

ADAPTACION, CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE NUEVAS LEGUMINOSAS FORRAJERAS ANUALES EN LA PRECORDILLERA ANDINA

Adaptation, growth and production of new annual legumes in the Andes foothills

Carlos Ovalle M., Paola Bustos B., Susana Arredondo S. y Jorge Chavarría R.
Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.
Email:covalle@quilamapu.inia.cl

INTRODUCCION

La precordillera andina es una de las áreas con mayor potencial ganadero de la zona Centro Sur de Chile. No obstante, esta ventaja no es bien aprovechada debido a la baja productividad de las praderas naturalizadas. Las principales limitantes para incrementar la calidad y cantidad de la producción animal, se refieren a rotaciones de cultivo inapropiadas, escaso crecimiento de las praderas en invierno y parte del verano, baja producción y persistencia de las praderas de leguminosas anuales debido a la acidez y al bajo contenido de fósforo de los suelos. El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento de nuevas especies de leguminosas forrajeras anuales que permitan mejorar los bajos niveles de producción de las praderas tradicionales, con el consiguiente mejoramiento y desarrollo del potencial ganadero de la zona.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante tres temporadas, (2000 a 2002) en la precordillera andina (Comuna de San Ignacio, VIII Región). El clima es Mediterráneo perhúmedo, con 1400 mm de precipitación anual. El suelo es de origen volcánico (trumao), profundo (>1m), textura liviana con alto contenido de materia orgánica (16%), nivel medio de fósforo (9 ppm), pH 5,7. Las especies, accesiones y cultivares evaluados se señalan en el Cuadro 1. Se sembró el 22 de abril de 2000, en parcelas de 12 m² en hileras de 20 cm con las dosis de semilla recomendada para cada especie. La fertilización al establecimiento fue 500 kg ha⁻¹ de carbonato de calcio, 200 kg ha⁻¹ de superfosfato triple, 20 kg ha⁻¹ de B como boronatrocalcita y 50 kg ha⁻¹ de sulfato de potasio. Además, se aplicó 100 kg ha⁻¹ de urea y 100 kg ha⁻¹ de muriato de potasio. La fertilización de mantención fue 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 50 kg ha⁻¹ de K₂O, como muriato de potasio, 20 kg ha⁻¹ de B como boronatrocalcita, y 500 kg ha⁻¹ de fertiyeso. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones, evaluando; densidad de plantas, porcentaje de plantas noduladas, producción de fitomasa, frutos y semillas, porcentaje de semilla dura.

RESULTADOS

Durante tres años, el comportamiento de *T. vesiculosum* fue sobresaliente siendo estadísticamente superior ($P \leq 0,05$) en producción de fitomasa y semillas a la mayor parte de los materiales evaluados (Cuadro 1, Figura 1). Además, presentó alta nodulación, mayor tolerancia a bajas temperaturas, alta dureza seminal, y un ciclo fenológico tardío (datos no presentados). Otra especie con buen comportamiento fue serradela amarilla (*O. compressus*), debido fundamentalmente a sus requerimientos de suelo de textura liviana y pH ácido. Los cultivares más sobresalientes en producción de fitomasa fueron los de madurez tardía Avila, Pitman y Tauro, con producciones en el conjunto de los tres años, sobre los 8.000 kg de MS ha⁻¹ (Cuadro 1), las cuales fueron estadísticamente ($P \leq 0,05$) superiores al testigo. *B. pelecinus* y *M. polymorpha* presentaron bajos niveles de producción de fitomasa (<3.000 kg ha⁻¹) en los tres años. El resto de las especies presentaron una muy baja persistencia.

Cuadro 1. Producción de fitomasa ($\text{kg MS ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$) durante 3 temporadas de evaluación.

Especie	Fitomasa (kg ha^{-1})		
	2000	2001	2002
<i>Ornithopus compressus</i> (cv. Avila)	3049 ab ¹	1691 cdef	5190 a
<i>Trifolium vesiculosum</i>	3916 a	625 efg	4876 a
<i>Ornithopus compressus</i> (cv. Pitman)	948 e	3562 b	4464 a
<i>Ornithopus compressus</i> (cv. Tauro)	1434 de	5503 a	1787 bc
<i>Ornithopus compressus</i> (cv. Madeira)	1224 de	2036 bcde	4785 a
<i>Trifolium subterraneum</i> (cv. Mount Barker)	2583 bc	2154 bcde	3280 ab
<i>Ornithopus sativus</i> (SP 1/13 0662)	2119 bcd	2109 bcde	1536 bc
<i>Trifolium michelianum</i> (cv. Paradana)	1018 de	2825 bc	1861 bc
<i>Ornithopus sativus</i> (cv. Cadiz)	1555 cde	2537 bcd	271 c
<i>Trifolium resupinatum</i> (cv. Kymbro)	1661 cde	1229 defg	1169 bc
<i>Biserrula pelecinus</i> (Mor 99)	1438 de	0 g	813 bc
<i>Ornithopus compressus</i> (cv. Santorini)	1037 de	223 fg	704 bc
<i>Ornithopus compressus</i> (cv. Charano)	582 e	136 fg	1195 bc
<i>Biserrula pelecinus</i> (cv. Casbah)	779 e	0 g	1120 bc
<i>Biserrula pelecinus</i> (Mor 96)	1356 de	0 g	12 c
<i>Medicago polymorpha</i> (cv. INIA-Cauquenes)	1004 de	152 fg	0 c

¹ Letras iguales en la columna indican que no existe diferencia significativa ($P \leq 0.05$) según test de Duncan.

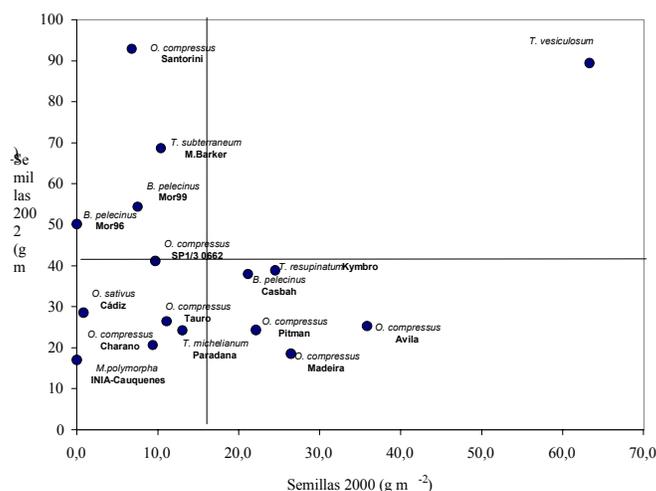


Figura 1. Producción de semilla (g m^{-2}) durante 2 temporadas de evaluación (2000 – 2002).

CONCLUSIONES

Sobre un período de tres años *T. vesiculosum* sobresalió por presentar una alta producción de fitomasa (sobre todo en el tercer año) y semillas, además, presentó una buena nodulación y tolerancia a las bajas temperaturas invernales. Los cultivares de *O. compressus*, Ávila, Pitman y Madeira, de ciclo de vida tardío, aparecen como una nueva alternativa forrajera de excelente adaptación y alto potencial de producción. El estudio permitió además, identificar un conjunto de especies y cultivares con características y atributos agronómicos muy favorables para el área de la precordillera, tales como alta dureza seminal y esfuerzo reproductivo, sistema radicular profundizador y tamaño de semilla pequeña, características ausentes en los materiales de uso común en el área.

ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO DE CATORCE PROCEDENCIAS DE *Acacia saligna* ((Labill.) H. Wendl) EN LA REGIÓN DE COQUIMBO.

Growth Analysis of Fourteen *Acacia saligna* ((Labill.) H. Wendl) Provenance at Coquimbo Region.

Freddy Mora P.¹; Raúl Meneses R.²

¹INFOR. Casilla 3085, Santiago. fmora@infor.cl. ²INIA Intihuasi, Casilla 36 B. La Serena.

INTRODUCCION

Acacia saligna (ex *cyanophilla*), presenta cualidades fisiológicas que contribuyen a su resistencia a la sequía, motivo por el cual se ha adaptado a un amplio rango de condiciones de clima y suelo de la Región de Coquimbo (Mora y Meneses, 2003). A pesar de su potencial como un cultivo para ambientes áridos, se tiene escaso conocimiento del comportamiento de genotipos de *Acacia saligna*, que permitan la plantación con individuos que hayan demostrado ser genéticamente superiores, y con ello maximizar la productividad dentro del sitio (Perret y Mora, 1999). Los objetivos de este estudio fueron: comparar el crecimiento de catorce procedencias de *A. saligna* en dos sitios de la Región de Coquimbo, y examinar el grado de interacción procedencia-sitio.

MATERIALES Y METODOS

Catorce procedencias de *Acacia saligna* provenientes del sur oeste de Australia fueron evaluadas en el Tangué (30° 45' Lat S; 71° 47' Long O) y Cuz - Cuz (31° 63' Lat S; 71° 22' Long O). Los sitios de colección en Australia variaron en latitud desde 27° 20' S a 34° 26' S, y en elevación desde 10 m hasta los 320 m sobre el nivel del mar. Los ensayos fueron establecidos en 1999, en un diseño de bloques completos al azar, con parcelas de 20 árboles, con 3 bloques, y plantados a una distancia de 2x3 m, en cada sitio. 15 meses después de la plantación fue evaluada la altura total de la planta (AT), diámetro medio de copa (DMC) (promedio entre el diámetro mayor y menor de la copa), y diámetro basal (DC). Se realizó un análisis de varianza para cada variable, y cada sitio, posteriormente los promedios fueron evaluados por el test de Diferencias Mínimas Significativas de Fisher (LSD). Correlaciones genéticas fueron examinadas de acuerdo a Burdon (1977), utilizando los componentes de varianza estimados con el procedimiento PROC VARCOMP en SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las tres variables estudiadas mostraron diferencias ($P < 0,05$) en cada sitio estudiado individualmente. En el Tangué, las dos procedencias con mejor comportamiento en el DMC provienen de latitudes entre 27° y 28° S, longitud entre 114 ° y 115° O, y altitud entre 175 y 180 msnm. A su vez, en Cuz-Cuz, las procedencias de mejor comportamiento en el DMC fueron las provenientes de latitudes 31° y 33° S, respectivamente, en el área sur de la distribución natural de la especie. En esta distribución natural, las precipitaciones aumentan significativa desde 0-250 mm anual (25° de L. S.), hacia la zona sur (desde los 34° de L. S.), con sobre 1.000 mm anuales. Este resultado refleja una relación positiva entre las características ambientales del lugar de origen de las plantas y el lugar de evaluación *ex situ*, evidenciando la presencia de interacción genotipo x ambiente. Por otra parte, *Acacia saligna* presenta mayor contenido de materia seca del material forrajero al aumentar la disponibilidad hídrica (Mora y Meneses, 2003). La materia seca del material forrajero esta correlacionada positivamente con el DMC. En Cuz-Cuz, las procedencias de Ravensthorpe y Lancelin presentan mejor comportamiento para DMC, DC y AT, no ocurriendo lo mismo para la localidad del Tangué, donde las procedencias de mejor comportamiento en el DMC disminuyen la AT y DC. El análisis de varianza indicó que existen diferencias para el efecto sitio ($P \leq 0,01$) (Cuadro 1). En Cuz-Cuz, las procedencias mostraron mayor crecimiento de altura y diámetro medio de copa que en el Tangué. En relación con el diámetro de cuello, los valores promedios no fueron significativos entre los sitios ($P \geq 0,05$).

Cuadro 1. Promedios y coeficiente de variación del diámetro de cuello (DC), altura total (AT) y diámetro medio de copa (DMC), por sitio.

Sitio	DC (mm)	CV	AT (cm)	CV	DMC (cm)	CV
Tangue	16,86a	0,30	88,06b	0,36	57,72b	0,41
Cuz Cuz	16,67a	0,42	97,25a	0,48	70,73a	0,56

Promedios con distintas letras presentan diferencias significativas al 5% según prueba LSD.

Cuadro 2. Componentes de varianza y correlación genética, Γ_{PB} , para cada variable.

Caracte- rística	$\sigma^2_{r(s)}$	σ^2_p	$\sigma^2_{s,p}$	σ^2_e	Γ_{PB}
DC	0,0278	0,0314	0,0864	0,8703	0,27
AT	0,0396	0,1286	0,1501	0,7111	0,46
DMC	0,0244	0,0268	0,1321	0,8375	0,17

DC: Diámetro de copa; AT: Altura total; DMC: Diámetro medio de copa. $\sigma^2_{r(s)}$ varianza de la replica; σ^2_p varianza de procedencia; $\sigma^2_{s,p}$ varianza de sitio x procedencia; σ^2_e varianza del error

En Cuadro 2 se muestran las estimaciones de los componentes de varianza y la correlación genética determinada para cada variable. Las correlaciones genéticas fueron todas inferior a 1, evidenciando interacción Sitio x Procedencia lo que concuerda con el análisis de varianza para la interacción SxP. La correlación calculada en este estudio, mide la correlación (nivel procedencias) entre el mismo carácter expresado sobre dos sitios diferentes. Por definición, varía entre 0 y 1 (Kanzler y Hodge, 2000). Un valor 1, indica una perfecta correlación entre la respuesta de las procedencias en ambos sitios, y sugiere la ausencia completa de interacción SxP, aspecto que no es observado en este estudio. Para la altura, la correlación genética fue moderada ($\Gamma_{PB}=0,46$). Para el diámetro de cuello y diámetro medio de copa, los valores de correlación fueron bajos ($\Gamma_{PB}= 0,27$ y $0,17$, respectivamente), e inferior al de altura, indicando un mayor efecto de cambio en el comportamiento de las procedencias.

CONCLUSIONES

Las procedencias introducidas presentan una alta variabilidad del crecimiento, en cada sitio. Las que provienen del sector norte de colecta, presentaron mejor respuesta en el diámetro medio de copa en el norte de la Región de Coquimbo. A su vez, las provenientes del sector sur de colecta, presentaron mejor comportamiento en el diámetro medio de copa en el sur de la Región. El crecimiento promedio en altura y diámetro medio de copa del grupo total de procedencias, varió entre los distintos sitios, mostrando un crecimiento mayor en el sur de la Región, concordando con estudios anteriores con la especie. Los valores de la correlación genética indican una alta interacción SxP. De persistir esta magnitud de interacción, se hace necesario seleccionar grupos de procedencias específicos para cada sitio, debido a que no siempre el mejor grupo para un sitio específico mantuvo su superioridad en el otro sitio.

REFERENCIAS

- BURDON, R. D. 1977. Genetic correlation as a concept for studying genotype - environment interaction in forest tree breeding. *Silvae Genetica* 26:168-175.
- KANZLER A. AND HODGE, R. 2000. Genotype x environment interaction in a series of provenance/progeny trials of *Pinus patula* in South Africa. *Proceedings, Forest Genetic for the Next Millenium. Tropical Species Breeding and Genetic Resources*. Durban, South Africa, October 2000.p151-157.
- MORA, F.; MENESES, R. 2003. Efecto de la disponibilidad hídrica sobre el crecimiento y producción forrajera de *Acacia Saligna* (Labill.) H. Wendl. en la zona árida de Chile. (en Edición), *Revista CERNE*, Lavras, Brasil, MG, 2003.
- PERRET, S.; MORA, F. 1999. *Acacia saligna*: su impacto en el norte chico. *Revista Chile Forestal* 274:34-36.

APLICACIONES DEL NAVEGADOR GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) PARA EL CALCULO DEL BALANCE FORRAJERO EN LA PRADERA NATURAL MAGALLANICA.

The use of GPS as a tool for the calculation of forage budgeting in tussock range (Magallanes).

Nilo Covacevich¹ y Alejandro Ojeda².
INIA-Kampenaiké¹ y Universidad de Magallanes².

INTRODUCCION

Se propone un procedimiento práctico para determinar la disponibilidad de materia seca y composición botánica como parte del cálculo de balance forrajero y ajuste de carga en las condiciones de la pradera natural magallánica. Los sistemas de interpretación de imágenes hasta ahora no han sido un apoyo para la toma de estas decisiones a nivel predial porque requieren consultorías muy especializadas y porque subsistía el problema del cálculo de áreas de potreros y unidades vegetacionales, que hoy puede superarse con aplicaciones del navegador GPS (Sistema de Posicionamiento Global).

MATERIALES Y METODOS

El estudio se hizo en la temporada verano-otoño de 2002 en INIA-Kampenaiké, sobre lomajes suaves dominados por la asociación mata-coirón-murtilla (*Chiliotrichium difussum-Festuca gracillima-Empetrum rubrum*) y vegas gramíneas en los sectores bajos. Se usaron fotos aéreas SAF, 1998; un GPS GARMIN III y el programa *OzyExplorer* versión 3.85. El procedimiento se aplicó en tres niveles de dificultad dados por el tamaño de los potreros y complejidad de la vegetación (*Nivel 1*: Faldeo y vega separado en dos potreros de 28 ha; *Nivel 2*: Vega húmeda, separada en 4 potreros de 79, 74, 61 y 146 ha; *Nivel 3*: Vegetación mixta, un solo potrero de 823 ha) El trabajo fue ejecutado por una sola persona, midiendo el tiempo empleado. La secuencia propuesta tiene diez pasos: 1) *Ampliación de la foto aérea* (escáner); 2) *Definición del perímetro del potrero*: (coordenadas de ángulos en el alambrado); 3) *Calibración de la imagen*: (coordenadas de 2 a 9 objetos reconocibles); 4) *Superposición de alambrados*: (en pantalla, sobre imagen calibrada); 5) *Fotointerpretación*: (dibujo del contorno de áreas por contraste de grises); 6) *Verificación de terreno*: (proceso inverso, 'dibujando' el contorno de áreas con recorrido real); 7) *Cálculo de áreas*: (directamente por el programa); 8) *Proporción de estratos dentro de cada unidad*: Se pondera la participación de arbustos, coirón, cojín y murtilla (Parker); 9) *Materia seca dentro de cada estrato*: Por Ranking o Estimación Visual en vegas y cojín con marcos de 0,1 m², y sobre coirones con marcos de 0,25 m². (basado en Carande y Jameson, 1986). Matorrales y murtilla no se consideran. En coirones se ponderó de 1 a 5 tonalidades de verde a gris, determinando digestibilidad. 10) *Balance forrajero*: Confrontación de los resultados con requerimientos animales modificados para Magallanes (Geenty, 1994) y valores nutritivos de la pradera adaptados de Wernli *et al*, 1977.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se presentan los resultados del Nivel 3. Es un potrero de 813 ha con matorrales y coirón denso, pero con abundancia de plantas sobremaduras y muertas. Se estimó MS inicial para ajustar carga para los meses de junio, julio y agosto. Se calculó MS según el % de cobertura de las especies consumibles dentro de las tres unidades vegetacionales dominantes. Se asume la utilización del 100% de los pastos cortos y cojín; pero el coirón es muy poco palatable y normalmente sólo se considera como recurso de emergencia invernal (Cuadro 1). Su aspecto y digestibilidad sugieren que la parte utilizable puede ser alrededor del 10% de las categorías 2 y 3, o 5,4 % del total (Cuadro 2). La confrontación con la tabla de requerimientos permitiría mantener 3.530 ovejas de parición durante los meses de junio, julio y agosto (Cuadro 3). El administrador del predio, basado en su experiencia de 25 años programó 3.283 ovejas, o un 7% menos. El tiempo total medido en minutos por ha fue de 50 para el nivel más simple; 20 para el segundo nivel de dificultad y sólo

cinco minutos para el potrero más grande (8 jornadas y media). Esto para la primera vez: el mapa vegetacional es bastante constante, por lo que el trabajo anual rutinario para determinar MS se reduciría a 3 jornadas para un potrero real de 813 ha.

Cuadro 1. Vegetación, superficie (ha) y materia seca consumible y utilizable (kg MS ha⁻¹) en el Nivel 3.

Tipo Vegetacional y cobertura MS consumible	Superficie	MS consumible	% utilización	MS total utilizable	
1) Pastos cortos	46%	115,1	142	100	16.413
2) Mata Coirón-cojín	34%	626	105	100	65.980
-coirón	36%		12.321	5,4	416.502
3) Otros		72,1	-	-	-

Cuadro 2. Calificación de 1 a 5 del vigor (color coirón) y de la energía metabolizable (Mega joules kg⁻¹) en 722 plantas (n°).

Color coirón	Nota	MJ kg ⁻¹	n°	%
Verde	1	7,1	1	0
Verde-amarillo	2	6,7	32	4
Amarillo	3	6,7	354	50
Amarillo-gris	4	6,4	277	39
Gris	5	4,8	48	7

Cuadro 3. Variación mensual de peso vivo (PV) y requerimientos energéticos de los animales en MJ (Geenty, 1994) y su equivalente en kg MS ha⁻¹ de coirón o cojín (Wernli *et al*, 1977) versus disponibilidad inicial de MS utilizable.

mes	Requerimientos diarios				Requerimientos mensuales		kg MS consumible inicio de invierno			
	PV kg	MJ	coirón kg MS	cojín kg MS	coirón kg MS	cojín kg MS	coirón	cojín	carga coirón	carga cojín
J	54,0	11,0	1,6	1,4	48	42				
J	51,0	10,0	1,5	1,3	46,5	40,3				
A	50,0	11,1	1,6	1,5	49,6	46,5				
TOTALES					144,1	128,8	416.502	82.393	2.890	640

CONCLUSIONES

El procedimiento para el cálculo de la disponibilidad de materia seca en sí es accesible y relativamente barato. Sin embargo, el procedimiento requiere un tipo de esfuerzo y cierta capacitación básica que hacen más probable que se aplique como la venta de un servicio técnico más que como una labor predial rutinaria. Por otra parte, es posible que en potreros donde por prueba y error se ha ajustado la carga en muchos años los resultados sean los mismos. Estos cálculos permiten un mejor ajuste de la carga, pero no resuelven el problema del manejo de pastoreo de los coironales.

REFERENCIAS

- CARANDE, V. Y JAMESON, D. 1986. Combination of weight estimates with clipped sample data. *Journal of Range Management* 39:1
- GEENTY, K. 1994. Sheep planning for Sheep Farmers. New Zealand Sheep Council Publications, Ed. K. Geenty, NZWB, Palmerton North, 55 p <http://www.nzmeat.co.nz/sheep/aguideto.htm>
- WERNLI, C., DOBERTI, H., SCHMITT, M., ALONSO, O Y CERDA, D. 1977. Estudio sobre el valor nutritivo de las praderas en Magallanes. Estación Experimental Kampenaike, Boletín Técnico n° 10, 54 p.

ASOCIACION DEL RECUENTO DE CELULAS SOMATICAS Y PARAMETROS REPRODUCTIVOS EN VACAS LECHERAS DE VIII REGION DE CHILE

Effects of mammary health on fertility rates in dairy cows from VIIIth region of Chile

Carlos Pedraza¹ G.; Rodrigo Contreras D¹; Horacio Contreras C.²; Pablo Pinedo³

1.Universidad Mayor.(cpedraza@email.umayor.cl) 2 Asesor Independiente. 3 Insecabío

INTRODUCCION

La influencia de la mastitis clínica y subclínica, con el consecuente incremento en el recuento de células somáticas, sobre el comportamiento reproductivo de la vaca durante la lactación temprana, aún se desconoce en el país. Está comprobado que la prevención de la mastitis en la lactancia temprana mejora la eficiencia reproductiva, obteniéndose valores normales de lapsos parto primer servicio (LPPS), días a la concepción (LPP) y servicios por concepción (SC) en vacas libres de infección previo al primer servicio vs vacas infectadas al primer servicio. Barker et al. (1998). Los altos recuentos de células somáticas (RCS) en etapas tempranas de la lactancia, reflejan una ubre que presenta problemas, generalmente de tipo infeccioso. El presente estudio pretende analizar la influencia de tres diferentes niveles de células somáticas de la leche determinados en los dos primeros meses de lactancia, sobre el comportamiento del LPP; LPPS y LIP en vacas de primer parto y de segundo o más partos..

MATERIALES Y METODOS

El estudio fue desarrollado por el INIA y la Universidad Mayor a partir de la información registrada en el Control Lechero de Insecabío, Los Ángeles, VIII Región, (con 13000 vacas controladas durante un período de cuatro años). El análisis se orientó a establecer la existencia de un posible efecto de las concentraciones de células somáticas de la leche, en período temprano de la lactancia (60 días) sobre la fertilidad de las vacas, teniendo como indicadores principales la duración del lapso parto preñez (LPP); el lapso parto 1° servicio (LPPS) y el lapso interparto (LIP).

El efecto de células somáticas sobre la fertilidad se estudió a través de dos métodos estadísticos. El primero, utilizando un diseño completo al azar y mediante ANDEVA se estableció el efecto de tres niveles de células somáticas (0 - 100) ; (100 – 400) y (> 400 miles de células/ mL), determinados como promedio en los 60 días iniciales de lactancia. Lo anterior, en dos categorías de animales (vacas de 1° parto y vacas de 2° o más partos), estableciéndose comparaciones entre los promedios obtenidos en cada categoría a través de pruebas de t. La segunda instancia de análisis fue a través de regresión múltiple, con dicho fin se planteó el siguiente modelo estadístico: $LPP_{ijk} = h_i + p_j + b_k RCS + e_{ijk}$ h_i = media poblacional; p_j = efecto ordinal del parto(1 y 2 o más partos); $b_k RCS$ = coeficiente de regresión de LPP sobre RCS previo al servicio.; e_{ijk} = error aleatorio.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Considerando todos los animales del estudio se determinó para vacas de 1° parto un promedio de 107.17 b días de LPP y 110.52 a (P < 0.05) en vacas de dos o más partos. En el mismo orden para LPPS, 78,25 b y 82,63 a (P < 0.05). El cuadro 1 nos informa de los resultados obtenidos en los parámetros reproductivos en los tres diferentes niveles celulares planteados en el estudio.

Cuadro 1. RCS y algunos parámetros reproductivos en vacas lecheras

Nivel de células (miles)	Días LPP Vacas	Días LPPS Vacas	Días LIP Vacas	Días LPP Vacas 1° parto	Días LPPS Vacas 1° parto
<100	106.23 b	76.85 b	404.91 b	110.62 a	81.90 b
Entre 100 y 400	108.58 a	79.51 a	405.90 b	112.66 a	84.01 a
>400	110.27 a	79.80 a	409.09 a	113.07 a	85.34 a

Letras diferentes en sentido vertical indican diferencias significativas ($P < 0.05$) Duncan.

Tal como se aprecia en el cuadro 1, las diferencias son pequeñas pero significativas, estableciéndose una clara tendencia en alargar los lapsos reproductivos en la medida que las células somáticas se incrementan en la leche, durante los primeros 60 días de lactancia, coincidiendo con lo observado por otros autores. (Miller et al, 2001).

La relación entre células y lapsos también se estudió a través de regresión, los modelos utilizados entregan bajos valores de r^2 , lo cual indica que de la variación total experimentada en los lapsos reproductivos solo porcentajes menores son explicados por las células somáticas.

El modelo lineal aplicado en este estudio al RCS entrega valores de $r^2 = 0.043$ hasta valores de $r^2 = 0.17$ ($P < 0.0001$) en el LPP; funciones cuadráticas mejoran levemente el ajuste hasta alcanzar valores de $r^2 = 0.26$. En general las vacas de primer parto presentaron mejores ajustes que las vacas, lo cual se explicaría por una mayor regularidad y sanidad de su sistema reproductivo. Las cifras determinadas resultan menores a las establecidas por Miller et al, 2001 quien logra un $r^2 = 0.71$ que significó un incremento de 0.5 días en el LPP por el aumento de una unidad en el RCS expresado como score lineal (log base 2 del RCS). La gran diferencia entre los valores observados puede deberse al tamaño de la base de información que en el caso de este estudio alcanzó a 13.000 vacas controladas vs 256.000 utilizadas en el estudio de Miller.

Los valores encontrados en LPPS también fueron analizados mediante regresión lineal y logarítmica, alcanzando valores superiores, siendo el $r^2 = 0,20$ y $r^2 = 0,47$. Se apreciaron mejores ajustes en LPPS, lo cual indicaría que este parámetro presenta menor variabilidad.

CONCLUSIONES

- Se aprecia un significativo efecto del incremento de células somáticas sobre la duración del lapso parto preñez, lapso parto primer servicio y lapso interparto en vacas y solo en LP1 en vacas de 1° parto. Sin embargo las diferencias en días son de poca importancia práctica.
- Los valores de regresión establecidos en el estudio difieren en magnitud a los encontrados en estudios extranjeros, sin embargo su tendencia es similar.

REFERENCIAS

- BARKER, A.R., F.N. SCHRICK, M.J. LEWIS, H.H. DOWLEN, AND S.P. OLIVER. 1998. Influence of clinical mastitis during early lactation on reproductive performance in dairy Jersey cows. J. Dairy Sci. 81: 1285-1290.
- MILLER R.H., CLAY J.S. AND NORMAN H.D. 2001. Relationship of somatic cell score with Fertility Measures. Journal Dairy Sci. 84: 2543-2548

ATLAS DE GANADERÍA Y PASTIZALES DE CHILE

Grassland and Animal Husbandry Atlas of Chile

Bárbara Berenguer L.¹, Juan Gastó C.² y Fernando Cosío G.¹.

¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. barbara@berenguer.cl, fcosio@ucv.cl

² Pontificia Universidad Católica de Chile. jgasto@puc.cl

INTRODUCCIÓN

En un intento por continuar con el trabajo realizado por Gastó y Gallardo (1991), se ha planteado la necesidad de realizar un ordenamiento de la información, a través de una base cartográfica utilizando sistemas de información geográficos (SIG), con lo cual es posible expresar espacialmente la información de las ecorregiones ganaderas de Chile. Las cartas originales fueron elaboradas basándose en información del Censo Silvoagropecuario de 1976, transformando la información administrativa en información zootécnica básica. El presente estudio constituye una aproximación global en el ordenamiento, categorización y cartografía de los recursos de pastizales y ganaderos del país. Los objetivos planteados para este trabajo consideran, Elaborar un Atlas que contenga información acerca de la clasificación, características y distribución de los ecosistemas ganaderos en Chile. Representar cartográficamente la superficie ocupada por los diferentes tipos de pastizales de Chile. Representar cartográficamente la existencia de ganado de las provincias de pastizales de Chile.

MATERIALES Y METODOS

Información necesaria: Se pretende representar cartográficamente las ecorregiones de pastizales y ganaderas de Chile.

Fuente de referencia: Como fuente se utilizarán las cartas de Ecorregiones Ganaderas, escala 1:1.500.000.

Técnica o Método: La digitalización es una técnica que permite transformar la información existente en una carta real, confeccionada manualmente, en una carta virtual; pero con las connotaciones de estar georreferenciado. Para la digitalización del esquicio de Chile, se requirió de un *software* denominado ARC-INFO, con una llave en particular que permite su acceso y un *hardware*. Posteriormente se utilizó el programa AutoCad R14, para completar las cartas, ya sea, añadir colores y digitalizar los puntos que van a representar cada especie en el país, basado en una distribución ecológica. El método parte por la recopilación de las cartas. Luego viene el ingreso de la información, el que se lleva a efecto en la mesa digitalizadora. Al digitalizar se produce la transformación de la carta real (realizada manualmente) en una carta virtual.

Información necesaria: Establecer las características, distribución y clasificación, de los ecosistemas ganaderos en Chile.

Fuente de Referencia: Bibliografía del área de estudio: Gastó y Gallardo (1995); Gastó, Cosío y Panario (1993), entre otros.

Técnica o Método: Para realizar una caracterización de los pastizales y sistemas ganaderos, es necesario recopilar la mayor cantidad de información posible, la que se origina, principalmente, de investigaciones que han realizado o llevan a cabo las universidades y los institutos de investigación. Luego de haber recopilado la información, se debe revisar y analizar; posteriormente, se ordena, jerarquizando. El Programa *Microsoft Word* se empleó para almacenar y ordenar la información en diversos archivos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las cartas a escala 1:1.500.000, que resultaron en este trabajo, describen explícitamente la distribución de los pastizales y de las especies ganaderas que se producen en el país. Asimismo, las praderas en general se concentran esencialmente en el Reino Seco, esto indica que predominan en ambientes de carácter xeromórfico. A su vez, éstas tienen un porcentaje bastante importante en los Dominios Secoestival, Húmedo y Boreal, lo que señala que existe una gran diversidad de especies en el país que permite que la vegetación logre colonizar tantas Provincias que son de características climáticas tan heterogéneas.

En general las pasturas se concentran mayoritariamente en los Dominios Secoestival y Húmedo, las praderas mejoradas se encuentran también en el Reino Templado, especialmente en el Dominio Húmedo, donde el potencial productivo es mayor, al igual que en la Provincia Secoestival breve.

Con respecto a las especies animales, se puede establecer que en los ambientes más secos como los son las Provincias del Dominio Desértico y la Provincia Tundra Normal, se encuentran las llamas y alpacas fundamentales en las comunidades que habitan los sectores altiplánicos. Los caprinos se concentran en su mayoría en el Dominio Estepárico, principalmente de las Provincias Esteparia de Neblinas, Seca y de Montaña, teniendo en cuenta que algunas otras se desplazan hacia la parte septentrional del Secoestival Nuboso de la V Región, debido a las sequías que ocurren en el Dominio Estepárico. Por otra parte, los bovinos de leche se concentran principalmente en el Dominio Húmedo con sistemas semiextensivos de doble propósito, en base a pradera natural y eventualmente disponiendo de pastura mejorada, generando subproductos animales para la producción de carne. Los equinos por su parte, se agrupan fundamentalmente en el Dominio Secoestival, esto se debe a que esta especie animal es utilizada en sistemas extensivos para ganado de tiro y eventualmente deporte y recreación. Los mulares y asnales se concentran principalmente en el Dominio Estepárico, y que su función principal es la de medio de transporte y de carga. Los porcinos han variado notablemente en cantidad y distribución en las últimas décadas, este cambio se ha producido fundamentalmente por el cambio que ha tenido su forma de producción, que ahora se realiza de una manera más intensiva con el propósito de producir más animales para satisfacer la demanda, hay que considerar que aunque la masa de cerdos ha aumentado en el centro del país, no implica que en las Provincias Secoestival Media y Breve y en la Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico, se sigan manteniendo los sistemas de producción extensivos de tipo familiar.

CONCLUSIÓN

La realización de una base de datos y la cartografía temática de los pastizales y de la ganadería de Chile, permiten visualizar y desarrollar dichos rubros, tanto a nivel nacional, regional o comunal.

BIBLIOGRAFÍA

Gastó, J; Cosio, F; Panario, D. 1993. Clasificación de Ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales. Quito, Ecuador, Red de Pastizales Andinos, CIID-Canadá. 253 p.

Gastó, J y Gallardo, S. 1995. Ecorregiones de Chile, superficie de pastizales, existencia de ganado y productividad. Ciencia e Investigación Agraria. 22(1-2): 25-39.

BALLICAS PERENNES Y FESTUCAS PARA LA REGION DEL MAULE.

Perennial ryegrass and fescues for the Maule Región.

Patricio Soto O.¹ Robert Cussen M.² y José Oñate V.¹

¹ Centro Regional de Investigaciones Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile

² Agrícola Nacional S.A.C. e I. (ANASAC), David Perry 0385, Temuco, Chile.

