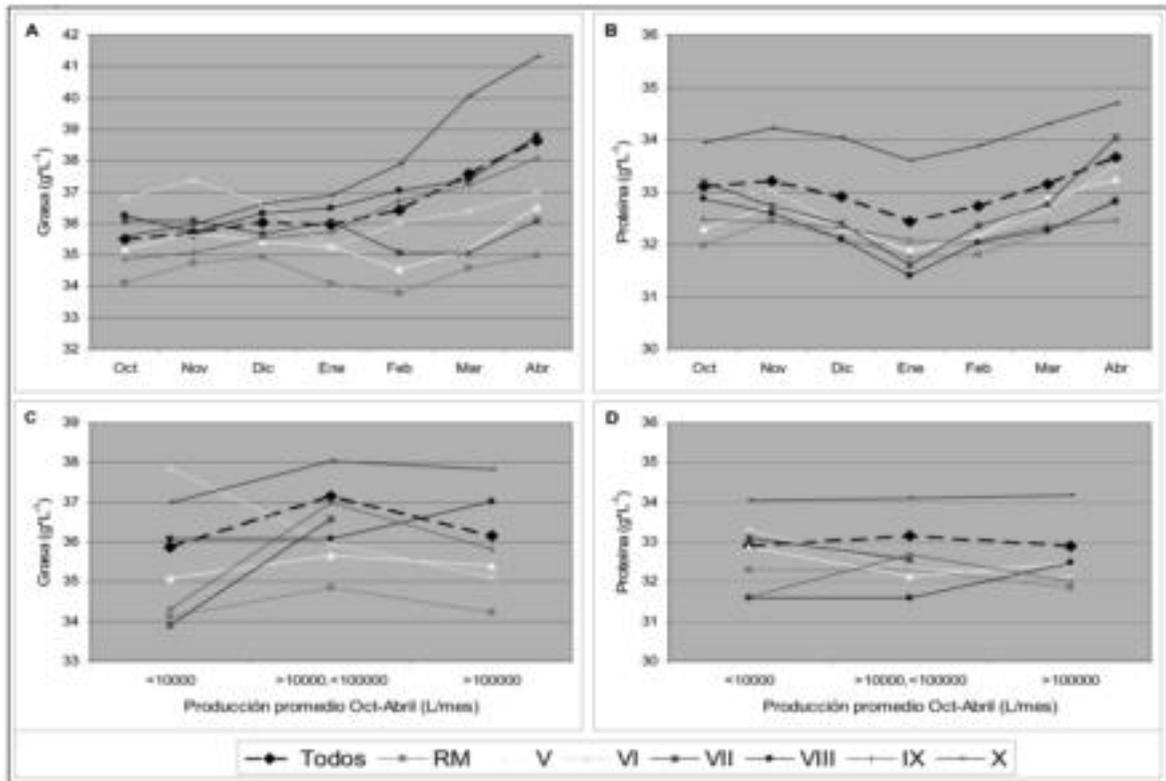


Figura 1. Contenido de sólidos en la leche entre los meses de octubre de 2006 y abril de 2007 (A y B) y su relación con el tamaño de productor (C y D).

CONCLUSIONES

Existen marcadas diferencias en el contenido de sólidos de la leche entre regiones y hay marcadas fluctuaciones dentro de las mismas, explicadas posiblemente por factores como la alimentación y componente racial. En términos de tamaño de productor, también existen diferencias, sin embargo, el comportamiento entre regiones no es similar.

REFERENCIAS

- LATRILLE, L. 1999. Calidad de la leche y sistemas de pago. En: Anrique, R., Latrille, L., Balocchi, O., Alomar, D., Moreira, V., Smith, R., Pinochet, D., Vargas, G. Competitividad de la Producción Lechera Nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Vol 2. pp 259-316.
- MURRAY, J. y MAGA, E. 1999. Changing the composition and properties of milk. En: Murray, J., Anderson, G., Oberbauer, A. y McGloughlin, M. (Eds.). Transgenic Animals in Agriculture. Londres, Inglaterra. CABI Publishing. Pag. 193-208.

ANÁLISIS DE ANTECEDENTES RECOPIADOS EN EL CONCURSO “MEJOR PRODUCTOR LECHERO”. 2: CALIDAD HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LA LECHE¹

Evaluation of data collected in “The Best Dairy Farmer Contest”. 2: Hygienic and sanitary quality of milk

Christian Alvarado G.¹; Luis Latrille L.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco, Chile. Email: calvarado@inia.cl

²Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia. Email: llatrill@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Además de la calidad composicional de la leche, es de interés para la industria obtener una leche de calidad desde el punto de vista higiénico y sanitario. Una leche de buena calidad higiénica implica principalmente que tenga una baja carga bacteriana, pero también se considera la ausencia de virus, hongos, toxinas e inhibidores. Por su parte, la calidad sanitaria se mantiene haciendo un adecuado control de las mastitis y manteniendo el rebaño libre de enfermedades como brucelosis, tuberculosis y fiebre aftosa (Corbellini, 1997). El presente trabajo tiene como objetivo describir y analizar antecedentes recopilados en el segundo concurso “Mejor productor Lechero” en términos de la calidad higiénica y sanitaria de la leche de agricultores participantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para clasificar a los participantes del segundo concurso “Mejor Productor Lechero” se utilizaron una serie de 6 encuestas, las que fueron completadas por ellos y entregadas a la Universidad Austral de Chile. Una de las encuestas fue sobre calidad de leche, que incluyó información mensual desde octubre de 2006 hasta abril de 2007. En la encuesta se incluyeron preguntas sobre calidad composicional (sólidos) y sobre calidad higiénica y sanitaria, en términos de unidades formadoras de colonias (UFC) y su recuento de células somáticas (RCS). Un total de 334 productores, distribuidos entre la V y X regiones, incluida la Metropolitana, entregaron la información proporcionada por la planta lechera cada 15 días. Estos datos fueron tabulados y analizados (con estadística descriptiva) en función de la zona y el tamaño de la lechería, utilizando para ello códigos para individualizar a los productores, manteniendo de esta forma la confidencialidad de la información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 y en la figura 1 se presenta un resumen de los antecedentes de calidad higiénica y sanitaria que informaron los participantes. Destacan por su calidad higiénica y sanitaria sobre todo los productores de la antigua Región X (actualmente X y XIV). Se constata que se han logrado importantes avances en términos de calidad. Latrille (1999) informaba valores promedio de UFC para leche de productores de diversas plantas lecheras, que fluctuaban entre 240.000 y 900.000 ufc/mL. Como se aprecia en la figura 1, los valores más elevados los obtienen en este trabajo pequeños productores de la (antigua) X Región, con un promedio cercano a los 250.000 ufc/mL. Además, el porcentaje de productores con menos de 100.000 ufc/mL no superaba el 80 % y los antecedentes aquí expuestos muestran que en promedio un 88,6 % de ellos informa valores por debajo de esa cifra y en el caso de la IX Región es el 95,95%.

Para el caso de RCS la situación es muy similar, ha habido mejoras en todas las regiones. Latrille (1999) señalaba cifras entre 420.000 y 690.000 cel/mL en el año 1998, sin embargo, como se aprecia en la figura 1, quienes más han mejorado son los grandes productores, con valores promedio todos inferiores a 300.000 cel/mL, situación opuesta a la observada en los pequeños productores, quienes promedian las 450.000 cel/mL. Cabe mencionar como valor de referencia que sobre 500.000 cel/mL implican generalmente un descuento al precio base de la leche.

¹ Segundo Concurso “Mejor Productor Lechero”, financiado por SOPROLE S.A. y ejecutado por el Instituto de Producción Animal de la Universidad Austral de Chile.

Cuadro 1. Porcentaje de productores agrupados por valores de UFC y RCS, por zona geográfica

	UFC (u/mL)			RCS (células/mL)		
	<30.000	30.000-100.000	>100.000	<300.000	300000-600.000	>600.000
RM	64,03	18,58	17,39	52,17	34,78	13,04
V	66,67	19,57	13,77	45,65	42,75	11,59
VI	72,13	19,67	8,20	52,46	42,62	4,92
VII	65,14	19,27	15,60	39,45	44,95	15,60
VIII	69,01	16,96	14,04	44,44	39,47	16,08
IX	68,47	27,48	4,05	58,56	39,98	1,46
X	80,56	12,92	6,52	66,05	25,97	7,99

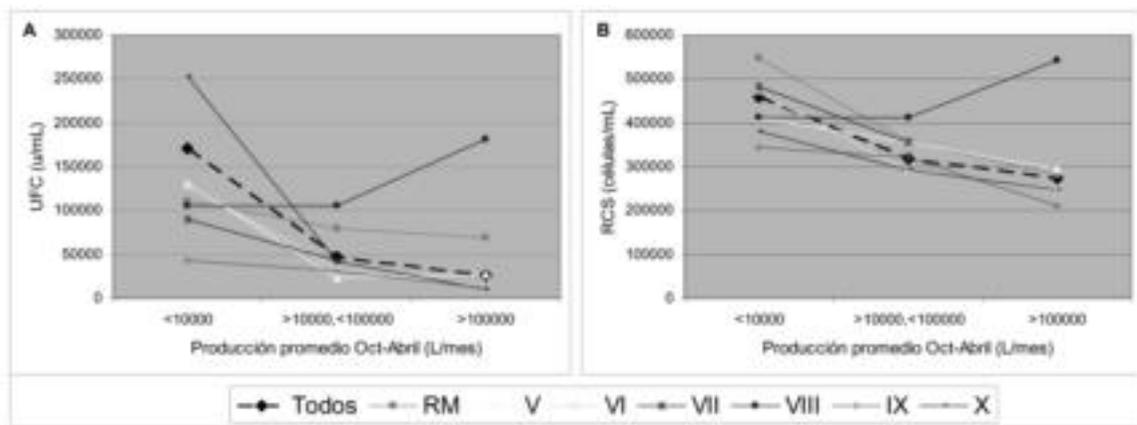


Figura 1. Unidades formadoras de colonias (A) y recuento de células somáticas de la leche (B) y su relación con el tamaño de productor.

CONCLUSIONES

Los antecedentes presentados muestran que en la última década se ha avanzado en calidad de leche, sin embargo, aún hay una brecha entre pequeños y grandes productores, produciendo estos últimos claramente una leche de mejor calidad.

REFERENCIAS

- CORBELLINI, C. 1997. Parámetros de calidad de leche y factores que la modifican. Hoard's Dairyman en español (Enero): 39-41.
- LATRILLE, L. 1999. Calidad de la leche y sistemas de pago. En: Anrique, R., Latrille, L., Balocchi, O., Alomar, D., Moreira, V., Smith, R., Pinochet, D., Vargas, G. Competitividad de la Producción Lechera Nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Vol 2. pp 259-316.

FACTORES QUE AFECTAN EL PESO DE DEPOSITOS GRASOS EN EL EMÚ (*Dromaius novaehollandiae*) *

Factors affecting the weight of back and visceral fat in emu (*Dromaius novaehollandiae*)

Daniela Giordano¹, Lilia Masson², Carlos Urra², Cristian Galaz², Beatriz Zapata¹, Víctor Martínez¹.

¹Unidad Genómica y Mejoramiento Genético Animal, Depto. Fomento de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. ²Facultad de Química y Farmacia, Universidad de Chile.