INTRODUCCION

En la Región del Maule no existe información actualizada de especies y variedades de mejor adaptación para formar praderas permanentes de riego para ser utilizadas en pastoreo. Sin embargo, hay información reciente en especies y variedades para secano (Ovalle *et al.*, 2002) y en ballicas de rotación corta (Soto *et al.*, 2002). El objetivo del presente estudio fue evaluar diferentes variedades de ballica perenne (*Lolium perenne*) y de festuca (*Festuca arundinacea*) en términos de producción de forraje y de calidad en las condiciones de suelo, clima y de riego que se presentan en la zona.

MATERIALES Y METODOS

En el Centro de Investigaciones, INIA-Raihuén, provincia de Linares, el 6 de junio del 2000, se sembraron 2 ensayos. En el primero se compararon 4 variedades de ballica perenne y en el segundo 6 variedades de festuca alta. En ambos ensayos se usó un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones, parcelas de 2x 6 m y una dosis de semilla de 15 kg/ha y se controló por tres temporadas. Al establecimiento se aplicó 72 kg de N, 110 kg de P₂O₅ y 60 kg de K₂O ha⁻¹, además se aplicó 112,5 kg de N ha⁻¹ en parcialidades en la primera temporada. En la segunda y tercera temporada se aplicó una fertilización de mantención NPK. El estudio se mantuvo bajo las condiciones de riego normal para la zona. Se evaluó la población inicial y al final de cada temporada, el rendimiento de MS y la calidad en algunas fechas de evaluación, mediante análisis de PT y FDA. Los resultados se sometieron a un análisis de varianza y la comparación de medias se realizó mediante comparaciones múltiples de Duncan, a un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 1, se presentan los rendimientos de MS de las variedades de ballica, especie pura, en las 3 temporadas de evaluación, presentándose diferencias significativas solamente en la segunda temporada, en que la variedad Quartet fue superior a Nui y Aries AE. La población de planta fue similar en las 4 variedades en las 3 temporadas al igual que la calidad del forraje.

Los resultados correspondientes al ensayo de variedades de festucas se presenta en la Figura 2. En la primera temporada no se presentaron diferencias entre variedades, pero en la segunda las variedades Vulcan y Resolute fueron inferiores a Fawn, Manade y Excella y en la tercera temporada inferiores a Fawn y Manade. La calidad del forraje no tuvo variaciones importantes entre las diferentes variedades.

En la producción total las ballicas permiten, al tercer año, al menos un 30% de otras especies en las que participa principalmente el trébol blanco. En cambio en el caso de las festucas esta participación disminuye a un 13% en el tercer año.

FIGURA 1. RENDIMIENTO DE FORRAJE EN VARIEDADES DE BALLICAS PERENNES EVALUADAS DURANTE 3 TEMPORADAS

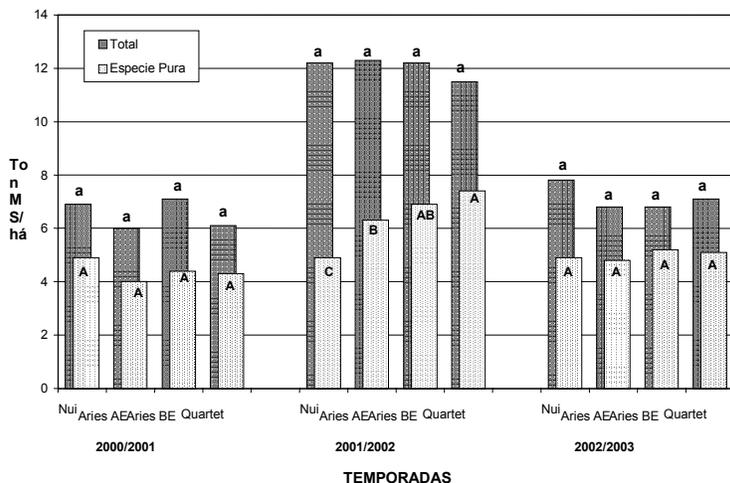
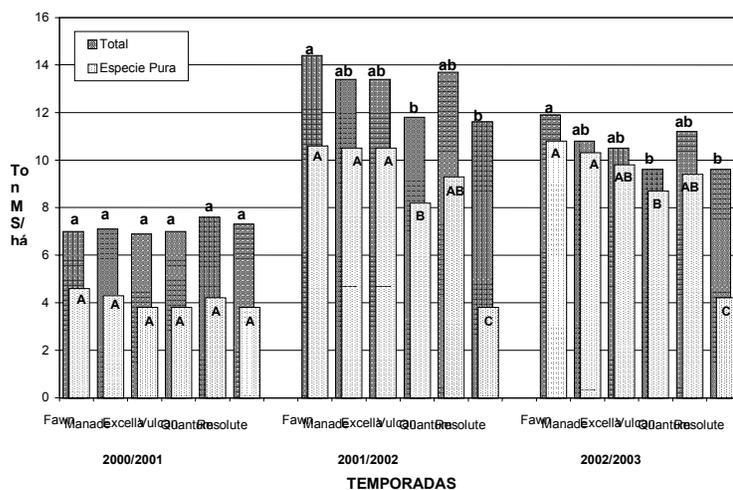


FIGURA 2. RENDIMIENTO DE FORRAJE EN VARIEDADES DE FESTUCAS EVALUADAS DURANTE 3 TEMPORADAS



CONCLUSIONES

En ballicas la variedad Quartet, en promedio, presentó los mayores rendimientos de forraje.

En festucas la variedad Fawn, en promedio, presentó los mayores rendimientos de forraje.

Las ballicas permiten una mayor participación, que las festucas, de otras especies a la producción total. La variedad Quantum presenta una buena posibilidad para integrar mezclas con trébol blanco puesto que permite en mayor medida la participación de otras especies.

REFERENCIAS

- OVALLE C., BUSTOS P., DEL POZO A. Y AVENDAÑO J. 2002. Leguminosas forrajeras anuales alternativas para la zona mediterránea de Chile. XXVII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. Chillán, Chile 2 al 4 de octubre del 2002. Pp:1-2.
- SOTO P. CUSSEN R. BONILLA W. Y OÑATE J. 2002. Evaluación de ballicas de rotación corta en la zona centro-sur de Chile. 2.- Provincia de Linares. XXVII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. Chillán, Chile 2 al 4 de octubre del 2002. Pp:13-14.

PESO DE LOS CABRITOS AL NACER DE CABRAS CRIOLLAS ENCASTADAS EN TRES PERIODOS DE LA ESTACION REPRODUCTIVA.

Kids weight at birth from creole goats mated at three mating periods of reproductive season.

Patricio Azócar, Alberto Mansilla. y Bruno Muñoz.

Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal. Casilla 1004, Santiago.

INTRODUCCION

Las cabras son animales poliéstricos estacionales y presentan un período reproductivo que se inicia al acortarse el largo de día y disminuye a medida que los días se alargan. En explotaciones intensivas es posible mantener el período reproductivo durante todo el año recurriendo a tratamientos con luz u hormonas, pero en explotaciones extensivas estos tratamientos son difíciles de implementar. Los ganaderos con pequeños rebaños de cabras criollas, generalmente, realizan el encaste entre enero y marzo para tener pariciones en julio y agosto, pero en muchos casos, para tener cabritos para la venta en noviembre o diciembre éstos se atrasan hasta agosto y aún más. Existe escasa información sobre el efecto del atraso del encaste sobre el peso vivo del cabrito al nacer. En este trabajo se plantea la hipótesis de que la fecha de encaste influye sobre el peso vivo del cabrito al nacer.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el año 2002 en la Estación Experimental Agronómica Germán Greve de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, ubicada en Rinconada de Maipu, Región Metropolitana. Se utilizaron 75 cabras criollas que se encastaron con dos chivatos Toggenburg. Las cabras se alimentaron sólo en pradera natural de secano. Se usó un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos correspondientes a las tres fechas de encaste y 25 repeticiones por tratamiento (cuadro 1). Los períodos de encaste fueron: 1) 23 de marzo al 1° de mayo; 2) 22 de mayo al 30 de junio, y 3) 23 de julio al 30 de agosto. Se evaluó el peso vivo de crías al nacer (hembras y machos). Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza, estableciendo diferencias significativas entre promedios mediante el método de Student- Newman- Keuls.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados que se presentan en el cuadro 1 señalan que los cabritos o cabritas nacidos de cabras encastadas en el segundo período (22 de mayo al 30 de junio) presentaron mayor peso al nacer ($P < 0,05$) y que los pesos vivos del primer y tercer período no difieren entre sí. (23 de marzo al 1° de mayo) o (23 de julio al 30 de agosto). Estos resultados pueden explicarse desde el punto de vista de la alimentación del ganado durante el último tercio de la preñez. Las cabras se mantuvieron durante todo el período experimental en praderas de secano de la zona mediterránea semiárida, las que se caracterizan por su composición botánica constituida principalmente por especies terófitas cuyo ciclo de crecimiento depende en gran medida de la precipitación del año y su distribución. En el primer grupo de cabras encastadas la gran mayoría parió en el mes de agosto, y por lo tanto en el período previo al parto, último tercio de la preñez, consumieron recursos forrajeros de bajo valor

nutritivo característico de la condición de la pradera a fines de otoño y principios de invierno, además debieron gastar parte del alimento para disponer de energía para protegerse del frío. Las cabras del segundo grupo de encaste, parieron entre los meses de septiembre a primeros días de noviembre y dispusieron en el último tercio de la preñez de praderas en su mejor condición desde el punto de vista de la oferta de forraje y calidad de éste. Por último, las cabras del tercer grupo de encaste, que parieron entre los meses de fines de noviembre a enero estuvieron en praderas cuya disponibilidad de forraje y calidad de éste bajó ostensiblemente a causa de la falta de precipitación y altas temperaturas.

Cuadro 1. Peso vivo de cabritos al nacer según, período de encaste.

Grupos período encaste	Nº cabritos vivos al nacer	Peso promedio cabritos (Kg)	Desviación estándar
1) 23-03 al 01-05	33	3,591 b	0,471
2) 22-05 al 30-06	31	3,948 a	0,543
3) 23-07 al 30-08	26	3,644 b	0,394

Cifras con letras distintas en la misma columna son significativamente diferentes entre sí según la prueba S.N.K. ($P < 0,05$).

CONCLUSIONES

La época de encaste influye en el peso del cabrito al nacer, cuando las cabras se alimentan principalmente de praderas naturales en zonas de secano de clima mediterráneo semiárido. Un encaste en el mes de mayo favorece una buena alimentación de las cabras en el último tercio de preñez, lo que se refleja en un mayor peso del cabrito al nacer, lo que podría implicar un mayor peso del cabrito al destete, siempre que la pradera se mantenga en una condición buena.

REFERENCIAS

- MIRA, J.; ROJO, H.; MANTEROLA, H.; AZÓCAR, P. MORAGA, R. 1995. Uso de sustitutos de leche en crianza artificial de cabritos. I. Comparación de dos sustitutos comerciales formulados para terneros. Avances en Producción Animal. Vol.20 (1 y 2): 179-189.
- MIRA, J.; ROJO, H.; MANTEROLA, H.; AZÓCAR, P. 1996. Uso de sustitutos de leche en crianza artificial de cabritos. II. Comparación de dos edades al inicio de la crianza artificial de cabritas criollas. Avances en Producción Animal. Vol. 21 (1 y 2):172-177.

CALIDAD DE LANA DE OVINOS CORRIEDALE EN LA ZONA HUMEDA DE LA XII REGION: EFECTO DEL HIBRIDAJE CON LINEAS PATERNAS TEXEL.[†]

Wool Quality of the Corriedale Sheep in Wet Area XII Región: Crossbreeding effect with Texel Ram.

Rodrigo Allende, [Brigitte Astorquiza](#) y Claudio Aguilar.

Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. P. Universidad Católica de Chile, Casilla 306 correo 22. riallend@puc.cl

INTRODUCCION

La explotación ovina es el principal rubro de la producción pecuaria de la zona austral de Chile, donde la raza predominante es la Corriedale, que durante años reportó importantes ingresos a la región provenientes de la venta de lana, hasta que a fines del siglo pasado, se registraron disminuciones del precio en el mercado internacional por sobrestocks y una menor demanda. A esta situación se suman los actuales tratados de libre comercio con la Comunidad Económica Europea, que amplía la cuota de carne ovina de exportación, esto ha llevado a incrementar los esfuerzos para especializarse hacia la producción de carne ovina. Este nuevo orden comercial ha estimulado el uso de razas cárnicas como Suffolk, Texel, Dorset Down y otras. La hipótesis del presente trabajo plantea que el hibridaje con líneas paternas Texel aumentaría no significativamente el diámetro de la fibra en ovejas adultas bajo condiciones de la zona húmeda de la región de Magallanes.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la estancia Las Coles, ubicada a 120 km de la ciudad de Punta Arenas, en la comuna de Río Verde, Provincia de Magallanes, XII Región de Chile (52°30' S y 72°15' O). El potencial de producción de forraje varía entre 3.000 kg MS ha⁻¹ y 8.000 kg MS ha⁻¹ al año. El periodo de encaste se realiza en Mayo, la esquila y el destete en Diciembre con peso vivo de corderos entre 15 y 20 kg. Las muestras analizadas en el presente estudio fueron tomadas de la zona húmeda, que presenta praderas naturales basadas en especies introducidas y naturalizadas predominando las gramíneas como ballica (*Lolium perenne* L.), pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.), festuca (*Festuca arundinacea* L.), y pasto miel (*Holcus lanatus*) junto a leguminosas como el trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y especies del género *Lotus* sp.

Durante la esquila del año 2002 se obtuvieron 137 muestras aleatorias, de cada una de ellas se generaron 4 submuestras (Cuadro 1). Todos los animales analizados tienen más de dos años y fueron criados en la zona húmeda de la región de Magallanes.

Cuadro 1. Número de animales y fibras evaluadas.

Raza	Número de animales	Número de muestras (Se analizaron 4 fibras por animal)
Carneros Texel	16	64
Ovejas Texel	73	292
Ovejas Corriedale	19	76
Ovejas Texel x Corriedale	29	116
Total	137	548

[†] Proyecto FIA C97 P053

Cada muestra correspondió a la parte dorsal media del animal, que es la que representa el promedio del tipo de lana del animal (Alomar *et al.*, 1980). Cada una de ellas fue lavada con éter de petróleo (Punto de ebullición 40 a 60°C) para eliminar la grasa y partículas extrañas de su superficie. Luego, se tomaron cuatro fibras al azar y se colocaron en un portaobjeto agregando gotas de glicerina para facilitar la medición. Una vez colocado el cubreobjeto se llevo al lanámetro Reichert para efectuar la medición del diámetro, cada fibra fue medida en cuatro zona distinta obteniendo así un promedio por fibra. La evaluación del diámetro de fibra fue un estudio observacional, que evaluó estadísticamente a las ovejas de las distintas razas mediante un análisis de varianza (PROC ANOVA SAS®) y se utilizo el test de Tukey para la comparación múltiple de medias. Con respecto a los carneros Texel se realizo un análisis descriptivo debido al tamaño muestral recolectado.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se observó que las ovejas Texel presentan mayor variabilidad (C.V = 8,33%) que los carneros Texel (C.V = 6,83%), estos últimos, presentan un rango de diámetro de fibra más estrecho que varia entre 26 y 33 μm en relación con las hembras, las cuales varían entre 25 y 35 μm . También se observo que la moda de los datos de los carneros se encuentran en los 29 μm . y en el caso de las ovejas estos se ubican en los 31 μm . Estas diferencias pueden deberse a la escasa cantidad de animales muestrados de carneros, siendo solo de 16 animales en relación a las 73 ovejas Texel. Considerando los valores de diámetro de fibra de los 3 genotipos de oveja, se calculo un coeficiente de variación de 9,18% y un diámetro promedio general de 28,97 μm . Se encontró diferencias ($P < 0,001$) entre ovejas de distinto genotipo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Estadísticos para el diámetro de lana de las ovejas Texel, Texel x Corriedale y Corriedale.

Variables	Ovejas Texel	Ovejas Texel x Corriedale	Ovejas Corriedale
	n	73	29
Diámetro (μm).	30,34 a*	27,71 b	26,11 c
D.E	2,03	1,76	1,71
E.S	0,29	0,32	0,39
C.V	8,33	6,30	6,74

*Valores seguido por distintas letras son significativos ($P < 0,05$) al test de Tukey.

CONCLUSIONES

Los resultados concuerdan con la literatura que señala valores de diámetro de fibra entre 28 y 35 μm para la raza Texel y de 24,5 a 31,5 μm en Corriedale. El hibridaje con líneas paternas Texel tiene un efecto significativo ($P < 0,001$) sobre la calidad de la lana Corriedale, aumentando el diámetro de la fibra en la cruce Texel x Corriedale en 1,06% con respecto a Corriedale, aunque los resultados obtenidos en cuanto al diámetro de la fibra en la cruce Texel x Corriedale tienen la misma finura que la raza Corriedale de 56's.

REFERENCIAS

ALOMAR, D., J. IGLESIAS Y R. CONCHA. 1980. Efectos de tres zonas ecológicas de Magallanes sobre algunas características de la lana de borrega Corriedale. *Agro-Sur*. 8 (2): 87-93.

CARACTERISTICA DEL CICLO SEXUAL EN BORREGAS HIBRIDAS EN MAGALLANES. CHILE. †

Characteristic of the sexual cycle in hybrid hogget in the Magellan region. Chile

Etel Latorre V., Francisco Sales Z.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Kampenaike.
Angamos 1056, Punta Arenas-Chile. e-mail: elatorre@kampenaike.inia.cl

INTRODUCCION

El conocimiento de la presentación de celos y la longitud del ciclo sexual es importante para lograr un manejo reproductivo adecuado. En Magallanes se tiene conocimiento del comportamiento reproductivo en borregas Corriedale, genotipo mayoritario en la zona (Latorre, 1977). Sin embargo la introducción de razas ovinas carniceras para realizar cruzamientos con vientres Corriedale da origen a hembras híbridas de las cuales se desconoce su conducta reproductiva. El objetivo del presente trabajo, es caracterizar la longitud de la presentación de ciclos sexuales al inicio de la estación reproductiva en borregas puras Corriedale e híbridas, entre la raza Corriedale y genotipos introducidos el año 2001 a la XII Región del país, posibilitando así un manejo reproductivo adecuado.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en INIA Kampenaike, ubicado a 60 Km al nor-este de Punta Arenas, Chile (52° 41' latitud sur, 70° 54' longitud oeste) durante el año 2002. Se analiza la longitud del ciclo sexual de borregas de dos dientes (12-15 meses de edad) al inicio de la estación reproductiva (Enero-Abril 2002) correspondiendo a hembras híbridas Suffolk-Corriedale (S – C), Border-Corriedale (B – C), Dome-Corriedale (D – C), P. Dorset-Corriedale (PD – C), Coopworth-Corriedale (Coop – C) y Texel-Corriedale (T- C) en relación a hembras Corriedale como genotipo puro y testigo (C – C). El control de presentación de celos se inicia en el mes de Enero del 2002. Para tales efectos se utilizan carneros vasectomizados los que son previamente pintados en el pecho con pintura, lo que permite la identificación de hembras en estro. Las hembras marcadas fueron retiradas del grupo por tres días (período de duración del estro en ovejas en Magallanes (Concha, 1963)). Se procedió a identificar la hembra, registrando en planilla en forma diaria el número de crotal de la borrega en celo. Al término del período indicado estos animales eran reintegrados al rebaño original con la grupa marcada blanca, para permitir la identificación de celos posteriores. Los datos obtenidos se describen en forma porcentual.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se analiza un total de 149 ciclos sexuales entre Febrero y Abril del 2002, en borregas cuyos pesos corporales promedio fluctuaron entre 46,42 Kg y 58,51 Kg; en el período de observación.

En la Cuadro 1 se presenta los datos obtenidos según la clasificación de Hafez (1952), quien clasifica la longitud de los ciclos sexuales en los rangos indicados en la Cuadro 1.

† PROYECTO INIA-FIA C98-1-P-011

Cuadro 1: Clasificación de estros observado, según clasificación de Hafez, 1952

	Clasificación	Coop-C n=12		C-C n=57		PD-C n=22		T-C n=13		B-C n=66		S-C n=60		D-C n=22	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<11		5,00	41,67	2,00	8,33	5,00	18,52	1,00	11,11	0,00	0,00	4,00	16,67	6,00	17,65
11 a 13	Ciclo corto	0,00	0,00	1,00	4,17	2,00	7,41	1,00	11,11	0,00	0,00	1,00	4,17	3,00	8,82
14 a 19	Ciclo normal	6,00	50,00	18,00	75,00	20,00	74,07	7,00	77,78	18,00	94,74	17,00	70,83	23,00	67,65
20 a 26	Ciclo largo	1,00	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,94
27 a 51	Ciclo múltiple	0,00	0,00	3,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5,26	2,00	8,33	1,00	2,94
Total		12,00	100,00	24,00	100,00	27,00	100,00	9,00	100,00	19,00	100,00	24,00	100,00	34,00	100,00

Es posible observar que en las borregas muestran ciclos sexuales normales, (14-19 días), entre un 50% a un 94,7% (C-C y B-C respectivamente). Se evidencia la presentación de ciclos menores de 11 días con rangos de 0% a 41,67% (B-C y Coop-C respectivamente). Los ciclos cortos observados son mayor a lo citado por Latorre, 1977 para borregas Corriedale; con valores entre 4,17% a 8,82% (C-C y D-C respectivamente). Ciclos largos se evidencian solamente en grupos Coop-C y D-C (8,33% y 2,94% respectivamente), mientras que ciclos múltiples se detectan en diferentes los grupos B-C, S-C, D-C y C-C (5,26%, 8,33%, 2,94 y 12,50% respectivamente).

La presentación de ciclos múltiples concuerda con el rango indicado por Hafez, 1952, que va en un rango de 3% hasta 17%. Para el presente trabajo se observa un rango de 2,99 a 12,5% (D-C y C-C).

El promedio general de duración de los ciclos es de 15,5 días siendo inferior a lo citado por Latorre (1977) y Durán del Campo (1959).

Los valores encontrados corresponden al inicio de la estación reproductiva, ya que al menos para borregas Corriedale ésta se extiende hasta Agosto iniciándose en Marzo (Latorre, 1977).

CONCLUSIONES

Los datos observados indican que la longitud de los ciclos sexuales considerados como normales y múltiples se encuentran dentro de rangos normales descritos por literatura.

En relación a ciclos cortos y menores de 11 días estos están sobre lo citado en literatura.

REFERENCIAS

- CONCHA, C.; DIAZ, O.; MACKINNON, D. 1963. Longitud del ciclo sexual y del estro en ovejas Corriedale (Magallanes, Chile). Bol. de Prod. Anim. Chile. 5: 69-77.
- DURAN DEL CAMPO, 1959. Fisiología sexual ovina. Extensión del ciclo estral y consideraciones al respecto. Rev. Méd. Vet. 57,29.
- HAFEZ, E.S.E. 1952. Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. J. Agric. Sci. 42, 186-256.
- LATORRE, E.; y CVITANIC, S. 1977. Características de la estación reproductiva y ciclo sexual de borregas Corriedale en Magallanes. Agricultura Técnica (Chile) 37 (1): 31-36.

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LAS OVEJAS EN CONTROL LECHERO OVINO (2001-02 y 2002-03).[†]

Milk production characteristics of ewes under the milk recording program (2001-02 and 2002-03).

Ricardo Vidal M.¹; Jorge Pérez H.¹; Emilio Martínez G.¹; Juan Pablo Smulders R.¹; Marcelo Hervé A.¹, Héctor Uribe^{1 y 2} y Alfredo Lépori H.¹

¹ Instituto de Zootecnia. Fac. de Cs. Veterinarias. Universidad Austral de Chile. clovino@uach.cl

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Remehue.

INTRODUCCION

Las empresas ovinas de leche requieren información oportuna y de calidad en cada una de las etapas de su proceso productivo, lo que determina la necesidad de crear e implementar un sistema que deba recolectar, procesar y entregar la información requerida (Vidal, 2003). En este sentido, el control lechero es una herramienta útil en la gestión predial y necesaria dentro de un programa de mejoramiento continuo, fortaleciendo sobre todo el progreso a nivel de cada explotación. El objetivo del presente trabajo es dar a conocer y analizar la información recogida, las temporadas 2001-02 y 2002-03, en las diferentes explotaciones de leche ovina del país, bajo control lechero.

MATERIALES Y METODOS

Se registraron los datos de producción de las ovejas en ordeña, en predios ubicados desde la VIII a la XII Regiones del país, correspondiente a 436 y 500 ovejas en ordeño de las temporadas 001-02 y 2002-03 respectivamente, totalizando 1.348 y 2.120 controles lecheros en cada período. Se registró para cada oveja la fecha parto, fecha destete, fecha secado, producción al control (AM y PM). La información se utilizó para calcular en forma individual el lapso parto destete, días de lactancia, días de ordeña y producción media diaria. Adicionalmente, en las ovejas que presentaron un mínimo de tres controles en la temporada se calculó Lactancia Real (LR), Lactancia Ordeñada (LO) y Lactancia Tipo (LT), estandarizada a 120 días, para lo cual se utilizó el método de Fleishmann (ICAR, 2002).

RESULTADOS Y DISCUSION

El estudio permitió evidenciar que los partos ocurrieron en un amplio rango de tiempo (Cuadro 1), evidenciando en parte la amplia dispersión en latitud de los predios bajo control lechero. El destete, en promedio se adelantó en la segunda temporada, manteniéndose invariable la longitud de las lactancias. Respecto a los días de ordeño, se evidencia un incremento de 105 a 133 días. La producción diaria de leche, se incrementó igualmente en 165 ml/día, de 578 ml/día a 743 litros/día por oveja, en las temporadas 2001/2 y 2002/3 respectivamente. Del mismo modo, en relación a la LR, LO y LT, calculadas para las ovejas con tres o más controles lecheros, se observa un aumento de 23, 9 litros, 43,4 litros y de 15,5 litros, respectivamente, detectándose adicionalmente un incremento en la relación de la LO/LR de 0,59 a 0,81, evidenciando una tendencia a incrementar la “cosecha” de la leche producida en la lactancia.

Las causas para explicar el aumento en la producción diaria de leche pueden ser varias. Como señala Vidal (2003), este incremento puede deberse a cambios en el manejo del sistema de destete y crianza, el que lleva a un acortamiento del período parto – destete, situación que se evidencia en el presente caso, disminuyendo desde 57 a 27 días, permitiendo aprovechar la fase inicial de la lactancia y la aplicación de métodos objetivos

[†] Proyecto C00-1-P-089 "Desarrollo e implementación de un Programa Nacional de Control Lechero en ovinos", co-financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

de selección y eliminación de animales, como el aplicado a partir del programa de control lechero ovino que ejecuta la Universidad Austral de Chile.

Cuadro 1. Parámetros productivos de ovejas en control lechero (2001-2003).

Temporada	2001-02				2002-03			
	Media	Mínimo	Máxima	DE	Media	Mínimo	Máxima	DE
Fecha Parto	5-sep-01	07-jul	05-dic		4-sep-02	8-jun-02	8-dic-02	
Fecha Destete	01-nov-01	27-ago	23-dic		30-sep-02	8-jul-02	18-ene-03	
Fecha Secado	13-feb-02	30-oct	28-feb		10-feb-03	19-oct-02	31-mar-03	
Lapso Parto - Destete	57	0	143	21	27	0	148	26
Días Lactancia	161	73	229	24	160	34	241	30
Días Ordeña	105	13	175	26	133	7	211	37
Nº ovejas ordeñadas	436				500			
Edad años	3,4	1,0	7,1	1,8	3,2	1,0	8,1	1,5
Prod. Media diaria ml/día	578	20	2.320	355	743	0	2.740	393
Nº Lact Terminadas	344				439			
Lact Real litros	107,7	19,1	252,7	45,5	131,6	18,2	293	53,0
Lact Ordeñada litros	63,5	12,5	200,3	28,4	106,9	16,8	259	44,5
Lact Tipo litros	89,9	12	219,4	39,7	105,5	6,2	264,3	42,5

Es interesante destacar que la proporción de animales con 50% o más de genes Milchschaef o Latxa se incrementa de 77% en la primera temporada a 90% en la segunda. Encontrándose un 40% de cruza Milchschaef en la primera temporada y de 63% en la segunda. En las cruza Latxa en cambio, de un 37% en la primera temporada baja a 26% en la segunda, debido a que productores con este tipo de ovejas produjeron en base a media leche, no controlándose oficialmente.

Es necesario indicar que 92 y 61 ovejas de la primera y segunda temporada respectivamente, no cumplieron con los tres controles mínimos para calcular lactancias, debido a la presentación de lactancias muy cortas, baja producción o eventualmente el ingreso tardío a ordeña, causado por una crianza muy prolongada del cordero.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a través del programa de control lechero ovino evidencian un mejoramiento de la producción de las ovejas en control, estimado a través de la Lactancia Real y Lactancia Tipo. Se evidencia igualmente una mayor “cosecha” proporcional de la leche producida, con una disminución del lapso parto-destete, lo que determina un menor período de crianza del cordero con leche materna.

En general se observa un incremento en la producción debida a factores de manejo influyendo igualmente la eliminación de animales en base a parámetros objetivos y la mayor proporción de genes lecheros del grupo de ovejas bajo control lechero.

REFERENCIAS

- INTERNATIONAL COMMITTEE FOR ANIMAL RECORDING (ICAR) 2002, International agreement for recording practices, Switzerland.
- VIDAL, R. 2003. Gestión de la producción ovina de leche. Curso para Profesionales y Técnicos en Producción Ovina: “Desde el suelo a la gestión”, Valdivia.

CARACTERIZACION TECNICO-PRODUCTIVA DE LAS LECHERIAS DE LA PROVINCIA DE CURICO.

Technical and productive characterization of Dairy farms in Curicó province.

Pamela Williams, Daniel Troncoso, José Raimundo Guerra, Rodrigo Allende.
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule, Casilla 7D Curicó.
pwilliam@hualo.ucm.cl

INTRODUCCION

El 88 % de la masa de vacas lecheras de Chile se localizan entre la VII y X región. Según INE (1997), en la región del Maule se encuentra el 3,6% de las vacas lecheras del país, siendo la cuarta región en importancia nacional. En esta región siempre ha existido presencia de la actividad lechera, liderada por las provincias de Linares y Talca. La provincia de Curicó ha disminuido su participación regional en la producción de leche principalmente por el éxito de explotaciones de otros rubros como la fruticultura y la vitivinicultura (Lobos *et al*, 2001). El objetivo del estudio es caracterizar los sistemas de producción de leche en la provincia de Curicó y obtener indicadores técnico productivos que permitan diagnosticar la realidad presente del sector.

MATERIALES Y METODOS

A 22 lecherías de la provincia de Curicó se les aplicó una encuesta que consultó parámetros técnicos y productivos. Estas correspondieron a la totalidad de las lecherías registradas en el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), al 31 de Julio del 2002. Se realizó un catastro de las lecherías de la provincia de Curicó para realizar un diagnóstico sobre la realidad del sector lechero y su factibilidad técnica de permanecer en el negocio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las lecherías de la provincia de Curicó se pueden clasificar en sistemas de confinamiento o estabulados, 13,7%, sistemas mixtos o semiestabulados, con un 22,7% y sistemas extensivos de producción de leche con un 63,6%. La raza más utilizada es la Holstein friesian con 69%, seguida de overo negro con 27, 8%. La masa productiva es de 1115 vacas adultas, 541 vaquillas de más de 5 meses y 208 terneras de menos de 5 meses. La superficie dedicada a la producción de leche en la provincia es de 600 hectáreas, cuya participación por sistema productivo se indica en el Cuadro 1.

El manejo alimenticio se realiza en base a ensilaje de maíz (*Zea mays*), heno de alfalfa (*Medicago sativa*), avena verde (*Avena sativa*), subproductos de la industria molinera de trigo, subproductos de la industria del azúcar y guano de broiler. Todos suplementan con minerales y vitaminas en bloques o saleros. El manejo sanitario es común a los distintos sistemas del país, siendo los problemas de mastitis el principal problema sanitario. En terneros los principales problemas de mortalidad son ocasionados por diarreas y neumonías. Se vacuna y desparasita en los 3 sistemas productivos. El índice de mortalidad no supera al 2% en el caso de animales adultos, siendo problemas de mastitis mal cuidadas la principal causa de reemplazos involuntarios. La fertilidad promedio es de 94% y los índices de concepción por sistema productivo se indican en el Cuadro 1. La reproducción es mediante monta natural, 72,7% e Inseminación artificial con 27,3%. Sólo se sincroniza celos en caso de problemas de fertilidad. Las vaquillas se encastan en función del peso que oscila entre los 315 y 380 kilos de peso vivo.

La producción de leche se resume en el Cuadro 1, destacándose los sistemas estabulados sobre los otros. La comercialización de la leche se realiza principalmente como producto terminado, queso y

mantequilla. En tanto la venta para consumo directo, es la segunda forma más empleada y la venta a planta en menor proporción, como se indica en el cuadro 1. No hay una importante estacionalidad en la producción, considerando que sólo un 20% de la producción se concentra en la primavera. El 31,81% de las lecherías cría sus terneros y los vende alrededor de los 12 meses. El resto vende sus terneros a los pocos días de nacidos. En cuanto a la administración del sistema, sólo el 72% de las lecherías llevan control lechero mediante registros básicos.

Cuadro 1. Resumen de indicadores de los planteles lecheros de la provincia de Curicó.

	Estabulado	Mixto	Extensivo
Número de lecherías	3	5	14
Superficie dedicada a lechería (ha)	142	255	203
Carga animal (UA ha ⁻¹ año)	5,4	2,43	2,35
Vaca masa	428	362	325
Vaca en leche	300	290	168
Vacas secas	128	72	157
Peso encaste (kg)	380	320	315
Edad encaste (meses)	16 - 18	18	18 - 24
Índice por concepción vacas	1,56	1,49	1,58
Índice por concepción vaquillas	1,41	1,37	1,43
Producción leche día (l d ⁻¹)	20,36	13,0	10,6
Producción por lactancia (305 días)	6290	4397	1800
Destino leche			
Proceso local %	75,2	82,0	33,6
Planta %	19,3	-	-
Fresca al detalle %	5,4	18,0	66,4

CONCLUSION

Considerando que la mayoría de las lecherías de la provincia de Curicó se basan en sistemas extensivos, con estándares técnico productivos bajos respecto a los sistemas estabulados, la provincia de Curicó podría mejorar su productividad lechera mediante aumento en la capacidad de carga predial, la adquisición de mayor tecnología en la producción, la adopción de genética adecuada a la realidad local y el uso de suplementos como residuos agroindustriales. Si bien es cierto las lecherías de la provincia de Curicó no significan un gran aporte al PGB regional, podrían mejorar su productividad mediante la adquisición de tecnología en la producción, mejorando parámetros reproductivos, adoptando genética adecuada a la realidad local, abaratando costos de alimentación mediante el uso de residuos agroindustriales y procesando la leche en agroindustrias locales, comercializando queso, mantequilla y manjar.

REFERENCIAS

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS INE. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario.
 LOBOS *et al.* 2001. Estimación de costos medios de producción de leche en 3 predios de la región del Maule, Chile. Estudio de casos. Agricultura técnica. Vol. 61 N°2 artículo 10

CARACTERIZACION DE TECNOLOGIAS PECUARIAS TRADICIONALES DE LA ETNIA MAPUCHE¹

Characterization of traditional animal technology of Mapuche people.

Gustavo Aravena P; Claudia Barchiesi F., Aliro Contreras N. y Tania Chihuailaf M.

Universidad de La Frontera, Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales, Casilla 54 – D, Temuco, Chile. garavena@ufro.cl; cbarchi@ufro.cl

INTRODUCCIÓN. En la cultura mapuche los sistemas agropecuarios vinculan la economía, el medio ambiente y la vida ritual, por lo cual el éxito de los programas de asistencia técnica y productiva depende en gran medida del conocimiento de las tecnologías empleadas, por lo cual se considera necesario disponer de información detallada y sistematizada de las tecnologías agropecuarias tradicionales utilizadas en las comunidades (Aravena, 1995). El objetivo de este estudio es rescatar y caracterizar tecnologías de manejo de sanidad animal tradicionales de la cultura mapuche de tres zonas agroclimáticas de la IX Región.

MATERIALES Y METODOS. El estudio se realizó en las localidades de Santa María de Llaima, Chol Chol e Isla Huapi, correspondientes a las comunas de Melipeuco (Precordillera Andina), Nueva Imperial (Valle Central) y Puerto Saavedra (Secano Costero), respectivamente. La información se recopiló a través de una encuesta estructurada al jefe de hogar, empleando además una pauta de observación predial. Se encuestaron 30 familias en cada sector estudiado, realizando una selección al azar.

Las encuestas aplicadas consideraban en el ámbito pecuario, diferentes preguntas relacionadas con el manejo y control sanitario de los animales. La información fue analizada a través de un muestreo aleatorio estratificado variable dicotómica

RESULTADOS Y DISCUSION. Respecto a las tecnologías encontradas sobresalen aquellas referidas a la sanidad animal, destacándose entre otras el control natural de la *Fasciola hepática* (Cuadro 1), en donde en Santa María de Llaima el 50% da a beber agua de Canelo (*Drymis winteri*) durante 3 días, un 20% infusión de Pillo-pillo (*Ovidia pillopillo*) a modo de prevención todos los años. En Chol Chol se emplea en un 23,34 % infusión de cáscara de Peumo (*Cryptocarya alba*) que se da a beber en un volumen aproximado de un litro diario. Aparecen también otras especies como Trialca (*Caldcluvia paniculata*), Matico (*Buddleja globosa*), Quilo (*Muehlebeckia hastulata*), Cardo Negro (*Cirsium lanceolatum*), Boldo (*Peumus boldus*).

Cuadro 1. Métodos naturales detectados para control de *Fasciola hepática*.

Método empleado	Santa María de Llaima		Chol – Chol		Isla Huapi	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Infusión de canelo	15	50,00				
Infusión de pillopillo	6	20,00				
Infusión de trialca + matico + quilo	3	10,00				
Infusión de cardo negro + boldo					3	10,00
Infusión de peumo			7	23,33		

¹ Proyecto DIUFRO

Infusión de pillopillo + boldo + quilo					5	16,67
Jugo de pillopillo	4	13,34				
No usa método natural	2	6,66	23	76,67	22	82,33

Las diferencias en los tipos de tratamientos sanitarios encontrados en Santa María de Llaima e Isla Huapi son en parte explicados por el mayor aislamiento geográfico de estas localidades y por un menor grado de intervención de organismos de transferencia tecnológica. Además se explica por que Santa María de Llaima es una zona eminentemente ganadera, mientras que Chol Chol e Isla Huapi son más bien zonas de cultivos.

En cuanto a la utilización de especies vegetales para combatir diversas enfermedades, los métodos encontrados coinciden con lo reportado por Citarella *et al.*, (1995) y Durán *et al.*, (1997), quienes destacan la gran herbolaria mapuche para la prevención y curación de enfermedades, tanto en humanos como en animales. Los tratamientos naturales empleados por la cultura mapuche son utilizados principalmente en rumiantes (bovinos y ovinos) y equinos.

Para la prevención y tratamiento de la tiña, se encuentra que lo más habitual es el empleo del baño con agua de Canelo, utilizando además lavado con raíz de Mayo (*Senna stipulacea*) y aplicación de Cicuta (*Conium maculatum*) machacada en la zona afectada.

Los métodos más empleados para eliminar placenta son, en un 80% de los encuestados en Santa María de Llaima el suministro como agua de bebida de raíz de Frutilla (*Fragaria chiloensis*), Linaza (*Linum usitatissimum*), Hierba de la vaca (*Juncus dombeyanus*) o Manzanilla (*Cephalophora suaveolens*). En Chol Chol aparece como método el empleo de infusión de linaza hervida con sal, además de infusión de Cuye (*Brodiaea porrifolia*), membrillo (*Cydonia vulgaris*) y Maqui (*Aristotelia chilensis*) e infusión de Lingue (*Persea lingue*). A su vez en Isla Huapi se emplea flor de Choclo (*Zea mays*) hervida en agua, agua de Huella (*Corynabutilon vitifolium*), Linaza, entre otros, Se señala además que cuando la placenta es eliminada dan a beber Flor azul (*Echium vulgare*), para detener la hemorragia. En todos los casos las infusiones se dan a beber a razón de un litro y medio por animal.

CONCLUSIONES

- Los métodos aplicados tienen un estrecho vínculo con sistemas de producción orgánicos, por lo que pueden ser un campo interesante de investigación.
- Se evidencia una paulatina pérdida de tradiciones ancestrales en algunas zonas estudiadas, debido a la mayor intervención con agricultura occidental.
- Destaca el profundo respeto del pueblo mapuche a su entorno natural, especialmente de las especies vegetales, de las cuales obtienen distintos beneficios.

REFERENCIAS

- Aravena, G. 1995. Sistemas Pecuarios en Comunidades Mapuche. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. 128p.
- Citarella, I. Conejeros, A., Espinosa, B., Jelves, L., Oyarce, A. y Vidal, A. 1995. Medicinas y Culturas en el Araucanía. Editorial Sudamericana. Santiago, Chile. 617p.
- Durán, T., Quidel, I., Huaiquimil, L., Inostroza, Z., Pichún, E., Caniulaf, F., Alchao, L., Caniulempi, S. y Pichún, M. 1997. Conocimientos y vivencias de dos familias Wenteché sobre Medicina Mapuche. Centro de Estudios Socioculturales. Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile. 99p.

COMPARACION DE ENSILAJE DE MAIZ Y DE AVENA MAS VICIA EN LA CRIANZA DE VAQUILLAS DE LECHERIA.

Corn and oat with vetch silage comparison on dairy heifers rearing.

Walter Bonilla E. y Gabriel Ormeño R.

Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), casilla 426. Chillán

INTRODUCCION

El ensilaje de avena vicia representa una alternativa para bajar los costos de alimentación de las vaquillas de reemplazo. Esta opción es especialmente válida en sectores en los cuales existen limitaciones de suelo y/o de riego, razón por la cual no se puede obtener altas producciones con maíz. En condiciones de secano y en suelos pedregosos, es factible obtener 13 toneladas de MS por hectárea con avena más vicia para ensilaje (Soto *et al.*, 2000). Aunque con maíz se pueden obtener de 25 a 28 toneladas de MS por hectárea (Soto *et al.* 1995), los costos de producción casi triplican a los de avena más vicia (Jiménez y Bermedo, 2001). En atención a las consideraciones anteriores, el objetivo del presente trabajo fue comparar el ensilaje de maíz y de avena más vicia, en la crianza de vaquillas de reemplazo de lechería.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se efectuó en el campo experimental santa rosa de INIA (Chillán) entre los meses de junio y septiembre de 2002. Se utilizaron vaquillas Holstein Friesian con un peso promedio inicial de 220 kg, las que en un diseño completamente al azar con 8 repeticiones se distribuyeron a los siguientes tratamientos: Ensilaje de maíz (em), Ensilaje de avena más vicia (eav) y Ensilaje de maíz 50 %; ensilaje de avena + vicia 50 % (em/eav). El ensayo tuvo una duración de 98 días. Las vaquillas se mantuvieron en galpón techado con comedero individual. El ensilaje se suministró a libre disposición, calculando un sobrante de 2-3 %. Además se proporcionó 1 kg de heno de trébol rosado y 1,5 kg De concentrado de diferente composición, para lograr un 14 % de proteína en la ración y hacerlas isoproteicas. Se controló diariamente el consumo de alimentos en forma individual, el peso vivo cada 21 días y la composición de alimentos mensualmente con muestras compuestas semanales.

RESULTADOS Y DISCUSION

El ensilaje de maíz presentó un mayor contenido de materia seca y de energía metabolizable que el de avena más vicia. A su vez, éste fue superior en proteína y fda la combinación de ambos tuvo una composición intermedia (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición Química

	MS, %	PC, %	FDA, %	EM Mcal kg MS ⁻¹
Ensilaje Maíz	30,9	9,3	27,0	2,66
Ensilaje Avena + Vicia	25,9	11,4	45,6	2,04
Ensilaje Maíz/Av.+ vicia	28,1	10,1	36,3	2,35
Heno Trébol rosado	88,1	15,4	36,1	2,24

El consumo de materia seca (Cuadro 2) fue superior en el ensilaje de maíz que en el de avena más vicia (6,8 y 5,9 kg) y difirió estadísticamente ($p < 0,05$). La mezcla de los dos tipos de ensilajes mejoró el consumo a 6,6 kg de MS y no fue diferente al de ensilaje de maíz ($p > 0,05$), pero si del de avena

más vicia ($p < 0,05$). La gradiente de consumo coincidió con el contenido de materia seca de los ensilajes.

Cuadro 2. Consumo de materia seca, kg.

	TRATAMIENTO		
	E.M.	E.A.V.	E.M./E.A.V
Ensilaje	4,70 a	3,81b	4,51a
Heno de T. Rosado	0,88	0,88	0,88
Concentrado	1,22	1,21	1,21
TOTAL MS	6,80a	5,90b	6,60a

El aumento de peso vivo (Cuadro 3) siguió la misma tendencia que el consumo de materia seca. Fue mayor ($p < 0,05$) en el tratamiento de ensilaje de maíz que en el de avena más vicia ($1,008$ y $0,620$ kg día⁻¹). La mezcla de ambos ensilajes mejoró la ganancia de peso ($0,887$ kg día⁻¹) y no fue diferente ($p > 0,05$) a la obtenida con el ensilaje de maíz solo.

Cuadro 3. Variación de peso vivo

	TRATAMIENTO		
	E.M.	E.A.V.	E.M./E.A.V
Peso inicial, kg	221,1	220,8	221,3
Peso final, kg	314,9 a	278,4 b	303,8 a
Aumento total, kg	93,8 a	57,6 b	82,5 a
Aumento diario	1,008a	0,620b	0,887a

CONCLUSIONES

Con ensilaje de maíz se obtiene un mayor consumo y mejores ganancias de peso que con ensilaje de avena más vicia. La mezcla de ambos ensilajes en proporción de 1:1, mejoró substancialmente el consumo de MS y el aumento diario de peso, igualándolos al del ensilaje de maíz solo.

REFERENCIAS

- SOTO, P., JAHN, E. y PALMA, M. 1995. Población y fertilización nitrogenada en 1 híbrido de maíz tardío para ensilaje en el valle central regado. Resumen XX Reunión anual SOCHIPA A.G. Coquimbo, Chile. pp. 19-20.
- JIMENEZ, R, y BERMEDO, J. 2001. Costos de producción de forrajes. Informativo Agropecuario BIOLECHE-INIA QUILAMAPU. 14 (2): 11-14.
- SOTO, P., COFRE, P. y JAHN, E. 2000. Cereales de grano pequeño y ballica para ensilaje.1. Evaluación agronómica. Resumen XXV Reunión anual SOCHIPA A.G. Puerto Natales, Chile. pp. 85-86.

COMPORTAMIENTO DE AVESTRUCEZ AFRICAN BLACK EN DOS SISTEMAS DE ALIMENTACION DURANTE EL PERIODO DE CRECIMIENTO.

Behavior of African Black ostriches under two feeding systems during their growth period.

Felipe Molfino¹, Juan Guerra¹ y David Contreras.²

¹ Avefino S.A. Fax: 7400259. ² INACAP

INTRODUCCION

Desde hace aproximadamente siete años, la crianza del avestruz ha tomado auge en nuestro país debido a lo atractivo del negocio en el presente y futuro, abriendo a la reconversión agrícola. La alimentación constituye el principal factor desde del punto de vista costo directo como productivo incidiendo en 60%. El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar la incidencia de dos tipos de alimentación de avestruces juveniles, durante el período de crecimiento de seis a diez meses en pradera mejorada a base de falaris y concentrado.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó durante el período comprendido entre septiembre y diciembre del 2002 en el predio San Francisco de Litueche, perteneciente a la Empresa Avefino, situado en el secano costero de la VI región. Se eligieron al azar dos grupos de 80 avestruces juveniles de siete a ocho meses de edad y 50 kg PV⁻¹ promedio. A cada avestruz juvenil identificada se le controló el peso vivo al inicio y cada 30 días, manteniéndola aislada en corral durante 14 horas; las fuentes de alimentación correspondieron:

- 1- Pradera naturalizada y reforzada con falaris c.v. Sirosa, con un rendimiento al inicio de 14.58 tonMS ha⁻¹;
- 2- Concentrado a base de alfalfa, soya, maíz, harinilla, vitaminas y minerales, con 21% de proteína cruda 2.6 Mcal de energía metabolizable, que se entregó en forma controlada diariamente en comederos ad hoc.

Se empleó el diseño experimental bloques al azar con cuatro repeticiones o grupos de avestruces.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la Figura 1 se presenta los promedios de ganancia diaria de peso vivo alcanzados mensualmente de avestruces juveniles alimentados en pastoreo de pradera natural reforzada con falaris c.v. Sirosa y el parámetro concentrado. La ganancia para pastoreo alcanzó un promedio de 203 g por día de peso vivo, con un total de 25 kg de peso vivo por avestruz a los cuatro meses; para el parámetro concentrado se obtuvo 285 g. por día de peso vivo, alcanzando a lo cuatro meses 35 kg de peso vivo. Para el análisis estadístico se empleo la prueba t de Student, observándose diferencias estadísticamente significativas; sin embargo, los costos presentan ventajas comparativas para el pastoreo con 4 kg día⁻¹, que indica un costo de \$20 por día; para concentrado con un consumo de 2.5 kg día⁻¹ con un costo de \$250 diarios.

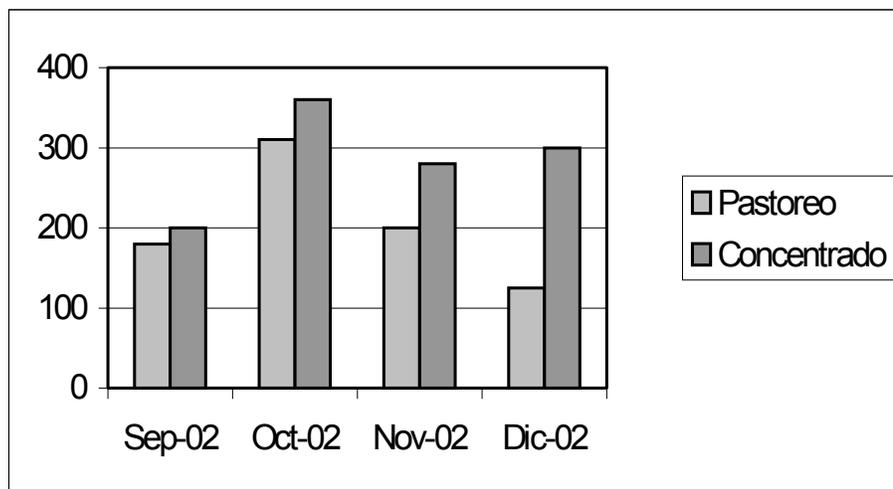


Figura 1. Incremento de peso vivo promedio expresado en gramos por grupo de aves de avestruces juveniles African Black, alimentados a base de pradera natural reforzada con falaris c.v. Sirosa y concentrado.

CONCLUSION

La alternativa de utilizar la pradera naturalizada y reforzada con falaris en condiciones de sacano, permite reducir los costos en la etapa de crecimiento de aves de avestruces juveniles. Las ganancias diarias de peso vivo en praderas disminuyen en noviembre y diciembre por la entrada del período de dormancia del falaris.

REFERENCIAS

ASOCIACION DE CRIADORES DE AVES DE AVESTRUCES DE CHILE 2001. Avestruz: negocio, presente y futuro. Seminario Internacional Santiago de Chile.
 MINISTERIO DE AGRICULTURA 1996 Explotación Comercial de la avestruz. Fundación para Innovación Agraria (FIA). Santiago. 93 P.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DIFERENTES CULTIVARES DE TRIGO, TRITICALE, AVENA Y CEBADA, EN LA ZONA INTERMEDIA DE AYSÉN, CHILE.

Yield performance of different wheat, tritical, oat and barley cultivars at the Intermediate Zone of Aysén, Chile.

Oswaldo Teuber W.

INIA Tamel Aike, casilla 296, Coyhaique, Chile. oteuber@tamelaike.inia.cl

INTRODUCCION

La producción ganadera de Aysén, se basa fundamentalmente en la producción de sus praderas, principalmente naturales y/o naturalizadas, las cuales, debido a las características climáticas de la Zona Intermedia, caracterizada por una baja pluviometría estival y fuerte frío invernal, desarrollan un ciclo corto de primavera y verano y prácticamente cero crecimiento, durante el período de invierno. Esto implica que el manejo y la alimentación invernal del ganado es de suma importancia, para mejorar los sistemas productivos locales. En este sentido, la producción de forraje en base a cereales de grano pequeño, de altos volúmenes de producción, en la época de verano, permitirán conservar forraje (ensilaje) de alta calidad, para alimentar estratégicamente al ganado durante la crítica época invernal.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó entre noviembre del 2002 y abril del 2003, en el predio “El Ciruelo” de INIA Tamel Aike, ubicado en el sector de Valle Simpson, Comuna de Coyhaique. Entre el 1 y 2 de noviembre se sembraron las cuatro especies de cereales y sus diferentes cultivares, siendo estos: **Trigos:** Dollinco, Dalcahue y Domo; **Triticales:** Tolhuaca, Calbuco y la línea experimental Tca 3504-99; **Avenas:** Urano, Neptuno, Saturno y Llaofén; **Cebadas:** Alteza, Acuario, la línea experimental Andes 223.91, Tukwa y C.D.C Earl. El suelo fue cultivado en otoño (mayo), terminando su preparación en primavera (octubre), a través de labranza tradicional de aradura (arado de vertedera), rastrajes (rastra offset) y rotovator, para la formación de una adecuada cama de semilla. Sobre este suelo se establecieron parcelas de 18 m² (3x6 m), con 15 hileras de cultivo cada una, separadas a 20 cm. La siembra se realizó en forma manual, para lo cual se prepararon surcos de 10 cm de profundidad, donde se aplicó el fertilizante, posteriormente se tapó con tierra y a los 5 cm de profundidad se depositaron las semillas. Cada especie se evaluó por separado, por lo cual se establecieron cuatro ensayos, bajo un diseño experimental de bloques completos al azar, con tres repeticiones. El análisis de suelo del sector de cada ensayo (muestras de 0 a 20 cm, obtenida el 14/10/2002), se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis de suelo de ensayos de cereales, INIA Tamel Aike-2002.

Ensayos	N (mg/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	pH en agua	M. Org. (%)	Ca (cmol+/kg)	Mg (cmol+/kg)	Na (cmol+/kg)	K (cmol+/kg)	Al (cmol+/kg)	s (mg/kg)
Trigos	21	5	388	6,1	14,9	9,8	2,06	0,12	0,83	0,03	4,7
Triticales	16	6	396	6,11	14,8	10,2	2,02	0,12	0,83	0,03	4,8
Avenas	6	10	306	6,08	13,9	10	1,91	0,12	0,82	0,03	6,9
Cebadas	9	9	392	6,2	14,2	13,1	2,15	0,11	0,84	0,03	9,2

Para el establecimiento de las parcelas se utilizaron 160kg ha⁻¹ en trigo y triticales y 150kg ha⁻¹ en avenas y cebadas, utilizándose una fertilización de 75kg ha⁻¹ N (Salitre potásico), 200 kg ha⁻¹ P₂O₅ (Súper fosfato triple), 160 kg ha⁻¹ K₂O (Muriato de potasio) y 50 kg ha⁻¹ S (Azufre ventilado). Adicionalmente, en cobertera se agregaron 37 kg ha⁻¹ N (Salitre potásico), el 15 de enero. Al momento de la cosecha (3 de

abril para las cebadas y 8 de abril para trigos, triticales y avenas), se evaluó el contenido y rendimiento de materia seca.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 2 se indican los resultados obtenidos en las distintas especies y cultivares evaluados, al momento de la cosecha. En el se puede observar que en cuanto a contenidos de materia seca, obtenidos a los 154 días (cebadas) y 158 días (trigos, triticales y avenas), la avena fue la especie que alcanzó los mayores contenidos de materia seca, fluctuando entre 28,5 y 31,4%, para sus diferentes cultivares, mientras que la cebada alcanzó los menores contenidos de materia seca, ubicándose entre 33,3 y 38,2%, para sus diferentes cultivares.

Cuadro 2. Comportamiento productivo de cultivares y líneas experimentales de trigo, triticale, avena y cebada.

Ensayo/tratamientos	Mat.Seca (%)	Rendimiento (kg MS ha ⁻¹)*	Ensayo/tratamientos	Mat.Seca (%)	Rendimiento (kg MS ha ⁻¹)*
Trigos:			Avenas:		
- Dollinco	30,2	9.618 b	- Saturno	29,8	10.437 b
- Dalcahue	31,3	15.240 a	- Urano	30,3	12.496 a
- Domo	32,3	13.694 a	- Neptuno	28,5	11.979 ab
			- Llaofén	31,4	13.094 a
Cebadas:			Triticales:		
- Alteza	33,3	13.566 a	- Tolhuaca	32,3	12.720 b
- Acuario	38,3	12.810 ab	- Calbuco	33,9	14.932 a
- Andes 223.91	38,2	13.784 a	- Tca 3504-99	30,3	13.508 ab
- Tukwa	36,3	12.085 ab			
- C.D.C. Earl	34,6	11.512 a			

*Promedios con distintas letras en la columna son estadísticamente diferentes ($P \leq 0,05$).

En cuanto a producción, se puede ver que los trigos alcanzaron altos potenciales, siendo Dalcahue el cultivar de mayor producción, con 15,2 ton MS ha⁻¹, seguido por Domo, con 13,7 ton MS ha⁻¹. La otra especie que presentó alta producción correspondió a los Triticales, siendo el cultivar Calbuco el que alcanzó el valor más alto, con 14,9 ton MS ha⁻¹. Los cultivares de cebada más destacados fueron la línea experimental Andes 223.91 y Alteza, con producciones de 13,7 y 13,6 ton MS ha⁻¹, respectivamente. Finalmente, los cultivares de avenas evaluados fueron los de menor producción, destacándose Llaofén y Urano, con 13,1 y 12,5 ton MS ha⁻¹, respectivamente.

CONCLUSION

De las cuatro especies de cereales evaluadas, los trigos y triticales fueron los que presentaron las mayores producciones y dentro de ellos destacaron los cultivares Dalcahue (trigo) y Calbuco (triticale), con producciones cercanas a las 15 t MS, por lo que serían los más recomendables para ser cultivados, en la Zona Intermedia de la Región de Aysén.

REFERENCIAS

ROMERO, O.; ROJAS, C.; BUTENDIECK, N. Y HAZARD, S. 1999. Producción de materia seca y calidad nutritiva de tres especies de cereales: avena, cebada y triticale para ensilaje. En: Resumen XXIV Reunión Anual SOCHIPA, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Católica, Temuco, Chile, pp 49-50.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CEREALES EN LA ZONA DEL SECANO MEDITERRÁNEO SUBHÚMEDO DE LA VI REGIÓN. I. RENDIMIENTO DE FORRAJE.

Productive performance of cereals in rangeland of subhumid Mediterranean zone of VIth Region. I. Forage yield.

Fernando Squella N.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango. Casilla 3, Litueche, VI Región, Chile (fsquella@rayentue.inia.cl).

INTRODUCCION

En el secano Mediterráneo de la VI Región, se observa un sistema de producción netamente tradicional, con predominio de actividades ganado - cultivo y ganaderas propiamente tales. En los suelos cultivados; se manifiesta un bajo compromiso e integración de la siembra de cultivos, el establecimiento de pasturas en rotación y los residuos de cultivos, con la alimentación animal (Squella, 2000). Normalmente, el agricultor recurre a la siembra de trigo seguida de un período variable de 2 a 3 años de sucesión post cultural de bajo valor forrajero. Sólo en menor grado, utiliza la avena en rotación como recurso forrajero. No obstante, el resultado productivo de este último cultivo no es del todo satisfactorio, como consecuencia, de la aplicación de un inadecuado paquete tecnológico (Squella y Muñoz, 2002). El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento productivo forrajero de cereales cultivados solos o en mezcla, que permitan a futuro, mejorar el balance forrajero del sistema producción animal.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en tres predios (Agrícola Alcones S.A., El Centinela y C.E. Hidango) localizados en la Comuna - Localidad: Marchigüe - Alcones, Pichilemu - Panilonco y Litueche - Hidango (VI Región), respectivamente, durante tres temporadas (2000-2002). El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con tres (Alcones y Panilonco) y cuatro repeticiones (Hidango). Los tratamientos en parcelas de 2 x 6 m, consideró una variedad de vicia (*V. atropurpurea*): Atropurpurea (Tratamiento 1); variedades de avena (*A. sativa*): Nehuén (2), Urano (3) y Saturno (4); variedades de triticale (*Triticum x Secale*): Calbuco (5) y Tolhuaca (6); una línea de centeno (*Secale cereale*): Centango (7), y las correspondientes mezclas de vicia con Nehuén (8), Urano (9), Saturno (10), Calbuco (11), Tolhuaca (12) y Centango (13), respectivamente. Los experimentos se sembraron en otoño (18.05 - 21.06) con una máquina sembradora manual (Planet), a 20 cm entre hileras. Las dosis de semilla fueron 80, 160 y 40 + 80 kg ha⁻¹ para la vicia, los cereales y las mezclas, respectivamente. Inicialmente se aplicó una fertilización base a la siembra de 30-60-50 (Vicia), 45-60-50 (Cereales) 30-60-50 (Mezclas). Luego al estado de macolla, se volvió a fertilizar sólo los cereales y las mezclas con 45-0-0 y 30-0-0 kg ha⁻¹, respectivamente. Los materiales fueron evaluados periódicamente durante el periodo de crecimiento, según estado fenológico, respecto al rendimiento de forraje. Las variables registradas se sometieron a ANDEVA (Bloques al Azar (B.A.) y Parcelas Subdivididas en B.A.) y Prueba de "t" (DMS al 5%).

RESULTADOS Y DISCUSION

En los estados fenológicos normalmente utilizados para el forrajeo en verde (Macolla), ensilaje (Embuchado) y henificación (Desarrollo harinoso); se observa que los recursos probados por localidad y por año, mostraron mayoritariamente efectos significativos en la producción de forraje (P < 0,01). En el Cuadro 1 se indican a modo de ejemplo, los resultados obtenidos por localidad y por año, en el estado de grano lechoso-harinoso (83: Escala de Zaddocks), mayormente recomendado para la confección de heno. En todos los sitios estudiados, resulta interesante destacar el comportamiento productivo de la vicia, la cual sigue siendo, la

fabacea herbácea de mayor rendimiento de forraje para el secano en cuestión. Respecto a los cereales, en la localidad de Alcones sobresalen los triticales y el centeno por sobre las avenas. Por el contrario, en Panilonco e Hidango, con las avenas se obtuvo en la mayoría de los casos, los mayores rendimientos de forraje. Los triticales y el centeno resultan ser más tolerantes que las avenas, a la saturación temporal del suelo producida en Alcones, a diferencia de lo que ocurre en las otras dos localidades, durante el invierno. Del mismo modo, las mezclas resultan ser más productivas que los cereales solos en las localidades de Alcones y Panilonco. Al agrupar en el análisis estadístico todos los registros de producción de forraje por localidad y por año en dicho estado fenológico; se observa una interacción significativa de tratamiento x localidad x temporada ($P < 0,01$). La localidad de Panilonco y la temporada 2001, resultaron ser las más productivas con 17,5 y 17,2 t m.s. ha⁻¹, respectivamente.

Cuadro 1. Rendimiento acumulado de forraje (t MS ha⁻¹) en el estado fenológico grano lechoso-harinoso.

T ¹	Localidad - Temporada											
	Alcones				Panilonco				Hidango			
	2000	2001	2002	x ²	2000	2001	2002	x	2000	2001	2002	x
1	5,6ef ³	15,0efg	17,6a	12,7	9,5c	17,6def	15,6def	14,2	3,5d	11,0de	14,6def	9,7
2	5,1f	11,8g	10,4de	9,1	13,5abc	25,1ab	13,2f	17,3	5,9abcd	12,8cde	21,5abc	13,4
3	8,4def	20,5bcde	8,0ef	12,3	16,7a	25,1ab	23,6abc	21,8	7,4abc	16,9ab	23,1a	15,8
4	9,3d	16,3defg	10,4de	12,0	13,9abc	15,9efg	23,7abc	17,8	6,3abcd	17,8a	21,7ab	15,3
5	9,0de	23,0abc	15,8abc	15,9	10,6bc	20,9bcd	13,3f	14,9	8,2ab	14,2abcd	14,4def	12,3
6	15,1bc	20,7abcde	11,6cde	15,8	11,5abc	21,3bcd	14,7ef	15,8	9,4a	13,5bcde	17,2cd	13,4
7	19,3a	26,7a	4,9f	17,0	10,5c	26,7a	18,3cdef	18,2	6,5abcd	14,0bcde	11,9ef	10,8
8	11,8cd	19,4bcdef	12,7bcde	14,6	11,3abc	17,3def	20,6bcde	16,4	6,3abcd	16,5abc	21,5abc	14,8
9	19,2a	25,0ab	17,0ab	20,4	14,5abc	20,0cde	20,5bcde	18,3	3,8cd	17,2ab	18,0bcd	13,0
10	16,2ab	15,3defg	14,9abcd	15,4	16,2ab	16,3efg	24,3abc	18,9	3,9cd	14,0bcde	17,2cd	11,7
11	19,2a	14,3fg	13,4abcd	15,6	12,1abc	22,0bc	21,1abcd	18,4	7,6ab	10,3e	11,2f	9,8
12	16,3ab	18,1cdef	13,3abcd	15,9	12,0abc	12,5g	27,0a	17,2	6,1abcd	11,7de	14,3def	10,7
13	17,7ab	21,2abcd	13,5abcd	17,5	13,4abc	14,7fg	26,7ab	18,3	5,1bcd	12,1de	15,9de	11,0

¹Tratamiento: 1 Vicia, 2 Nehuén, 3 Urano, 4 Saturno, 5 Calbuco, 6 Tolhuaca, 7 Centango, y mezclas sucesivas con vicia (8-13). ²Media (2000-2002). ³Valores con igual letra, en una misma columna, no son estadísticamente diferentes entre sí (DMS al 5%).

CONCLUSIONES

Las avenas Urano y Saturno muestran mejores características productivas que Nehuén durante el periodo de crecimiento. No obstante, esto cobra mayor relevancia en la producción temprana de forraje, debido al uso estratégico que puede darse a este a salidas de invierno, como forraje en verde o pastoreo directo. Igual situación pero en menor grado, se advierte para el tritical Tolhuaca y el centeno Centango.

REFERENCIAS

- SQUELLA, F. 2000. Recursos forrajeros para el secano Mediterráneo Central de Chile. *In*: C. Crempien (Ed.), Curso de Producción Ovina. Serie Actas N^o 05. Centro Experimental Hidango (INIA). Santiago, Chile. p. 5-92.
- SQUELLA, F. y MUÑOZ, C. 2002. Condición de los recursos forrajeros en predios del secano de la VI Región. I. Estimación de la productividad de la sucesión poscultural a través del valor pastoral. *In* XXVII Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 2-4 de octubre de 2002. Chillán, Chile. p. 9-10.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CEREALES EN LA ZONA DEL SECANO MEDITERRÁNEO SUBHÚMEDO DE LA VI REGIÓN. II. RENDIMIENTO DE GRANO.

Productive performance of cereals in rangeland of subhumid Mediterranean zone of VIth Region. II. Grain yield.

Fernando Squella N.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango. Casilla 3, Litueche, Chile (fsquella@rayentue.inia.cl).

INTRODUCCION

Como se ha manifestado en la primera parte de este trabajo (Squella, 2003), el uso del cultivo de la avena en rotación, entre otros, representan ser valiosos recursos forrajeros para compensar en cierta medida, la marcada estacionalidad en la producción de forraje que se produce durante el periodo invernal. Su uso estratégico como forraje verde o conservado puede jugar un papel importante en el mejoramiento del balance forrajero predial. Asimismo, se advierte que el uso de granos en la alimentación animal y más específicamente de avena, puede aumentar la ganancia de peso, el consumo y la eficiencia de conversión de los animales (Rojas, 2000). El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento productivo en grano de cereales cultivados solos o en mezcla, que permitan a futuro, mejorar el balance forrajero del sistema producción animal.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en tres predios (Agrícola Alcones S.A., El Centinela y C.E. Hidango) localizados en la Comuna - Localidad: Marchigüe - Alcones, Pichilemu - Panilonco y Litueche - Hidango (VI Región), respectivamente, durante tres temporadas (2000-2002). El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con tres (Alcones y Panilonco) y cuatro repeticiones (Hidango). Los tratamientos en parcelas de 2 x 6 m, consideró una variedad de vicia (*V. atropurpurea*): Atropurpurea (Tratamiento 1); variedades de avena (*A. sativa*): Nehuén (2), Urano (3) y Saturno (4); variedades de triticale (*Triticum x Secale*): Calbuco (5) y Tolhuaca (6); una línea de centeno (*Secale cereale*): Centango (7), y las correspondientes mezclas de vicia con Nehuén (8), Urano (9), Saturno (10), Calbuco (11), Tolhuaca (12) y Centango (13), respectivamente. Los experimentos se sembraron en otoño (18.05 - 21.06) con una máquina sembradora manual (Planet), a 20 cm entre hileras. Las dosis de semilla fueron 80, 160 y 40 + 80 kg ha⁻¹ para la vicia, los cereales y las mezclas, respectivamente. Inicialmente se aplicó una fertilización base a la siembra de 30-60-50 (Vicia), 45-60-50 (Cereales) 30-60-50 (Mezclas). Luego al estado de macolla, se volvió a fertilizar sólo los cereales y las mezclas con 45-0-0 y 30-0-0 kg ha⁻¹, respectivamente. Los materiales fueron evaluados una vez alcanzado el estado de madurez del grano. A dicho estado, se midió el rendimiento (qqm ha⁻¹) y peso de hectólitro (kg hl⁻¹). La variable de rendimiento se sometió a ANDEVA (Bloques al Azar (B.A.) y Parcelas Subdivididas en B.A.) y Prueba de "t" (DMS al 5%).