INTRODUCCIÓN

La relación entre el peso corporal y los distintos tejidos del organismo ha sido ampliamente descrita en animales domésticos en producción animal. Generalmente, la composición de los depósitos grasos se utiliza como criterio de selección. En especies que recientemente han sido explotadas, como el emú, no hay información suficiente que explique el comportamiento de estas variables, lo cual es una amenaza para optimizar los programas de cría de una forma sustentable. En el caso del emú su principal producto es la grasa por el alto valor comercial que alcanza en productos cosméticos y medicinales (Power y Cameron, 2005). El objetivo de este trabajo fue describir la producción de grasa, peso corporal y los factores ambientales que influyen su producción, estimando las interacciones del sexo en la regresión existente entre ambas variables.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se procesaron en matadero, durante mayo del año 2006, 120 emús de 14 y 16 meses de edad, pertenecientes a 6 diferentes plantales de la IV Región de Chile. Los rebaños se diferenciaron principalmente en tres aspectos: el tipo de manejo, su localización geográfica y alimentación. El proceso de faena se desarrolló de acuerdo a un protocolo optimizado, previamente establecido para esta especie. Las variables medidas corresponden a: peso corporal (PC), peso de la grasa de cobertura (GC), peso de la grasa visceral (GV), peso de grasa total (GC+GV), rendimiento de la grasa de cobertura (GC/PC), rendimiento de la grasa visceral (GV/PC) y rendimiento de la grasa total (GC+GV/PC). El efecto del productor (NP) y el sexo (S) sobre las variables PC, GV, GC, GV+GV, GV/PC, GC/PC y GV+GC/PC, se estimaron mediante GLM, para un diseño desbalanceado. Además, se estimó la interacción entre los coeficientes de regresión entre peso corporal y peso de la grasa y sexo, mediante un análisis de heterogeneidad de pendientes a través de un análisis de covarianza. Ambos modelos fueron implementados en SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a los factores que afectan PC se encontraron diferencias significativas entre NP, no así entre Sexos (cuadro 1), siendo el NP 1 diferente de los NP 2,3,4 y 5, mientras que NP 6 no mostró diferencias estadísticas con los anteriores. Los pesos de las grasas no resultaron tener diferencias estadísticamente significativas entre S, pero sí entre NP (cuadro 1). El NP 1 fue estadísticamente inferior al resto de los NP en GC, GV y GC+GV, y no hubo diferencias entre el resto de los NP. Las diferencias se pueden explicar debido a las disímiles condiciones de manejo y de estabulación diferencial, ya que las instalaciones del NP 1 presentan deficiencias que se tradujeron en problemas de manejo que incidieron. En los rendimientos de los compartimentos de grasa se observaron diferencias estadísticas entre S para GC/PC y GC+GV/PC, y en relación a NP las variables GC/PC y GC+GV/PC resultaron ser diferentes entre el NP1 y el resto de los productores, siendo éste menor. La variable GC/PC arrojó mayores diferencias entre los NP, siendo el NP 1 inferior al resto y el NP 6 superior al NP 4, esto debido a que productor NP 6 tiene bajos PC, pero con altos pesos de GC. Lo anterior podría explicarse en la mayor proporción de animales machos en NP 6, que tienen a su vez mayores rendimientos que las hembras. El análisis de las relaciones entre peso y grasa corporal dependientes del sexo, resultó en diferencias significativas entre S para las variables GC y GC+GV (cuadro 2), demostrando que los machos tienen la capacidad de almacenar más

* Financiado por CORFO-INNOVA 04CR9PAD-03

grasa por kg de peso que las hembras. Esto se debería a que, en estado silvestre, es el macho el que incuba los huevos, pasando un periodo de 50 días que dura el empole, sin alimentarse, utilizando sus reservas de grasa.

Cuadro 1. Promedios de mínimos cuadrados para efecto del productor (NP) y sexo (S) para las variables en estudio.

	PC	GC	GV	GC+GV	GC/PC	GV/PC	(GC+GV)/PC
NP=1	29,22 a	2,52 a	0,32 a	2,52 a	0,09 a	0,06 a	0,09 a
NP=2	36,10 b	6,49 b	1,52 b	8,02 b	0,17 bc	0,09 a	0,21 b
NP=3	38,31 b	6,76 b	1,89 b	8,65 b	0,17 bc	0,10 a	0,22 b
NP=4	38,50 b	6,41 b	1,20 b	7,58 b	0,15 b	0,11 a	0,18 b
NP=5	37,18 b	6,99 b	1,40 b	8,40 b	0,18 bc	0,14 a	0,22 b
NP=6	34,15 a,b	7,12 b	1,40 b	8,53 b	0,20 c	0,12 a	0,25 b
Hembras	36,63a	5,28 ^a	1,03a	6,29a	0,14 ^a	0,14 ^a	0,16a
Machos	35,28a	5,94 ^a	1,25a	7,17a	0,16b	0,11 ^a	0,19b

Cuadro 2. Relaciones Lineales entre peso corporal y depósitos de grasa por sexo. Negrillas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Sexo	Variable Dependiente		
	GC	GV	GC+GV
Hembras	0,267	0,059	0,326
Machos	0,426	0,100	0,525

CONCLUSIONES

Se concluyó que en términos generales la influencia del productor, es marginal y sólo en casos extremos de manejo inadecuado, se evidencia una producción significativamente menor para los distintos depósitos grasos. El sexo genera diferencias sobre el rendimiento de la grasa, sin embargo, no influye en el peso corporal. No obstante lo anterior, existe heterogeneidad entre sexos, para la relación lineal entre grasa total y peso, siendo la cantidad de grasa depositada a un mismo peso superior en machos en relación a las hembras.

Para estimar los rendimientos de grasas de los emús a partir del peso corporal, es necesario calcular por sexo en forma independiente.

REFERENCIAS

POWER, R y CAMERON, M. 2005. Emu oil for osteoarthritic hand pain. *Annals of the rheumatic diseases*: 64 (3): 1570.

GANANCIA DE PESO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE CORDEROS CORRIEDALE EN TIERRA DEL FUEGO FAENADOS A DISTINTOS TIEMPOS POST DESTETE

Weight gain and carcass characteristics of Corriedale lambs in Tierra del Fuego slaughtered at different times after weaning

José Manuel Gutiérrez, Marcelo Hervé y Juan Pablo Smulders
Instituto de Ciencia Animal, Universidad Austral de Chile. Email: jm_guti@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La producción de corderos en Tierra del Fuego se sustenta en sistemas extensivos a base de praderas naturales (estepas y mallines), donde se aplica el destete y engorda de corderos en potreros de alta disponibilidad y calidad de forraje. Se evaluaron aspectos del comportamiento productivo de corderos de raza Corriedale y de atributos de sus canales a 4 pesos, así manejados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usaron 160 corderos machos Corriedale, seleccionados en base al peso vivo ($X \pm 1$ DE) de una muestra de 100 corderos de 1500 madres de 2° parto, nacidos entre septiembre y octubre, 2007. Con cerca de 3 meses de edad (28/12/2007) los animales fueron identificados, destetados, agrupados al azar en cuatro grupos de 40 individuos y trasladados a un potrero de 207 ha tipo Mallín, en una explotación comercial de la comuna de Primavera, Tierra del Fuego. Los animales de los grupos 1 (G1), 2 (G2), 3 (G3) y 4 (G4) fueron faenados a los días 32 (\approx 4 meses), 69 (\approx 5 meses), 93 (\approx 6 meses) y 122 (\approx 7 meses) postdestete, respectivamente. Los corderos fueron pesados un día previo al faenamiento. Se calcularon las ganancias diarias de peso (GDP). Se determinaron el peso de la canal caliente (PCC), peso del cuero (PCU), rendimiento centesimal (RC); además del espesor de grasa dorsal (EGD), punto GR (GR) y conformación (%B-MB) en las canales sometidas a 18 horas de oreo. Se disecó el corte paleta a 10 canales de cada grupo, registrando su peso (PPAL), proporción respecto a PCC (PPAL/PCC) y relaciones músculo/hueso (M/H) y músculo/grasa (M/G). Se utilizó estadística descriptiva (Excel®, SAS® y Statistix®) y para evaluar el efecto del grupo se utilizó ANDEVA y Kruskal-Wallis Test. (SAS®).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso al destete (PD) fue similar entre los grupos (Cuadro 1). Sin embargo la GDP fue superior en el primer periodo del estudio (G1), media en G2 y G3, e inferior en G4 ($p < 0,05$), reflejo de la curva de crecimiento (Gallo, 1992), la estacionalidad de la pradera y la actividad puberal de los corderos. Los pesos de faenamiento fueron similares a los reportados por Bianchi y col (2001) y superiores a los observados en la zona y raza, ya desde la primera fecha de faenamiento (Covacevich, 2006).

En el Cuadro 2 se observa que los PCC incrementaron con el tiempo postdestete, siendo crecientes y diferentes entre todos los grupos, sin embargo la magnitud de cambio se redujo con el tiempo postdestete, siguiendo el curso de los PVF. La disminución del RC en G2, G3 y G4, con relación a G1 ($P < 0,05$) y de G3 y G4 con relación a G2 ($P < 0,05$), puede explicarse por el efecto del PCU y los valores de GR y EGD con excepción del G4 para este último ($P > 0,05$), que posiblemente reflejó la tendencia de la GDP para el período de 122 días post destete (Cuadro 1). Se verifica que al aumentar de peso y gordura los animales obtienen mayores %B-MB.

Cuadro 1. Medias \pm DE de pesos al destete (PD), días a faena (Días), peso vivo final (PVF) y ganancia diaria de peso (GDP) de corderos Corriedale faenados a distintos tiempos postdestete.

GRUPO	PD kg	Días	PVF kg	GDP g
1	23,5 \pm 1,7	32 (29-Ene)	31,5 \pm 2,1 ^a	261 \pm 36 ^a
2	23,6 \pm 1,5	69 (06-Mar)	39,1 \pm 2,7 ^b	228 \pm 33 ^b
3	23,5 \pm 1,7	93 (30-Mar)	44,8 \pm 4,0 ^c	231 \pm 35 ^b
4	23,4 \pm 1,5	122 (28-Abr)	47,1 \pm 4,0 ^d	196 \pm 29 ^c

a, b y c. Indican diferencias entre grupos. $p < 0,05$.

Cuadro 2. Promedios \pm DS de pesos de canal caliente (PCC), rendimiento centesimal (RC), peso del cuero (PCU), punto GR, espesor de grasa dorsal (EGD) y conformación buena (B) y muy buena, (MB) de corderos Corriedale faenados

GRUPO	PCC kg	RC %	PCU kg	GR mm	EGD mm	% B-MB
1	13,0 \pm 1,0 ^a	41,1 \pm 1,5 ^a	4,7 \pm 0,5 ^a	4,6 \pm 1,7 ^a	2,1 \pm 1,0 ^a	23
2	15,7 \pm 1,4 ^b	40,2 \pm 1,7 ^b	6,0 \pm 0,7 ^b	7,5 \pm 2,1 ^b	3,5 \pm 1,3 ^b	35
3	17,7 \pm 1,7 ^c	39,4 \pm 1,6 ^c	6,7 \pm 0,9 ^c	9,7 \pm 3,0 ^c	4,6 \pm 2,2 ^c	90
4	18,3 \pm 1,7 ^d	38,9 \pm 1,7 ^c	6,9 \pm 0,7 ^c	9,8 \pm 3,7 ^c	3,7 \pm 2,4 ^b	93

a, b y c, indican diferencias entre grupos. $P < 0,05$.

Con relación a la disección del corte paleta como indicador de relaciones entre músculo, hueso y grasa, se observó que el PPAL fue superior en G4, intermedio en G2 y G3 e inferior en G1 ($P < 0,05$), y que permanece constante la relación PPAL/PCC. A su vez la M/G indica la mayor deposición grasa en G2, G3 y G4 con respecto a G1 ($P < 0,05$), a diferencia de lo que se observa para la M/H donde hay un mayor crecimiento óseo en G1 en relación a G3 y G4 ($P < 0,05$).