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de grano de los materiales analizados independientemente por localidad y por año, mostró efectos altamente significativos ($P < 0,01$). La vicia presentó rendimientos promedio para las tres temporadas en Alcones, Panilonco e Hidango de 19,8, 24,6 y 11,2 qqm ha⁻¹, respectivamente (Cuadro 1). En los cereales solos, destacan respectivamente los triticales Tolhuaca y Calbuco en las localidades de Alcones (83,0 y 73,2 qqm ha⁻¹) y Panilonco. (40,3 y 36,4 qqm ha⁻¹). Por el contrario, en la localidad de Hidango, las avenas en especial Saturno y Urano, obtuvieron los más altos rendimientos con 58,8 y 51,3 qqm ha⁻¹, respectivamente. En general, en el mismo orden por localidad, Nehuén fue la avena menos productiva con rendimientos de grano de 53,4, 35,6 y 48,8 qqm ha⁻¹. Del mismo modo, la línea de centeno Centango sólo alcanzó valores promedio de 56,7, 35,3 y 29,1 qqm ha⁻¹, respectivamente. Finalmente en las mezclas, a diferencia de lo que

sucede en mayor medida con la producción de forraje, los rendimientos de grano fueron casi siempre menores que cuando se cultivaron los cereales solos. No obstante, los mayores rendimientos se obtuvieron al asociar la vicia con avena Urano en las localidades de Alcones e Hidango (40,0 y 39,3 qqm ha⁻¹). A diferencia, en Panilonco, las mezclas con triticale Calbuco y Tolhuaca resultaron ser las más productivas con 36,9 y 36,1 qqm ha⁻¹, respectivamente. Por otra parte, al agrupar en el análisis estadístico, todos los registros de producción de grano por localidad y por año; se observa una interacción significativa de tratamiento x localidad x temporada (P < 0,01). La localidad de Alcones y la temporada 2001, fueron las más productivas con rendimientos de grano promedio de 48,0 y 42,6 qqm ha⁻¹, respectivamente. Finalmente, el peso de hectólitro fluctuó entre localidades y año para las avenas, triticales y centeno, de 42,3-60,8, 62,7-77,5 y 72,5-76,6 kg hl⁻¹, respectivamente.

Cuadro 1. Rendimiento de grano de los materiales estudiados (qqm ha⁻¹)

T ¹	Localidad - Temporada											
	Alcones				Panilonco				Hidango			
	2000	2001	2002	x ²	2000	2001	2002	x	2000	2001	2002	x
1	8,9e ³	28,9f	21,7f	19,8	24,2d	31,8cde	17,7g	24,6	9,6e	10,1g	13,8e	11,2
2	35,4bcd	66,4cd	58,5bc	53,4	35,4ab	35,4bcd	36,0cd	35,6	41,9ab	49,0bc	55,5ab	48,8
3	38,1bc	84,8b	63,8b	62,2	34,6ab	37,1b	33,3cde	35,0	37,3abc	57,4b	59,1a	51,3
4	37,1bc	79,8bc	53,4c	56,8	38,4ab	36,5b	35,7cd	36,9	45,7a	72,3a	58,4a	58,8
5	62,1a	68,8cd	88,6a	73,2	33,0abcd	37,5ab	38,8bc	36,4	37,2abc	44,7cd	47,6bc	43,2
6	67,0a	102,0a	80,1a	83,0	34,1ab	41,8a	45,0a	40,3	46,2a	47,3bc	57,9a	50,5
7	65,6a	68,4cd	36,1d	56,7	24,8cd	37,7ab	43,5ab	35,3	24,9d	30,1ef	32,2d	29,1
8	25,8d	34,1f	37,6d	32,5	33,5abc	31,0def	27,2f	30,6	27,5d	28,6ef	47,8bc	34,6
9	35,1bcd	51,2e	33,8de	40,0	24,9cd	26,5g	27,5f	26,3	32,6bcd	43,4cd	42,0c	39,3
10	28,9cd	33,8f	34,4de	32,4	24,2d	26,7fg	29,2ef	26,7	29,3cd	33,7de	43,1c	35,4
11	38,9bc	33,1f	37,5d	36,5	41,5a	37,6ab	31,5def	36,9	26,8d	34,9de	33,0d	31,6
12	42,7b	35,9f	36,2d	38,3	40,8a	35,6bc	31,9def	36,1	27,0d	29,0ef	32,2d	29,4
13	30,8cd	59,1de	25,6ef	38,5	30,9bcd	30,2efg	26,5f	29,2	10,5e	18,7fg	24,2d	17,8

¹Tratamiento: 1 Vicia, 2 Nehuén, 3 Urano, 4 Saturno, 5 Calbuco, 6 Tolhuaca, 7 Centango, y mezclas sucesivas con vicia (8-13). ²Media (2000-2002). ³Valores con igual letra, en una misma columna, no son estadísticamente diferentes entre sí (DMS al 5%).

CONCLUSIONES

Las avenas Urano y Saturno muestran mayores rendimientos de grano y calidad física que la variedad tradicional Nehuén. Ambas, de acuerdo a sus diferencias de precocidad (intermedia y muy precoz, respectivamente), resultan de gran atractivo como cultivos complementarios. Las variedades de triticale, en especial Tolhuaca, presenta excelentes perspectivas como cultivo en lo que concierne a la producción de grano. Igual situación pero en menor grado, se advierte para el centeno Centango.

REFERENCIAS

- ROJAS, C. 2000. Grano de avena en la engorda invernal de novillos. *In* O. Romero y E. Beratto (Eds.) Variedades de avena y su utilización en producción animal e industrial. Boletín INIA N° 34. Temuco, Chile. p. 53-60.
- SQUELLA, F. 2003. Comportamiento productivo de cereales en la zona del secano mediterráneo subhúmedo de la VI Región. I. Rendimiento de forraje. *In* XXVIII Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 15-17 de octubre de 2003. Talca, Chile.

CONCENTRACIONES PLASMATICAS DE TESTOSTERONA EN MACHOS GUANACOS DESDE EL NACIMIENTO HASTA LA PUBERTAD EN MAGALLANES, CHILE¹

Plasma concentration of testosterone in male Guanacos from lambing to puberty in the Magellan Region, Chile

Etel Latorre V.; ¹ Francisco Sales Z., ¹ Marie Claude Bastres O., ¹ y Víctor Hugo Parraguez²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike, Angamos 1056, Punta Arenas, Chile.

² Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Casilla 2, Correo 15, La Granja, Santiago, Chile.

INTRODUCCION

El guanaco (*Lama guanicoe*) es una especie silvestre de Camélido Sudamericano que habita en la XII Región de Chile. Dado el interés en fomentar la crianza en sistemas productivos por lo valioso de su fibra (14 µm en promedio) y las características de su carne (bajo contenido de colesterol), es que es indispensable iniciar estudios conducentes a conocer su biología reproductiva. El objetivo de este trabajo fue establecer la relación entre las concentraciones plasmáticas de testosterona y la conducta reproductiva, en machos guanacos desde el nacimiento hasta el inicio de la pubertad, a efecto de establecer adecuadas normas de manejos eproductivo

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el INIA Kampenaike ubicado a 60 Km al noreste de la ciudad de Punta Arenas, Chile (52° 41' latitud sur, 70° 54' longitud oeste) durante los años 1997 a 1999. En cinco individuos escogidos al azar de un total de 40 animales, identificados con crotales, se procedió a la toma de muestras de sangre desde la yugular (3 ml) y a la observación de la debridación de las adherencias peneanas y de la conducta sexual. Estos procedimientos se realizaron simultáneamente desde el mes de vida, hasta los 2 años, cuando la debridación peneana se completó. Durante este periodo de tiempo, los machos y hembras permanecieron conjunto, de tal modo que la observación de comportamiento reproductivo se realizó cada vez que se controlaron las otras variables. La testosterona plasmática se midió mediante radioinmunoanálisis de fase sólida en un laboratorio local. Los resultados se analizaron con estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Cuadro 1 se presentan las concentraciones plasmáticas de testosterona para los individuos muestreados.

¹ PROYECTO INIA-FIA C96-1-P-049

CUADRO 1 : Valores promedio de testosterona plasmática (ng/dl) en guanacos machos desde 1 mes de vida hasta la pubertad.

Fecha	Edad (meses)	Testosterona (ng/dl)
Nov-97	1	0,07
Ene-98	3	0,03
Feb-98	4	29,50
Ago-98	10	7,43
Sep-98	11	3,17
Oct-98	12	24,17
Nov-98	13	24,27
Feb-99	16	18,86
Mar-99	17	30,51
Abr-99	18	43,67
May-99	19	42,60
Jun-99	20	47,92
Jul-99	21	36,30
Ago-99	22	21,10
Sep-99	23	64,34

Durante los primeros 12 meses de observación (Nov. 97 –Nov. 98) lo valores promedio de testosterona sanguínea no superan las 29,50 ng/dl (rango 0,03 – 29,50 ng/dl) incrementándose en los meses de primavera (Oct. – Nov. 98). Es en septiembre del 99 (2 años de edad) en que el valor promedio se incrementa sustancialmente (64,34 ng/dl testosterona), lo que coincide con que todos los machos muestran el pene debridado y conducta sexual evidente (marcar territorio, apartar hembras, intentar montas). Los datos observados son coincidentes con los señalados por Sumar et al. (1990), quién describe el mismo comportamiento endocrino, anatómico y conductual para llamos y alpacos.

CONCLUSIONES

La pubertad en guanacos machos se inicia aproximadamente a los dos años de edad.

El inicio de la pubertad se caracteriza por elevadas concentraciones plasmáticas de testosterona (64,34 ng/dl promedio) y conducta reproductiva característica de la especie.

REFERENCIAS

SUMAR, J., FRANCO J.; ALARCON, V. 1990. Niveles de Testosterona circulante en la alpaca (*Lama pacos*) y llama (*Lama glama*) en diversas estaciones del año. Inc: Proc, 2nd. Jornadas Int. de Biopatología Andina, , Cuzco, Perú.

CONTENIDO DE TANINOS CONDENSADOS EN GERMOPLASMA DE TRES ESPECIES DEL GENERO LOTUS, EN DIFERENTES AMBIENTES.

Condensed tannin concentration in germplasm of three Lotus species grown in different environments.

Alex Concha T., Hernán Acuña P. y Marcos Figueroa R. hacuna@quilamapu.inia.cl
Centro Regional de Investigación Quilamapu(INIA) casilla 426 , Chillán , Chile.

INTRODUCCION

Entre las características de los Lotus como plantas forrajeras, se cita su buena adaptación a suelos pesados, ácidos, de mal drenaje y con baja fertilidad. Además, presentan alto valor nutritivo y no producen meteorismo en los rumiantes. La no ocurrencia de meteorismo en rumiantes que consumen Lotus ha sido atribuida a la presencia de taninos condensados (TC) en sus hojas y a la alta resistencia de sus células a la ruptura en el rumen.

El objetivo de este estudio fue determinar las variaciones en el contenido de TC entre cvs. de *Lotus corniculatus* (Lc) provenientes de distintos países y accesiones de *Lotus glaber* (Lg) y *Lotus uliginosus* (Lu) colectadas en Chile, cultivadas en cinco diferentes ambientes de la VIII y IX Regiones de Chile.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en el Centro Regional de Investigación Quilamapu del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y forma parte de las investigaciones consideradas en el Proyecto FONDECYT 1980003. El germoplasma estudiado consideró variedades comerciales de *Lotus corniculatus* (13 cvs) y accesiones de *L. glaber* (11) y *L. uliginosus* (22) colectadas entre la V y XI regiones de Chile. El germoplasma fue establecido en 1999 en las localidades de Chillán, suelo arcilloso regado; Cabrero, suelo arenoso regado; Cato, suelo trumao regado; San Ignacio, suelo trumao de secano; Vilcún, suelo trumao de secano. En cada localidad se hizo un experimento por especie (Lc, Lg y Lu en Chillán, Cato y Cabrero; Lc y Lu en Vilcún; y Lc en San Ignacio) en un diseño de bloques al azar con dos repeticiones.

Previo al segundo corte de la segunda temporada se tomó muestras de plantas completas de 40 g de materia verde. Estas muestras fueron colocadas en bolsas de polietileno e introducidas en un termo con nitrógeno líquido para congelarlas y así detener los procesos biológicos de la planta. Las muestras fueron secadas en un liofilizador. Una vez secas, fueron molidas (tamiz de 1 mm) para proceder a la determinación de taninos por el método modificado de Terril *et al.*, 1992. Se utilizaron estándares de taninos purificados, los cuales fueron obtenidos en laboratorio. Los resultados fueron expresados como concentración de TC extractables, ligados a la fibra y ligados a la proteína, en base materia seca.

Los resultados más relevantes se presentan en los cuadros siguientes, donde se seleccionó los cvs. o accesiones con contenidos de TC mas contrastantes.

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. Taninos condensados en Lotus corniculatus en la localidad de Cato.

Accesiones	Procedencia	Ext	Prot	Fib	Tot
Granger	CSIRO-Australia	3,2	1,9	1,2	6,4
Quimey	Cosecha Cato	2,9	1,5	1,6	6,0
SanGabriel	INIA – Uruguay	2,6	1,2	2,1	5,9
Upstart	FAO	2,1	2,3	1,4	5,8
EE		0,61	0,18	0,30	0,93
Significancia		NS	***	*	NS
Media		2,6	1,9	1,6	6,1

Cuadro 2. Taninos condensados en Lotus glaber en la localidad de Cabrero.

Accesiones	Procedencia	Ext	Prot	Fib	Tot
Lg1	Cabrero	3,1	0,9	1,4	5,4
Lg4	San Javier	2,7	0,9	1,9	5,5
Lg7	Cato	2,5	0,9	1,1	4,6
Lg14	Melipilla	2,2	0,9	1,3	4,5
EE		0,43	0,19	0,37	0,81
Significancia		NS	NS	NS	NS
Media		2,5	0,9	1,2	4,7

Cuadro 3.

Accesiones	Procedencia	Ext	Prot	Fib
Lu5	Chaitén	4,5	3,9	1,6
LuP23	Vilcún	4,1	2,1	0,9
LuP48	Quellón	2,6	1,8	1,8
Maku	ECISA – Osorno	3,8	2,0	0,9
EE		1,04	0,39	0,37
Significancia		NS	***	*
Media		4,3	2,1	1,6

EE = Error Estandar ; * = $P \leq 0.05$; ** = $P \leq 0.01$; *** = $P \leq 0.001$;

NS = No Significativa

Nota: los valores de ee, significancia y media en cada experimento, corresponden a todos las accesiones y cultivares considerados en cada experimento.

En relación a los datos de este estudio que no son mostrados en los cuadros 1, 2 y 3, se puede decir que en los suelos arcillosos se encontró diferencias importantes en el comportamiento de las accesiones y cultivares de las tres especies. Lo mismo ocurrió en el secano de la precordillera con los cultivares de Lc. El porcentaje promedio para los cvs. de Lc fue de 5,7 %, 6,1 %, 6,8 %, 5,8 % y 6,2 % para la localidad de Chillán, Cato, Cabrero, San Ignacio y Vilcún respectivamente; para Lg fue de 4,4 %, 5,3 % y 4,7 % en las localidades de Chillán, Cato y Cabrero, respectivamente; para Lu fue de 7,9 %, 8,7 % y 8,0 % en la localidad de Chillán, Cabrero y Vilcún, respectivamente.

CONCLUSIONES

Se determinó claras diferencias en concentraciones de TC extractables, ligados a la fibra, a la proteína y totales en el germoplasma en estudio dentro de cada especie y entre los distintos ambientes considerados.

REFERENCIAS

TERRIL, T. H., A. M. ROWAN, G. B. DOUGLAS AND T. N. BARRY. 1992. Determination of extractable and bound condensed tannin concentrations in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. Journal of the Science of Food and Agriculture 58: 321–329.

CONTROL DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE UN ALFALFAR: I. USO DE PRESIDE[®] COMO HERBICIDA DE PRESIEMBRA[†]

Weed control in alfalfa establishment. I. Use of Preside[®] before sowing

Marcos Figueroa R., Marcelo Tima, Jorge Campos*, Marcelo Doussoulin y Roberto Lecannelier. Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán. marfigue@udec.cl. *Cooperativa Agrícola Lechera Bio Bio Limitada.

INTRODUCCION

En el establecimiento de un alfalfar el control de malezas adquiere mucha importancia, debido a que las plántulas de alfalfa son muy malas competidoras. Esta competencia puede resultar en una reducción de la cantidad y calidad del forraje producido, ya que las malezas pueden representar hasta un 70% de la cosecha del primer crecimiento (Chahim y Ormeño, 1990). El control químico de malezas es un método eficaz basado en el uso de herbicidas (Espinoza y Díaz, 1996), donde la utilización de productos selectivos es fundamental para el desarrollo de los cultivos (Parga, 1992). Preside[®] es un herbicida cuyo ingrediente activo es Flumetsulan (80%), perteneciente a un grupo clasificado como Sulfonanilidas, selectivo para alfalfa. El objetivo del presente ensayo fue evaluar la capacidad de control de malezas del herbicida Preside[®] en la fase de establecimiento de un alfalfar.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Llano Central, regado, de la VIII Región, Provincia de Bío Bío, en un suelo de la serie Humán, entre septiembre de 1996 y abril de 1997. En septiembre de 1996, se sembró en línea con máquina cerealera 25 kg ha⁻¹ de semilla de alfalfa W-320, inoculada y pelletizada, a 0,2 m entre hileras. A la siembra se fertilizó con el equivalente a 550 kg ha⁻¹ de una mezcla que contenía: 2% N, 27% P₂O₅, 17% K₂O, 6% S, 3% MgO, 11% CaO, 0,4 B y 0,4 Zn. Un día antes de la siembra se aplicó con una bomba de espalda Preside[®] y se incorporó con un rastraje. Se estimó la producción de fitomasa (t MS ha⁻¹), usando como criterio de uso cuando la alfalfa comenzará su floración o presentará brotes basales, cosechando 0,25 m² por parcela. Con dicha muestra también se determinó la composición botánica, base peso seco. Se evaluó la eficiencia de acción del herbicida usando la fórmula de Henderson – Tilton, modificada (Romero, 1992) y la fitotoxicidad usando escala 0 – 10, con 0 planta normal y 10 planta muerta. El experimento se ajustó a un diseño de bloques completos al azar (cuatro repeticiones) con un arreglo factorial 5 x 2, la aplicación del producto en cinco dosis (20, 40, 60, 80 y 100 g i.a. ha⁻¹) con y sin Trifluralina (Treflán 1,5 L ha⁻¹). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza, y cuando fue necesario se utilizó la prueba de comparación de medias de Duncan, con P≤0,05.

RESULTADOS Y DISCUSION

La fitotoxicidad para alfalfa fue calificada con valor 0, ya que todas las plantas observadas desde emergencia a primer corte no presentaban ninguna sintomatología. Las malezas no presentaron fitotoxicidad, lo que indicaría que los productos no actúan sobre ellas luego de emergidas.

Al analizar la producción de fitomasa de alfalfa y malezas se demostró que no hubo un control de malezas efectivo al usar Preside[®] o la mezcla Preside[®] - Treflán[®] (P>0,05). Además se determinó que el rendimiento de forraje de alfalfa no tuvo relación con el grado de invasión de malezas, en niveles de 100-200 plantas de maleza m² (Cuadro 1).

Respecto a la eficiencia de control del herbicida (en relación a testigo sucio), se puede decir que fue del orden del 40%, no encontrándose diferencias en ningún tratamiento (P>0,05) (Figura 1).

Cuadro 1. Variaciones en la producción de fitomasa de alfalfa y malezas en relación a dosis de Preside y de Trifluralina.

Dosis		Fitomasa				
Preside (g p.c. ha ⁻¹)	Treflán (L ha ⁻¹)	1ª Utilización			2ª y 3ª utilización	
		Alfalfa (t MS ha ⁻¹)	Malezas (%)	Malezas (t MS ha ⁻¹)	Malezas (%)	Malezas (t MS ha ⁻¹)
25	0	4,17	21	1,10	7	0,39
50	0	4,22	17	0,86	17	0,74
75	0	3,38	27	1,22	13	0,6
100	0	2,83	30	1,20	16	0,73
125	0	2,93	27	1,10	10	0,44
25	1,5	3,16	19	0,73	14	0,63
50	1,5	2,75	31	1,24	6	0,26
75	1,5	3,11	28	1,20	9	0,41
100	1,5	3,16	27	1,13	4	0,19
125	1,5	2,23	32	1,03	4	0,21

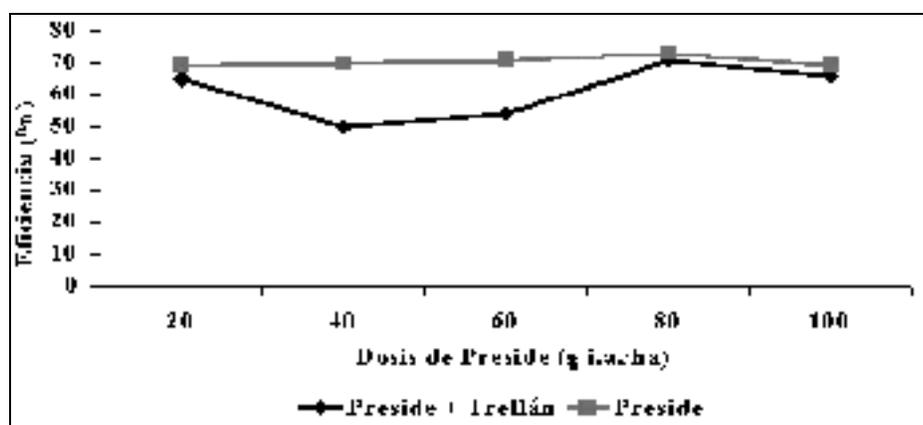


Figura 1. Eficiencia de control de Preside en relación a dosis y herbicida complementario.

CONCLUSIONES

- No hubo un control satisfactorio de malezas, en ninguna de las dosis aplicadas de Preside, solo o en mezcla con Treflán.
- A pesar del bajo efecto de control y una baja eficiencia de control de Preside, se puede señalar que de las malezas presentes, el rábano, verónica, calabacillo, soncho y pimpinela escarlata, presentaron una marcada susceptibilidad al producto.
- En ninguno de los tratamientos con Preside se apreció fitotoxicidad en la alfalfa, ni durante la etapa de emergencia a primera cosecha, ni en los crecimientos posteriores.

REFERENCIAS

- CHAHIM, A. Y J. ORMEÑO. 1990. Las malezas en el cultivo de la alfalfa. Tipos y efectos de las malezas sobre el cultivo. IPA La Platina 58:27-31.
- ESPINOZA, N. Y J. DÍAZ. Malezas en praderas. P 341-356. En: Praderas para Chile (2ª ed.). Ed. Ignacio Ruiz. INIA.
- PARGA, M. J. 1992. Consideraciones técnicas para el establecimiento y manejo de alfalfa. p. 3-24. En: Seminario producción y utilización de alfalfa en la Décima Región. Serie Remehue. INIA 54.
- ROMERO, R. 1992. Control de malezas en el establecimiento de un alfalfar. Tesis Ing. Agrónomo Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

DENSIDADES DE CARGA UTILIZADAS PARA EL TRANSPORTE COMERCIAL DE BOVINOS EN CHILE. †

Stocking densities used for the commercial transport of cattle in Chile.

Carmen Gallo, Rodrigo Negrón, Andrés Valdés e Italo Mencarini.
Fac. Cs. Veterinarias, Univ. Austral de Chile, cgallo@uach.cl

INTRODUCCION

En Chile la mayor parte de los bovinos son producidos en la X Región, en tanto la faena ocurre principalmente en la Región Metropolitana, por lo que el ganado es transportado en pié durante jornadas prolongadas que afectan el bienestar de los animales y la calidad de la carne (Gallo *et al.*, 2000). No sólo el tiempo de transporte es importante, sino las condiciones de éste, como la densidad de carga del camión. De acuerdo a la reglamentación vigente (Chile, 1993) la densidad de carga está limitada a un máximo de 500 kg m⁻², sin embargo, no hay antecedentes nacionales que describan las densidades de transporte usadas comercialmente para los bovinos. El objetivo de este estudio fue determinar las densidades de carga a las que se transporta el ganado bovino a nivel regional y metropolitano con fines comerciales.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en una planta faenadora de la X Región y una de la Región Metropolitana; en ellas se analizaron al azar respectivamente, 225 y 188 cargas de bovinos recibidas (camionadas), procedentes de distintos sectores. Básicamente, para todos los camiones cargados con bovinos que llegaban para la faena habitual, se anotó el tipo de vehículo (camión con carro, camión simple, camión rampla y camión pequeño), se registró el área de carga disponible (m²), el peso (kg), clase (novillo, vaquilla, vaca, mezcla) y número de bovinos transportados; también se registró la distancia recorrida (<99, 100-179, 180-240 km en el caso de la X Región y <240, 241-620,>620 km en la Región Metropolitana).

RESULTADOS Y DISCUSION

Para las 225 cargas de bovino analizadas a nivel regional y las 188 a nivel metropolitano, se obtuvieron densidades de carga generales promedio de 456 kg m⁻² y 453 kg m⁻², respectivamente. Del total de cargas registradas, 94 (42%) y 40 (21%) presentaron densidades de carga mayores a 500 kg m⁻², notándose en el caso de la Región Metropolitana una mayor preocupación por este aspecto, probablemente relacionado con las mayores distancias recorridas por los animales. En ambos casos fueron los camiones con carro los más usados para el transporte de los bovinos y también los que llevaban las mayores densidades de carga (cuadro 1). Para el caso de los camiones con carro recepcionados en ambas plantas, se analizó también la relación entre la densidad de carga y la distancia recorrida (cuadro 2), encontrando que la densidad de carga promedio fue similar para todos los tramos. De acuerdo a la clase de bovino transportado, los promedios más altos se encontraron para los novillos (X Región = kg m⁻² y Región Metropolitana = 459 kg m⁻²), que es la clase que más se faena y la de mayor valor comercial (Gallo *et al.*, 1999). La densidad promedio general que mostró el estudio está por sobre la densidad de carga máxima recomendada por la Unión Europea para bovinos, que es de 360 kg m⁻², y varios otros países, que recomiendan densidades inferiores a 400 kg m⁻² (Knowles,

† Proyecto FONDECYT 1010201

1999); es posible que esta situación esté afectando tanto el bienestar animal como la calidad de la carne.

Cuadro 1. Densidades de carga promedio y rango (kg m^{-2}), usadas para los bovinos según tipo de camión, en la X Región y en la Región Metropolitana.

Tipo de camión	Cargas registradas		Densidad de carga (kg m^{-2})	
	N°	%	Promedio	Rango
X REGION				
Con carro	106	47	497+/-55	359 – 606
Simple	84	37	461+/-87	117 – 693
Pequeño	35	16	323+/-153	106 – 616
TOTAL	225	100	456+/-107	106 - 693
REG. METROP				
Con carro	162	86	459+/-57	268 – 583
Simple	20	11	420+/-94	269 – 632
Con rampla	6	3	427+/-28	402 - 462
TOTAL	188	100	453+/-63	268 - 632

Cuadro 2. Densidades de carga promedio y rango (kg m^{-2}) usadas para bovinos, según la distancia recorrida (km) por los camiones con carro desde su procedencia, en la X Región y en la Región Metropolitana.

Distancia recorrida (km)	Cargas registradas		Densidad de carga (kg m^{-2})	
	N°	%	Promedio	Rango
X REGIÓN				
< 99	43	41	495+/-46	106 – 693
100 – 179	37	35	488+/-60	258 – 584
180 – 240	26	24	513+/-59	272 – 595
REG. METROP				
< 240	42	26	453+/-63	268 – 577
241 – 620	53	33	462+/-52	269 – 583
> 621	67	41	459+/-59	282 - 632

CONCLUSIONES

Si bien las densidades promedio generales encontradas están por debajo del máximo permitido en Chile, se encontró una alta variabilidad entre cargas y un considerable porcentaje de éstas excede el límite reglamentario.

REFERENCIAS

- CHILE, 1993. Reglamento general de transporte de ganado y carne bovina. Ministerio de Agricultura. Decreto N° 240. Publicado en Diario Oficial del 26 de octubre de 1993.
- GALLO, C., M. CARO, C. VILLARROEL, P. ARAYA. 1999. Características de los bovinos faenados en la Décima Región (Chile) según las pautas indicadas en las normas oficiales de clasificación y tipificación. *Arch. Med. Vet.* 31 (1) : 81 – 88.
- GALLO, C., PÉREZ, C. SANHUEZA, J. GASIC. 2000. Efecto del tiempo de transporte de novillos previo al faenamamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y algunas características de la canal. *Arch. Med. Vet.* 32, (2) : 157-168.
- KNOWLES, T.G. 1999. A review of the road transport of cattle. *Vet.Rec.* 144: 197-201.

DESARROLLO TÉCNICO ECONOMICO DE PEQUEÑAS EXPLOTACIONES LECHERAS DE LA X REGION

Technical and economical improvement of small dairy farms size in the Xth Region

Enrique Siebald Sch.¹; Humberto Navarro D.¹; Marcelo Ponce V.¹; Germán Holmberg F.¹ ; Ricardo Monje S.²; Hugo Ulloa G.²

Centro Regional de Investigación Remehue (INIA)¹, Casilla 24-0 Osorno, Chile.

Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)², Av. Portales 774 Puerto Montt, Chile.

E-mail: esiebald@remehue.inia.cl¹

INTRODUCCION

Este trabajo corresponde a un Convenio entre INIA e INDAP, el que está integrado al Proyecto CENEREMA en el que participa JICA, MINAGRI, GORE Xa. Región y UACH. Siendo el objetivo aumentar la competitividad y productividad de pequeñas y medianas empresas lecheras, agrupadas en Centros de Acopio de Leche (CAL).

En el presente trabajo se presentará la metodología general y algunos resultados obtenidos en los dos primeros años.

MATERIALES Y METODOS

Este Programa INIA-INDAP se inició en agosto del 2001 y está proyectado a cinco años, contempla dos aspectos: **1)** Seguimiento técnico y económico de ocho productores pertenecientes a cuatro CAL's, Máfil, Los Avellanos, Santa Bárbara y El Trauco, ubicados en las provincias de Valdivia, Osorno, Llanquihue y Chiloé. **2)** Transferencia de tecnología grupal a los proveedores correspondientes a cada CAL con seguimiento, con la participación de los operadores de INDAP. Este punto considera además transferencia a nivel regional vía publicaciones, seminarios y días de campo.

El seguimiento considera tecnologías para aumentar la producción, calidad y eficiencia de utilización de las praderas (se hace evaluación de curvas de producción de forraje), mejorar calidad de ensilajes, trabajar con raciones balanceadas y hacer gestión empresarial.

En gestión se registra venta de leche, calidad, movimiento de ganado, actividades mensuales, flujos físicos de venta y compra evaluados económicamente, obteniéndose algunos indicadores económicos como costo de producción, margen operacional. En este trabajo no se presentarán resultados en gestión debido a que se cuenta con los datos de solo una temporada completa.

RESULTADOS Y DISCUSION

Después de más de un año de trabajo se han logrado respuestas significativas de producción en los predios intervenidos, lo cual posibilita dar nuevos pasos para seguir creciendo, considerando el alto potencial de producción de las praderas. En el Cuadro 1 se presenta la evolución de la producción de materia seca de las praderas evaluadas mensualmente en cada sector (un productor por sector, salvo en Chiloé que son dos).

Cuadro 1. Producción de M.S./há por sector (ton/ha)

CAL	Sector	Provincia	Temporadas	
			2001 / 2002	2002 / 2003*
Máfil	Máfil	Valdivia	8,5	9,0
Los Avellanos	San Pablo	Osorno	9,7	11,1
Santa Bárbara	Santa Bárbara	Llanquihue	11,7	9,8
El Trauco	Pindaco	Chiloé	8,5	9,7
	Curaco	Chiloé	7,5	8,2

* Temporada inconclusa, datos acumulados desde septiembre a abril.

Esta respuesta en producción de forrajes se ha logrado con fertilizaciones hechas sobre la base de nitrógeno, 30-40 kg y fósforo, 80-120 kg por hectárea. Además en algunos sectores se ha aplicado potasio y azufre. Estos resultados concuerdan con otros trabajos (Siebald, 2001, Ponce 2001). La fertilización de praderas junto a las otras tecnologías aplicadas, ha permitido lograr incrementos importantes en las pequeñas empresas lecheras intervenidas (Cuadro 2). Se espera poder seguir mejorando los índices productivos en los próximos años.

Cuadro 2. Producción histórica de leche a planta en predios bajo seguimiento.

CAL	Años			Variación			
	2000	2001	2002	2001/2000	2002/2001	Acumulado	2003 *
Máfil 1	24.746 Lt	32.131 Lt	40.644 Lt	30%	26%	64%	11%
Máfil 2	24.522 Lt	27.230 Lt	44.587 Lt	11%	64%	82%	52%
Sta. Bárbara 1	43.713 Lt	58.240 Lt	62.268 Lt	33%	7%	42%	R
Sta. Bárbara 2	68.797 Lt	98.864 Lt	111.325 Lt	44%	13%	62%	9%
Los Avellanos 1	53.572 Lt	58.284 Lt	75.992 Lt	9%	30%	42%	10%
Los Avellanos 2	67.667 Lt	71.407 Lt	93.414 Lt	6%	31%	38%	11%
El Trauco 1	36.751 Lt	44.775 Lt	35.479 Lt	22%	-21%	-3%	40%
El Trauco 2	39.542 Lt	44.053 Lt	39.082 Lt	11%	-11%	-1%	56%
Total Anual	359.310 Lt	434.984 Lt	502.791 Lt	21%	16%	40%	24%
Incremento Período		75.674 Lt	143.481 Lt				

* Período Enero - Abril 2003 en relación a igual período de 2002

R Agricultor reemplazado en 2003

Este incremento es equivalente a un 40% de más de leche entregada a planta, lo que ha repercutido fuertemente en los ingresos familiares asociados a estas pequeñas empresas. Las intervenciones que explican el mayor impacto, están relacionadas principalmente con el manejo de las praderas, la calidad de los ensilaje y el uso racional de suplementos concentrados, en que el dinero adicional asociado a los costos de estas intervenciones ha sido mínimo.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo del Programa INDAP-INIA Xa. Región, en el marco del Proyecto CENEREMA se está observando una respuesta significativa en producción de leche en la mayoría de los predios intervenidos técnicamente y con apoyo en gestión.

Las experiencias y resultados se están transfiriendo con una metodología grupal, además de servir de apoyo a la capacitación de los operadores de Indap.

REFERENCIAS

PONCE, M. 2001. Respuesta económica en el mejoramiento de praderas. In: Seminario Praderas. Opazo y col. (Eds.). INIA Remehue. Osorno, Chile. 65-67 pp.

SIEBALD, E. 2001. Mejoramiento de praderas y conservación de forrajes. In: Seminario de Leche. Opazo y col (Eds.). INIA Remehue. Osorno, Chile. 11-16 pp.