Cuadro 3. Promedios \pm DS de peso del corte paleta, porcentaje de la canal caliente, relación músculo/grasa y relación músculo /hueso de corderos Corriedale.

GRUPO	PPAL. (g)	PPAL/PCC (%)	M/G	M/H
1	1261 \pm 98 ^a	9,8 \pm 0,4 ^a	3,4 \pm 0,7 ^a	2,01 \pm 0,11 ^a
2	1650 \pm 184 ^b	10,1 \pm 0,2 ^a	2,6 \pm 0,7 ^b	2,16 \pm 0,14 ^{ab}
3	1737 \pm 136 ^b	9,8 \pm 0,6 ^a	2,5 \pm 0,5 ^b	2,21 \pm 0,15 ^b
4	1813 \pm 174 ^c	9,7 \pm 0,5 ^a	2,4 \pm 0,6 ^b	2,17 \pm 0,16 ^b

a, b y c. Indican diferencias entre grupos. $P < 0,05$.

CONCLUSIONES

Los corderos Corriedale, en condiciones del presente ensayo, se pudieron llevar a elevados pesos de faenamiento, que superan el promedio de la zona, sin llegar a niveles de engrasamiento excesivo ($GR < 10$ mm y $EGD < 5$ mm) ni afectar negativamente los componentes de la canal, favoreciendo además la conformación de ésta.

REFERENCIAS

- BIANCHI, G., GARIBOTTO, G. y BENTANCUR, O. 2001. Evaluación de la sobrevivencia, características de crecimiento, peso de la canal y punto GR en corderos pesados Corriedale puros y cruza Texel, Hampshire Down, Southdown y Suffolk. Arch. Med. Vet.:33:261-268.
- GALLO, C. 1992. Crecimiento y composición de canales. Medicina Preventiva de Rebaños Ovinos III. En: Tadic, N. (Eds.). Ed. Gráfica Sur. Pp. 57-82.
- COVACEVICH, N. 2006. Manejo sustentable de las praderas naturales de Magallanes. La situación actual de los recursos forrajeros. Boletín INIA N° 142 ISSN: 0717-4829, 28 p.

UTILIZACION DE AREA DEL OJO DE LOMO Y ESPESOR DE GRASA DORSAL PARA PREDECIR LA CANTIDAD DE MUSCULO Y GRASA TOTAL DE CANALES DE JABALIES **

The use of loin eye area and backfat depth to predict muscle and fat quantities in European wild boar carcasses

Suzanne Hodgkinson¹, Andrea Santana¹ y Carmen Gallo²

¹Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias y ²Instituto de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Email: shodgkin@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Un aspecto muy importante para los consumidores de la carne de jabalí es su bajo tenor de grasa. Para poder asegurar que los animales cumplen con esta exigencia, los productores requieren una manera precisa y rápida para estimar el contenido de grasa corporal que tiene una canal de jabalí. En el cerdo doméstico se puede estimar la cantidad de grasa corporal usando el espesor dorsal de grasa, lo que se mide en los puntos denominados P1, P2 y P3 (Mucha y Rozyckim, 2004). También en el cerdo doméstico se puede estimar el desarrollo de musculatura, y así la cantidad de carne que tiene la canal midiendo el área del ojo de lomo, lo que corresponde al músculo *Longissimus dorsi*. Las hipótesis del estudio fueron que (1) existe una correlación positiva entre el contenido de grasa corporal y la medida de espesor dorsal tomada en los puntos P1, P2 o P3 en el jabalí y (2) existe una correlación positiva entre el área del ojo del lomo y la cantidad de músculo que tiene la canal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 12 canales provenientes de jabalíes puros de entre 20 y 35 kg peso vivo, con cabeza. Las canales fueron cortadas sagitalmente siguiendo la línea media dorsal y se analizó el lado derecho después de pesar la media canal. Se midió el área del ojo de lomo en la superficie de corte transversal correspondiente a la décima costilla, dibujando el contorno del lomo sobre papel diamante. Después de cortar alrededor de cada contorno, el área de cada dibujo del lomo fue medida utilizando un área foliómetro. Se midió el espesor de grasa dorsal, no incluyendo la piel, a 6,3 cm desde la línea media dorsal hacia ventral, en los puntos P1 (a nivel de la tercera costilla), P2 (a nivel de la décima costilla) y P3 (en la última vértebra lumbar). Cada media canal fue disecada manualmente, separando y luego pesando los tejidos: grasa, músculo, hueso y otros tejidos. Se realizaron correlaciones simples entre cantidad de músculo y el área del ojo del lomo, y entre cantidad de grasa y las medidas de espesor dorsal tomadas en los puntos P1, P2 y P3.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se muestran los rangos de las características medidas. Existió una variación notable entre animales para todas las características evaluadas, especialmente para la cantidad de grasa, lo que significa que los resultados de las correlaciones serían aplicables para un amplio rango de animales. Normalmente se sacrifica los jabalíes para obtener su carne con un peso vivo de 30 o 80 kg. Los resultados obtenidos en este estudio podrían ser aplicados al menos para los animales sacrificados con el peso vivo alrededor de 30 kg.

Las correlaciones obtenidas se muestran en el Cuadro 2. El valor de la correlación entre el área del ojo del lomo y la cantidad de músculo fue bajo y no-significativo, resultando que en el jabalí no existe una relación entre estos parámetros.

*Proyecto FONDECYT 1060190

Cuadro 1. Rangos de los valores medidos en las canales de jabalí.

Característica	Valor mínimo	Valor máximo
Peso de la canal (kg)	10,96	20,08
Grasa total (kg)	0,874	5,212
Músculo total (kg)	6,427	9,834
Area ojo de lomo (cm ²)	8,44	21,75
Valor P1 (mm)	2,0	8,2
Valor P2 (mm)	2,3	8,4
Valor P3 (mm)	0,02	7,5

Cuadro 2. Valores de coeficiente de correlación R y probabilidad estadística entre las características medidas en las canales.

	R	P ¹
Área ojo de lomo versus cantidad de músculo	0,225	NS
Espesor dorsal P1 versus grasa total	0,644	*
Espesor dorsal P2 versus grasa total	0,814	**
Espesor dorsal P3 versus grasa total	0,907	***

¹NS no significativo (P>0.05), * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

Se encontró una correlación significativa entre la cantidad de grasa de la canal y el espesor de grasa dorsal en los tres puntos que se evaluó, sugiriendo que existe una relación entre estas variables. La relación fue más fuerte en el punto P3.

CONCLUSIONES

En el jabalí el área del ojo de lomo no da una buena indicación de la cantidad de músculo que tiene la canal. Determinando el valor del espesor dorsal de grasa en los puntos P2 y P3 de la canal se obtiene una buena indicación de la cantidad de grasa que tiene la canal, siendo más confiable el punto P3.

REFERENCIAS

MUCHA, A. y ROZYCKI, M. 2004. Backfat thickness in pigs in relation to lower or higher meat content of carcass. *Animal Science Papers and Reports* (22): 175-182.

INCORPORACIÓN DEL Fe⁵⁵ A LOS ERITROCITOS Y DISTRIBUCIÓN DEL Cu, Zn Y DE LAS DISTINTAS FORMAS DE HIERRO EN MUSCULOS Y VISCERAS DE CONEJOS DE CARNE *

Evaluation of the Fe⁵⁵ incorporation to the red cells and Cu, Zn and different Fe forms concentrations in muscles and organs of meat rabbits

María Sol Morales S¹., Camila Schmiede B¹. Fernando Pizarro A².

¹Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias, ²INTA, U. de Chile, Email: smorales@uchile.cl

INTRODUCCIÓN

Las carnes rojas se caracterizan por su alto valor nutritivo, siendo una rica fuente de hierro y zinc. El Fe se encuentra en los tejidos animales en forma inorgánica y orgánica. En la forma orgánica asociado al grupo Hem (Fe-Hem) de la hemoglobina y mioglobina. Antecedentes sobre la absorción y biodisponibilidad de Fe en humanos evidencian diferencias entre Fe-Hem y no-Hem, en pro de las formas de Fe-Hem. (Hallberg, 1981). Dado que se desconocen los aspectos asociados al metabolismo de minerales trazas en el conejo; así como tampoco se conoce la distribución de los minerales traza Cu, Fe y Zn en los diferentes tejidos musculares y órganos de esta especie animal, se evaluó la incorporación de un isótopo de hierro a los eritrocitos y a músculos y órganos de conejos inyectados con Fe marcado (Fe⁵⁵), como también la distribución de Cu y Zn.

MATERIALES Y MÉTODOS

Experimento 1: se utilizaron 5 conejos adultos raza de carne Neocelandés a los que se les inyectó 0,25 ml de suero fisiológico con 2,74 uCi Fe⁵⁵. Posteriormente se tomaron muestras seriadas por 30 días para determinar la incorporación del Fe⁵⁵ a los eritrocitos de los conejos.

En el experimento 2 se utilizaron 5 gazapos de 1 mes de edad, raza Neocelandés, a los que se les inyectó 0,1 ml de suero con 550 uCi de Fe⁵⁵ en la vena marginal de la oreja, a los 30 días se evaluó la radiación en la sangre y a los 60 días fueron sacrificados. Se determinó la distribución del Fe⁵⁵ y la concentración de Fe (total, Hem y no-Hem), Cu y Zn en músculos (mano, muslo y lomo) y vísceras (bazo, pulmones, riñones e hígado) y cerebro, para lo cual los conejos fueron sacrificados, exsanguinados, descuerados, eviscerados y despostados en mano, muslo y lomo. Los cortes y órganos fueron pesados y muestreados, muestras que se congelaron hasta su posterior análisis.

La determinación de la radioactividad en los eritrocitos y tejidos se realizó siguiendo la metodología de Eakins y Brown (1966), utilizando un contador de centelleo líquido. Otra parte de las muestras de tejidos fueron procesadas y analizadas para cuantificar las concentraciones de: Fe total, Cu y Zn mediante espectrofotometría de absorción atómica (AOAC, 1984); Fe-no Hem mediante digestión ácida y posterior determinación por EAA (Rebouche et al, 2003), y el Fe-Hem se calculó por diferencia entre el Fe total y Fe no-Hem. Los resultados fueron descritos estadísticamente según promedio y desviación estandar.

Las concentraciones de marca radiactiva y concentración total de Fe se analizaron por prueba de correlación de Pearson.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La máxima incorporación de Fe⁵⁵ en los eritrocitos ocurrió a los 6 días (97%), manteniéndose luego constante hasta el día 16, posterior al cual comenzó a decaer, posiblemente debido a que la vida media de los eritrocitos del conejo es de 55 días, vida media más corta que la de eritrocitos de humanos y caninos de 120 días, en los que por tal razón se observa una incorporación más lenta.

Los contenidos de Fe⁵⁵ (Ci/g tejido), Fe total, Fe-Hem, Fe-no Hem, Cu y Zn (ug/100 g tejido) en los grupos de músculos, vísceras y cerebro se entregan en el cuadro 1. Se observan diferencias en la distribución de los

*Proyecto FONDECYT 1061060

minerales en los músculos como en los diferentes órganos, siendo el bazo el órgano con el mayor contenido de Fe^{55} , Fe total y sus formas, como de Cu y Zn.

Cuadro 1. Contenido de Fe^{55} (Ci/g tejido), Fe total, Fe-hem, Fe-no hem, Cu y Zn (ug/100 g tejido) en los grupos de músculos, vísceras y cerebro de conejos.

	Fe^{55}	Fe total	Fe-hem	Fe-no hem	Cu	Zn
Mano	139 ± 43	0,99±0,2	0,66±0,2	0,32±0,1	0,08±0,02	1,33±0,1
Muslo	81 ± 14	0,83±0,2	0,57±0,3	0,26±0,1	0,08±0,02	0,91±0,2
Lomo	42 ± 6	0,66±0,1	0,44±0,2	0,23±0,3	0,07±0,02	0,61±0,2
Hígado	2706 ± 181	18,24±4,4	8,62	9,62	3,89±2,89	2,55±0,3
Bazo	14299 ± 1681	82,79±9,2	70,06	12,73	0,60±0,11	3,49±0,6
Cerebro	238 ± 31	1,64±0,4	1,17	0,47	0,36±0,03	1,60±0,2
Pulmón	856 ± 349	6,38±3,3	5,79	0,59	0,18±0,03	1,71±0,2
Riñón	979 ± 94	4,04±0,8	1,83	2,21	0,31±0,02	2,17±0,3

CONCLUSIONES

- El Fe-Hem representó más del 65% del Fe total en todos los grupos musculares estudiados.
- La distribución de los minerales traza evaluados difiere según el corte de carne, siendo la mano y el muslo los que presentan la mayor concentración de Fe y Zn, sin observarse diferencias en el contenido de Cu.
- El bazo es el órgano con mayor contenido de Fe, Cu y Zn.

REFERENCIAS

- AOAC 1984. Association Of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the A.O.A.C. 14th Ed. Arlington, VA, 834 p.
- EAKINS J, BROWN D. 1966. An improved method for the simultaneous determination of ^{55}Fe in blood by liquid scintillation counting Int. J. Appl. Radiat. Isot. 17; 391-397.
- HALLBERG L. 1981. Bioavailability of dietary iron in man. Annu Rev Nutr. 1:123-147.
- REBOUCHE C, WILCOX C, WIDNESS J. 2004. Microanalysis of non-heme iron in animal tissues. J. Bioch. Bioph. Meth. 58:239-251.

GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE BIENESTAR ANIMAL EN CONSUMIDORES DE CARNE DE LA ZONA AUSTRAL DE CHILE *

Knowledge Score about animal welfare in meat consumers of the Austral Zone, Chile

Paulo Pérez¹, Ricardo Vidal¹ y Berta Schnettler²

¹Instituto de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia. Chile. Email: rvidal@uach.cl

²Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de la Frontera, Temuco.

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal (BA) es un tema de interés en consumidores de países desarrollados y está incorporándose en los procesos de producción de carne en Chile. Esto ha determinado que el BA sea tomado en cuenta durante la vida productiva, transporte y faenamiento de los animales utilizados para producción de carne, siendo considerado como una variable de calidad. Al respecto, estudios de Köbrich y col. (2001) muestran que, al igual que los consumidores europeos, los consumidores chilenos están dispuestos a pagar más por BA. Sin embargo Vidal y col. (2007) muestran que la disposición a pagar por este atributo es ínfima. Considerando que este tipo de evaluaciones requiere un adecuado conocimiento de la variable, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el grado de conocimiento sobre BA en consumidores de carne de la zona austral de Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una encuesta transversal entre enero y febrero de 2007, a una muestra de 382 personas en Coyhaique y 384 personas en Punta Arenas, mayores de edad y compradores habituales de carne para su hogar. El tamaño muestral se calculó mediante la fórmula de muestreo probabilístico irrestricto aleatorio, en base al censo de 2002. Las encuestas se efectuaron al azar en los principales supermercados de cada ciudad, utilizándose un cuestionario cerrado que incluyó preguntas sobre conocimiento de bienestar y producción animal, visitas a predios y además incluyó consultas específicas para su clasificación socioeconómica. Para determinar el grado de conocimiento (GC) de los encuestados con respecto al BA, se solicitó contestar como verdadero o falso una serie de aseveraciones y el grado de seguridad en su respuesta. Dichos datos fueron evaluados mediante la ecuación de Verdume y Vianne (2003):

$$GC = \left\{ \left[\sum_{i=1}^5 (A_i \times C_i) \right] / 5 \right\} \times 100$$

Donde: GC: Grado de conocimiento (%).

A_i : Corresponde a las respuestas de tipo verdadero o falso; A_i {0,1}.

C_i : Grado de seguridad en la respuesta; C_i {0,00; 0,17; 0,33; 0,50; 0,67; 0,83; 1,00}.

La información fue ordenada y analizada mediante tablas de frecuencia y de clasificación cruzada, determinándose la asociación entre variables mediante el test de Chi cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra estuvo compuesta por 39,7% de hombres y 60,3% de mujeres, con 93,7% perteneciente al área urbana y 6,3% al área rural. Del total de encuestados, la mayoría (69,6%) afirmó nunca haber visto, leído o escuchado algo sobre BA, mostrando diferencias significativas ($P < 0,05$) entre Coyhaique (80,1%) y Punta Arenas (58,9%). La mayoría de los encuestados (86,9%) no conoce alguna medida para resguardar el BA, existiendo diferencias según género, GSE y edad ($P < 0,05$). Las personas del área urbana y rural manifestaron un nivel similar de desconocimiento sobre BA y sobre las medidas que lo resguardan. Igualmente, las personas de más

* Proyecto FIA PIC 2005-I-P-010

edad manifestaron conocer en mayor proporción ($P < 0,05$) los métodos utilizados en la crianza y engorda de bovinos y ovinos, manifestando también un mayor conocimiento respecto del BA, así como sobre las medidas que lo resguardan.

Cuadro 1. Grado de conocimiento según ciudad, género, grupos socio económico y visita a predio.

	Puntaje en el Grado de Conocimiento			
	0-25	26-50	51-75	76-100
Total	33,16	19,06	38,64	9,14
Ciudad	$p < 0,001$			
Coihayque	38,74	10,73	42,15	8,38
Pta. Arenas	27,60	27,34	35,16	9,90
Género	$p = 0,076$			
Hombre	28,95	21,05	38,49	11,51
Mujer	35,93	17,75	38,74	7,58
GSE	$p = 0,016$			
ABC1	35,79	20,35	31,58	12,28
C2	29,91	21,96	40,65	7,48
C3	36,36	18,18	37,66	7,79
D	29,35	11,96	54,35	4,35
E	25,00	10,00	50,00	15,00
Visita a Predios	$p < 0,001$			
Si, solo bovino	30,00	10,00	45,00	15,00
Si, solo ovino	39,53	23,26	32,56	4,65
Si, ambos	27,66	17,91	42,86	11,56
No	42,56	21,90	30,99	4,55

El grado de conocimiento se vio influenciado positivamente ($P < 0,05$) por el haber visitado algún predio donde se engorden bovinos u ovinos.

Un 68,4% de los encuestados ha visitado predios donde se crían/engordan bovinos y/u ovinos, sin embargo, sólo un 41,2% afirma conocer los métodos o manejos utilizados en la crianza y engorda. De éstos, el 49,2% considera que el manejo a que son sometidos los animales los afecta negativamente. El GC reveló un promedio de 45,2%, similares para Coyhaique (44,5%) y para Punta Arenas (45,9%). Al efectuar un análisis por estratos de puntaje en GC (Cuadro 1) se observaron diferencias ($P < 0,05$) por ciudad, GSE y según si visitaron predios de engorda de animales. Igualmente, haber leído o escuchado sobre BA tuvo un efecto positivo sobre el puntaje alcanzado en GC ($P < 0,05$).

Los consumidores que manifestaron conocer sobre BA, mostraron un mayor ($P < 0,05$) conocimiento sobre las medidas para resguardar el BA. A su vez, el manifestar conocimiento y conocer métodos que resguardan el BA presentó altos puntajes en el GC.

CONCLUSIONES

La mayoría de los encuestados afirma no saber sobre BA, similar a lo encontrado en la zona sur del país por Vidal y col (2007). Menos del 15% dice conocer alguna medida que tienda a resguardarlo. Si bien los hombres manifiestan conocer sobre BA y haber visitado en mayor proporción predios de crianza y engorda de bovinos u ovinos, tanto hombres como mujeres presentan similar GC. El puntaje obtenido en el GC se relacionó con el GSE. El puntaje en esta zona fue menor al obtenido en la zona sur del país. Aquellos consumidores que manifestaron conocer sobre BA y haber visitado explotaciones de bovinos y ovinos mostraron mayor GC.

REFERENCIAS

- KÖBRICH, K.; MAINO, M. y DÍAZ, C. 2001. El bienestar animal como un atributo de diferenciación en la compra de alimentos de origen animal. Econ. Agrar. 6:251-260.
- VERDUME, A. y VIAENE, J. 2003. Consumer Beliefs and Attitude Towards GM Food: Basis for Segmentation and Implications for Communication. Agribusiness 19, 91-113.
- VIDAL, R.; SCHNETTLER, B.; QUINTERO, E.; MORALES, C. y TOLEDO, J. 2007. Disponibilidad a pagar por bienestar animal en consumidores de la X región de Chile. XXXII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Frutillar, Chile, pp199-200.

ESPESOR DE GRASA DORSAL EN EL JABALÍ EUROPEO, MEDIDO POR CALIPER Y ULTRASONIDO *

Backfat thickness in European wild boar, measured using caliper and ultrasound

Patricio Quijada F. y Suzanne M. Hodgkinson.

Instituto de Producción Animal, Univ. Austral de Chile, Valdivia. Email: shodgkin@uach.cl

INTRODUCCIÓN

La principal característica buscada por los consumidores de carne de jabalí, es que posea un bajo nivel de grasa. Se puede estimar el contenido de grasa que posee una canal, midiendo el espesor dorsal del jabalí en los puntos denominados P2 y P3 (Hodgkinson, 2008). El espesor dorsal puede ser medido a través de un caliper (*post-mortem*) o por ultrasonido (*in vivo*), este último usado con frecuencia en planteles porcinos (Cisneros *et al*, 1996). Se plantea que se puede estimar en forma precisa el espesor dorsal a través de ultrasonido en el jabalí vivo. El objetivo fue obtener correlaciones entre mediciones de espesor dorsal a través de caliper y ultrasonido en los puntos P2 y P3, ambas mediciones obtenidas desde los mismos jabalíes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para las lecturas de ultrasonido se usó un equipo de ultrasonido (Renco lean-meater®), calibrado para determinar espesor dorsal en el cerdo doméstico. Las mediciones fueron realizadas por un operador capacitado, en los puntos P2, medido a nivel de la décima costilla desde la zona craneal hacia la caudal y P3, medido a nivel de la última costilla, ambos ubicados a 6,3 cm de la espina dorsal hacia la parte ventral. A 32 jabalíes puros de 170 días de edad, con un rango de peso vivo entre 24 y 54 kg, se les despejó la piel de cerdas alrededor de los puntos P2 y P3 en una superficie de 5 cm², y se limpió la zona con una escobilla, agua y jabón para obtener una superficie de contacto libre de impurezas; posteriormente se midió el espesor de grasa dorsal a través del equipo de ultrasonido. Para obtener la lectura se aplicó gel conductor (Lektrogel ®) a la sonda, luego se presionó y giró ligeramente, procurando que ésta se encuentre perpendicular a la superficie de la piel. Los animales fueron faenados y se les midió el espesor de grasa dorsal en los mismos puntos P2 y P3, a través de un caliper digital (técnica de referencia). Tanto en las mediciones realizadas con ultrasonido y con caliper se incluyó la piel. Luego se compararon las lecturas obtenidas con caliper y ultrasonido a través de una correlación simple.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las mediciones realizadas a través de caliper y ultrasonido en el jabalí presentaron un coeficiente de correlación de 0,43 ($P < 0,05$) en el punto P2 (Figura 1a), y 0,52 ($P < 0,01$) en el punto P3 (Figura 1b). Las correlaciones fueron estadísticamente significativas. Sin embargo sus bajos coeficientes de correlación sugieren que la técnica por ultrasonido utilizada para medir espesor de grasa dorsal en los puntos P2 y P3, no sería confiable para ser utilizada en el animal vivo, subestimando en forma importante las mediciones en relación a las obtenidas por el caliper. Renco Corporation® (2003) reporta que en el cerdo las lecturas obtenidas por ultrasonido tienden a ser 10% menores a las obtenidas por caliper, sin embargo en este estudio, las diferencias fueron mayores. La densidad del tejido influye en la velocidad de onda utilizada afectando la lectura del ultrasonido (Houghton y Turlington, 1992); se muestra que la velocidad de onda difiere entre razas de cerdos (Ventanas *et al*, 2007), atribuido a la diferencia en el perfil de sus ácidos grasos. Las grasas del cerdo y del jabalí son distintas en su composición de ácidos grasos y densidad (Morales, 2005), lo cual pudo influir en las lecturas del ultrasonido en el presente estudio.