DESVIACION ENTRE EL MEDIDOR PROPORCIONAL (MINI-TEST) Y EL MEDIDOR VOLUMETRICO TOTAL (MIBO) EN RELACION CON PRODUCCION REAL DE LECHE DE CABRAS EN ORDEÑA. †

Deviations between Minitest and MIBO milk meters, related to real production in milking goats.

Plinio Gecele¹, M. Paz Marín¹, Margarita Moreno¹, Juan Burrows¹, Juan P. Smulders²

¹Universidad Santo Tomás. Facultad Medicina Veterinaria. Ejército 146, Santiago. pgecele@ust.cl.

²Universidad Austral de Chile. Facultad Medicina Veterinaria

INTRODUCCION

La medición de la producción de leche es fundamental en todo sistema de Control Lechero. En cabras tiene una dificultad particular al contar con sistemas adaptados de la producción bovina. En este sentido, aún el ICAR, no ha aprobado un sistema oficial de medición en rumiantes menores. Por tal motivo, el objetivo principal del estudio fue estimar las desviaciones de la producción de leche evaluada por los sistemas de medición: “Volumétrico total” y “Mini-test” en relación con la “Probeta”, siendo escogido este último como base de la producción real de leche producida por cada cabra durante el ordeño.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó en 8 planteles caprinos intensivos, similares en sus manejos y seleccionados en función del tamaño de sus equipos de ordeña: 3 planteles con dos puntos de ordeña, 3 con 12 puntos, un plantel con 18 y otro con 24 puntos de ordeño. Se seleccionaron ordeñas con alta producción (≥ 1 Kg leche/ ordeña) y de baja producción ($\leq 0,8$ Kg). En todas las ordeñas testeadas (160), se obtuvo una muestra proporcional para determinación de composición de Materia Grasa (%), Proteína total (%) y Sólidos totales (%) en equipo Milkoscan S- 50, (Herve y Sigwald, 2001)

Para la medición de la producción, se ocupa un punto en el sistema de ordeño, dejando los demás puntos para ser usados por los medidores del control lechero. Se emplea un medidor proporcional (Mt) y un medidor volumétrico total (Vol), ambos conectados al sistema de ordeño e instalados antes del comienzo de la ordeña. Una vez terminada ésta, se evacua la leche a una probeta graduada, tomando este referente como la producción total de la ordeña testeadada. Los efectos del nivel de producción y del n° de puntos de ordeña se analizaron mediante ANDEVA, y la existencia de diferencias entre los promedios se verificó mediante la prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0,05$). Además, se utilizó la correlación de Pearson, obteniendo el grado de asociación entre las variables del estudio

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se entregan los resultados de producción y composición promedio de leche para el total de las ordeñas evaluadas. Se observa que al comparar los registros obtenidos con los dos sistemas de medición probados, Mt y Vol, en relación a la medición de la probeta, las diferencias son mínimas ($p \geq 0,05$) . En el nivel alto de producción, el Vol se ajusta de mejor manera a la probeta

† Proyecto FIA C00-1-P-132

Cuadro 1. Producción total y por nivel, estimados por los sistemas de medición estudiados.

Var	Producción Total (kg)			Nivel Alto (kg)			Nivel Bajo (kg)		
	X ± D.E	C. V (%)	Rango	X ± D.E	C.V (%)	Rango	X ± D.E	C.V (%)	Rango
M.t	1,02 ± 0,48	47,0	0,30 – 2,50	1,45 ± 0,29	20,0	1,00 - 2,50	0,60 ± 0,15	25,0	0,30 - 0,85
Vol	1,01 ± 0,48	47,5	0,30 – 2,65	1,44 ± 0,30	20,8	1,07 - 2,65	0,59 ± 0,16	27,1	0,30 - 0,88
Prob	1.01 ± 0,47	46,5	0,30 – 2,63	1,43 ± 0,28	19,5	1,06 - 2,63	0,60 ± 0,15	25,0	0,30 - 0,88

Al comparar las estimaciones de producción según el tamaño del equipo de ordeña y presentando los resultados en función de las correlaciones obtenidas entre los sistemas de medición con la probeta, se puede observar en el cuadro 2, que estos valores son altos y cercanos a 1. No se manifiestan diferencias notables entre los distintos tamaños de equipo, así como tampoco en relación al nivel de producción. Sólo a nivel de tendencias, se puede señalar que las correlaciones son levemente mayores para el medidor Vol, lo que se explicaría por su mayor facilidad de medición por parte del operador.

En cuanto a composición se obtuvieron rangos de proteína de 3,02 a 4,92%, de materia grasa entre 1,04 a 8,93% y sólidos totales de 9,63 a 18,04%. A pesar de la amplitud en estas composiciones, no se observó un efecto en cuanto a la estimación de la producción con los sistemas en estudio.

Cuadro 2. Correlaciones de las mediciones en función al tamaño equipo ordeña y nivel de producción.

PTOS. ORDEÑA	SIST. MEDICION	PROBETA		
		TOTAL	NIVEL ALTO	NIVEL BAJO
2	M. Test.	0,989	0,960	0,975
	Volum	0,996	0,986	0,988
12	M. Test	0,980	0,872	0,954
	Volum.	0,994	0,976	0,970
18	M. Test	0,992	0,945	0,953
	Volum	0,999	0,995	0,998
24	M. Test	0,997	0,992	0,953
	Volum	0,998	0,995	0,993

CONCLUSIONES

No existen diferencias estadísticas significativas en la estimación de la producción entre el Mini test y el medidor volumétrico, obteniéndose una correlación alta y positiva entre los sistemas de medición estudiados, con respecto a la producción real en el ordeño. Asimismo no se detectaron diferencias en las mediciones por variaciones en la composición química de la leche de cabra.

REFERENCIAS

HERVÉ A Y SYGWALD JP. 2001. Résultats 2000 du Contrôle Laitier. La Chevre, 246:33-34.

EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS Y ORIGEN DE LODO DE SALMON EN EL ESTABLECIMIENTO DE BALLICA ANUAL.

Effect of different rates and origin of salmon sludge on annual ryegrass establishment.

Carolina Bustos D.¹, Nolberto Teuber K., Francisco Salazar S., Dante Pinochet T.¹ y Aldo Valdebenito B.

¹Facultad de Agronomía, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-O, Osorno, Chile.

Email: nteuber@remehue.inia.cl

INTRODUCCION

El cultivo de salmónes en la zona sur del país se ha incrementado rápidamente en la última década. La exportación del año 2002 se acercó a los US\$1.000 millones y la proyección de la Asociación de Industriales del Salmón para el año 2010 es alcanzar los US\$3.000 millones. La producción de un kilo de salmón necesita 2,5kg de alimento, que es aprovechado en un 30% siendo lo restante, liberado al ambiente como restos sólidos y heces que se van acumulando bajo las jaulas de crianza y transformándose en lodo, que contamina el medio acuático y representa una amenaza a la eficiencia productiva de la salmonicultura. Una alternativa técnica es la recolección de este material desde el fondo marino o lacustre para ser reciclado en sistemas agrícolas. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de diferentes dosis y origen de lodo (mar y lago) incorporado al suelo previo a la siembra de ballica anual.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el predio Remehue (propietario Andrés Scholz), 10km al norte de Osorno, en suelo trumao Serie Osorno (40°35'S y 73°8'O). El lodo se incorporó el 17/10/2002 con rotovator, sembrando el 21/10/2002 la ballica anual cv Sabalan (dosis: 35kg/ha) con regeneradora de discos Connor Shea, en parcelas de 3x3m (9m²) y bloques completos al azar con 4 repeticiones. Los tratamientos fueron 0, 30, 60 y 90 t ha⁻¹ de lodo (T1 a T4); equivalentes a 6, 12, 18 kg N ha⁻¹ y 76, 152, 229 kg P ha⁻¹, respectivamente en lodo de mar (ensayo 1); 7, 13, 20 kg N ha⁻¹ y 29, 58, 87 kg P ha⁻¹, respectivamente en lodo de lago (ensayo 2); más un tratamiento con fertilización inorgánica (T5: 37N, 164P₂O₅, 80kg K₂O ha⁻¹). El análisis inicial de suelo (muestra 0-20cm, obtenida el 8/10/2002) indicó P Olsen: 3,6ppm; K: (0,4 cmol(+) kg⁻¹); pH al agua:5,8; suma de bases:4,4 cmol(+) kg⁻¹) y saturación Al:3,98%. El lodo fue extraído del Lago Llanquihue y del mar en el sector de Chiquihue (Puerto Montt). Se realizó la caracterización química de lodos y de suelo (inicial y final). Ambos ensayos se evaluaron bajo corte con barra segadora Gravely, dejando un residuo de 5cm, aproximadamente. Se realizaron 4 evaluaciones, cortando 6m² por parcela en cada fecha. Las muestras colectadas fueron pesadas en verde extrayendo una sub-muestra para determinación de materia seca. Se realizó análisis de varianza y prueba de Tukey (5%) con el programa computacional estadístico SAS/STAT.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los lodos que provienen de la salmonicultura, independiente del origen (mar o lago) y dosis incorporada al suelo, no afectan la germinación y emergencia de la ballica anual (datos no mostrados). Además, queda reflejado a través de su análisis químico, el alto aporte de fósforo al suelo otorgándole un valor como fertilizante orgánico fosforado, coincidiendo con los resultados de Pinochet *et al.* (2001). El aporte de materia orgánica y el mejoramiento de las condiciones físicas y químicas del suelo son beneficios atribuibles a la utilización de este material (Hue, 1995).

Cuadro 1. Análisis químico del lodo de mar y de lago incorporado al establecimiento de la ballica anual cv Sabalan. Promedio de 4 repeticiones en cada ensayo.

Lodo	MS (%)	MO (%)	pH	N total (%)	N-NH ₃ (%)	P (%)	K (%)
Mar	15.78	14.68	7.83	0.13	0.01	1.61	0.39
Lago	11.43	22.15	7.10	0.19	0.07	0.84	0.06

En el Cuadro 2 se observa un efecto significativo ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos de lodo en ambos ensayos (mar y lago). Los tratamientos con lodo de mar produjeron 106; 117 y 158% más sobre el testigo absoluto (T1), diferencia que se acorta a 3; 8 y 29% para T2, T3 y T4 respectivamente, al compararlos con la fertilización inorgánica (T5). La aplicación de lodo de lago también fue mejor que el testigo absoluto. Sin embargo, la magnitud de la respuesta fue menor que en lodo de mar. A igual dosis de lodo, la respuesta productiva de la ballica anual fue menor en los tratamientos con lodo de lago. En general, la baja respuesta productiva se podría deber al bajo contenido de N del lodo y de la baja fertilidad inicial suelo, incluso en la fertilización inorgánica.

Cuadro 2. Rendimiento acumulado en 4 cortes de ballica anual cv Sabalan. Temporada 2002/03.

Tratamientos	Lodo mar (Ensayo 1)		Lodo lago (Ensayo 2)	
	(kg MS ha ⁻¹)	(%)	(kg MS ha ⁻¹)	(%)
T1: 0 t ha ⁻¹	2.096 a	100	3.049 a	100
T2: 30	4.317 b	206	3.206 ab	105
T3: 60	4.543 b	217	5.037 bc	165
T4: 90	5.403 b	258	4.662 abc	153
T5: Fert. inorgánica	4.199 b	200	5.522 c	181

CONCLUSIONES

El origen de lodo no afecta la capacidad germinativa, ni la emergencia de la ballica anual.

La dosis lodo no es un impedimento para su utilización en el establecimiento de ballica anual, ya que no se encontraron efectos adversos en su crecimiento.

La incorporación de lodos al suelo constituye una alternativa productiva en ballica anual cv Sabalan. Sin embargo, son necesarios otros estudios relacionados a la complementación con fertilizantes inorgánicos y a efectos a más largo plazo al incorporar altas dosis de lodo en forma reiterativa en el balance nutricional del suelo. La utilización de lodos en agricultura se traduce en un aporte de materia orgánica al suelo y en la posibilidad de contribuir a la descontaminación de ambientes marinos y lacustre que actualmente están siendo afectados por la actividad acuícola en el sur del país.

REFERENCIAS

HUE, N. V. 1995. Soil amendments and environmental quality. Editor Jack E. Rechcigl. Soil and Water Science Department, University of Florida. Capítulo 6 Sewage sludge. Páginas 199-235.
 PINOCHET, D.; ARTACHO, P. y AZUA, P. 2001. Potencialidad como abono orgánico de los desechos sólidos subproductos de especies salmonideas. AgroSur. Volumen 29(1):pp78-82.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada gracias a los aportes del proyecto FONDEF D01I11-13.

EFFECTO DE DOS DENSIDADES DE CARGA USADAS PARA EL TRANSPORTE DE NOVILLOS, SOBRE ALGUNOS INDICADORES SANGUINEOS DE ESTRES

Effect of two stocking densities used for the transport of steers on blood indicators of stress

Néstor Tadich¹, Carmen Gallo¹, Toby Knowles², Héctor Uribe¹, Alejandra Aranis¹.

¹ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. ntadich@uach.cl

² School of Veterinary Science, University of Bristol, Langford, BS18 7DY, U.K.

INTRODUCCION

En Chile, los bovinos destinados a producir carne son transportados hacia las plantas faenadoras de carne (PFC) por tiempos que van desde 3 h a 24 h. El transporte afecta el bienestar animal; no sólo por la duración del viaje, sino que también por la densidad de carga. Cuando la densidad es muy alta, los animales no pueden adoptar posiciones que les permitan mantener el equilibrio, produciéndose caídas, contusiones y daño físico. Negrón (2003) encontró que la densidad promedio utilizada en la X^a Región es de 456,3 kg m⁻² (rango 106-693 kg m⁻²), coincidentes con las máximas permitidas de 500 kg m⁻² (Chile, 1993). El objetivo de este estudio fue comparar el efecto de dos densidades de carga sobre el bienestar animal, a través de la medición de algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés. La hipótesis planteada fue que, al utilizar densidades de transporte más bajas se reducen los efectos negativos del transporte sobre el bienestar animal.

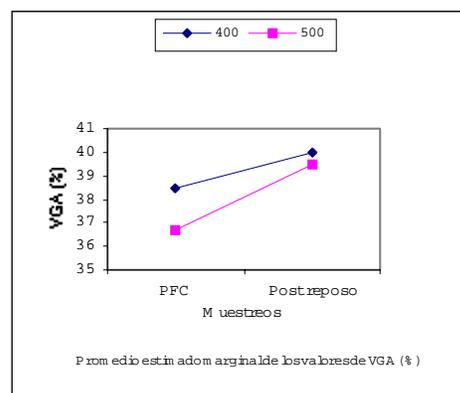
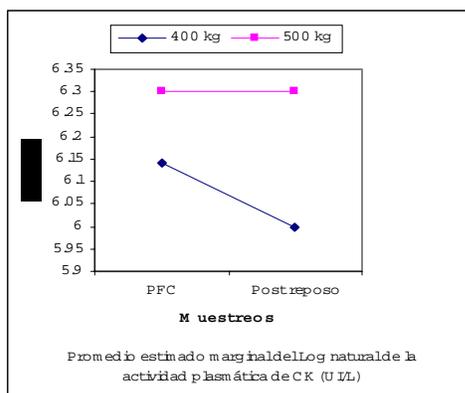
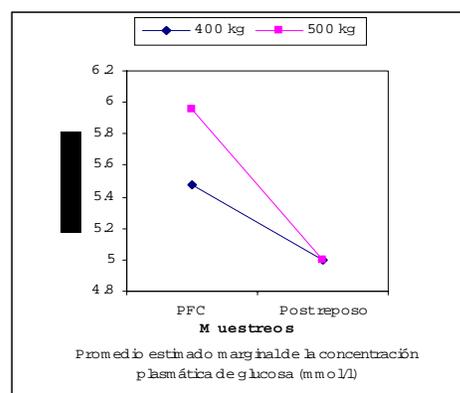
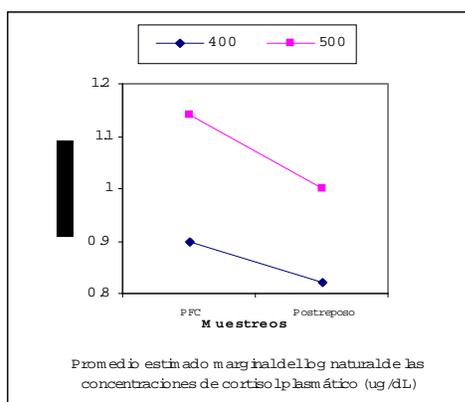
MATERIALES Y METODOS

El experimento consistió en 4 réplicas (2 en invierno y 2 en verano) usando 30 novillos en cada una, con un total de 120 animales, de similar genotipo (Frisón), edad (dientes de leche o 2 dientes), peso (450 kg ~) y procedencia. Se usaron dos camiones para transporte de ganado de características similares, con capacidad de 16,64 m² (camión A) y 16,70 m² (camión B). Cada camión fue dividido en dos jaulas similares, transportando 7 novillos en una y 8 en la otra, para simular densidades de 400 kg m⁻² (densidad real 373 - 411 kg m⁻²) y 500 kg m⁻² (densidad real 497 - 554 kg m⁻²). En cada ocasión, 15 novillos fueron transportados en el camión A por 3 h y 15 en el camión B por 16 h. Los camiones partieron desde el predio simultáneamente (17:00 h), la duración del viaje fue medida desde el predio hasta la llegada a la PFC, ambos viajaron por la misma ruta a una velocidad entre 70 y 80 km h⁻¹, cubriendo una distancia de 120 km y 710 km, respectivamente. En la PFC, los novillos permanecieron en reposo con agua y sin comida por 12 h. Luego, fueron sacrificados de acuerdo a las normas comerciales en uso.

Las muestras de sangre se obtuvieron de la vena caudal con tubos al vacío conteniendo heparina y NaF, en el predio previo al embarque, al llegar la PFC y después del reposo de 12 h. El cortisol se determinó por Radioinmunoensayo (RIA); la glucosa por la prueba de GOD-PAP sin deproteinización (GL 2623, RANDOX); el lactato por la prueba UV enzimática (Boehringer Mannheim N° 149993); el β HB mediante la técnica enzimática que consiste en la oxidación de β HB por medio del NAD⁺ mediante la enzima 3HBDH a acetoacetato; los leucocitos con un contador hematológico Sysmex KX-21N, el hematocrito (VGA) mediante la técnica del microhematocrito y la actividad plasmática de creatinfosfoquinasa (CK) por el método UV cinético a 340 nm y 37° C. Para la determinación de glucosa, lactato, β HB y CK se utilizó un espectrofotómetro COBAS MIRAS Plus (ROCHE).

Los datos fueron analizados usando un procedimiento de Modelos Mixtos en SPSS 11.0.1. Cada viaje fue tratado como un efecto al azar, el tiempo de transporte como un efecto externo y la densidad como un efecto interno fijo. Los valores de VGA, leucocitos, cortisol, glucosa, lactato, CK y β HB, se incorporaron al modelo como mediciones repetidas, donde el valor inicial en el predio fue usado como covarianza para ajustar las mediciones subsecuentes. Se utilizó el logaritmo natural de los valores del cortisol, lactato y CK para normalizar sus distribuciones.

RESULTADOS



La densidad de transporte produjo diferencias significativas sólo para el cortisol ($P=0.0021$), glucosa ($P=0.039$), CK ($P=0.024$) y VGA ($P=0.022$). Estos resultados concuerdan con Knowles (1999), en que además de la duración del transporte, también es importante la densidad utilizada. En este estudio la densidad de 500 kg m^{-2} , tuvo los valores más altos a la llegada a la PFC, con excepción del VGA, en que la densidad de 400 kg m^{-2} tuvo los valores más altos. El reposo fue positivo ya que disminuyó los valores plasmáticos de glucosa, cortisol en ambas densidades y en el CK para la densidad menor. El aumento del VGA durante el reposo, en ambas densidades, indicaría un escaso consumo de agua en la PFC. Desde el punto de vista del estrés producido por la densidad de transporte se puede concluir que la densidad de 500 kg m^{-2} fue más estresante que la de 400 kg m^{-2} ; sin embargo, es importante asociar esto con el efecto en la calidad de la canal.

REFERENCIAS

- CHILE 1993 Reglamento general de transporte de ganado y carne bovina. Ministerio de Agricultura, decreto 240, Diario Oficial, 16 de Octubre 1993.
- KNOWLES, T. 1999 A review of the road transport of cattle. Vet. Rec., 144: 197-201.
- NEGRON, R 2003 Densidades de carga utilizadas para el transporte comercial de bovinos a nivel regional. Memoria de Título, Fac. de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile

EFFECTO DE DOS DIETAS SOBRE EL TIEMPO AL DESTETE DE CABRITOS (UNICOS Y MELLIZOS), PROVENIENTES DE LAS CRUZAS SAANEN X SAANEN Y SAANEN X SAANEN/ALPINA.

Effects of two diets and birth type (singles and twins) on weaning age in Saanen x Saanen and Saanen x Saanen/Alpina kids.

Percy Abasto¹, Carolina Cubillos², Fernando Cosio²

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile, ² Universidad Católica de Valparaíso

RESUMEN

Con el objetivo de determinar el efecto del tipo de cruzamiento (Saanen x Saanen y Saanen x Saanen/Alpina), la dieta (concentrado energético y pelón de almendra) y el tipo de parto (cabrito único y mellizo), sobre el tiempo que tardan los animales en llegar a los 14 kg, momento que se realizó el destete, se realizó un ensayo, en Chevrita, ubicado en la localidad de Quilapilún (Colina), donde se utilizaron 32 cabritos (hembras) de reemplazo del plantel lechero, las cuales fueron sometidas a ocho tratamientos, bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial.

Se pudo determinar que no existen diferencias significativas en el tipo de dieta utilizada y el tipo de cruzamiento de donde provienen los cabritos sobre el tiempo que los animales demoran alcanzar los 14 kg de peso vivo. No se detectó efecto en el tipo de parto, es decir, no influye en el tiempo que los animales demoran en alcanzar 14 kg, la utilización de crías provenientes de parto simple o de parto doble. Por último, el pelón de almendra, se presenta económicamente ventajosa en la alimentación animal, pudiendo considerarse una alternativa en la alimentación de cabritos.

INTRODUCCION

La alimentación láctea durante la crianza de los cabritos de reemplazo, es uno de los factores importantes a considerar en una explotación caprina vinculada a la producción de leche. Una alternativa viable que se maneja para solucionar este problema es el uso de sustitutos lácteos. Por lo anterior, en la crianza de cabritos se debe buscar alternativas de alimentación que permitan utilizar la menor cantidad de leche posible en esta etapa y así, destinar la leche ahorrada a la fabricación de quesos y/o otros productos, y por otra parte permitir un alto desarrollo corporal y tasa de crecimiento de los animales de reemplazo. Conjuntamente con la alimentación, las características de las diferentes razas caprinas productoras de leche y el tipo de parto, son variables que están influyendo directamente en los objetivos de la etapa quizás más importante del sistema, como lo es la etapa de crianza. Este trabajo tuvo por objetivos: determinar el efecto del tipo de cruzamiento (Saanen x Saanen y Saanen x Saanen/Alpina), la dieta (concentrado energético y pelón de almendra) y el tipo de parto (cabrito único y mellizo), sobre el tiempo que tardan los animales en llegar a los 14 kg, momento que se realizó el destete.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se desarrolló en Chevrita, ubicado en Quilapilún (Colina). En el ensayo se utilizaron 32 cabritos hembras, 16 provenientes del cruzamiento Saanen x Saanen y 16 del cruce Saanen (madre)x Saanen/Alpino (padre). De los 16 cabritos de cada cruzamiento, el

50% correspondió a crías provenientes de parto simple y las restantes a melliceras. Total de tratamiento 8 con 3 repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Realizado el ANDEVA se pudo determinar que no hubo diferencias ($p < 0,05$) en el número de días promedio que demoran los cabritos en alcanzar el peso de destete (14 kg) según el tratamiento, tipo de dieta y tipo de parto. No existe diferencia estadística en el consumo de materia seca total acumulada en ambas dietas. Los consumos promedios fueron de 40,9 kg para la dieta que incluía concentrado energético y 42,8 kg para la dieta que contenía pelón de almendra. Porte *et al.* (1991) concluyeron que el pelón de almendra no produce efectos negativos en los parámetros productivos, tales como crecimiento, eficiencia de conversión o características de la canal en rumiantes; pero al aumentar el nivel de inclusión en la dieta estos parámetros se perturban significativamente, en especial el consumo. El pelón de almendra se presenta como una alternativa para alimentación animal. Existe diferencia estadísticamente significativa, según el tipo de cruzamiento (Saanen * Saanen y Saanen * Saanen / Alpina) sobre el tiempo en que los animales demoran en llegar a los 14 kg (69 vs 61 días).

La dieta que utiliza el pelón de almendra tiene un costo total de \$22.536 por cabrito hasta el momento del destete (puesto en el comedero), siendo más económico que la dieta que incluye concentrado, con un costo total de \$22.930 (puesto en el comedero), lo que da una diferencia de \$394 por animal hasta el momento del destete. Lo anterior es significativamente importante, si se considera que en la etapa de crianza en sistemas intensivos, el número de animales que la componen es elevado.

CONCLUSIONES

El alimento alternativo utilizado en el ensayo, que corresponde al pelón de almendra, no presentó una diferencia estadísticamente significativa con el alimento utilizado comúnmente en la crianza en sistemas intensivos lecheros caprinos, el cual corresponde al concentrado. Los animales alimentados con pelón de almendra alcanzaron los 14 kg (destete), al mismo tiempo que los animales que consumieron concentrado. Existe diferencia significativa entre animales provenientes de las cruza Saanen x Saanen y Saanen x Saanen/Alpina, siendo estos últimos los que menos tiempo demoraron en alcanzar el peso de destete. No existe diferencia estadísticamente significativa entre animales provenientes de parto simple y animales provenientes de parto doble, en el tiempo que demoran en alcanzar los catorce kilos, momento en que se realizó el destete. El costo de la dieta que incluía pelón de almendra resultó más económico que el que contenía concentrado. Por lo anterior, este alimento alternativo, se recomienda como un alimento para utilizar en la crianza de cabritos.

REFERENCIAS

PORTE, E., MANTEROLA, H., CERDA, D., MIRA, J. Y SIRHAN, L. 1991. Comportamiento Productivo y Características de Canal de Novillos Hereford Alimentados con Raciones Incluyendo Niveles Crecientes de Pelón de Almendra. Avances En Producción Animal. V 16 (1- 2): 165- 172.

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACION Y DE LA FRECUENCIA DE CORTE EN EL RENDIMIENTO Y VALOR NUTRITIVO DE *Morus multicaulis*.[†]

Effects of stand density and cutting frequency on yield and nutritive value of *Morus multicaulis*.

Carolina Rojas, D. Cerda y H. Manterola.

Universidad de Chile. Fac.de Cs. Agronómicas. Depto de Producción Animal.

INTRODUCCION

Tradicionalmente la morera tiene importancia en sericultura, ya que sus hojas constituyen el alimento principal del gusano de seda, y a ha sido llevada por el mundo con este objetivo. Es una especie arbórea originaria de zonas templadas de Asia, de rápido crecimiento y fácil propagación. Como forraje presenta excelentes condiciones, ya que esta especie ha mostrado los mejores atributos para la producción de carne y de leche en rumiantes, debido a su alta palatabilidad, concentración de nutrientes, con 14 a 22% de proteína, dependiendo de la variedad, edad de la hoja y condiciones de crecimiento, y digestibilidad de 70 a 80 %. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de distintas densidades de plantación y diversas frecuencia de corte, sobre la cantidad de fitomasa y el valor nutritivo en *Morus multicaulis*.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó una plantación de *Morus multicaulis* compuesta por 224 plantas de cuatro meses de edad, ubicada en la Estación Experimental Antumapu. Se trabajó con 3 densidades de plantación y 4 hileras por densidad: densidad alta: 50x50 cm (40.000 plantas ha⁻¹), densidad media: 75x75 cm (17.777 plantas ha⁻¹), densidad baja: 100x100 cm (10.000 plantas ha⁻¹). Dentro de cada densidad de plantación, se realizaron tres frecuencias de corte: cada 30, 60 y 90 días. Las plantas de los bordes norte, sur, oriente y poniente no se utilizaron en el ensayo para eliminar así el efecto borde. Se trabajó con 3 hileras y 36 plantas dentro de cada densidad de plantación. En cada frecuencia de corte se midió fitomasa total cosechada, MS, PC, energía bruta (EB) y cenizas. Los resultados se analizaron utilizando funciones estadísticas.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Efectos sobre la producción de fitomasa. La máxima producción de MS por planta se alcanzó en la densidad baja de la frecuencia de corte 90 días, con 320,7 g promedio, ya que mayores espacios reducen la competencia por luz. En cada frecuencia de corte las mayores producciones por planta se produjeron en la densidad baja, pero al evaluar la producción por superficie en la densidad alta se alcanzaron los mayores valores con una producción promedio de 6.620 kg ha⁻¹ en un período de 90 días (Fig.1). En la frecuencia de corte de 30 días se obtuvo como resultado una producción de 2,6 t ha⁻¹ para la densidad alta, 1,2 t ha⁻¹ para la densidad media y 0,8 t/ha para la densidad baja. En la frecuencia de corte de 60 días los resultados para cada densidad de plantación fueron: 4,8 t ha⁻¹, t ha⁻¹, 1,9 t ha⁻¹. Para la frecuencia de corte de 90 días en la densidad alta la producción alcanzada fue de 6,6 t ha⁻¹, 4,5 t ha⁻¹ en la densidad media y 3,2 t ha⁻¹ en la densidad baja. Rodríguez *et al* (1994), citado por Boschini (2000), trabajó en Guatemala con distancias entre plantas de 60 y 80 cm y frecuencias de corte de 54, 63, y 84 días alcanzando rendimientos de MS en morera de 1 a 4,6 t ha⁻¹ por cosecha.

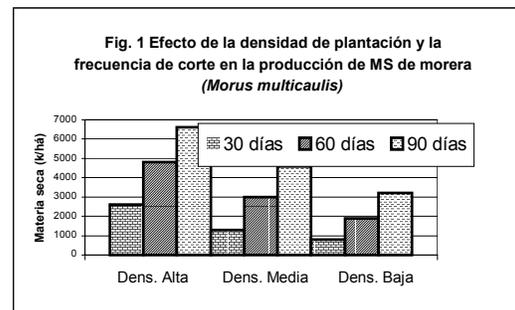
2. Efectos sobre valor nutritivo de morera. En el Cuadro 1 se observan las variaciones en el porcentaje de proteína cruda en las hojas, apreciándose un mayor efecto de la frecuencia de corte.

[†] Proyecto FONDEF D01I1010

Esto se explica por la tras locación de nutrientes que se produciría con el tiempo en la planta para generar estructuras de renuevo. En los tallos, para la frecuencia de corte 30 días se determinó un 13,7% de PC en la densidad alta, 15,4% en la densidad media y 13,4% en la densidad baja. En la frecuencia de corte de 60 días los valores obtenidos para cada densidad de plantación fueron: 8%, 9,2%, 9,7% para densidades alta, media y baja respectivamente.

Cuadro1. Efecto de la densidad de plantación y la frecuencia de corte sobre la proteína cruda en hojas de *Morus multicaulis* (%)

Frec. de corte	Dens. alta	Dens. media	Dens. baja
30 días	22,7	23,5	23,2
60 días	19,7	21,9	20,7
90 días	15,8	18,8	19,8



Para el corte realizado luego de 90 días los resultados que se obtuvieron en los tallos son: 8,1% de PC para la densidad alta, 8,8% para la densidad media y 9,4% para la densidad baja. Esta disminución del contenido de proteína, coincidió con una disminución en energía bruta. La lignificación de los tallos producto de la madurez de ellos explicaría este hecho. Trabajos realizados en Centroamérica indican 15 a 25% de PC para hojas y 7 a 14 % para tallos (Benavides, 2000). La energía bruta (100% MS) en las hojas alcanzó valores de 4,55 Mcal kg⁻¹; 4,44 Mcal kg⁻¹ y 4,33 Mcal kg⁻¹ en la frecuencia de corte de 30 días para cada densidad de plantación (alta, media y baja). Para la frecuencia de corte de 60 días en la densidad alta se presentaron valores de 4,67; 4,68 en la densidad media y en la densidad baja 4,51 Mcal kg⁻¹. En la frecuencia de corte de 90 días los valores obtenidos fueron 4,34; 4,24 y 4,26 Mcal kg⁻¹. En los tallos los valores de energía bruta obtenidos fueron: Frecuencia de corte 30 días: 4,22; 4,21 y 4,21 Mcal kg⁻¹ (da, dm y db), frecuencia de corte 60 días: 4,07; 3,50 y 3,81 Mcal kg⁻¹ (da, dm y db) y para la frecuencia de corte de 90 días: 3,02; 3,08 y 3,90 Mcal kg⁻¹ (da, dm y db). Las cenizas alcanzaron los valores más altos en la frecuencia de corte de 90 días llegando a 14,7% en las hojas en la densidad media. Las hojas no presentaron grandes variaciones en el contenido de cenizas en los distintos tratamientos y se mantuvieron entre 10 y 14%. Determinaciones realizadas para la frecuencia de corte de 60 días revelaron una baja en el contenido de cenizas en los tallos, presentando 6,6% de cenizas en la densidad alta. En la frecuencia de corte de 90 días se determinó un valor de 4,9% de cenizas en la misma densidad, lo cual se observa en el mismo momento en que se produce una baja en los contenidos de PC y EB, en ambas frecuencias de corte. Estudios realizados por Benavides (2000) en esta especie, indican la presencia de Ca, K y P dentro de las cenizas.

CONCLUSIONES

A medida que disminuye la densidad de plantación se incrementa la producción por planta, pero disminuye la producción por superficie. No se observan efectos claros de la densidad de plantación sobre el valor nutritivo de la fitomasa. A medida que se aumenta los períodos intercorte, aumenta la fitomasa por planta y por superficie. En la plantación de alta densidad, a medida que aumentan los períodos intercorte, el valor nutritivo disminuye.

REFERENCIAS

- BENAVIDES, J. 2000. Utilización de morera en sistemas de producción animal. En: Simposio Internacional "Sistemas Agroforestales Pecuarios en América del Sur"
- BOSCHINI, F.C. 2000. Establishment and Management of mulberry for Intensive Forage Production. En: Simposio Internacional "Sistemas Agroforestales Pecuarios en América del Sur"

EFEECTO DE LA ESTRUCTURA DE GRAMINEAS ACOMPAÑANTES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE PLANTAS INDIVIDUALES DE TREBOL BLANCO Y TREBOL SUBTERRÁNEO.

Effects of companion grass structure on individual white clover and subterranean clover plants.

Christian Hepp¹, Ian Valentine², John Hodgson² y Peter Kemp².