* FONDECYT Proyecto n° 1060190

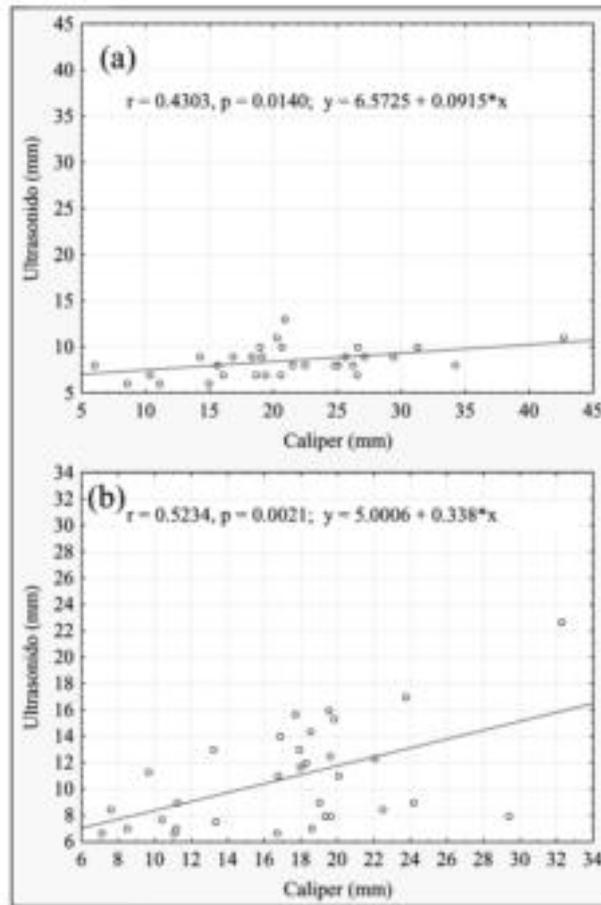


Figura 1. Correlaciones entre espesor dorsal medido en P2 (a) y P3 (b) con caliper y ultrasonido.

CONCLUSIONES

Al parecer la técnica de medición por ultrasonido usando un equipo calibrado para el cerdo doméstico, no es un método preciso para estimar el espesor de grasa dorsal en el jabalí vivo, ya que subestima las mediciones. Sin embargo, mediciones en el punto P3, por presentar una correlación más elevada que mediciones realizadas en el punto P2, podrían ser utilizadas para realizar un ranking entre animales en base al espesor de grasa dorsal.

REFERENCIAS

- CISNEROS F., ELLIS M., MILLER., NOVAKOFSKI J., WILSON E.R., y McKEITH. 1996. Comparison of transverse and longitudinal real-time ultrasound scans for prediction of lean cut yields and fat-free lean content in live pigs. *J Anim Sci.* 74:2566-2576.
- HODGKINSON. 2008. Utilización de área del ojo de lomo y espesor dorsal para predecir la cantidad de músculo y grasa total de canales de jabalíes. XXXIII Congreso Anual Sochipa N101.
- HOUGHTON P. L. y TURLINGTON L. M. 1992. Application of ultrasound for feeding and finishing animals: a review. *J Anim Sci.* 70:930-941.
- MORALES R. 2005. Comparación de las características grasas en canales de jabalí europeo puro (*Sus scrofa scrofa*) y mestizos bajo idéntico sistema de manejo y alimentación. Tesis de grado Magíster en Ciencias Veterinarias. Universidad de Concepción. 52 pp.
- RENCO CORPORATION ®. 2003. Instruction for the Lean-meater. Made in USA. 8 pp.
- VENTANAS S., VENTANAS J., JURADO A., CACEL J. y NINOLES L. 2007. Use of low intensity ultrasound in fat back from pigs with different genetic background. *Options-Mediterraneennes-Serie-A,- Seminaires-Mediterraneens.* (76):287-289.

UTILIZACION DE UN NUEVO PROTOCOLO DE EVALUACION DE CONTUSIONES EN CANALES BOVINAS

Utilization of a new protocol for beef carcass bruising evaluation

A.C. Strappini¹, M.L. Sandoval², M.H. Gil³, R. Silva², C.B. Gallo¹

¹ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile ² Escuela Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Temuco ³ Escuela de Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria, Universidad de Viña del Mar, Email: anastrappini@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Las contusiones en las canales bovinas no sólo representan un problema económico, sino también son un indicador de pobre bienestar durante los procedimientos previos al sacrificio del animal. En Chile, se realiza una evaluación obligatoria de las lesiones en las canales de bovino, a través del sistema oficial de tipificación (Chile 2002), el cual está basado en la profundidad de la lesión (según los tejidos afectados: subcutáneo, muscular u óseo), y sólo la contusión más severa es anotada en cada canal. Durante la tipificación, no siempre los certificadores oficiales registran las contusiones grado 1, debido a que la presencia de éstas no ocasiona un cambio de categoría de la canal. Por esta razón, los porcentajes de ocurrencia obtenidos en base a la tipificación oficial, en general corresponden sólo a contusiones grado 2 y 3, enmascarando la real intensidad del problema (Gallo y Castro, 1995; Matic, 1997; Sandoval, 2007; Strappini y col, 2008). Una evaluación más detallada de las contusiones, con un protocolo que considere otras características además de la profundidad de la lesión, brindaría información más precisa sobre la incidencia del problema, así como también de la gravedad y posibles causas de las contusiones en el ganado. El objetivo del presente estudio fue probar un nuevo protocolo de evaluación de contusiones para determinar la incidencia y características de éstas en bovinos procedentes de ferias y directamente de predios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre marzo y abril de 2007, se relevaron las características de 7.308 canales bovinas en una planta faenadora de carne de la Novena Región. Antes de cada faena, se seleccionaron lotes homogéneos de bovinos de igual clase (vacas, vaquillas o novillos), pero de diferente procedencia (feria o predio). Para evaluar las contusiones se tomó como base la Norma Chilena de Tipificación de Canales Bovinas 1306 (Chile 2002), la cual entiende por contusión al aplastamiento de tejidos acompañado por rupturas vasculares, pero sin discontinuidad cutánea y las clasifica en 3 grados según el tejido afectado (grado 1 afecta sólo tejido subcutáneo; grado 2 afecta también músculo y grado 3 presenta fractura ósea) Complementariamente a la norma se agregaron cuatro nuevos parámetros a registrar:

Extensión de la contusión: según el diámetro aproximado del área afectada se consideraron tres niveles: nivel 1 (lá 10 cm), nivel 2 (entre 10 a 20 cm), nivel 3 (mayor a 20cm).

Ubicación anatómica: se individualizaron 4 regiones anatómicas: Paleta (Pa), lomo (Lo), pierna (Pi) y región costo-abdominal (Co-Ab).

Forma de la contusión: se tomaron siete patrones morfológicos de referencia: alargada (A), irregular (I), lineal (L), ovalada (O), puntilleado (P), circular (C) y triangular (T).

Color de la contusión: rosada o roja (Ro, contusión reciente), coloración azulada (Az, contusión antigua), amarillenta o con mucosidad amarilla (Am, contusión muy antigua).

Análisis estadístico

Los análisis empleados fueron descriptivos, presentando las frecuencias de cada variable analizada por separado para cada clase de bovino. Se realizaron cálculos del Chi cuadrado para comparar los recuentos totales de contusiones en las canales según procedencia (feria o predio), además de comparar el grado de contusión y extensión de las lesiones, a través del programa estadístico SPSS (Statistical Package for Social Science) versión 12.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 7.308 canales observadas, el 13% presentó algún tipo de contusión. El grupo más afectado fue la clase “vacas” (n=1622) con 20%, seguida por la clase “vaquillas” (n=2166) con 13,9%, y la clase “novillos” (n=3520) con 9,9% de canales con contusiones. La Tabla 1 muestra que hubo diferencias significativas en número y características de las contusiones entre vacas de feria y predio usando el nuevo protocolo, lo que estaría relacionado con los factores de riesgo para el bienestar de los animales durante las horas previas al sacrificio.

Tabla 1. Características de las contusiones observadas en las vacas, según su procedencia

Procedencia de los animales n=1622	Características de las contusiones									
	Grado (n° canales contusas)		Extensión (n° canales contusas)		Localización anatómica %		Forma %		Color %	
Feria n=811	<i>I</i>	170 ^a	<i>NI</i>	188 ^a	<i>Co-Ab</i>	22,2	<i>O</i>	28,5	<i>Ro</i>	34,3
	<i>2</i>	34 ^{ab}	<i>N2</i>	13 ^{ab}	<i>Pi</i>	21,7	<i>I</i>	27,5	<i>Az</i>	49,8
	<i>3^{dc}</i>	<i>N3</i>	<i>6^{dc}</i>						<i>Am</i>	15,9
Predios n=811	<i>I</i>	91 ^b	<i>NI</i>	104 ^b	<i>Co-Ab</i>	13,8	<i>O</i>	15,6	<i>Ro</i>	54,3
	<i>2</i>	20 ^{dc}	<i>N2</i>	9 ^{dc}	<i>Pi</i>	38,8	<i>I</i>	38,8	<i>Az</i>	20,7
	<i>5^{jk}</i>	<i>N3</i>	<i>3^{jk}</i>						<i>Am</i>	25,0

Distintas letras en una misma columna indican diferencias significativas (P<0.05)

CONCLUSIONES

Un protocolo que considera las lesiones más allá del grado, incluyendo su extensión, ubicación anatómica, patrones morfológicos y colorimétricos para su caracterización, muestra diferencias según procedencia de los bovinos de una misma clase, lo que podría entregar antecedentes para identificar las posibles causas y la edad de las contusiones.

REFERENCIAS

- CHILE 2002. Instituto Nacional de Normalización. Canales de bovino-Definiciones y tipificación. Norma Chilena Oficial 1306. Of. 2002..
- GALLO C. y CASTRO E. 1995. Contusiones en canales bovinas y su relación con el pH final de la carne. Agro-Ciencia, N° extraordinario. Resúmenes IX Congreso Nacional Medicina Veterinaria. Chillán, Chile 1995
- MATIC, M. A. 1997. Contusiones en canales bovinas y su relación con el transporte. Tesis MV. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile
- SANDOVAL, M.L. 2007. Estudio de las contusiones presentes en canales de bovinos procedentes de ferias y predios faenados en el Frigorífico Temuco, 2007. Tesis M.V. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Temuco
- STRAPPINI, A.C., FRANKENA, K., GALLO, C., METZ, J. y KEMP.B. 2008. Presence of bruising in beef cattle carcasses in Chile. 4th International Workshop on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level, Ghent, Bélgica

DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE DISTINTAS FORMAS DE HIERRO EN MÚSCULOS Y VÍSCERAS DE BOVINOS *

Evaluation of iron forms distribution and concentration in muscles and organs of cattle

Carolina Valenzuela V^{1,2}, María Sol Morales S¹, Fernando Pizarro A².

¹Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias, ²INTA, U. de Chile, Email: smorales@uchile.cl

INTRODUCCIÓN

La carne bovina se caracteriza por un alto valor nutritivo; siendo una importante fuente de hierro. El Fe se encuentra en los tejidos animales en forma inorgánica y orgánica. En la forma orgánica está asociado al grupo Hem (Fe-Hem) de la hemoglobina y la mioglobina. El metabolismo del Fe difiere de acuerdo a su forma Hem y no-Hem, desde su absorción y posterior distribución (Hallberg, 1981), aspecto que constituiría un valor funcional del Fe contenido en la carne bovina como fuente de Fe para los humanos. No se conoce la distribución del Fe en los diferentes músculos y vísceras de los bovinos, como tampoco el tipo de Fe (Hem o no Hem). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el grado de absorción, incorporación y posterior distribución de isótopo de hierro en los músculos y vísceras de bovinos, como la proporción de Fe-Hem y Fe no-Hem en dichos tejidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Dos bovinos machos Holstein Friesian de 4 meses de edad fueron alimentados con heno de alfalfa y concentrado de acuerdo a sus requerimientos. Se administró una dosis de 2 ml de Fe⁵⁵ (3*10⁶ pCi) vehiculizada en 4 ml de suero del propio animal, vía intravenosa (vena yugular). Cada 15 días y por un periodo de 2 meses se tomaron muestras de sangre (6 ml) para determinar la incorporación del radioisótopo a los tejidos. A los 60 días después administrada la dosis de Fe⁵⁵ los animales fueron sacrificados, exsanguinados, descuerados, eviscerados y posteriormente despostados en los 33 cortes básicos que dicta la Norma Chilena (Gallo et al, 1995). Las vísceras y cada corte de cada hemicanal fueron identificados y posteriormente pesados, para luego tomar muestras de cada uno y ser congelados hasta su posterior análisis. Las muestras fueron procesadas y analizadas para: Fe⁵⁵ por técnica doble isotópica y determinado mediante un contador de centelleo líquido (Eakins y Brown, 1966); Fe total mediante espectrofotometría de absorción atómica (AOAC, 1984); Fe-no Hem mediante digestión ácida y posterior determinación por EAA (Rebouche et al, 2003); el Fe-Hem se calculó por diferencia. Los resultados fueron descritos estadísticamente por promedio y desviación estándar. Las concentraciones de marca radiactiva y concentración total de Fe se analizaron por correlación de Pearson.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La distribución del Fe⁵⁵ fue: 85,51% en la sangre, 1,35% en músculos y 1,57% en vísceras. La diferencia no detectada de 11,57% con respecto del total, se asume estaría en órganos hematopoyéticos como la médula ósea, compartimiento que no fue evaluado. A su vez los músculos que presentaron los mayores contenidos de marca radioactiva pCi Fe⁵⁵/g de músculo fueron: pollo barriga (9,68), entraña (7,72) y huachalomo (6,88), mientras que el corte con menor contenido es el pollo ganso (2,48 pCi Fe⁵⁵/g); si se considera el contenido total, los cortes con mayor contenido de marca radiactiva fueron asado de tira, huachalomo y posta rosada, y el corte con menor marca fue la palanca.

En cuanto a las vísceras, el hígado, bazo y pulmón en orden decreciente fueron los órganos que presentaron mayor marca radiactiva. El hígado presentó más de la mitad del total de la marca radiactiva asociada a las vísceras, confirmando que éste es el órgano principal de reserva de Fe en el organismo de los bovinos.

El contenido y distribución del Fe total y Fe-Hem (mg Fe/100g de carne) en los diferentes cortes fue de: pollo barriga, entraña, punta de ganso y lomo liso con los valores más altos 3,4, 2,5, 1,8, y 1,7, respectivamente, para Fe total; y para Fe-Hem fue de: 2,6, 1,8, 1,2 y 1,2, respectivamente. El contenido de Fe no-Hem se presentó en un rango de 0,41 – 0,79 mg Fe/100 g carne, en los distintos cortes, sin observarse alguna tendencia en función

*FONDECYT 1061060

del contenido de Fe total o Fe-Hem, aun cuando los cortes pollo barriga y entraña también presentaron las mayores concentraciones de Fe no-Hem.

La alta concentración de Fe⁵⁵, Fe total y Fe-hem en los cortes pollo barriga y entraña, que corresponden a los músculos del diafragma: *Pars lumbalis* (pilares del diafragma), *Diaphragma pars costales* y *Centrum tendineum et pars sternalis*, se explicaría por su alta actividad metabólica aeróbica, al estar implicados en la actividad respiratoria del animal.

CONCLUSIONES

- El Fe-Hem corresponde al 64% del Fe presente en los músculos, y a mayor contenido de Fe total hay un mayor contenido de Fe-Hem, mientras que el Fe no-Hem se mantiene constante en los músculos.
- Las mayores concentraciones de Fe en cualquiera de sus formas se encontraron en los cortes pollo barriga y entraña.
- El hígado representa el órgano con mayor contenido de Fe⁵⁵ y de cualquiera de las formas de Fe evaluadas, confirmando su condición de órgano de reserva para este elemento.
- Se confirma la calidad nutritiva del contenido de Fe en las carnes rojas, dada que la mayor proporción del Fe está en la forma Hem de alta disponibilidad para la población humana.

REFERENCIAS

- AOAC 1984. Association Of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the A.O.A.C. 14th Ed. Arlington, VA, 834 p.
- EAKINS J, BROWN D. 1966. An improved method for the simultaneous determination of ⁵⁵Fe in blood by liquid scintillation counting Int. J. Appl. Radiat. Isot. 17; 391-397.
- GALLO, C.; PORTE, E.; LUENGO, J.; INOSTROZA, F. 1995. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. Decreto 21, Diario Oficial 35:152-153.
- HALLBERG L. 1981. Bioavailability of dietary iron in man. Annu Rev Nutr. 1:123-147.
- REBOUCHE C, WILCOX C, WIDNESS J. 2004. Microanalysis of non-heme iron in animal tissues. J. Bioch. Bioph. Meth. 58:239-251.

VALORIZACIÓN DE PÉRDIDAS PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS DE GRASA DE EMÚ (*Dromaius novaehollandiae*) POR MANEJOS EN EL TRANSPORTE Y FAENAMIENTO

Valorization of productive and economic losses of emu fat (*Dromaius novaehollandiae*) due to management during transport and slaughter

Beatriz Zapata¹, Daniela Giordano, Lilia Mason², Carlos Urrea², Cristian Galaz², Victor Martinez^{1&}

¹Unidad Genómica y Mejoramiento Genético Animal, Depto. Fomento a la Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. ²Facultad de Química y Farmacia, Universidad de Chile. & Financiado por CORFO-INNOVA 04CR9PAD-03.

INTRODUCCIÓN

Los emús son aves no voladoras del grupo de los ratites, cuyo proceso de domesticación comenzó en Australia recién en 1976, de manera que serían más susceptibles a estresarse frente a la presencia humana que otras especies domésticas (Lee, 1994). El principal producto del emú es la grasa por el alto valor comercial que alcanza en productos cosméticos y medicinales (Power y Cameron, 2005). El estrés por el manejo previo al sacrificio puede producir pérdidas importantes en la mayoría de las especies animales, que en algunas de ellas han sido valorizadas y son conocidas. En emú no hay información disponible al respecto, aunque se ha observado que las pérdidas económicas potenciales por decomiso de grasa son importantes. En este trabajo se valorizan las pérdidas productivas y económicas por problemas de bienestar durante el transporte y faenamiento, considerando el peso de los decomisos y la relación existente entre indicadores bioquímicos de calidad y el eventual daño al tejido graso, estimado a partir del porcentaje de descarte de la cobertura grasa. El presente es un estudio de casos que pretende contribuir al conocimiento de esta especie el cual es escaso, particularmente en aspectos de bienestar animal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudió una muestra obtenida a partir de 120 emús sacrificados en el año 2006, procedentes de 6 diferentes planteles de la IV Región de Chile. Se compararon resultados del faenamiento de dos grupos de emú de 15 meses de edad promedio de la misma procedencia. 10 ejemplares se sacrificaron en forma experimental sin transporte y otros 8 emús en una planta de faenamiento en la ciudad de Ovalle no especializada en el faenamiento de estas aves. Este segundo grupo fue transportado por 1 hora aproximadamente. La grasa o manto, una vez extraída fue envasada al vacío y congelada a -23°C para analizar su composición en laboratorio. Se evaluó el rendimiento por proceso de *rendering húmedo* (proceso de obtención de aceite a partir de grasa fundida por acción de vapor de agua a presión); se midió la acidez de la grasa (expresado en porcentaje de ácido oleico) y el índice de peróxidos. La determinación de ambos fue utilizando métodos oficiales AOCS (<http://www.aocs.org>). La valorización económica de las pérdidas se calculó usando como referencia un precio de mercado de US\$63/L de aceite sin procesar y US\$ 600/L de aceite en farmacias. El cálculo se realizó considerando el rendimiento del proceso del *rendering*. Se comparó la proporción de descartes entre animales transportados y no transportados usando la prueba de Z y se realizó una correlación de Pearson entre los niveles de acidez e índice de peróxido con el porcentaje de descartes y rendimiento del proceso del *rendering*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de grasa descartada fue alto con y sin transporte, con un promedio global de 18%, sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (Cuadro 1). Los descartes son trozos de grasa eliminados por presentar restos de sangre, ya que ésta disminuye la estabilidad de la grasa, de manera que las pérdidas se relacionan principalmente con problemas de manejo, ya sea por golpes accidentales durante el arreo y/o manipulación o peleas entre ejemplares. Es necesario considerar que estos animales no son domesticados, por lo cual el manejo adecuado es aún más importante. El alto porcentaje de descartes sin diferencias significativas entre ambos grupos indica que las dos situaciones presentaron problemas, posiblemente

debidos a la falta de conocimiento del manejo de estos animales y a la infraestructura inadecuada, debido a que no existe un matadero certificado en el país para el faenamiento de emú o ratites en general. Un punto importante de observar es que el porcentaje de descartes es muy variable, oscilando entre 1% y 43%, de manera que potencialmente se podrían disminuir las pérdidas, en forma efectiva mejorando las condiciones de manejo previo al faenamiento, como infraestructura que facilite la inmovilización física de las aves, manipulación adecuada para la especie para la carga y descarga e insensibilizado. Tanto el rendimiento del *rendering* como la acidez y el índice de peróxidos, relacionados con la calidad de la grasa, tuvieron una correlación baja y no significativa con el porcentaje de descartes ($r=-0,15$, $r=0,19$, $r=-0,39$, respectivamente), lo cual es esperable, e indica que el procesamiento del tejido graso previo al *rendering* no afecta la calidad final del aceite.

La estimación de las pérdidas económicas promedio por individuo es de US\$ 28,6 \pm 22 en aceite sin procesar y de US\$ 247 \pm 206 en producto en farmacias, de manera que en total las pérdidas fueron de US\$ 3.432 en aceite sin procesar y US\$ 29.646 en aceite procesado en farmacia extrapolando a los 120 emús que se faenaron.

Cuadro 1. Comparación de descarte de grasa de emús entre individuos transportados y no transportados

	No transportados (n=10)	Transportados (n=8)
Descarte (kg)	0,4 \pm 0,26	1,5 \pm 0,52
Descarte (%)	16,3 \pm 8,7	19,6 \pm 10,86

CONCLUSIONES

Se concluyó que las pérdidas de aceite y producto terminado son altas en emú debido al manejo previo al sacrificio, que incluyen arreo e inmovilización física, todo lo cual en la mayoría de las ocasiones es difícil de manejar debido al temperamento indócil de estos animales generando pérdidas económicas importantes. En el estudio no se contempló analizar en forma separada el efecto que podrá tener cada etapa del manejo, ya que se buscaba valorizar las pérdidas globales. No obstante lo anterior, se debería considerar analizar este punto con mayor detalle. La calidad de la grasa no se asoció con el porcentaje de descarte, por lo cual, se obtuvo un aceite estable y de alta calidad. Este es un estudio de casos que contribuye al conocimiento de esta especie u otras especies de reciente domesticación y alerta sobre un problema de bienestar y manejo que requiere solución no sólo por consideraciones éticas, sino por las pérdidas económicas que involucra.