¹INIA CRI Tamelaike, Casilla 296, Coyhaique, Patagonia, Chile (chepp@tamelaike.inia.cl). ² Institute of Natural Resources, Massey University, Palmerston North, New Zealand

INTRODUCCION

El bajo contenido de leguminosas es un problema común en praderas de montes en Nueva Zelanda (hill country), así como en muchas praderas de zonas templadas del mundo y parece ser el resultado de una serie de factores, como baja humedad del suelo, fertilidad del suelo, manejo de pastoreo, selectividad animal y competencia inter-específica. En praderas naturalizadas de montes, Hepp (2003) observó que la supresión parcial del crecimiento de gramíneas en praderas fue el factor más incidente, provocando un aumento en la abundancia y producción de leguminosas. Los efectos de la competencia de gramíneas pueden deberse a factores relacionados con el ambiente lumínico, espacio, competencia sub-superficial por nutrientes o agua, o bien una combinación de ellos. Este trabajo reporta resultados parciales de un experimento de invernadero con el objetivo de evaluar la respuesta de plantas individuales de trébol blanco (TB) (*Trifolium repens* cv Grasslands Tahora) y trébol subterráneo (TS) (*T. subterraneum* cv Karridale) bajo diferentes estructuras de gramíneas acompañantes.

MATERIALES Y METODOS

Se obtuvieron cilindros (Ø104 mm; 100 mm prof.) de una pradera dominada por *Agrostis capillaris*, además de proporciones menores de *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus* y *Lolium perenne*, con un nivel alto de fósforo (P Olsen = 28). Los cilindros de pradera se insertaron en secciones de tubos de PVC de similar diámetro para actuar como potes, los que se llevaron a condiciones de invernadero. De un total de 240 potes, 80 se trataron con glifosato para eliminar toda la vegetación (Co), mientras que los restantes se sometieron a dos regímenes de corte durante un período pre-experimental (S2: 2 cm, corte frecuente: pradera densa y corta; y T8: 8 cm, corte infrecuente: pradera alta y abierta). Paralelamente se establecieron plantas de TB y TS desde semilla, en cilindros que fueron posteriormente insertados (la mitad con el cilindro para excluir competencia radicular, la otra mitad sin) en los potes de las micro-praderas de gramíneas. Los potes se ubicaron al azar, en un diseño factorial (5 rep). El período experimental tuvo una duración de 58 d, y en el día 30 (P1) y 58 (P2) se realizaron evaluaciones destructivas en plantas de TB y TS, disectando hojas y tallos, midiendo puntos de crecimiento en TB, número de ramificaciones en TS, largo de estolones en TB, área foliar (estimada en base al área foliar relativa). También se midió la densidad de macollos y masa total en gramíneas y se evaluó la masa radicular en leguminosas, en una oportunidad el día 30, mediante lavado mecánico de raíces. Se evaluó la altura de gramíneas y leguminosas, además de la cantidad y calidad de luz a nivel de la base de la pradera, determinando radiación fotosintéticamente activa (PAR) y la relación de luz roja: rojo lejano (R:FR).

RESULTADOS Y DISCUSION

En P1, las plantas de TS presentaron 56% más masa foliar y 29% más masa total que TB (P<0.001), diferencias que fueron mayores al final del experimento (1756 vs 1049 mg hoja/planta; p<0.001; y

3682 vs 2807 mg MS total aérea/pl, $p < 0.01$). La tabla 1 muestra las respuestas medidas en plantas individuales sometidas a los tratamientos contrastantes de gramíneas acompañantes.

Tabla 1. Parámetros medidos en plantas individuales de trébol blanco y trébol subterráneo que crecieron con diferentes estructuras de gramíneas acompañantes (Co, S2, T8), luego de 30 o 58 días de crecimiento.

	30 d			<i>p</i>	58 d			<i>p</i>
	Co	S2	T8		Co	S2	T8	
Altura gramíneas (cm)	0	4,7 b	10,0 a	***	0	3,7 b	9,9 a	***
Altura leguminosa (cm)	6,2 b	6,7 b	8,7 a	***	5,2 b	5,7 b	7,6 a	***
MS foliar (mg) ¹	609 a	493 b	385 b	***	1892 a	1295 a	1020 c	***
MS total aérea (mg) ¹	1233 a	1012 b	838 c	***	4362 a	2949 b	2422 c	***
MS radicular (mg) ³	242 a	244 a	170 b	*	n/d	n/d	n/d	***
Area foliar (cm ²) ¹	113 a	107 a	69 b	***	407 a	299 a	207 b	***
R:FR ²	1,85 a	1,37 b	1,04 b	***	1,32 a	0,74 b	0,41 c	***
Largo estolón TB (cm) ¹	100 a	73 a	75 a	NS	280 a	186 b	184 b	**
Puntos crecimiento TB (n) ¹	27 a	21 b	16 b	***	51 a	34 b	24 c	***
Densidad macollos (n)	n/d	502 a	270 b	***	n/d	395 a	299 b	**

¹ por planta. ² en la base. ³ medida sólo en plantas de trébol creciendo en cilindros de exclusión. Medias con diferente letra en cada fila son significativamente diferentes: *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$; NS no significativo $p > 0.05$ n/d no disponible.

Las leguminosas tendían a ajustar su altura, dependiendo de la altura de las gramíneas acompañantes. En S2 los tréboles tenían mayor altura que las gramíneas, mientras que lo opuesto ocurría en T8. La masa radicular de los tréboles creciendo en cilindros de exclusión no se vio afectada por S2, mientras que se observó una reducción de 30% en T8, lo que parece indicar que la luz fue limitante sólo en este último tratamiento. El tamaño de planta en leguminosas se redujo proporcionalmente más al comparar Co (sin competencia) con S2 (principalmente competencia sub-superficial), que en T8 (competencia por luz y sub-superficial). Por ejemplo, al final del experimento la reducción en tamaño de planta desde Co a S2 fue de 1413 mg (32% de Co), mientras que de S2 a T8 fue de 527 mg (sólo 12%). Esta reducción fue mas dramática en TB (40%) que en TS (25%). Asimismo, el área foliar se redujo significativamente sólo en T8, lo que fue consecuencia de menor número de puntos de crecimiento en TB o ramificaciones en TS, lo que provocó asimismo una reducción en el número de hojas por planta. Ello se debió a la pradera más alta en T8, con una menor relación R:FR en la base.

CONCLUSIONES

El crecimiento de plantas de TB y TR fue limitado proporcionalmente más por competencia a nivel radicular que por competencia por luz (sombreamiento).

REFERENCIAS

HEPP, C. 2003. Legume abundance in New Zealand summer-moist and summer-dry hill country pastures. PhD thesis. Massey University, Palmerston North, New Zealand. 333pp.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON CONCENTRADO SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE Y COMPORTAMIENTO DE CONSUMO DE OVEJAS LATXAS A PASTOREO.

Effects of concentrates supplementation on milk production and ingestive behaviour of grazing latxa sheep.

Ramón Quichiyao, Marcelo Hervé, Rubén Pulido y Claudia Letelier.

Instituto de Zootecnia. Facultad de Ciencias Veterinarias. UACH. Casilla 567, Valdivia, Chile.

INTRODUCCION

La producción ovina lechera del sur de Chile, se basa en la utilización de pradera permanente como fuente primaria de alimentos. Sin embargo, la disponibilidad y calidad de ésta varía mucho durante el año. Los elevados requerimientos nutritivos que presentan las ovejas al inicio de la lactancia, deben ser cubiertos por la ingesta voluntaria y las reservas corporales. En esta etapa se puede afectar la producción y calidad de leche, por lo que se recurre a la suplementación con concentrados (Mantecón, 2003). El presente trabajo propuso estudiar este efecto, en ovejas Latxas a pastoreo, y examinar su comportamiento ingestivo asociado para contribuir al conocimiento de estos aspectos en la producción de leche.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la unidad ovina “Santa Rosa” de la UACH, entre septiembre y diciembre de 2002. Se utilizaron 12 ovejas Latxas Cara Rubia y Negra, paridas entre el 5 y el 26 de septiembre de 2002 y destetadas 24 horas post-parto. Se formó 2 grupos de 6 ovejas cada uno, pareando VGA, fecha de parto, número de parto, peso vivo (PV) y condición corporal (CC). El tratamiento se asignó en forma aleatoria a cada grupo. TC: ovejas exclusivamente a pastoreo. TS: ovejas a pastoreo y suplementadas con 400 g/oveja/día de Cosetán® en dos raciones. Las ovejas se encerraron durante la noche. Los grupos se manejaron en pastoreo continuo controlado en 1,3 há. de pradera natural fertilizada. Semanalmente, se ofreció una disponibilidad mínima de 1800 kg/MS/ha⁻¹, mediante cerco eléctrico móvil. Esta fue estimada a través de corte y Rising Plate (RP). Las ovejas se ordeñaron manualmente dos veces al día hasta el secado el 15 enero de 2003. Se realizó control lechero cada 15 días y, para análisis nutricional, muestras de leche cada treinta días. La producción de leche (L) se estimó de acuerdo a normas internacionales, donde Lactancia Tipo (LT) es la producción de la oveja ajustada al día 120 de lactancia. El pesaje y medición de la condición corporal de las ovejas se realizó quincenalmente. El comportamiento de consumo de pradera se registró individualmente durante 1 día en octubre, noviembre y diciembre, durante las horas de luz natural. Las actividades fueron; tiempo de consumo de pradera, tiempo de rumia, tiempo paradas o echadas y tiempo bebiendo, además, la tasa de bocados. El consumo de pradera se estimó indirectamente según resultados productivos del animal (Baker, 1982), para lo cual se calculó los requerimientos de EM para mantención, producción de leche y cambio de peso vivo, mediante fórmulas descritas por AFRC (1993). Las variables medidas fueron analizadas en un diseño de bloques, a través de ANDEVA, usando MINITAB versión 12.3.

RESULTADOS Y DISCUSION

La disponibilidad de pradera durante el ensayo varió entre 1995 y 2181 kg MS ha⁻¹, equivalente a 6 kg MS/ov/día. El PV al inicio del ensayo de 50,7 kg (TC) y 50,8 kg (TS) aumentó en ambos casos, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

La CC fue similar al inicio del ensayo, 2.30 (TC) y 2.47 (TS) y fue menor ($p < 0.05$) en el grupo TC durante el ensayo (Cuadro 1). Los valores de LT 120 y composición de leche, no fueron diferentes entre tratamientos ($p > 0.05$) y algo menores en LT₁₂₀ y algo superiores en composición para la raza en Chile de acuerdo a Hervé *et al.* (1997), tal vez por efecto año calendario y número de animales. Los tiempos de pastoreo y rumia (Cuadro 2), no se afectaron por la suplementación, observándose una mayor tasa de bocados en las ovejas control ($p < 0.05$), lo que les permitió compensar el consumo de suplemento para obtener una ingesta total de MS similar a las ovejas suplementadas (Hodgson, 1990). La suplementación disminuyó el consumo de pradera, mostrando una tasa de sustitución de 97 %.

Cuadro 1. Promedios \pm D.E. de peso vivo (kg), condición corporal, producción (L) y composición de leche de ovejas Latxas a pastoreo, con y sin suplemento.

Tratamiento	PV	CC	LT 120	%MG	%PT	%ST
Control	50,6 a \pm 2,0	2,19 a \pm 0,1	86 a \pm 12	7,54 a \pm 0,20	5,11 a \pm 0,06	17,4 a \pm 0,22
Suplementadas	51,2 a \pm 1,9	2,51 b \pm 0,1	94 a \pm 13	7,64 a \pm 0,19	5,24 a \pm 0,06	17,7 a \pm 0,21

a, b: Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

Cuadro 2. Promedios \pm D.E. de tiempo de pastoreo y de rumia (min d^{-1}), consumo de pradera y consumo total ($\text{kg MS ov}^{-1} \text{d}^{-1}$) y tasa de bocados ($\text{boc}^{-1} \text{min}^{-1}$) de ovejas lecheras a pastoreo, con y sin suplemento.

Tratamiento	T. Pastoreo	T. Rumia	C. Pradera	C. Total	T. Bocados
Control	523 a \pm 17,7	191 a \pm 9,8	1,355 a \pm 0,09	1,355 a \pm 0,09	64,8 a \pm 1,0
Suplementadas	496 a \pm 16,7	212 a \pm 10,6	0,983 b \pm 0,08	1,339 a \pm 0,08	57,7 b \pm 1,1

a, b: Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$).

CONCLUSIONES

La suplementación con 0,4 kg/ov/día no tuvo efectos sobre la producción y composición de leche de ovejas a pastoreo. Las ovejas suplementadas tuvieron una mayor condición corporal promedio desde el parto hasta el final de la lactancia. La mayor tasa de bocados en las ovejas control permitió un consumo de MS total similar a las suplementadas, siendo el efecto de sustitución de casi 100%.

REFERENCIAS

- AFRC. 1993. Energy and protein requirements of ruminants. An Advisory manual. 1st. Ed. CAB International, Cambridge, UK.
- BAKER, R.D. 1982. Estimating herbage intake from animal performance. En: Herbage Intake Handbook. LEAVER, J. D. (ed.). British Grassland Society, Hurley, UK.
- HERVÉ, M., C. LETELIER., B. FRASER. 1997. Producción de leche y queso de ovejas Latxas Cara Rubia. Primer año de resultados en el sur de Chile. En: XXII Reunión anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Valdivia, Chile. pp. 193-194.
- HODGSON, J. 1990. Grazing Management. Science into Practice. Longman Scientific and Technical Press. Essex, England.
- MANTECON. A. R. 2003. Suplementación alimenticia en pastoreo. En: Desde el suelo a la gestión. Curso para profesionales y técnicos en producción ovina. Valdivia, Chile. pp. 64-87.

EFECTO DEL REGIMEN PLUVIOMETRICO DE LA REGION METROPOLITANA EN LA CALIDAD DE SEMILLAS DE *BROMUS BERTEROANUS*.

Effect of rainfall regime of Region Metropolitana in seed quality of *Bromus berterioanus*.

Myrna Johnston, Alfredo Olivares y Christian Gutiérrez
Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas; Casilla 1004, Santiago.

INTRODUCCION

La persistencia de la pradera anual de clima mediterráneo está dada fundamentalmente por la calidad y cantidad de semillas producidas por las especies que la constituyen. El crecimiento y desarrollo de las plantas depende especialmente de las condiciones climáticas, en particular, del régimen pluviométrico. *Bromus berterioanus* siendo una terófito de interés forrajero, germina y emerge con gran facilidad, pero no siempre produce buena cantidad y calidad de semillas que permitan asegurar su persistencia (Johnston *et al.* 1998). Se plantea que la distribución y cantidad de la precipitación sería determinante, no solo en la cantidad, sino también en la calidad. Luego el objetivo del trabajo fue estudiar la calidad de semillas producidas por *Bromus berterioanus* sometido a diferentes regímenes pluviométricos representativos del secano semiárido de la Región Metropolitana.

MATERIALES Y METODO

En invernadero se sembraron 10 semillas de *Bromus berterioanus* por maceta en suelo correspondiente a la serie Typic Haploxerol previamente bromurado y tamizado; una vez emergidas las plantas se seleccionaron las seis más uniformes. Se simuló años secos (Promedio 2001,4 mm), normales (Promedio 280,7 mm) y lluviosos (Promedio 697,0 mm) en cantidad con distribución temprana, normal y tardía correspondientes a años reales registrados en la Estación Experimental Agronómica de la U. de Chile (33 28 L.S. y 70 51 L.O.); mas un tratamiento de referencia sin restricción hídrica. Se cosechó los frutos separando las semillas de los anexos, se midió el peso de 100 semillas y los frutos vanos, además se determinó capacidad germinativa y viabilidad (ISTA,1976), y se estimó la producción potencial de plantas. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con seis repeticiones, se realizó el ANDEVA correspondiente más el test SNK.

RESULTADOS

La cantidad total de precipitación fue determinante en la proporción de anexos, en el tamaño de las semillas (estimado por el peso de 100 semillas) y en la capacidad germinativa (Cuadro 1). La viabilidad fue afectada tanto por la cantidad como por la distribución de las lluvias. Considerando el total de frutos producidos, su viabilidad y capacidad germinativa se estableció que la cantidad y distribución de las lluvias serían determinantes del potencial total de plantas producidas anualmente. Se concluyó que con mayores cantidades de precipitación los frutos son más pequeños, con una mayor proporción de vanos y tienen mayor cantidad de anexos. Además mientras mayor es el tamaño del fruto, mayor es su capacidad germinativa.

Cuadro 1. Efecto de diferentes regímenes pluviométricos en varios parámetros de calidad de semillas de *B. Berterianus* (A y B)

A) Tratamientos	Proporción anexos (%)		Proporción frutos vanos (%)		Peso de 100 semillas (g)	
S/déficit (control)	13,2		21,1		0,165	
Seco – temprano	26,7	aA*	14,9	aA*	0,171*	aA*
Seco – normal	25,0	bA	17,1	aA	0,190	aA
Seco – tardía	20,9	aA	2,1	bA	0,204	aA
Promedio años secos	24,2	B	14,4	b	0,189	a
Normal – temprano	19,9	aA	11,6	aA	0,208	aB
Normal – normal	18,1	bA	20,7	aA	0,172	aA
Normal – tardía	29,2	aA	18,0	aA	0,153	
Promedio años normales	22,4	b	16,7	b	0,178	a
Lluvioso – temprano	24,5	aB	20,8	aB	0,182	aA
Lluvioso – normal	46,9	aA	54,0	bA	0,150	aAB
Lluvioso – tardía	35,6	aAB	27,1	aB	0,141	bB
Promedio años lluviosos	35,7	a	33,9	a	0,158	b

B) Tratamientos	Germinación frutos (%)		Viabilidad total (%)		Prod. Potencial de Plantas (N°)	
S/déficit (control)	99,3		78,3		12,589	
Seco – temprano	99,3	aA*	84,7	aA	795	aA*
Seco – normal	100	aA	83,0	aA	622	aA
Seco – tardía	100	aA	97,9	aA	67	bB
Promedio años secos	99,7	a	88,5	a	495	b
Normal – temprano	100	aA	88,4	aA	260	bA
Normal – normal	100	aA	79,2	aA	479	aA
Normal – tardía	100	aA	82,0	bA	891	aA
Promedio años normales	100	a	83,2	a	543	b
Lluvioso – temprano	100	aA	79,3	aA	941	aA
Lluvioso – normal	98,0	bB	45,6	bB	270	aB
Lluvioso – tardía	99,0	aB	72,4	bA	1113	aA
Promedio años lluviosos	99,0	b	65,7	b	775	a

* Letras mayúsculas indican diferencias ($P \leq 0,05$) entre distribuciones y las minúsculas entre cantidades

REFERENCIAS

- JOHNSTON, M. *et al.*, 1998 El banco de semillas del suelo y su respuesta a regímenes pluviométricos simulados. I. Género de interés forrajero *Avances Producción Animal* 23 (1-2): 55-65
- ISTA, 1976 Reglas internacionales para ensayos de semillas. Instituto nacional de semillas y plantas de vivero, Ministerio Agricultura, Madrid

EFFECTO DEL HIBRIDISMO EN EL INICIO DE LA ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DE BORREGAS EN MAGALLANES, CHILE. †

Effect of hybridism in the onset of reproductive season in ewe hogget in the Magellan region, Chile.

Etel Latorre V., Francisco Sales Z.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Kampenaike. Angamos 1056, Punta Arenas – e-mail: elatorre@kampenaike.inia.cl

INTRODUCCION

La importación de razas ovinas carniceras para cruzamiento con vientres Corriedale ha dado la oportunidad de iniciar los estudios de comportamiento reproductivo de las hembras híbridas. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto del cruzamiento en el inicio de la estacionalidad reproductiva en borregas, en relación a la hembra ovina Corriedale, que es el genotipo mayoritario en la zona. Encastes tempranos, acompañados de manejos nutricionales adecuados, pueden dar oportunidad a comercializar primores, generando mayores ingresos a los sistemas productivos tradicionales.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en INIA Kampenaike ubicado a 60 Km al nor-este de la ciudad de Punta Arenas, Chile (52° 41' latitud sur, 70° 54' longitud oeste), durante el año 2001-2002. Se analiza el efecto del cruzamiento en hembras híbridas Suffolk – Corriedale (S – C), Border – Corriedale (B – C), P. Dorset – Corriedale (PD – C), Coopworth – Corriedale (Coop – C) y Texel – Corriedale (T – C), en relación al hembras Corriedale como testigo en el inicio de la estación reproductiva. Durante el año 2001 se constituyeron los grupos de corderas de similar edad, identificadas con autocrotales, realizando controles periódicos de peso y condición corporal (CC) hasta el mes de Julio y luego a partir de Febrero hasta Abril del 2002, mes en que son ingresadas al grupo de reproducción: La presentación de celo fue identificada utilizando carneros vasectomizados con pintura en el pecho. Las hembras marcadas se separaron y registraron en forma diaria del rebaño y permanecieron por 3 días en potrero aparte, (período máximo de duración del estro en ovejas en Magallanes, (Concha *et al*, 1963)). Al término de los tres días se reincorporaron al rebaño efectuando una marca blanca en la grupa. Los datos de peso vivo y condición corporal fueron analizados mediante estadística descriptiva y ANOVA (SAS). La presentación de celos se expresa en forma porcentual.

RESULTADOS Y DISCUSION Los resultados de peso vivo se presentan en la Cuadro 1.

Cuadro 1. Evolución de pesos promedio (kg) para grupos evaluados.

Cruza	n	Feb-02		Mar-02		Abr-02	
		CC	PESO	CC	PESO	CC	PESO
C – C	57	3,90 bc	47,15 abc	4,05 bc	48,03 abc	3,66 bce	46,42 abc
PD – C	22	4,05	51,88 b	4,27	52,34 b	4,06 c	51,80 b
T – C	13	4,05	50,13	4,38	51,22	4,02	49,53
B – C	66	4,13 ab	50,52 a	4,52 ab	52,29 a	4,15 ab	51,27 a
S – C	60	4,11c	52,09 c	4,52 cd	53,59 c	4,22 cde	52,12 c
Coop - C	12	3,90 a	49,73	4,15 ad	49,38	3,75 ad	48,27

Cifras con igual letra en columnas presentan diferencias significativas ($p \leq 0.05$).

† PROYECTO INIA-FIA C98-1-P-011

La evaluación de condición corporal muestra diferencias significativas entre los grupos para un mismo mes de medición (rango 3,90 – 4,13), observándose una tendencia a la disminución en el mes de abril. Similar tendencia se aprecia para el peso corporal, observándose diferencias significativas entre los grupos. Los datos encontrados en relación a peso vivo y manifestación de celo para las borregas explican su conducta reproductiva. Coop (1962) señala a existencia de un peso crítico por debajo del cual la oveja no se reproduce en forma eficiente y éste para la raza Corriedale se estima en torno a los 40,8 kg y para la raza Merino de 35 kg La condición corporal de borregas en todos los casos es compatible con la expresión de la fertilidad (3,75–4,52) así como el peso vivo promedio por grupo y por mes (46,42–55,64 kg). En la Cuadro 2 se resume la presentación de estros de borregas.

Cuadro 2. Presentación de estros para borregas.

Año2002	Coop-C		C-C		PD-C		T-C		B-C		S-C	
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ene-02	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Feb-02	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	3,3
Mar-02	5	41,7	14	24,6	14	63,6	7	53,9	17	25,8	15	25,0
Abr-02	4	33,3	11	19,3	5	22,7	4	30,8	6	9,1	5	8,3
Total	9	75,0	25	43,9	19	86,4	11	84,6	23	34,9	22	36,7

Durante el mes de Febrero solo presentan celos las borregas cruza Suffolk (3,33%), durante Marzo en todos los grupos se manifiesta actividad sexual con rangos de 24,56% y 63,64% (Corriedale y PD-Corriedale respectivamente). A fines de Abril los grupos PD-C, T-C y Coop-C muestra el mayor porcentaje de presentación de celo acumulado (86,36%, 84,62% y 75% respectivamente) siendo los de menor presentación B-C y S-C (34,85% y 48,39% respectivamente). El patrón de presentación de celo para la raza Corriedale concuerda con lo reportado por Latorre (1977) donde 24% de borregas de 15 meses de edad presentan su primer celo en el mes de Marzo, en relación a un 24,56% en ésta observación. Al respecto Williams et al (1856), señalan que la estacionalidad reproductiva en el ovino obedece más a un patrón genético que a otras variables. Las diferencias entre las razas y sus cruzamientos probablemente se originan en algunos genes que controlan estos fenómenos, (Chemineau *et al*, 2003)

CONCLUSIONES

La utilización de cruzamientos para la obtención de vientres híbridos, permite modificar la conducta reproductiva en las hembras cruza respecto a la raza Corriedale pura. Se produce un inicio temprano de la actividad estral (Febrero) para las hembras cruza Suffolk. No es posible solo asociar la conducta reproductiva a peso corporal y condición corporal lo que posiblemente indica que este parámetro se encuentra influenciado por otros factores.

REFERENCIAS

- CONCHA, C.; DIAZ, O.; MACKINNON, D. 1963. Longitud del ciclo sexual y del estro en ovejas Corriedale (Magallanes, Chile). Bol de Prod. Anim. Chile. 5: 69-77.
- COOP, I. E. 1962. Liveweight productivity relationships in sheep (Liveweight and Reproduction). N.Z. Journal of Agriculture Research. 5 p. 219.
- CHEMINEAU, P.; MORELLO, H.; DELGADILLO, J., y MALPAUX, B. 2003. Estacionalidad reproductiva en pequeños rumiantes: mecanismos fisiológicos y técnicas para la inducción de una actividad sexual a contra – estación. 15-21 pág. ALEPRYCS. Viña del Mar. Chile.
- LATORRE, E.; y CVITANIC, S. 1977. Características de la estación reproductiva y ciclo sexual de borregas Corriedale en Magallanes. Agricultura Técnica (Chile) 37 (1): 31-36.
- WILLIAMS, S. M.; GARRIGUS, U. S.; NORTON, h. W. and NALVANDOW, A. W. 1956. Variations in the length of oestrus cycles and the breeding season in ewes. J.Anim. Sci. 15 (4) 984.

EFFECTOS DEL APOYO TECNICO SOBRE PRODUCCION Y CALIDAD DE LECHE EN PEQUEÑOS AGRICULTORES.

Effect of technical assistance on milk production and quality to small farmers.

Emilio Martínez¹, Wolfgang Stehr¹, Kasuhiza Hosokawa.², Jorge Oltra¹ y Leticia Cárdenas³.

¹Centro Nacional de Capacitación y Entrenamiento en Reproducción y Manejo Animal, Fac. de Cs. Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 337, Valdivia. emiliomartinez@uach.cl

²Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Casilla 337, Valdivia.

³Agroleche Máfil.

INTRODUCCION

Para lograr un desarrollo rural sustentable en los pequeños lecheros asociados a los Centros de Acopio Lecheros (CAL), la Universidad Austral de Chile, a través de CENEREMA, está ejecutando un proyecto que cuenta con apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA). El objetivo del proyecto es aumentar la productividad de los Pequeños Productores Lecheros de la Xª Región, mediante el desarrollo y promoción de tecnologías adecuadas para el manejo y alimentación del ganado lechero. El objetivo de este trabajo es presentar indicadores que muestran el efecto del apoyo técnico directo sobre dos predios monitoreados y compararlos con el resto de productores del CAL Agroleche Máfil.

MATERIAL Y METODOS

Se recopilaron 1.247 reliquidaciones de 70 productores que entregaron leche durante los años 2001-02 al CAL AgroLeche Máfil (provincia de Valdivia). Los datos recolectados por productor durante el monitoreo correspondieron a la entrega de leche al CAL, recuento de células somáticas, unidades formadoras de colonias y precio cancelado por litro de leche, actualizadas a precio real a diciembre de 2002. Las variables fueron tabuladas y analizadas mediante una descripción estadística que permitió establecer una comparación de la evolución de los índices de producción, calidad y precios de los proveedores del Centro de Acopio y dos productores “monitoreados” dentro del CAL, los cuales han sido intervenidos directamente y en forma periódica por profesionales de CENEREMA e INIA y sometidos a una estrategia de mejoramiento y a un monitoreo sistemático de manejo, producción y gestión predial (Ponce *et al.*, 2002).

RESULTADOS Y DISCUSION

El CAL aumentó su entrega de leche a planta en 11% durante el período 2001-02 lo que se explica en parte por un aumento promedio por productor y por un aumento del número de proveedores que se integró al CAL de un Centro de Recolección del área que dejó de funcionar.

Cuadro 1. Caracterización general del centro de acopio Agroleche Máfil.

<i>Características del CAL</i>	2001	2002
Planta receptora	Colún	
Producción a Anual de leche, 000/L	1.650	1.824
Estacionalidad	2.2	2.0
Proveedores	62	67
Producción media proveedores, 000/L	26,6	27,2

Cuadro 2. Variación en la entrega de leche entre 2001-02 en dos predios del CAL Agroleche Máfil.

<i>Entrega de leche a CAL, 000/L</i>	2001	2002	Aumento %
Predio Monitoreado 1	32,9	42,8	30
Predio Monitoreado 2	27,9	45,9	65

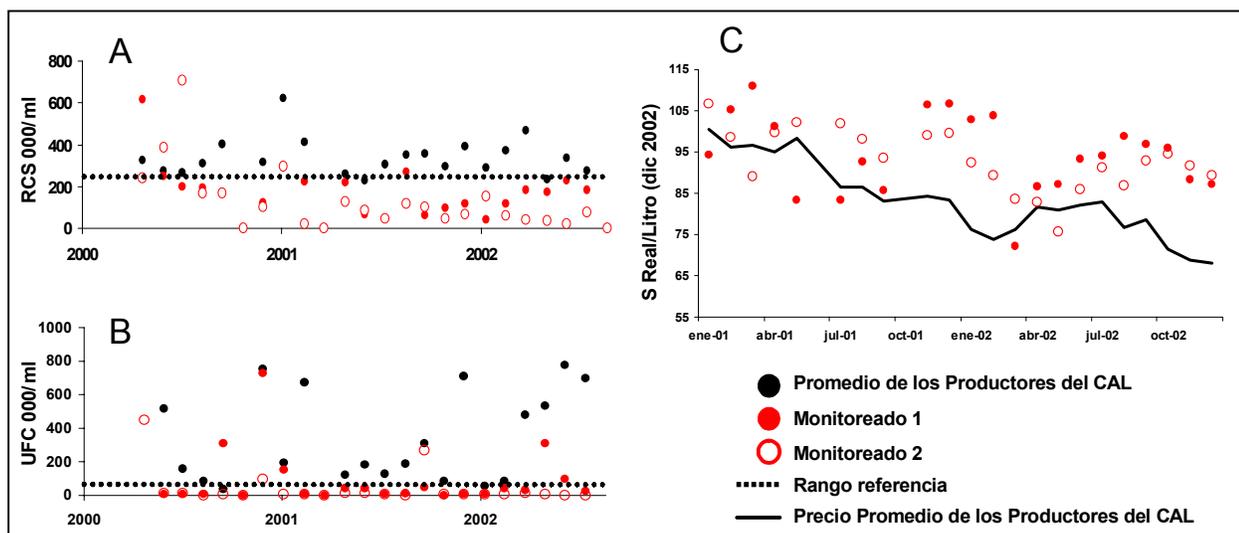


Figura 1. (A) Evolución del promedio de Recuento de Células Somáticas, (B) Evolución del promedio de Unidades Formadoras de Colonias y (C) Evolución del precio real promedio por litro de leche (diciembre 2002) del total de productores y dos predios monitoreados del CAL Agroleche Máfil.

La entrega de leche a planta aumentó en promedio 47% en los dos predios monitoreados que reciben asistencia permanente (cuadro 2). La figura 1 A y B, que se refieren a la caracterización y evolución de la calidad de leche (CS y UFC), muestran en términos generales que los productores del CAL entregan leche de calidad regular a mala. Sin embargo cabe destacar la tendencia al mejoramiento de la calidad láctea en los predios monitoreados, en los cuales los profesionales del proyecto en conjunto con los técnicos operadores han realizado un control más regular del manejo de la higiene de leche. Los resultados presentados en la figura 1 C, resultan muy demostrativos del impacto económico que tendría para los pequeños productores el mejoramiento de la calidad de leche, donde los productores monitoreados, cuya leche alcanzó niveles de calidad adecuados, recibieron un precio superior al promedio del CAL (\$95/litro que fue superior en \$20 al promedio del CAL en diciembre 2002).

CONCLUSIONES

El apoyo técnico directo de profesionales y técnicos capacitados sobre pequeños productores lecheros les permiten aumentar su productividad, alcanzar los estándares de calidad del mercado y acceder a mejores precios del producto.

REFERENCIAS

PONCE, M.; R. PULIDO; E. SIEBALD; H. NAVARRO Y G. HOLMBERG. Mejoramiento de la productividad de pequeñas explotaciones lecheras en la Décima Región de Chile: temporada 2001-2003. XXVII Reunión Anual de la SOCHIPA, Universidad de Concepción, Chile. 2002

EFFECTOS DE LA APLICACION DE PURINES EN PRADERAS PERMANENTES EN CHILOE.

The effects of slurry application on permanent pastures in Chiloe

Juan Carlos Dumont Lataste, Franco Medone V.¹

Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-0, Osorno-Chile.
jdumont@remehue.inia.cl

INTRODUCCION

En Chiloé, hay escasos estudios sobre el uso de purines en praderas (Dumont y Venegas 1996a Dumont y Venegas 1996b). Por otro lado las lecherías invernales aumentan su número e intensidad (ODEPA, 1997), lo que conlleva al aumento de los residuos. En este ensayo se evalúan diferentes dosis de purines en las praderas típicas de la Isla para entregar alternativas de manejo que permitan un mejor uso y por otro lado evitar el impacto negativo que puedan tener estos residuos

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en el predio Las Palmas del Sr. Nestor Kesler Sector Pumanzano Ancud. En una pradera permanente compuesta principalmente por gramíneas se aplicaron los siguientes tratamientos:

T 1 Testigo

T 2 20.000 litros de purines

T 3 40.000 litros de purines

T 4 90.000 litros de purines

T 5 Aplicación de 300 kg. de mezcla de fertilizantes comerciales (28-16-32-6 N,P₂O₅, K₂O, S respectivamente), con la que se trató de alcanzar los valores de nutrientes contenidos en los purines).

Los purines provienen de la plataforma de estabulación del predio. El análisis químico entregó los siguientes resultados (Cuadro 1):

Cuadro 1. Análisis de purines utilizados en el ensayo.

Identificación	M.S (%)	M.O. (%)	N total Fresco (kg N t ⁻¹)	N-NH ₃ (kg N t ⁻¹)	pH	P ₂ O ₅ (kg t ⁻¹)	MgO (kg t ⁻¹)	Na (kg t ⁻¹)	K ₂ O (kg t ⁻¹)
Purín Ancud 25/9/98	5,0	76,2	1,92	0,84	7,29	0,76	0,35	0,36	0,96

La pradera recibió un corte de limpieza antes de la aplicación de los tratamientos. Esto se realizó en forma mecánica el día 24 de septiembre de 1998. El diseño estadístico consistió en bloques completos en los cuales los tratamientos fueron sorteados al azar en 3 repeticiones, en parcelas de 12 m² (4 de largo por 3 de ancho).

El suelo corresponde al complejo Mechaico-Coquiao caracterizado por presencia de lomajes y drenaje moderado a bueno con niveles de 13 ppm de fósforo, 5,1 de pH al agua, 34% de saturación de aluminio.

¹ Ayudante de Investigación, Centro Experimental Butalcura, INIA-Chiloé.

RESULTADOS

Efectos en la producción de forraje:

La aplicación de purines produjo diferencias significativas ($P \leq 0,0027$) en producción de forraje. Es interesante señalar que la fertilización comercial fue equivalente a dosis de 45 t ha^{-1} de purines.