REFERENCIAS

- LEE, A.R. 1994. Management guidelines for the welfare of zoo animals: ratites. Federation of Zoological Gardens of Great Britain and Ireland, London. Registered Charity N°248553. 2nd Edition, March 1994.
- POWER, R Y CAMERON, M. 2005. Emu oil for osteoarthritic hand pain. *Annals of the rheumatic diseases*: 64 (3): 1570.

EFFECTOS DE UNA SUPLEMENTACION EN BASE A MAIZ ROLEADO, SOBRE LA PREVENCIÓN DE CORTE OSCURO (CO) Y ALGUNAS VARIABLES DE CALIDAD DE LA CARNE EN NOVILLOS

Effects of a supplementation based on rolled maize on the prevention of dark cutting (CO) and other meat quality characteristics in steers

Ariel Apaoblaza P 1, Rubén Pulido F 2, Carmen Gallo S 2.

1 Universidad Mayor Temuco, Casilla Temuco, Chile. ariel.apaoblaza@umayor.cl

2 Instituto Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

INTRODUCCION

Los problemas de calidad de la carne han aumentado en los últimos años en Chile, por la intensificación de la producción y condiciones inadecuadas de manejo ante mortem (Gallo 1997) y el mejoramiento del control de calidad con uso de mayor tecnología en plantas faenadoras (PFC) y empacadoras. La anomalía que en el bovino se conoce como corte oscuro (CO), es uno de los problemas de calidad de carne, provocado por estrés crónico previo al faenamiento en bovinos, el cual depleta las reservas de glucógeno muscular y hace que se forme poco ácido láctico post mortem (Wirth 1987, Brown y col 1990), impidiendo la caída del pH en este período, llegando a valores de pH 5,8 o mayor. El objetivo del estudio fue determinar en novillos en la etapa final de engorda a pradera el efecto en la presentación de corte oscuro (CO), de una suplementación por cuatro semanas con un concentrado energético en base a maíz roleado.

MATERIAL Y METODO

Se seleccionaron 72 novillos machos castrados Frisón Negro (FN) y Frisón Colorado (FC), de origen lechero, entre dos y cuatro dientes que pesaban entre 460- 520 kilos a término y con características fenotípicas homogéneas. Los novillos se dividieron al azar en dos grupos control (n=32 solo pradera) y tratados (n=32 suplementados con 4 kilos de maíz roleado), a uno de los cuatro tiempos de duración del experimento, con 1, 2, 3 y 4 semanas respectivamente, desde el 02 al 23 de enero del 2008. Finalizada cada semana de experimento se enviaron 9 novillos del lote de novillos suplementados y 9 novillos del grupo control en el mismo camión y mantenidos en un mismo corral, con 6 horas promedio de transporte a la Planta Frigorífica de Carne, y con 15 horas de espera para su faenamiento los 18 novillos. El estudio se realizó en verano (Diciembre - Enero 2007/2008). El pH se determinó por medio de un peachímetro con electrodo de pincho introducido al centro del músculo *Longissimus thoracis*. Se registraron los pesos de los animales al inicio del ensayo (PVI) y al final del mismo cada vez que se enviaron a faena (PVF) y al ser recepcionados en la planta faenadora (PFC). Luego se sacrificaron los animales registrándose los pesos de las canales calientes (PCC) por el sistema de pesaje comercial de la planta con balanza digital. El rendimiento centesimal de canal (RC) se obtuvo en base al peso en predio (PVP) y al peso de llegada a la planta faenadora (PFC de cada novillo, considerando el peso de su respectiva canal caliente (PCC). Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados muestran que los novillos controles y suplementados comenzaron el ensayo con pesos similares, 521,23 kg. y 521,09 kg., respectivamente. Logrando un peso final los novillos controles de 557,58 kg. y los suplementados de 559,93 kg. Al llegar a la PFC, los novillos controles registraron un peso de 517,88 kg. y los novillos suplementados de 520,93 kg., con un peso de canal caliente de 264,93 kg. y 273,28 kg., respectivamente.

En el análisis de varianza efectuado a las diferentes variables entre los grupos controles y suplementados, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias, a excepción del rendimiento centesimal que presentó diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las variables en la tercera semana del ensayo ($P < 0,05$), con un rendimiento centesimal de un 51,3% en los novillos controles y 53,3% en los suplementados, alcanzando una ganancia diaria de peso en ambos grupos de 1,54 kg/día.

Cuadro 1. Número de canales con $\text{pH} \geq 5,8$ y con corte oscuro por apreciación visual en los novillos controles y suplementados durante las cuatro semanas del ensayo.

	Controles				Suplementados				
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	Semanas	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Semanas	1	2	2	3	Semanas	0	0	0	0
Canales	1	2	2	3	Canales	0	0	0	0
Con $\text{pH} \geq 5,8$	(11,1%)	(55,6%)	(50,0%)	(44,4%)	Con $\text{pH} \geq 5,8$	(0 %)	(0 %)	(0 %)	(0 %)
Cortes Oscuros	1	5	3	4	Cortes Oscuros	0	0	0	0

De las 66 canales analizadas se presentaron 8 canales con $\text{pH} \geq 5,8$ en los novillos controles con un porcentaje del total de 12,1%, y se observaron 13 canales con corte oscuro equivalentes a un 19,7% en este mismo grupo. La suplementación energética produjo una regulación en el pH de las canales con un promedio máximo de pH 5,64 y 6,31 en el grupo suplementado y control respectivamente, lo que supuestamente habría evitado la presencia de corte oscuro en los novillos del grupo suplementado.

CONCLUSIONES

El estudio permitió determinar que hubo diferencias no significativas en cuanto a la calidad de la carne, siendo superior en los novillos suplementados. La suplementación con maíz roleado tuvo, aparentemente, un efecto positivo en la reducción de las canales con $\text{pH} \geq 5,8$ y de esta forma impidió la presentación de cortes oscuros en las canales de los novillos suplementados.

REFERENCIAS

- GALLO C. 1997. Efectos del manejo pre y postfaenamiento en la calidad de la carne. En: Sociedad de Buiatría (eds) III Jornadas Chilenas de Buiatría, 26-52.
- WIRTH, F. 1987. Tecnología para la transformación de carne de calidad anormal. Fleischwirtschaft español 1, 22-28.
- BROWN, S.; E. BEAVIS ; P. WARRISS.1990. An estimate of the incidence of dark cutting beef in the United Kingdom. Meat Sci 27, 249- 258.

DETERMINACIÓN INFRARROJA DE LOS COMPONENTES DE LECHE FRESCA, ALMACENADA Y CONSERVADA CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

Infrared determination of the components of fresh milk, stored and preserved by addition of peroxide of hydrogen

Paola Fajardo R.¹, M. France Christen I.², M. Loreto Díaz-Valdés A.1, Hugo Flores, P.³

¹Universidad Mayor (paola.fajardo@umayor.cl), ²INIA, Carillanca, ³INIA, La Platina.

INTRODUCCIÓN

En Chile, la determinación de materia grasa y proteína de la leche cruda, para pago por calidad, se realiza mediante métodos infrarrojos. La determinación de ambos componentes, puede ser afectada por factores como el tipo y concentración del preservante y el tiempo de almacenamiento. El presente trabajo, describe las variaciones a través del tiempo, de materia grasa y proteína, determinados por infrarrojo, en muestras de leche conservadas con distintas concentraciones de peróxido de hidrógeno.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio utilizó muestras de leche fresca de vaca, conservadas con peróxido de hidrógeno (PH) en concentraciones: 0,02g/100ml (C1), 0,04g/100ml (C2) y 0,06g/100 ml (C3) y analizadas a las 24, 48, 72 y 168 horas (H). Se formaron 12 tratamientos experimentales y un tratamiento control (T0: sin preservante). Los parámetros en estudio fueron materia grasa (MG) y proteína (PT), determinados por el MilkoScan 4000. El análisis estadístico fue un análisis de Varianza Completamente al Azar con estructura Factorial, en la comparación de los tratamientos experimentales con el T0, se aplicó la Prueba de Comparación de Medias DMS y para la comparación entre tratamientos se aplicó la Prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Comparación entre tratamientos experimentales: MG, (Tabla N° 1), las lecturas realizadas a las 24H y 168H, presentaron igualdad estadística en C1 y C2. A las 48H, todas las concentraciones presentaron diferencias estadísticas. Para lecturas a las 72H, todas las concentraciones presentaron igualdad estadística. PT, (Tabla N° 1) las lecturas realizadas a las 24H y 48H, presentaron diferencias estadísticas en todas las concentraciones. A las 72H, todas las concentraciones presentaron igualdad estadística. Las lecturas realizadas a las 168H, presentaron igualdad estadística en C2 y C3. Comparación entre tratamientos experimentales a través del tiempo: MG: (Gráfico N° 1) En C1 se pudo observar que MG aumentó a las 48H, para luego disminuir. En C2 y C3, MG disminuyó a las 48H para luego, subir y levemente volver a disminuir. PT: (Gráfico N° 2) Todas las concentraciones presentan una curva ascendente similar hasta las 72H, momento en el cual, C1 disminuye levemente, las otras dos concentraciones mantuvieron constantes sus valores hasta el final del ensayo. Comparación entre tratamientos experimentales con T0: MG: (Gráfico N° 3) Todos los tratamientos resultaron ser estadísticamente iguales a T0, a excepción del tratamiento 5 (C2/48H) que es estadísticamente distinto y menor a T0. PT: (Gráfico N° 4) Todos los tratamientos experimentales resultaron ser estadísticamente distintos y mayores a T0.

Tabla N° 1: Promedios de los porcentajes de MG y PT para la combinación de los factores.

T	MG			PT		
	C1 (T0)	C2 (T0)	C3 (T0)	C1 (T0)	C2 (T0)	C3 (T0)
T24	3,213 b1 (3,21)	3,220 b (3,22)	3,251 a (3,25)	3,150 b (3,15)	3,155 a (3,15)	3,148 c (3,15)
T48	3,264 a	3,171 c	3,217 b	3,155 b	3,160 a	3,149 c
T72	3,257 a	3,247 a	3,257 a	3,173 a	3,176 a	3,173 a
T168	3,247 a	3,238 a	3,223 b	3,166 b	3,176 a	3,176 a

Comparación entre trat.exp. (1) Prom. con igual letra en la misma fila para MG y PT, no difieren estadísticamente entre sí, según prueba de DMS ($p \leq 0,05$).

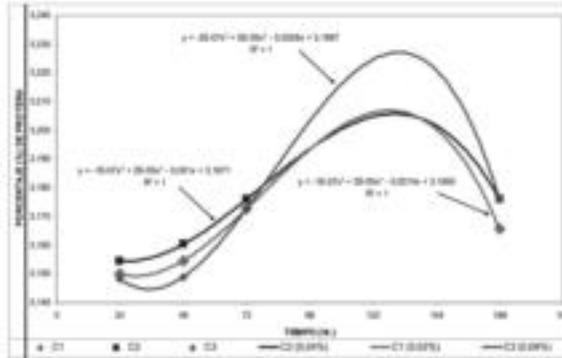


Gráfico N° 1: Comparación entre tratamientos experimentales de MG a través del tiempo.