Cuadro 2. Efecto de purines en la producción de forraje.

Tratamiento Fechas de corte	4 Nov.98	30 Dic.98	07 Abr.99	27 Sep.99	27 Dic.99	Acumulado
Testigo	1713	2153	1292	868	1373	7399 a
Purines 20.800 L ha ⁻¹	1872	2022	1298	976	1293	7460 a
Purines 41.600 L ha ⁻¹	2265	2013	1559	898	1335	8070 ab
Purines 91.660 L ha ⁻¹	2212	2327	1607	1208	1350	8705 b
300 kg fertilizantes	2450	1955	1476	1090	1264	8235 b

Se produjo una interacción ($P \leq 0,046$) entre los tratamientos y las fechas. Esto significa que en algunos períodos del año, por ejemplo en diciembre de 1998, el testigo tuvo un rendimiento levemente superior a algunos tratamientos.

Efectos en el contenido de minerales del forraje:

La aplicación de purines solo tuvo un efecto significativo ($P \leq 0,029$) en el contenido de potasio que de valores de 0,52 % en el Testigo sin aplicación, se pasa a niveles de 0,8 – 0,9 % en los otros tratamientos. Sin embargo es preciso señalar que estas concentraciones de potasio en términos absolutos son muy bajas.

Efectos en el suelo:

La aplicación de purines no produjo ningún efecto significativo ($P \leq 0,05$) en el suelo durante la temporada de ensayo. Se observó un tendencia a disminuir la saturación de aluminio desde 31% en el testigo hasta 22 % con las dosis de 91 t ha^{-1} .

CONCLUSIONES

Los purines tienen un interesante valor fertilizante en las praderas del sector de Chiloé con una equivalencia de 300 kg ha^{-1} de mezcla comercial por 45 t ha^{-1} de purines.

Se recomienda una dosis de 90.000 L ha^{-1} para praderas pero con previo análisis de los purines y análisis de suelo.

REFERENCIAS.

DUMONT J.C. Y VENEGAS C. 1996a. Utilización de estiércol en praderas: Efecto de la adición de fósforo y cal. En: Investigación de una Unidad Demostrativa de Producción Animal en Chiloé. Informe de Avance, 1996. Proyecto FNDR Intendencia Regional X^a Región.

DUMONT J.C. Y VENEGAS C. 1996b Estiércol enriquecido en galpón y su efecto en praderas.

ODEPA, 1997. Boletín de la Leche. En: Investigación de una Unidad Demostrativa de Producción Animal en Chiloé. Informe de Avance, 1996. Proyecto FNDR Intendencia Regional X^a Región.

EL ENDOFITO (*Neotyphodium lolii*) Y LA TOLERANCIA A LA PLAGA *Listronotus bonariensis* DE LA BALLICA PERENNE (*Lolium perenne*): II. Los Lagos.

The endophyte (*Neotyphodium lolii*) and *Listronotus bonariensis* pest tolerance of perennial ryegrass (*Lolium perenne*).

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.

INTRODUCCION

El constante incremento de casos de ataque del gorgojo argentino del tallo (*Listronotus bonariensis*), incentiva la llegada de nuevos cultivares de ballica perenne con endófito (*Neotyphodium lolii*) 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 perenne a la oviposición y alimentación del gorgojo argentino del tallo. El objetivo de este estudio fue determinar el comportamiento de nuevas variedades de ballica perenne (*Lolium perenne*) y su tolerancia al ataque del insecto plaga en variedades con y sin endófito.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la localidad de Los Lagos, Provincia de Valdivia, Precoyuntura Andina de la Xa Región de Chile. La fecha de siembra fue el 12 de abril del 2000. Se realizaron 15 tratamientos (cultivares de ballica perenne) en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variedades usadas fueron Nui, Yatsyn 1, Embassy, Samson, Supreme, Vedette, Dobson, Bronsyn, Meridian, Nevis, Impact, Anita, Jumbo, Napoleón y Kingston, en dosis de 18 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 4 centímetros. La fertilización se realizó en base a análisis de suelo. Se determinó el nivel de endófito con el método de tinción con azul de metileno o rosa bengala, en una muestra tomada en la base de los macollos de plantas de ballicas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Un resumen de los resultados, producción de forraje, daño causado por *L. bonariensis* y nivel de endófito de las variedades, se muestran en el Cuadro 1. En la primera temporada, destacan por su producción los cultivares Nui, Kingston, Nevis y Yatsyn, por otra parte, el de menor rendimiento fue Jumbo. Los niveles de endófito encontrados, en general están dentro de los rangos esperados, sin embargo, Nui presenta un nivel muy alto, dado que no debería contener el hongo. Por otra parte, Anita, Jumbo, Napoleón y Kingston, que tampoco tienen endófito, presentan pequeños niveles, debido probablemente a contaminación con ballicas naturalizadas. El nivel de daño producido por *L. bonariensis* fue muy bajo en todos los cultivares, lo que no permitió ver efectos del nivel de endófito sobre ataques ni rendimiento, como lo reportado por Popay *et al.*, (1995).

Cuadro 1. Producción de forraje, daño de *L. bonariensis* y nivel de endófito de las variedades.

Variedad	Rendimiento (t MS ha ⁻¹)		Daño (%)	Endófito (%)
	Año 1	Año 2	Año 1	
Nui	17,1 a	10,3 abc	12	73
Yatsyn 1	16,6 ab	10,6 abc	11	96
Embassy	15,7 abc	9,9 bc	9	42
Samson	15,8 abc	10,5 abc	5	78
Supreme	16,2 ab	10,9 abc	6	36
Vedette	15,9 abc	10,8 abc	6	48
Dobson	13,9 bc	10,1 abc	5	64
Bronsyn	15,6 abc	10,9 abc	5	80
Meridian	15,9 abc	9,6 c	8	78
Nevis	16,7 a	10,9 abc	11	54
Impact	15,4 abc	11,5 ab	10	82
Anita	16,0 ab	11,9 a	8	14
Jumbo	13,2 c	10,4 abc	22	6

En los resultados del año 2, se puede apreciar que las mejores fueron Anita e Impact. Las de menor rendimiento, fueron Meridian y Embassy. Considerando los dos años de evaluación, los cultivares de mejor comportamiento fueron Anita, Nui, Nevis, Yatsyn, Kingston y Supreme y las de menor rendimiento fueron Jumbo y Dobson.

CONCLUSIONES

En la primera temporada, destacan por su producción los cultivares Nui, Kingston, Nevis y Yatsyn.

En la segunda temporada, destacan por su producción los cultivares Anita e Impact.

El nivel de daño producido por *L. bonariensis* fue muy bajo en todos los cultivares, lo que no permitió ver efectos del nivel de endófito sobre ataques del gorgojo ni en el rendimiento. Considerando los dos años de evaluación, los cultivares de mejor comportamiento fueron Anita, Nui, Nevis, Yatsyn, Kingston y Supreme y los de menor rendimiento fueron Jumbo y Dobson.

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.

ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE HAMBURGUESAS Y LONGANIZAS PREPARADAS CON CARNE EQUINA. (Hamburger and sausages prepared with EQUINE meat).¹

Patricio Pérez M.^a; José R. Silva S.^b; Mario Maino M.^a; José Pokniak R.^a

^aFacultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. ^b Facultad Tecnológica. Universidad de Santiago de Chile. pperez@uchile.cl

Introducción.

Tanto en el medio nacional como internacional, el cambio producido en la mentalidad del consumidor y el alto nivel de exigencias del alimento deseado, deben interpretarse como una señal que el mercado envía al sector productor, que está obligado a traducirla ofreciendo a éste productos que cubran la demanda planteada (Miranda, 2000). Así, en la medida que el sector pecuario sintonice apropiadamente esta señal, podrá lograr una mayor rentabilidad de los recursos que pretende ofrecer al consumidor. En este sentido, la señal debe interpretarse a través de explorar y evaluar nuevos productos generados en el sector pecuario, sobre todo en aquellos que en la actualidad tienen una demanda limitada, como es el consumo de carne equina. El objetivo del presente trabajo fue la elaboración y evaluación de hamburguesas y longanizas empleando como base carne de equino lo que representa una alternativa de diversificar el mercado de este sector en el país.

Material y Métodos.

La materia prima para la elaboración de hamburguesas fue carne equina categoría industrial a la cual se le agregó grasa de cerdo, aditivos y aliños; y para las longanizas se empleo, además, tripa artificial. Se prepararon tres fórmulas para cada cecina, variando sólo el contenido de grasa de cada una de ellas (RSA, 2000). Los productos elaborados fueron evaluados por medio de análisis químico proximal, perfil de ácidos grasos y evaluación sensorial, en base a muestra ciega. Los resultados de composición química y perfil de ácidos grasos se entregan como promedios y desviaciones estándar, los correspondientes a la evaluación sensorial se analizaron por ANDEVA ($p < 0.05$) y cuando correspondió se empleo la prueba de Tukey.

Resultados y Discusión.

Los resultados de composición química de ambas cecinas se presentan en los Cuadros 1 y 2.

Cuadro 1. Análisis Químico proximal de tres fórmulas de hamburguesas preparadas con carne equina (Promedio \pm D.E, base fresca).

Componente (%)	4% grasa	5% grasa	6.5% grasa	Promedio	D.E
Humedad	75,8	74,4	75,4	75,20	0,72
Materia seca	24,2	25,6	24,6	24,80	0,72
Proteína total	16,0	16,7	16,5	16,40	0,36
Fibra cruda	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
Extracto etéreo	3,4	3,6	3,9	3,63	0,25
Extracto no nitrogenado	2,7	2,9	2,1	2,57	0,42

¹ Trabajo financiado por el Fondo para la Innovación Agraria (FIA: C – 00 – 1- P – 032).

Cenizas	2,1	2,4	2,1	2,20	0,17
---------	-----	-----	-----	------	------

Cuadro 2. Análisis Químico proximal de tres fórmulas de longanizas preparadas con carne equina. (Promedio \pm D.E , base fresca)

Componente (%)	32,5% grasa	25% grasa	20% grasa	Promedio	D.E
Humedad	49,7	54,6	55,1	53,13	2,98
Materia seca	50,3	45,4	44,9	46,87	2,98
Proteína total	16,8	17,2	17,3	17,10	0,26
Fibra cruda	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
Extracto etéreo	27,2	21,5	21,4	23,37	3,32
Extracto no nitrogenado	4,1	4,3	3,8	4,07	0,25
Cenizas	2,2	2,4	2,4	2,33	0,12

Los resultados mostraron que la composición química de las hamburguesas fue muy homogénea, en cambio en las longanizas el valor que presentó la mayor fluctuación fue el extracto etéreo, lo que era esperable ya que por metodología se modificó el contenido de este componente en esta cecina en un rango de 20 a 32,5%.

En cuanto al perfil de ácidos grasos todos los productos presentaron alto contenido de ácidos grasos saturados (palmítico, esteárico), asociado al nivel de grasa de cerdo incorporada en su elaboración. A la evaluación sensorial de la hamburguesa, la presentación que marco mayor preferencia fue la identificada como con inferior contenido de grasa, a pesar que el AQP determinó porcentajes semejantes de extracto etéreo entre las preparaciones. En el caso de las longanizas, la mas preferida fue la con mayor contenido de grasa.

Conclusiones.

- La preparación de cecinas empleando como materia prima básica la carne equina, se presenta como una promisoriosa alternativa de diversificación de la carne de equinos en el medio nacional.
- La evaluación sensorial puso en evidencia que los productos elaborados presentaron una muy buena aceptabilidad.

Referencias.

Miranda, M. 2000. Cambios y tendencias en la industria de alimentos en Chile. I parte. en "Industria de alimentos". 3(13): 22-25.

RSA. Nuevo Reglamento Sanitario de los Alimentos. 2000. TítuloXI: De los alimentos cárneos. Ediciones Publiley pp. 115-125.

DISTRIBUCION ESTACIONAL DE FITOMASA EN BALLICAS (*Lolium spp*) SOLAS Y EN MEZCLA CON TRÉBOLES BLANCO (*Trifolium repens*)[†]

Seasonal distribution of phytomass for ryegrass (*Lolium spp*) alone and in mixture with white clovers (*Trifolium repens*)

Marcos Figueroa R., Marcelo Tima P., Raúl Jiménez*, Marcelo Doussoulin G. y Ana Rebolledo
Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán. marfigue@udec.cl. *Cooperativa Agrícola Lechera Bio Bio Limitada.

INTRODUCCION

En Chile, las praderas permanentes y de rotación, son el recurso alimenticio fundamental para la mayoría de los sistemas ganaderos de la Zona Centro Sur y Sur del país (Ortega *et al.*, 1993). Se ha comprobado que la producción de forraje obtenida de la asociación gramínea-leguminosa, es mayor que la de las especies solas (sin fertilizar) (Oporto, 1986). Existe, también una complementariedad natural de las curvas de crecimiento de ambas especies (Soto, 1996). Las ventajas de las mezclas forrajeras, desaparecen si no se les maneja adecuadamente, en términos de frecuencia de uso y de presión de pastoreo (Oporto, 1986). Los objetivos del presente ensayo fueron: Actualizar la información para la VIII Región, sobre el comportamiento agronómico de variedades comerciales de ballicas y evaluar cuantitativa y cualitativamente praderas conformadas por ballicas solas y en mezcla con distintos cultivares de trébol blanco.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Llano Central, regado, de la VIII Región, Provincia de Bío Bío, entre agosto de 1997 y abril de 1999. Los recursos forrajeros se establecieron en un suelo regado de la serie Humán. En agosto de 1997, se sembraron 2 cultivares de ballica perenne (*Lolium perenne*): Aries y Nui y 3 cultivares de ballica híbrida (*Lolium perenne* x *Lolium multiflorum*): Galaxy, Maverick y Geysler. La ballica Nui, además fue establecida en mezcla con 4 cultivares de trébol blanco (*Trifolium repens*): Ladino Italia, Prestige, Will y Huia. Las dosis de siembra fueron de 25 kg ha⁻¹, para las ballicas en praderas monófitas y 10 kg ha⁻¹ cuando se asoció a trébol blanco (semilla de trébol 4 kg ha⁻¹). La siembra se realizó en línea a 0,2 m entre hileras en parcelas de 2x5 m. Se fertilizó con 15 unidades de N, 140 unidades de P₂O₅ y 45 unidades de K₂O. Para el control de las malezas se utilizó postsiembra Bentazon (Basagrán®) en dosis de 1 L ha⁻¹ (p.c.). En julio de 1998, se fertilizó de mantención usando la misma mezcla de fertilizante utilizada en el establecimiento, y en septiembre se aplicó 46 y 184 kg ha⁻¹ de N a las praderas polifitas y monófitas, respectivamente. Se estimó el rendimiento de fitomasa (t MS ha⁻¹) cosechando una superficie de 0,25 m² por repetición, a ras de suelo cuando la pradera tenía una altura de 15 a 20 cm. En la temporada 98-99, se formó una muestra compuesta, sub muestreando todas las cosechas de cada tratamiento, para analizar contenido y producción de proteína cruda (PC) y energía metabolizable (EM). Se utilizó un diseño de bloques al azar, con nueve tratamientos y cuatro repeticiones. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza, y cuando fue necesario se utilizó la prueba de comparación de medias de Scheffé, con P≤0,05.

RESULTADOS Y DISCUSION

En relación a la fitomasa producida por temporada, en las ballicas solas hubo diferencias (P≤0,05), produciéndose la mayor cantidad de forraje durante la segunda temporada, atribuido esto a la siembra de variedades perennes e híbridas. En las mezclas no hubo diferencias en la producción de forraje (Cuadro 1). La PC alcanzó valores superiores al 16%, mientras que la EM se mantuvo en valores superiores a 2,55 Mcal kg⁻¹ (Figura 1 y 2). No se aprecian diferencias marcadas entre las praderas de ballicas y las mezclas gramíneas-leguminosa. La cantidad de PC y EM presentó la misma tendencia que las concentraciones.

[†] Convenio ANASAC – Bioleche

Cuadro 1. Producción anual y total de forraje de Ballicas solas y en mezcla con Trébol Blanco. Provincia del Bio Bio. VIII Región.

Tratamiento	Rendimiento de Forraje (t MS ha ⁻¹)				
	Temporada 1997-98		Temporada 1998-99		Total
Ballica perenne Aries	6,7	a	10,1	a	
Ballica híbrida Galaxy	6,2	a	8,4	ab	14,6
Ballica híbrida Maverick	6,3	a	7,8	b	14,1
Ballica híbrida Geysler	7,8	a	7,1	b	14,9
Ballica perenne Nui	6,8	a	8,7	ab	15,5
Promedio Ballicas	6,8	B	8,4	A	15,2
B. Nui + Trébol blanco Ladino	10,8	a	8,5	ab	19,4
B. Nui + Trébol blanco Prestige	8,3	a	8,2	ab	16,6
B. Nui + Trébol blanco Will	9,4	a	10,8	a	20,3
B. Nui + Trébol blanco Huia	9,5	a	7,9	b	17,4
Promedio Mezclas	9,5	A	8,9	A	18,4

Valores con distinta letra en una misma columna (minúscula, variedades) o fila (mayúscula, años) indican que existen diferencias entre los tratamientos, según prueba de Scheffé ($P \leq 0,05$).

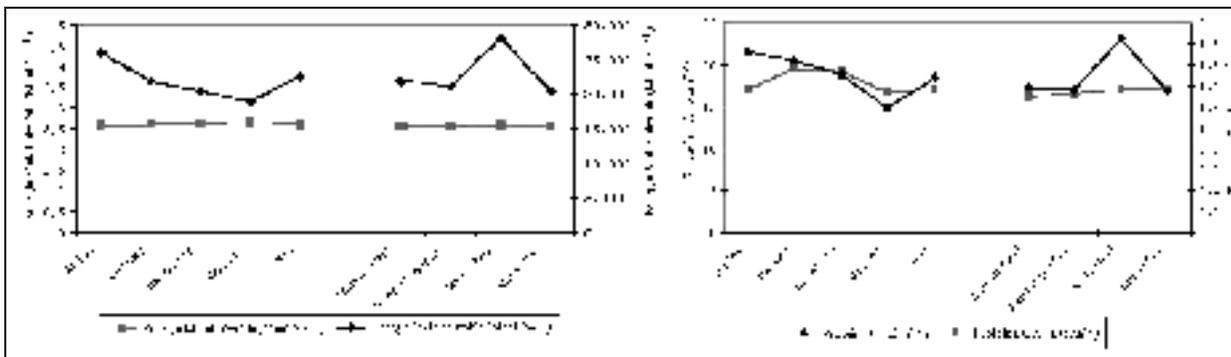


Figura 1. Contenido de PC y EM en las distintas praderas sembradas, durante la segunda temporada (98-99). Provincia de Bio Bio. VIII Región.

CONCLUSIONES

No existió incidencia del recurso forrajero sobre los niveles de producción de fitomasa ni en la distribución temporal de la producción. La producción de forraje acumulada en las dos temporadas tiende a ser mayor en las praderas constituidas por la mezcla gramínea-leguminosa. En la segunda temporada, la calidad del forraje (PC y EM) fue similar en todos recursos estudiados.

REFERENCIAS

- OPORTO, R. 1986. Efecto de la presión de pastoreo y tiempo de descanso sobre el comportamiento de la mezcla ballica perenne-trébol blanco. Tesis Ing. Agrón. U. Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- ORTEGA, K. F., ROMERO, Y. O., Galdames, G. R. y González, R. R. 1993. Evaluación de cultivares de ballica Perenne (*Lolium perenne* L.) en la IX Región. *Agric. Tec. Chile* 53: 112-117.
- SOTO, P. 1996. Consideraciones para elegir una especie forrajera. 147-193. *En: I. Ruiz (Ed.). Praderas para Chile. (2ª ed.). INIA. Santiago, Chile.*

ENSILAJE DE CEBADA EN LA ALIMENTACION INVERNAL DE VACAS LECHERAS CON PARTO DE OTOÑO. †

Barley silage as winter feed for dairy cows calving in autumn.

Sergio Hazard T.², Oriella Romero Y.², Fernando García G.³, Raúl Cañas C.³, Edmundo Beratto M.², José L. Godoy M.³, Rodrigo Navarro S.³ y Pablo Mardones M.².

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Carillanca. Casilla 58-D Temuco – Chile. shazard@carillanca.inia.cl

³ Biotecnología Agropecuaria S.A. Eliodoro Yáñez 2817. Santiago. Chile.

INTRODUCCION

En los últimos años en Chile y en el extranjero se ha comenzado a utilizar la cebada en la alimentación de vacunos, ya sea como forraje en verde o como ensilaje (Kennelly y Khorasani 1994 y Rojas *et al.*, 1997). Sin embargo, en nuestro país existía escasa información científica relacionada con el uso de ensilaje de cebada en la alimentación de vacas lecheras. Por lo tanto, el presente ensayo tuvo como objetivo evaluar este tipo de forraje suministrado a vacas Frisón Negro Chileno en términos de producción de leche y composición de la misma.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 32 vacas Frisón Negro Chileno con parto de Otoño de modo de configurar 4 tratamientos con 8 animales cada uno (Cuadro 1). Los animales se asignaron a los tratamientos después de que pasaran el día de máxima producción. El ensayo duró 70 días, con un período pre-experimental previo de 15 días. Las dietas fueron isoproteicas (15,5% PC), las que se ajustaron a través de los concentrados. El concentrado se suministró a razón de 1,5 kg en la ordeña de la mañana e igual cantidad en la ordeña de la tarde. El resto del concentrado se suministró como ración completa en cada uno de los tratamientos. El ensilaje de maíz se obtuvo de la variedad Pioneer 3954 y contenía 29,7 % de MS. El ensilaje de cebada provenía de la variedad Acuario, cosechado en estado acuoso (Z71) y contenía 31,6 % de MS. Además de la producción de leche se midió composición de la misma, consumo de MS, peso vivo y condición corporal. El diseño estadístico correspondió a bloques completamente a azar y el análisis estadístico se realizó como medidas repetidas (Barrales y Flores 1990).

Cuadro 1. Tratamientos utilizados en el ensayo.

	T I	T II	T III	T IV
Ensilaje de maíz ¹	100	66	33	0
Ensilaje de cebada ¹	0	33	66	100
Concentrado ofrecido ²	8	8	8	8

¹ Expresado como % de materia seca del forraje consumido. .

² Expresado como kg tal como ofrecido.

† Proyecto FIA V 99-O-A-055

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 2, se muestra los resultados de la producción de leche, materia grasa, sólidos totales, peso vivo, consumo de MS y condición corporal promedio de las vacas en los diferentes tratamientos.

Cuadro 2. Producción promedio de leche vaca⁻¹, composición de la leche, consumo de MS y peso vivo de los animales en los diferentes tratamientos.

	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Prod. Promedio leche vaca ⁻¹ día ⁻¹	24,1 a	24,17 a	23,62 a	23,73 a
% M.G. de la leche	3,76 a	3,79 a	3,97 a	3,72 a
% P.C. de la leche	3,30 ab	3,40 ab	3,43 a	3,16 b
% Sólidos totales de la leche vaca/día.	12,81 a	13,03 a	13,23 a	12,75 a
Consumo MS total kg día ⁻¹ vaca ⁻¹ (kg)	17,02 ab	17,49 a	16,28 b	16,55 b
Consumo de MS por unidad de peso metabólico (kg)	0,146 bc	0,149 ab	0,141 c	0,154 a
Peso vivo promedio (kg)	567 a	571 a	560 a	511 b
Condición corporal promedio ensayo	3,43 a	3,41 a	3,26 a	3,23 a

Cifras con distinta letra indican diferencias significativas, según Test de Duncan (P< 0,05)

CONCLUSIONES

No se observó diferencias significativas en términos de producción de leche (P>0,05)

No hubo diferencias significativas en el contenido de materia grasa y sólidos totales de la leche (P>0,05).

Se detectaron diferencias estadísticas significativas en el consumo total de materia seca entre los tratamientos (P<0,05). Estas diferencias se mantienen al expresarlo como consumo de materia seca por unidad de peso metabólico (P< 0,05).

No se encontró diferencias significativas en el peso vivo promedio y condición corporal de las vacas durante el ensayo (P>0,05).

REFERENCIAS

KENNELLY J. KHORASANI R. 1994. Optimizing cereal silage quality. Department of Agricultural Food and Nutricional Science Agricultural/Forestry Centre: University of Alberta. Edmorton. Canadá.

ROJAS G. CLAUDIO, CATRILEO S. ADRIÁN Y ROMERO Y. ORIELLA 1997. Ensilaje de cebada en la engorda invernal de novillos Hereford. Agrosur 24 (2): 227-234.

BARRALES, L, FLORES, H. 1990. Mediciones en la unidad experimental primaria. Boletín de Biometría N° 9. INIA Platina. 21p.

ESTIMACION DE FACTORES GENETICOS Y AMBIENTALES QUE AFECTAN PESO AL DESTETE EN UN REBAÑO BOVINO DE CARNE DE LA DECIMA REGION, 1984-2001.

Weaning weight genetic and environmental effects estimation in a Tenth Region beef cattle herd, 1984-2001.

Carla Neumann M¹, Héctor Uribe M², Marcelo Hervé A¹ y Juan P. Smulders R.¹

1 Instituto de Zootecnia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

2 Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CRI-Remehue, Casilla 24-0, Osorno.
huribe@remehue.inia.cl

INTRODUCCION

Producción de carne bovina es una de las actividades económicamente importantes de la Décima Región de Chile. Uno de los objetivos de los productores que mantienen vientres de crianza es aumentar el peso al destete de los terneros ya que esto afectará la ganancia de peso post destete. Existen factores ambientales y genéticos que afectan el peso al destete (Reinike, 1998). Aunque el uso de cruzamientos en ganado de carne es ampliamente utilizado para aprovechar las ventajas del vigor híbrido, en el ámbito regional existe todavía algún grado de controversia con respecto a las ventajas de este. El objetivo de este trabajo fue cuantificar algunos de los efectos ambientales y el efecto de cruzamientos sobre peso al destete en ganado de carne.

MATERIALES Y METODOS

Los datos analizados procedieron de los registros de producción del rebaño de carne del Centro Experimental La Pampa, comuna de Purránque, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Un total de 6250 observaciones fueron analizadas las que correspondieron principalmente a animales de la raza Hereford, los destetes comprendieron partos entre 1984 a 2001 (Neumann, 2003). Los datos fueron analizados usando regresión lineal múltiple donde peso al nacimiento fue regresado en los efectos fijos de año de nacimiento, sexo de la cría, tipo de parto y raza o cruce del ternero; edad de la madre al parto, peso al nacimiento y días al destete fueron incluidos en el modelo como covariables.

RESULTADOS Y DISCUSION

A través de los años del estudio los promedios crudos para peso al destete variaron hasta en 82 kg, al corregir estos promedios por los otros factores incluidos en el modelo las diferencias de años extremos son de 52 kg siendo estas estadísticamente significativas ($P < 0,05$). Los promedios corregidos de peso al destete de los machos y hembras fueron 227 y 212 kg ($P < 0,05$), respectivamente. Estos valores son algo superiores a los presentados por Smulders (1991), (182,69 Kg y 167,49 Kg), Reinike (1998), (175,92 Kg y 164,78 Kg), Campos (1998), (187,72 Kg y 174,431 Kg). De acuerdo al tipo de parto los valores de las medias de los mínimos cuadrados fueron 206, 224 y 229 kilogramos para partos con ayuda intensa, ayuda leve y sin ayuda respectivamente. Así aquellas crías nacidas de partos en que fue necesaria ayuda intensa y leve pesaron 23 ($P < 0,05$) y 4 ($P < 0,05$) kilogramos menos que aquellas crías nacidas de un parto normal. La influencia de la raza o cruce de la cría en peso al destete se muestra en la Figura 1. Destaca el hecho de que los promedios crudos de peso de destete para todos los híbridos, cualquiera sean las razas involucradas en la cruce, son mayores que los promedios crudos obtenidos para los animales de raza Hereford pura, ya sean astados o polled.

Los híbridos (I) pesaron al destete $22,47 \pm 2,43$ Kg ($P < 0,05$) más que los Hereford puros (H), y en orden descendente, las cruces de Hereford x Simmental pesaron $21,35 \pm 3,07$ Kg ($P < 0,05$) más que los

Hereford puros, le siguen las cruza de Hereford x Angus negro con $19,37 \pm 3,64$ Kg ($P < 0,05$) y Hereford x Overo colorado con $6,84 \pm 3,37$ Kg ($P < 0,05$). Las estimaciones para cruza de Hereford x Limousin y Hereford x Murray Grey no fueron estadísticamente diferente a la estimación para la raza Hereford (H). Lo anterior reafirma lo presentado por diversos autores con relación a la superioridad dada por el vigor híbrido a animales producto de cruza de diferentes razas.

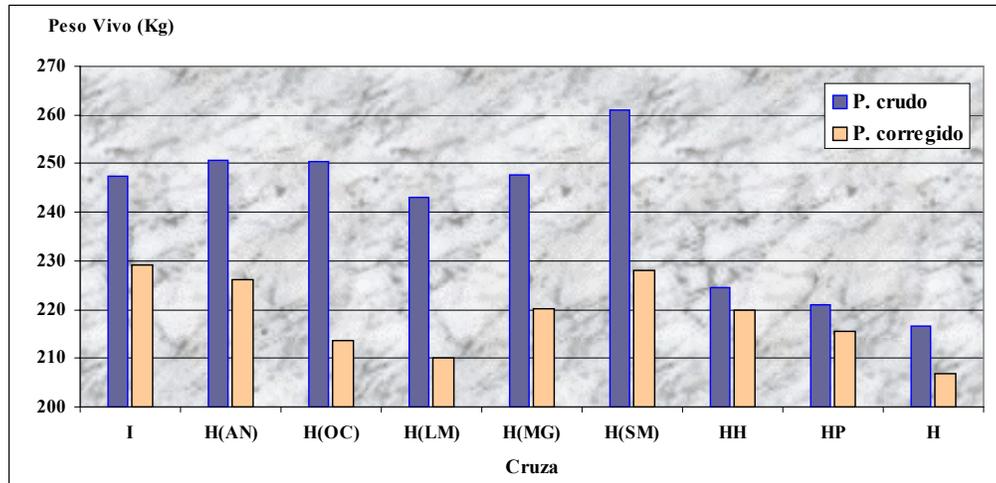


Figura 1. Promedios crudos y corregidos para peso de destete, en kilos, según la cruza.. I: Híbridos (cruza no identificada), H(AN): Hereford x Angus Negro, H(OC): Hereford x Clavel, H(LM): Hereford x Limousin, H(MG): Hereford x Murray Grey, H(SM): Hereford x Simmental, HH: Hereford Astado, HP: Polled Hereford, H: Hereford (tipo no identificado)

CONCLUSIONES

- Aunque al nacer son de mayor peso, los terneros que presentan dificultad a parto se destetan de menor peso comparados con los terneros que nacen de partos normales.
- Los terneros producto de cruzamientos alcanzan mayores pesos al destete que los terneros Hereford puros.
- Entre las razas paternas identificadas en este estudio la Simmental produce los mejores pesos al destete.

REFERENCIAS

- CAMPOS, P.A. 1998. Evaluación de los efectos ambientales sobre el peso al destete del ganado Hereford del predio Punahue, provincia de Valdivia. Tesis. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile.
- NEUMANN, C. 2003. Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos en un rebaño bovino de carne de la Décima Región, 1984 a 2001. Tesis. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile.
- REINIKE, A.R. 1998. Influencia de factores ambientales y genéticos en el comportamiento productivo y reproductivo del ganado Hereford en un predio de la décima región, Chile. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile.
- SMULDERS, J. P. 1991. Estimación de parámetros genéticos para peso y ganancia de peso en el rebaño Hereford de la Universidad Austral de Chile, Fundo Punahue, 1975 a 1989. Tesis. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile.

ESTIMACION DE LA RESPUESTA CORRELACIONADA A LA SELECCION POR PRODUCCION LACTEA DE TOROS IA-HOLSTEIN DE ESTADOS UNIDOS EN CHILE.

Estimation of the correlated response to selection for milk production of USA IA-Holstein bulls in Chile.

¹Nelson Barría, ¹Tamara Tuohy, ¹Ricardo Verdugo, ²Alejandra Guzmán y ²Alejandro Jara. ¹Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Cas. 2, Correo 15, La Pintana. Santiago.. ²Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor, Camino La Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago.

INTRODUCCION

Diversos países latinoamericanos y europeos han elegido como estrategia para mejorar genéticamente la producción láctea y sus componentes, la utilización de sémenes de toros Holstein, principalmente de Estados Unidos, altamente seleccionados para estas características, obteniendo cambios rápidos y positivos de los niveles productivos. Sin embargo, se ha observado que el mejoramiento esperado es menor que el obtenido en Estados Unidos (Stanton et al., 1991), sugiriendo la conveniencia de analizar económicamente la inversión en sémenes provenientes de diferentes países. Los objetivos de este trabajo fueron estimar la respuesta correlacionada a la selección de toros Holstein de Estados Unidos en regiones consideradas de importancia para producción lechera en Chile. Además, se estudió la respuesta a la selección por nivel de variabilidad y nivel productivo según rebaño-año-estación.

MATERIALES Y METODOS

El material consistió en lactancias de vacas de primer parto ajustadas a 2X, 305d ME, controladas oficialmente en la Zona Central (Región Metropolitana, V y VI), Zona Centro-Sur (Región VIII y IX) y Zona Sur (Región IX y X) y que se describen estadísticamente en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Número de registros, promedio y desviación estandar para leche, grasas y proteína de lactancias ajustada a 305 días 2x ME, en las Zonas Central, Centro-Sur y Sur									
	Central			Centro-Sur			Sur		
	n	prom.(kg.)	CV	n	prom.(kg.)	CV	n	prom.(kg.)	CV
Leche	2.511	11.385	21	7.523	8.580	24	24.588	7.548	23
Grasa	2.511	385	20	7.523	279	25	24.588	274	22
Proteína	2.419	348	20				24.588	241	24

Las lactancias se agrupan según

nivel productivo o de variabilidad de acuerdo a la interacción rebaño-año-estación o según rebaño-mes-año, dependiendo de las Regiones. La respuesta correlacionada se estimó a través del coeficiente de regresión lineal de las características productivas de las hijas, sobre el valor genético del padre (en kg), utilizando el siguiente modelo lineal.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

Donde: y_i : desvío de la producción de la i -ésima lactancia respecto del promedio del predio-año-estación. β_0 : intercepto. β_1 : coeficiente de regresión lineal de y_i sobre X_{1i} . X_{1i} : PTA del padre de la i -ésima vaca. β_2 : coeficiente de regresión lineal de y_i sobre X_{2i} . X_{2i} : fecha de ingreso a servicio de inseminación del padre de la i -ésima vaca. ε_i : error residual.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 2, se presentan las respuestas a la selección según regiones. Se observa que la respuesta es la mitad de la observada en EEUU (Verdugo, 2002) y es aun menor en la Zona Centro Sur (Guzmán, 2003). La respuesta para grasa y proteína es más alta en la Zona Central (Tuohy, 2003) y Sur y menor en la Zona Centro Sur.