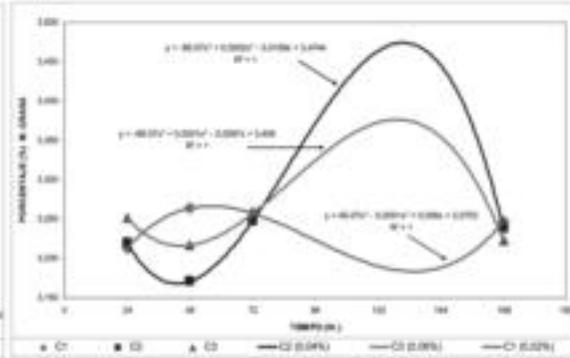


Gráfico N° 2: Comparación entre tratamientos experimentales de PT a través del tiempo.

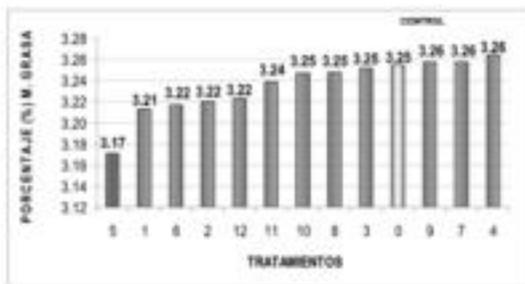


Gráfico N° 3: Promedio de porcentaje (%) de MG.

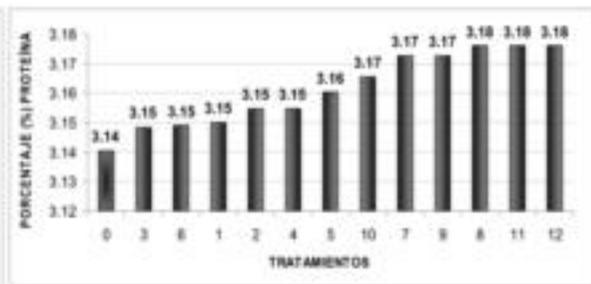


Gráfico N° 4: Promedio de porcentaje (%) de PT.

CONCLUSIONES

PH 0,02%, 0,04% y 0,06%, no generan interferencia en la determinación de MG, a excepción del tratamiento 5. PH 0,02% y 0,06%, generan interferencia en la determinación de PT. Las lecturas de MG a través del tiempo, con PH 0,02% son ascendentes, a 0,04% y 0,06%, el comportamiento es descendente en un inicio, para luego ascender levemente.

Las lecturas de PT a través del tiempo, con PH a las distintas las concentraciones, presentan una curva ascendente hasta las 72 horas.

REFERENCIAS

SAHA, B.K, M.Y. ALI, M. CHAKRABORTY, Z. ISLAM AND A. K. HIRA. 2003. Study on the preservation of raw milk with Hydrogen Peroxide (H2O2) for rural dairy farmers. Pakistan Journal of Nutrition 2 (1): 36-42.

Índice de Autores**A**

Acharán, F.: 9
 Acuña, H.: 21, 23, 33, 35 y 85
 Acuña, P.: 11
 Aguilar, C.: 15, 17 y 19
 Alarcón, J.: 127 y 129
 Albarrán, B.: 121
 Alfaro, M.: 13, 71, 177 y 203
 Allende, R.: 41, 127, 129, 179, 181, 183, 187, 193, 195, 225 y 227
 Almonacid, P.: 197 y 213
 Alocilla, O.: 137
 Alomar, D.: 205
 Alonzo, M.: 93 y 95
 Alvarado, C.: 185, 207, 229 y 231
 Álvarez, X.: 43
 Amenábar, K.: 139
 Angulo, L.: 83
 Antillanca, M.: 133
 Antrillao, I.: 27
 Apaoblaza, A.: 251
 Aravena, T.: 29
 Araya, R.: 15, 17 y 19
 Arias, M.: 145 y 147
 Arriaga, C.: 121
 Avila, J.: 183
 Avilez, J.: 93 y 95

B

Balocchi, O.: 9, 31, 39, 41, 59, 61, 73, 131 y 185
 Balocchi, O.: 43
 Barchiesi, C.: 127 y 129
 Barrientos, L.: 97
 Becker, M.: 145
 Bernaschina, M.: 99
 Blanco, J.: 187
 Bórquez, F.: 127 y 129
 Bravo, P.: 119
 Briones, I.: 179, 181, 183 y 195
 Briones, M.: 141
 Bustamante, P.: 225

C

Cabezas, E.: 37
 Camaggi, A.: 155 y 159
 Campos, J.: 75, 127 y 129
 Canseco, C.: 101
 Cárdenas, L.: 13
 Cardenas, M.: 131
 Carson, A.: 191
 Carvajal, A.: 199
 Casas, F.: 63

Castellaro, G.: 15, 17, 19 y 169
 Castillo, C.: 21 y 23
 Catrileo, A.: 161
 Ceballos, J.: 29
 Chavarría, J.: 55
 Christen, M.: 253
 Cifuentes, X.: 129
 Cisternas, E.: 83
 Cofré, P.: 25 y 189
 Cornejo, P.: 49
 Cross, D.: 199

D

del Pozo, A.: 53, 55 y 87
 Delorenzo, D.: 179, 181 y 183
 Díaz-Valdés, M.: 253
 Doussoulin, M.: 75 y 107
 Dumont, J.: 221
 Duvauchelle, E.: 101

E

Elena Arias, M.: 143
 Elizalde, H.: 27 y 191
 Espinoza, S.: 87

F

Fajardo, P.: 253
 Faúndez, M.: 193
 Felmer, R.: 143, 145 y 147
 Fernández, F.: 29 y 53
 Fernández, J.: 207
 Ferrada, Á.: 141
 Figueroa, J.: 103 y 105
 Flores, H.: 253

G

Gädicke, P.: 137 y 139
 Galaz, C.: 233 y 249
 Gallardo, A.: 187
 Gallardo, M.: 181 y 195
 Gallardo, P.: 191
 Galleguillos, F.: 153 y 157
 Gallo, C.: 225, 237, 245 y 251
 Garcia, F.: 93 y 95
 Gatica, R.: 137
 Gil, M.: 245
 Giordano, D.: 233 y 249
 González, M.: 127
 Grau, M.: 149
 Guajardo, C.: 75, 107 y 119
 Gutiérrez, J.: 235

H

Hatch, D.: 13

Hauri, F.: 93
 Hepp, C.: 77, 197 y 199
 Hereme, M.: 31
 Hervé, M.: 207, 215 y 235
 Hodgkinson, S.: 205, 237 y 243
 Hott, C.: 75

I

Ibáñez, L.: 109 y 189
 Ibarra, C.: 71
 Inostroza, K.: 201
 Inostroza, L.: 11, 33 y 35
 Ite, R.: 199

J

Jahn, E.: 25, 109, 111, 113 y 115
 Jana, C.: 61
 Jara, C.: 131
 Johnston, M.: 37
 Jurado, J.: 163

K

Katho, M.: 145
 Keim, J.: 39
 Kruze, J.: 177

L

Lagos, J.: 203
 Lanuza, F.: 83 y 219
 Latorre, E.: 117
 Latrille, L.: 229 y 231
 Levío, J.: 69
 Lira, R.: 123
 Loaiza, P.: 41
 López, I.: 9, 31, 39, 43, 73 y 185

M

Maass, C.: 101
 Maclean, P.: 205
 Mamani, W.: 151
 Manubens, A.: 145
 Martínez, C.: 79
 Martínez, E.: 185
 Martínez, P.: 45
 Martínez, V.: 233 y 249
 Mason, L.: 249
 Masson, L.: 233
 Matamoros, R.: 95
 Matetic, C.: 179, 181 y 183
 Maureira, I.: 147
 Mella, A.: 177
 Meneses, G.: 57, 81 y 85
 Monsalve, M.: 197
 Montecino, J.: 227

Montesinos, J.: 225 y 227
 Monti, G.: 137, 139, 149 y 171
 Morales, M.: 153, 155, 159, 239 y 247
 Moroni, M.: 133
 Moya, I.: 213
 Mujica, F.: 147
 Muñoz, C.: 165 y 191
 Muñoz, G.: 143 y 145
 Muñoz, J.: 221
 Muñoz, M.: 25
 Muñoz, R.: 131

N

Navarro, H.: 57
 Noro, M.: 97

O

Olivares, A.: 37, 47, 49, 51 y 65
 Olivares, O.: 193
 Orellana, P.: 131
 Ortega, F.: 11 y 81
 Ortíz, V.: 217
 Ovalle, C.: 29, 53, 55, 87 y 195

P

Paredes, E.: 133
 Parga, J.: 57
 Parra, E.: 47
 Parra, L.: 147
 Pérez, P.: 153, 155, 157, 159, 167 y 241
 Pichard, G.: 45, 99 y 125
 Pinochet, D.: 59, 61, 63 y 71
 Piña, L.: 65
 Pizarro, F.: 239 y 247
 Pizarro, G.: 147
 Plaza, D.: 187
 Pokniak, J.: 153 y 157
 Pulido, R.: 97, 131, 133 y 251

Q

Quezada, M.: 167
 Quijada, P.: 243

R

Radic, S.: 41
 Ramírez, L.: 13, 71 y 177
 Reyes, S.: 117
 Rodríguez, H.: 119
 Rojas, C.: 67 y 161
 Rojas, S.: 195
 Romero, O.: 11, 67 y 69
 Rosas, A.: 177
 Ruiz, M.: 121

S

Salazar, F.: 13, 71, 177 y 203
 Saldaña, R.: 113
 Sales, F.: 123
 Salvo, R.: 59
 Samaniego, G.: 209
 Sánchez, M.: 33
 Sandoval, M.: 245
 Santana, A.: 237
 Schmiede, C.: 239
 Schnettler, B.: 241
 Sepúlveda, N.: 201
 Serrano, M.: 163
 Silva, R.: 245
 Smulders, J.: 163 y 235
 Solis, L.: 213
 Soto, C.: 73
 Soto, R.: 75 y 207
 Sotomayor, A.: 213
 Sotomayor, H.: 77
 Squella, F.: 153, 155, 157, 159, 165, 167, 169 y 209
 Strappini, A.: 245
 Strauch, O.: 79
 Suárez, Á.: 79

T

Tapia, G.: 11
 Teuber, N.: 11, 81, 85 y 211
 Teuber, O.: 197 y 213
 Tima, M.: 107 y 119
 Torres, A.: 11, 83 y 85
 Troncoso, D.: 195

U

Ubilla, P.: 187
 Uribe, B.: 95
 Uribe, C.: 57
 Uribe, H.: 117 y 165
 Urrea, C.: 233 y 249
 Urrutia, P.: 215

V

Valdivia, R.: 145
 Valencia, A.: 153 y 157
 Valenzuela, C.: 247
 Valenzuela, O.: 117
 Velasco, R.: 189
 Velasco, V.: 127 y 129
 Velásquez, A.: 125
 Velazquez, A.: 171
 Vera, C.: 57
 Vera, R.: 15, 17, 19 y 41
 Vidal, A.: 109, 111 y 115
 Vidal, F.: 197 y 199

Vidal, R.: 139, 217 y 241
 Villagra, M.: 83
 Villena, D.: 51
 Vita, A.: 49
 von Fabeck, G.: 93 y 95

W

Williams, P.: 127, 129 y 227
 Wittwer, F.: 97 y 131

Z

Zagal, E.: 21 y 23
 Zapata, B.: 233 y 249



AUSPICIADORES PLATINO



Universidad Austral de Chile
Dirección de Investigación y Desarrollo

AUSPICIADORES ORO



AUSPICIADORES PLATA



IAN SAGRO
NUTRICION ANIMAL