Cuadro 2: Respuesta de las hijas sobre las diferencias predichas de sus padres (β_1) y error estándar de la estimación (E.E.), para producción de leche, grasa y proteína.						
	Central		Centro-Sur		Sur	
	β_1	E.E.	β_1	E.E.	β_1	E.E.
Leche	0.51	0.16	0.40	0.06	0.57	0.03
Grasa	0.57	0.16	0.30	0.05	0.54	0.03
Proteína	0.70	0.19			0.60	0.06

Cuadro 3: Respuesta a la selección (β_1 , E.E.) para producción total de leche, según nivel de variabilidad, para las Zonas Central, Centro-Sur y Sur.						
Nivel de variabilidad	Central		Centro-Sur		Sur	
	β_1	E.E.	β_1	E.E.	β_1	E.E.
1					0.18	0.09
2			0.09	0.08	0.43	0.03
3	0.36	0.18	0.30	0.08	0.88	0.02
4	1.25	0.61	0.55	0.11	1.26	0.02
5			0.86	0.31	1.54	0.04
6					2.43	0.22

Al

clasificar la producción total de leche según variabilidad de la interacción mes x año se observa una tendencia alta y positiva hacia los niveles de variabilidad más alta. Similar tendencia se observa para grasa y proteína. Sin embargo, al clasificar esta interacción según nivel productivo, la tendencia para producción de leche es irregular, aunque para grasa y proteína se observa una tendencia más clara.

CONCLUSIONES

La respuesta a la selección para producción láctea en Chile fue la mitad o menor a la obtenida en Estados Unidos para toros Holstein. La estimación de esta respuesta según nivel productivo fue heterogénea, mientras que la estimación según variabilidad presentó una clara tendencia ascendente hacia los niveles de más alta variabilidad.

REFERENCIAS

- GUZMAN, A. 2003. Respuesta de toros Holstein, seleccionados por producción láctea en Estados Unidos, en las Provincias de Bío-Bío y Malleco (Chile). Memoria Licenciatura de Méd.Vet. Universidad Mayor.
- STANTON, T.L., R.W. BLACKKE, R.L. QUAAS, L.D. VAN VLECK. 1991. Response to selection of US Holstein sires in Latin America. *J. Dairy. Sci.* 74: 651-664.
- TUOHY, T. 2003. Respuesta correlacionada a la selección de toros Holstein de Estados Unidos, en una población de vacas Holstein. Memoria de Título Méd. Vet. (Aprobada). Universidad de Chile.
- VERDUGO, R.A. 2002. Respuesta a la selección por producción láctea de toros Holstein de Estados Unidos en Chile y Argentina. Memoria de Título Méd. Vet. Universidad de Chile.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por FONDECYT : Proyecto No 1000794.

Los autores agradecen a la Empresa Cooprinsem, Osorno y a la Empresa Insecabio Ltda., Los Ángeles, por proporcionar la información del Control Lechero.

ESTRATEGIAS DE FERTILIZACION COMBINANDO FUENTES INORGANICAS Y GUANO BROILER SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAIZ PARA ENSILAJE Y LA FERTILIDAD RESIDUAL DEL SUELO

Fertilization strategies combining inorganic sources and broiler litter on silage corn yield and residual soil fertility

Juan Hirzel C¹, Nicasio Rodríguez S², y Patricio Soto³.

¹jhirzel@quilamapu.inia.cl; ²nrodrigu@quilamapu.inia.cl; ³psoto@quilamapu.inia.cl

Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI Quilamapu.

INTRODUCCION

El maíz para ensilaje (*Zea mays* L.) es una especie altamente extractiva en nutrientes (Hirzel y Best, 2002), lo cual indica que se deben emplear altas dosis de fertilización para conseguir productividades adecuadas y rentables. En monocultivo de maíz para ensilaje, esta situación puede generar una disminución sostenida de los niveles de disponibilidad de aquellos nutrientes cuya extracción supera las cantidades aplicadas a través de la fertilización, como por ejemplo el potasio (Hirzel y Best, 2002). Además, con manejo de monocultivo no existe incorporación de residuos, lo cual puede ir disminuyendo el contenido de materia orgánica y consecuentemente afectar la fertilidad del suelo. Una fuente nutricional alternativa de usar en la fertilización de cultivos es el estiércol de broiler sobre cama de viruta (CB), subproducto de la industria avícola. Esta fuente nutricional se caracteriza además por generar un aporte de carbono al suelo y aumentar el nivel de disponibilidad de algunos nutrientes como el P disponible (Sharpley, 1996; Rojas, 1998; Hirzel *et al.*, 2003). Esta situación se puede traducir en una ventaja para aquellos suelos originados de cenizas volcánicas, en los cuales existe una alta retención de P (Beck *et al.*, 1998) y por tanto bajos niveles de disponibilidad para este nutriente.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el campo experimental Santa Rosa de INIA, ubicada en Chillán, VIII Región (36° 32' lat. Sur; 71° 55' long. W.) durante la temporada 2002-2003, en el cual se evaluaron los siguientes 6 tratamientos de fertilización: T1, testigo sin fertilización; T2, 150 kg ha⁻¹ de N (urea) + 156 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (SFT) + 147 kg ha⁻¹ de K₂O (KCl) a la siembra, y 150 kg ha⁻¹ de N (urea) a la sexta hoja; T3, 200 kg ha⁻¹ de N (urea) + 234 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (SFT) + 220 kg ha⁻¹ de K₂O (KCl) a la siembra y 200 kg ha⁻¹ de N (urea) a la sexta hoja; T4, 200 kg ha⁻¹ de N + 156 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 147 kg ha⁻¹ de K₂O a través de CB (10 ton ha⁻¹) todo a la siembra, y 100 kg ha⁻¹ de N (urea) a la sexta hoja; T5, 300 kg ha⁻¹ de N + 234 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 220 kg ha⁻¹ de K₂O a través de CB (15 ton ha⁻¹) todo a la siembra, y 100 kg ha⁻¹ de N (urea) a la sexta hoja; T6, 400 kg ha⁻¹ de N + 312 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 294 kg ha⁻¹ de K₂O a través de CB (20 ton ha⁻¹) todo a la siembra. El suelo utilizado pertenece a la serie Arrayán (Typic Melanoxerands; CIREN, 1999). La siembra del cultivo se realizó el 14 de noviembre de 2002, con la variedad DK 567, y la cosecha el 15 de abril de 2003, al momento de la madurez para ensilaje (33% MS). La población al momento de cosecha fue equivalente a 82.460 plantas ha⁻¹. Los análisis estadísticos (análisis de varianza y test de medias DMS) se realizaron con el programa SAS System.

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de MV y MS se presenta en el Cuadro 1, y la fertilidad residual del suelo en el Cuadro 2. Tanto la producción de MV como de MS fue estadísticamente similar entre los tratamientos fertilizados ($p < 0,05$), sólo el testigo sin fertilización manifestó productividades estadísticamente inferiores. La fertilidad residual del suelo indicó diferencias claras en los niveles de MO y P Olsen. El mayor nivel MO se presentó en el tratamiento T6. Por su parte, los mayores niveles de P Olsen se

presentaron en los tratamientos T6 y T5. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Hirzel *et al.*, (2003; artículo en prensa) en un suelo de origen volcánico de la VII región.

Cuadro 1. Producción de MV y MS de maíz para ensilaje frente a diversas estrategias de fertilización combinando fuentes inorgánicas y estiércol de broiler sobre cama de viruta (CB).

Producción del maíz	T1	T2	T3	T4	T5	T6
MV (ton ha ⁻¹)	44 b	83 a	87 a	78 a	87 a	93 a
MS (ton ha ⁻¹)	17 b	30 a	30 a	33 a	26 a	32 a

Letras distintas en cada fila indican diferencia estadística según test DMS ($p < 0,05$).

Cuadro 2. Fertilidad residual del suelo en la estrata de 0-20 cm al momento de cosecha del maíz.

Elemento medido	T1	T2	T3	T4	T5	T6
pH (al agua)	6,5 a	6,4 a	6,4 a	6,4 a	6,1 b	6,4 a
MO (%)	6,2 b	5,8 c	5,9 bc	6,1 bc	5,9 bc	6,5 a
N inorgánico (mg kg ⁻¹)	12 a	12,5 a	8,8 a	9,0 a	11,3 a	13,5 a
P Olsen (mg kg ⁻¹)	11,8 b	12,5 b	12,9 b	13,0 b	14,5 a	15,6 a
K intercambiable (cmol kg ⁻¹)	0,16 a	0,16 a	0,18 a	0,17 a	0,16 a	0,18 a
Ca intercambiable (cmol kg ⁻¹)	6,04 a	6,31 a	5,96 a	6,57 a	5,68 a	6,70 a
Mg intercambiable (cmol kg ⁻¹)	0,41 ab	0,32 b	0,47 ab	0,46 ab	0,37 ab	0,49 a
S disponible (mg kg ⁻¹)	12,7 ab	10,5 b	13,4 ab	14,8 a	15,2 a	16,0 a

Letras distintas en cada fila indican diferencia estadística según test DMS ($p < 0,05$).

CONCLUSIONES

La utilización de estiércol de broiler sobre cama de viruta como fuente de fertilización de maíz, ya sea sola o combinada con una segunda aplicación de N inorgánico, permite obtener rendimientos competitivos y similares a los obtenidos con fuentes inorgánicas, y además mejora la fertilidad química del suelo.

REFERENCIAS

- BECK, M., W. ROBARGE AND S. BUOL. 1998. Phosphorus retention and release of anion and organic carbon by two Andisols. *European Journal of Soil Science* 50:157-164.
- CIREN. 1999. Descripciones de suelos materiales y símbolos. Publicación CIREN N°121. 288 p. Estudio agrológico VIII Región, Tomo 1. Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales. Santiago, Chile.
- HIRZEL, J., Y S. BEST. 2002. Necesidades nutricionales del cultivo de maíz en el valle regado de la VIII región. *Bioteche - INIA-QUILAMAPU*. 15 (3).
- HIRZEL, J., N. RODRÍGUEZ Y E. ZAGAL. 2003. Efecto de diferentes dosis de fertilización inorgánica con n, p, k y fuente orgánica (estiércol de broiler) sobre la producción de maíz y la fertilidad del suelo. Artículo en prensa en la *Revista Agricultura Técnica de Chile*.
- ROJAS, C. 1998. Manual de interpretación de la disponibilidad de fósforo y acidez y estimación de los requerimientos de fertilización fosfatada y enclado en los suelos de Chile. 43 p. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección de los Recursos Renovables, Santiago, Chile.
- SHARPLEY, A. 1996. Availability of residual phosphorous in manured soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 60:1459-1466.

ESTRES POR ESQUILA EN GUANACOS (*Lama guanicoe*) EN CAUTIVERIO.

Shearing stress in guanacos (*Lama guanicoe*) in captivity.

Paulina Castro¹, Beatriz Zapata², Jorge Crossley¹, María Paz Marín¹, Fernando Bas².

¹Universidad Santo Tomás. Ejército 146. Santiago Chile. ²P. Universidad Católica de Chile.

INTRODUCCION

El aprovechamiento potencial del guanaco cuenta con la ventaja de entregar una producción diversificada: fibra, piel, carne y crías vivas; lo que incentiva el desarrollo de investigaciones dirigidas a su uso en cautiverio y como alternativa para sistemas agroecológicos de baja productividad (Bas y González, 2000). Ello implica evaluar la respuesta del animal a ciertos manejos, en particular la esquila, que podría incidir en la viabilidad del plan de manejo, puesto que si no es capaz de compensar el efecto de agente estresante (esquila) el animal puede enfermar e incluso morir.

En tal sentido, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar la respuesta fisiológica y conductual a la esquila de guanacos juveniles en cautiverio, sobre la base de la siguiente hipótesis:

La esquila en animales silvestres y en particular en animales jóvenes genera una respuesta fisiológica de tipo estresante, que puede aminorarse mediante el uso de una manga de sujeción adaptada a sus características anatómicas y fisiológicas.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en los meses de diciembre y enero en la Estación Experimental Pirque, (RM), P.U. Católica, realizándose esquilas en 12 animales, (6 por sexo) escogidos al azar de un grupo de 27 guanacos de 23 ms., mantenidos en cautiverio y alimentados con heno de alfalfa. La esquila consistió en la inmovilización de los animales en una manga de manejo de ciervos modificada. Se realizaron mediciones en distintos tiempos: T0 (previo a la esquila), TE (esquila), y luego posterior a la esquila, a los tiempos T1 (12 horas), T2 (36 horas), T3 (60 horas), T4 (7 días), T5 (14 días). Se evaluaron variables en sangre, obtenidas con jeringas desde la vena yugular y depositadas en tubos con EDTA y heparina para realizar las diferentes mediciones: glicemia (mmol/L) determinada mediante un glucómetro, Bayer y tiras reactivas del mismo laboratorio; cortisol (nmol/L) determinado en plasma obtenido por centrifugación de los tubos con heparina y por el método de radioinmunoanálisis, en el Laboratorio de Endocrinología, U. Católica de Chile; VGA (%) por microcentrifugación a 3.500 rpm; proteínas plasmáticas (g/L) por refractometría, por medio de un refractómetro de Richard-Jund, y recuento diferencial leucocitario (%) a través de tinción Giemsa, observando los frotis en un microscopio Kiowa – Biolux, plano cromático; variables clínicas: temperatura rectal (°C); y variables conductuales manifestadas como conductas negativas al manejo (entrada forzada a la manga, saltos, escupir, orinar, gritar), registrando su presencia (1) o ausencia (0). Los resultados se expresaron $X \pm DS$ y para las comparaciones se usó análisis de varianza y prueba complementaria de F. Para las variables no paramétricos se aplicó el análisis de Kruskal-Wallis y para conducta se realizó una correlación de Spearmans.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos reflejan variaciones importantes y significativas en cortisol y VGA (Cuadro1) al comparar el valor del tiempo T0 con las mediciones siguientes, lo que indicaría un efecto estresante de respuesta rápida con participación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, y presumiblemente la participación del sistema simpático que induciría una contracción del bazo y un alza inicial en el VGA. Asimismo esta respuesta estresante se hace evidente en el recuento diferencial, en que la relación de neutrófilos / linfocitos cambia significativamente a partir de T1 (12), alcanzando su máxima expresión a las 36 y 60 horas post esquila. Similares resultados se han observados en distintas especies de camélidos, alpacas sometidas a un estrés por cambio de hábitat (Crossley *et al.*, 1994) y en guanacos sometidos a estrés de transporte (Zapata *et al.*, 2001). En relación a temperatura rectal, ésta varió por efecto de la resistencia al manejo y por la extracción de la cubierta de fibra.

Cuadro 1. Variables fisiológicas en respuesta a la esquila en guanacos juveniles ($X \pm D.S.$)

Variable	Tiempo						
	T0	TE	TI	T2	T3	T4	T5
Glicemia	5,4±0,98a	5,9±0,48 a	5,7±1,05a	5,7±0,82 a	5,0±0,74a	5,4±0,96 a	5,3±0,76 a
Cortisol	13,2±4,4 a	31,2±25,0 a	20,8±4,5 b	25,5±9,7 b	23,7±12,7 b	21,8±10,0 b	19,8±6,8 b
VGA	38,5±1,0 a	36,2±0,02b	36,6±0,02 b	34,9±0,03 b	35,7±0,02 b	35,5±0,02 b	34,8±0,02 b
PPT	65,0±6,6 a	67,3±3,4 a	67,7±3,7a	65,9±3,2 a	65,5±3,9 a	65,4±4,9 a	64,4±4,5 a
Neutrófilos	48,1±5,4 a	51,4±5,3 a	54,6±4,7 b	64,1±4,3 b	62,7±4,8 b	61,8±6,5 b	57,4±4,6 b
Linfocitos	39,3±3,7 a	37,1±5,9 a	32,7±4,3 b	29,6±3,5 b	28,1±4,2 b	29,5±7,3 b	31,9±5,5 b
T° Rectal	38,0±0,3 a	38,7± 0,2 b	38,3±0,4a	38,2±0,3 a	38,0±0,5 a	38,3±0,6 a	38,5±0,4 b

a,b. Letras distintas dentro de una misma fila indican diferencia significativa ($P < 0,05$)

En términos de comportamiento, al realizar una escala de conductas negativas (0 a 5), los mayores valores se obtienen en T0 y TE (3.7 – 3.6), disminuyendo progresivamente hasta un valor de 1.8, reflejando en los animales una tendencia a aceptar el manejo.

CONCLUSIONES

El uso de una manga de manejo de ciervos modificada resultó adecuada para los objetivos del trabajo en términos de tiempo de esquila, con resultados que reflejan un claro efecto estresante, pero con una tendencia en el tiempo a aceptar el manejo para la obtención de muestras experimentales.

REFERENCIAS

- BAS, F. Y GONZÁLEZ, B. 2000. Current advances in research and management of the guanaco (*Lama guanicoe*) in Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 27 (1): 51-65
- CROSSLEY, J.C., M.P. MARÍN, G. FERRANDO Y L.A. RAGGI. 1994. Modificaciones adaptativas de algunas constantes fisiológicas de alpacas (*Lama pacos*) sometidas a cambio de ambiente. *Archivos de Zootecnia* 43 (163): 201-206
- ZAPATA, B., JIMPEL, J., GONZÁLEZ, B., RIVEROS, J., BONASIC, C. Y BAS, F. 2001. Efecto del transporte en cortisol, glucosa y peso en guanacos (*Lama guanicoe*) criados en cautiverio. *Proceedings XXVI Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal*. 556-557, Santiago Chile.

ESTUDIO DE LOS CAMBIOS DEL CONTENIDO ABDOMINAL EN OVEJAS EN GESTACION FINAL A TRAVES DE TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA.

A Study of Abdominal Cavity Contents Changes during Late Pregnancy in Sheep through CT Scanning.

M. Hervé¹, A. Sykes², A. Nicol² y N. Jay².

¹Instituto de Zootecnia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile. ²Animal & Food Sciences Division, Lincoln University, P.O. Box 84, Canterbury, New Zealand.

INTRODUCCION

El conocimiento cuantitativo del aumento de volumen del abdomen y del rumen + retículo, útero e hígado en la oveja en alta gestación a pastoreo, en el animal vivo, ha sido poco estudiado desde Forbes,(1969). Weston (1996), entre otros autores, demuestra que el flujo de contenido ruminal aumenta en esta etapa gestacional. Con el propósito de contribuir a comprender mejor la forma en que la oveja a pastoreo maneja los elevados requerimientos nutricionales y con el objetivo de aportar información cuantitativa en el animal vivo, de este corto e importante período fisiológico, se propuso estudiar los cambios de volumen de dichos órganos, a través de Tomografía Computarizada, usada para medir cambios de composición de canales en programas de mejoramiento genético. Young et al. (1996). Se plantea como hipótesis que existe la compresión del rumen + retículo por efecto de los contenidos uterinos en la oveja en gestación final, a pesar del evidente aumento de volumen de su abdomen.

MATERIALES Y METODOS

Se usaron 26 ovejas adultas Coopworth, 10 vacías (G0), 6 con únicos (G1) y 10 con mellizos (G2) manejadas en pradera de ballica /trébol blanco con disponibilidad > 1400 kg. MS/há⁻¹, de un predio de la U. de Lincoln. Se registró pesos vivos y CC. Tomografías computarizadas (2) (TC) fueron practicadas a cada oveja el 12 y 13 de agosto de 1999 y 3 semanas más tarde, sin ayuno. Las ovejas fueron colocadas en una canoa de madera, en decúbito esternal, y extremidades dobladas imitando la oveja echada, fijándolas con amarras. Previo a ello, se les aplicó un tranquilizante permitido. El ensayo contó con la autorización del comité de ética animal de la Universidad de Lincoln. Las TC se hicieron dorso caudalmente a partir de las escápulas hasta la cavidad pélvica, cada 55 mm, con el objetivo de obtener imágenes del rumen + retículo (RR), útero (UT), hígado (H) y la cavidad abdominal interna (CA). Todas las ovejas fueron medidas entre 11 y 15 posiciones. Los volúmenes fueron obtenidos con el software desarrollado por Jopson et al. (1995) y la técnica misma desarrollada y descrita por Young et al. (1996). La fecha de parto sirvió para calcular los días pre parto (DPP) de cada TC, asumiendo 146 días de gestación. Se realizó un ANDEVA de pesos vivos y de volúmenes de órganos, para las 2 TC de cada oveja, así como también para las diferencias entre las dos mediciones, usando MINITAB, con días pre-parto (DPP) como covariable.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores promedio de los volúmenes de los órganos se muestran en la Cuadro 1. Se aprecia que todos los órganos estudiados aumentan de volumen entre 31 y 12 DPP, en los 3 grupos. Las ovejas fueron cambiadas al potrero experimental, con superior disponibilidad y calidad de forrajes, inmediatamente luego de la primera TC, lo que explicaría en parte los cambios de volumen de RR, H y CA, y de pesos vivos. No hubo diferencias significativas entre los grupos para RR a 31 y 12 DPP, aunque hubo una tendencia a presentar menor volumen en las ovejas con 2 fetos. Sin embargo, las ovejas de G2 también aumentaron el volumen de RR en 1 litro entre las dos TC.

Cuadro 1. Volúmenes (litros) de órganos abdominales de ovejas, pesos vivos y condición corporal, ajustados a 31 y 12 días previos al parto.

DÍAS PRE PARTO	31 días			12 días		
	G0	G1	G2	G0	G1	G2
UTERO	-	7,0	11,0**	-	11,2	18,2**
RUMEN +RETÍCULO	8,1	9,9	7,5	10,7	9,9	8,5
HIGADO	1,4	1,8	1,6	2,1	2,5	2,0
CAV. ABDOMINAL	24,8	32,9**	34,3**	30,4	39,7**	43,9**
PV (Kg.)	52,1**	63,3	63,7	62,7**	71,9	72,6
CC (Ptje.)	2,5	2,4	2,4	3,0**	2,6	2,5

El aumento de CA de 5,6, 7,5 y 9,6 litros para G0, G1 y G2 respectivamente, fue superior para G2 ($P < 0,01$). Resulta evidente el aumento de volumen de CA durante esta fase de la gestación, y se explica mayormente por el aporte que realiza el volumen de UT, que aumentó 4,2 y 7,2 litros en G1 y G2 respectivamente, mientras que RR lo hizo en 2,6 litros en G0 y 1,0 en G2. El H aumentó su volumen en los 3 grupos, asociado seguramente a mayor actividad metabólica de la oveja. Los pesos vivos de las ovejas aumentaron en todos los grupos entre los 19 días de las mediciones, siendo este de 10,6, 8,9 y 8,7 Kg. (NS) en G0, G1 y G2 respectivamente, dado seguramente por mayor contenido gastrointestinal y mayor CC en G0, a diferencia de G1 y G2 donde UT y en menor medida RR explican la diferencia. Las ovejas se pesaron directamente del potrero a romana en cada oportunidad. La CC aumentó en los 3 grupos siendo significativamente superior para G0, en la segunda TC, lo que se explica por el buen nivel de alimentación de las ovejas experimentales en pastoreo.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que el uso de TC permite medir volúmenes de órganos en el animal vivo, con resultados razonables. Además, se cuantifica la capacidad de la oveja gestante de aumentar su volumen abdominal producto especialmente del aumento del UT, sin afectar significativamente el volumen del RR. Por otro lado el hecho sugerido por Weston (1996) y otros, de un aumento en el flujo de contenido ruminal al intestino, y los presentes hallazgos, podrían contribuir a explicar aspectos de la nutrición de la oveja gestante en la gestación final en que los requerimientos aumentan igual que el apetito hasta la última semana de gestación.

REFERENCIAS

- FORBES, J. M. 1969. The effect of pregnancy and fatness on the volume of rumen contents in the ewe. *J. Agric. Sci., Camb.* 72, 119-121.
- JOPSON, N.B., MCEWAN, J.C., DOODS, K.G. & M.J. YOUNG. 1995. Economic benefits of including computed tomography measurements in sheep breeding programmes. *Proc. Aust. Soc. Anim. Breed. Genet.* Vol. 11:194-197.
- WESTON, R. H. 1996. Some aspects of constraint to forage consumption by ruminants. *Aust. J. Agric. Res.* 47 : (2): 175-197.
- YOUNG, M. J., NSOSO, S. J., LOGAN, C.M. & P.R. BEATSON. 1996. Prediction of carcass tissue weight in vivo using live weight, ultrasound or X-ray CT measurements. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production.* 56:205-211.

ESTUDIO DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA Y CARACTERIZACION DEL TIPO DE EXPLOTACION BOVINA EN LA COMUNA DE PELLUHUE: VII REGION DEL MAULE.

Study of bovine brucellosis prevalence and its husbandry system in the Maule Region of Chile.

María J. Pérez, Lorena Ceballos y Angel N. Patitucci.

Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Temuco. Manuel Montt 056, cc 15-D, Temuco, Chile. mperez@uct.cl

INTRODUCCION

La brucelosis es una enfermedad contagiosa causada por bacterias del género *Brucella* (Acha y Szyfres, 1987). El Servicio Agrícola Ganadero (SAG) ha llevado adelante un plan de control y erradicación de la enfermedad que luego de 22 años, ha logrado que la mayoría de los predios ganaderos del país no posean la enfermedad. La Comuna de Pelluhue por diferentes razones quedó aislada de este control por lo que se consideró relevante conocer el estado epidemiológico de la enfermedad. **Objetivo General:** Determinar la presencia o ausencia de Brucelosis Bovina en la comuna de Pelluhue. **Objetivos Específicos:** (1) Si existe la enfermedad, determinar su prevalencia, (2) Caracterizar el tipo de explotación en la zona. (3) Crear una base de datos en la comuna.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron 300 sueros (fracción de muestreo 14,34 %) perteneciente a bovinos adultos (> 1 años), provenientes de 10 sectores de la comuna. La población bovina total de la comuna es de 2091 (INE). El tamaño de la muestra fue calculado para estar dentro del 2% de la verdadera prevalencia con un 95% de confianza, utilizando como prevalencia esperada el 2,4% (valor nacional SAG, 1997) sobre la base de la siguiente formula: $n = [t * SD / L]^2$ donde t es el valor de la t de Student (t=1,96 para el Nivel de Confianza del 95%) y L es el error aceptado absoluto (2%) (Cannon and Roe, 1980). Junto con la toma de muestra se aplicó una encuesta a la totalidad de los propietarios (80) para obtener información sobre el manejo animal que realizan y las características de la zona. Para el diagnóstico de brucelosis se utilizó la prueba Rosa de Bengala (OPS/OMS 1982, Alton 1990), sensibilidad 90% y especificidad del 99.5% (Mikolon *et al.* 1998), utilizando un antígeno comercial ©[†], las muestras positivas se enviaron al Laboratorio Central del SAG para la confirmación mediante Fijación de Complemento.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los 300 sueros estudiados todos fueron negativos a brucelosis. A pesar que nunca se habían realizado exámenes de brucelosis y que la mayoría de los propietarios no vacunan ni poseen asistencia veterinaria, la baja densidad de animales sumados a la escasa o nula incorporación de animales de otras comunas reducen el riesgo de infección a brucelosis. En relación a la caracterización de la comuna, tenemos que al menos el 25% de los propietarios no saben leer ni escribir, su superficie en hectáreas es de 2 Ha, (Md = 2), el número de animales corresponde a 4 animales por propietario (Md = 4), el porcentaje de

[†] Rhodia Merieux

desparasitación es de 46%, (existen programas esporádicos de desparasitación y vacunación, generados por la municipalidad en forma gratuita). Dentro del manejo reproductivo 32,5% (26/ 80) propietarios realizan un encaste restringido entre Diciembre – Enero. Un 89% de los propietarios usan toros arrendados, el porcentaje abortos es de un 22%. El promedio para el destete es 4 meses (DE = 2,2). Un 43% de los propietarios ordeñan sus vacas; en la reposición un 85% usan la reposición propia y compra. En cuanto a otros tipos de animales en el predio, un 50% de los propietarios los poseen y corresponden principalmente a equinos.

CONCLUSIONES

A pesar de no existir un programa de control de brucelosis en la comuna de Pelluhue los bovinos de dicha localidad se encontraban libres de la enfermedad al momento en que se realizó este estudio. Por otro lado, la caracterización de la explotación bovina de la zona corresponde al tipo familiar por las condiciones de manejo y comercialización que realizan. Como complemento al estudio se obtuvo una base de datos de las existencias ganaderas locales la cual podrá ser utilizada en futuros trabajos epidemiológicos.

REFERENCIAS

- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. 1987. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2ª ed. , OPS/OMS.
- CANON,R.M. and ROE. 1980. Livestock diseases surveys: A Fidd Manual Veterinarians. Australiam Government Publishing Service. Camberra.
- JUBB, K.V.F.; P.C., KENNEDY; N., PALMER. 1994. Pathology of domestic animals. Academic press, inc. 4ª Edicion. USA.
- MARTIN. W.S.; A.H., MEEK; P., WILLEBERG. 1987. Veterinary Epidemiology: Principles and methods. 1ª Edición. Iowa States University Press, USA.
- MIKOLON, A.B; I.A, GARDNER; S.J., HIETALA; J., HERNÁNDEZ DE ANDA; E., CHAMIZO; S.G., HENNAGER; A.J., EDMONDSON. 1998. Evaluation of North American antibody detection tests for diagnosis of brucellosis in goats. J. Cl. Microb. June: 1716-1722.
- OPS/OMS 1982. Pruebas suplementarias para el diagnóstico de la Brucelosis. Prueba de Rosa de Bengala. García Carrillo C: CPZ. Editorial Ramos Mejía. Buenos Aires, Argentina. Nota técnica N° 25. Pp. 8-9.

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA TOMA DE MUESTRA, TIEMPO Y TEMPERATURA DE CONSERVACION, SOBRE LOS RESULTADOS DEL ANALISIS DE LECHE EN EL LABORATORIO DE CONTROL.

Milk sampling influence upon the time and temperature of conservation on results of milk analysis in the control laboratory.

Paola Fajardo R¹, Carlos Pedraza G.¹, y Hugo Flores².

¹Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Mayor. ²Centro Regional de Investigación La Platina, INIA. pfajardo@email.umayor.cl

INTRODUCCION

El estudio desarrollado se realizó con el propósito de contribuir al conocimiento de los factores que influyen los resultados de los análisis de leche que determinan parte importante del precio final de la leche en el país. Las determinaciones de materia grasa y proteína contribuyen con una bonificación que incrementa el precio final. Recuentos bacteriológicos y de células somáticas aportan con un 77% del total de bonificaciones, lo que les confiere gran importancia económica. Considerando esta realidad, se desarrolló el estudio con el objetivo principal de simular diferentes situaciones en la recogida, tiempo y temperatura de conservación, de muestras de leche, y observar la influencia de estos en los resultados finales de los análisis utilizados por las plantas para definir su calidad. LILC. 1995.

MATERIALES Y METODOS

En un plantel lechero de la Región Metropolitana se llevaron a cabo tres experiencias. El primer ensayo se desarrolló en un diseño de bloques completos al azar con diez repeticiones y contempló 2 Sub – ensayos, en uno de estos se recolectaron muestras con cucharón estéril (CE), vertiendo su contenido en frascos no esterilizados (F) y estériles (FE). El segundo Pre – ensayo almacenó las muestras en frascos estériles, recolectando unas con CE y otras con cucharón limpio (CL). El segundo ensayo utilizó un diseño Factorial de 3x3, completamente al azar: tres tiempos a la siembra (0,8,24 horas) y tres temperaturas de conservación (4°C, 8°C, 15°C), imitando las diferentes situaciones prácticas (n=7). El tercer ensayo utilizó un diseño Factorial completamente al azar (2 x 3): obtención de muestras de un estanque con y sin agitación, y de 3 distintos niveles: superficial, medio y profundo (n= 30). Los parámetros evaluados fueron: recuento de mesófilos aerobios (RAM), % de materia grasa(MG), % de proteína(PT), % de sólidos totales(ST), % de lactosa(LC) y recuento de células somáticas(RCS). Los análisis de composición se llevaron a cabo en un MilkoScan 133B y el recuento de células somáticas en un Fossomatic 90. El RAM se llevó a cabo por la técnica de PetriFilm.

RESULTADOS Y DISCUSION

Primer ensayo: la comparación estadística, entrega valores promedio para FE de 9.950b y F de 93.400a (P<0,0001), en las observaciones de esterilidad del cucharón los valores son: CE 1.967b y C 69.500a (P<0,0001). Estos valores señalan la conveniencia de desarrollar la recolección de las muestras de leche con material esterilizado, lo cual no provoca un aumento de la carga microbiana en la muestra recolectada.

Este trabajo fue financiado y desarrollado por INIA CRI La Platina, en el período 2001 – 2002.

Segundo ensayo: El análisis de Varianza Factorial completamente al azar, permitió establecer interacción entre los efectos de la Temperatura de Conservación y el Tiempo de Siembra ($P < 0,0001$). En el Cuadro N°1, se observa un efecto estadísticamente significativo ($P < 0,05$), en el tiempo de siembra 24 horas, en muestras conservadas a 15°C, con relación a aquellas sembradas a tiempo 0 y 8 horas. Además señala, que existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$), en aquellas muestras conservadas a 15°C, y sembradas 24 horas después de ser recogidas, con relación a aquellas sembradas en igual tiempo, pero conservadas a 4°C y 8°C.

Cuadro N° 1. Efecto del Tiempo de Siembra y Temperatura de Conservación, sobre el Recuento de Bacterias

Temperatura de conservación (°C)	Tiempo	de	siembra (hr.)
	0	8	24
4	9.928 Aa	115.785 Aa	182.000 Ab
8	91.714 Aa	146.857 Aa	210.571 Ab
15	90.857 Ba	934.285 Ba	34.185.714 Aa

Mayúsculas sentido horizontal. Minúsculas vertical. Letras diferentes ($p < 0.05$) DMS

Tercer ensayo: Se observan diferencias significativas ($P < 0,05$), entre muestras recolectadas de estanques con y sin agitación, en MG, ST y RCS, en todo los niveles de extracción. El análisis de los niveles de extracción, muestra diferencias significativas ($P < 0,05$), en un estanque sin agitación, situación contraria ocurre en un estanque agitado, en MG, ST y RCS (Cuadro N°2).

Cuadro N°2. Efecto de la agitación de estanques prediales y nivel de extracción, sobre distintos parámetros de composición de leche.

MG	Agitación		ST	Agitación		RCS	Agitación	
	Con	Sin		Con	Sin		Con	Sin
Medio	3,2 Ba	4,68 Ab	Medio	11,7 Ba	13,19 Ab	Medio	806 Ba	2.588 Ab
Profundo	3,12 Ba	3,91 Ac	Profundo	11,67 Ba	12,42 Ac	Profundo	730 Ba	1.709 Ac
Superficie	3,09 Ba	7,17 Aa	Superficie	11,59 Ba	15,64 Aa	Superficie	697 Ba	5.600 Aa

Mayúsculas sentido horizontal. Minúsculas vertical. Letras diferentes ($p < 0.05$) DMS.

CONCLUSIONES

Solo se generan diferencias estadísticamente significativas en el recuento bacteriano, en un tiempo de siembra prolongado (24 horas) y a una temperatura alta (15°C). Situación poco frecuente de observar en la práctica.

El efecto de la agitación de estanques se traduce en diferencias significativas en los promedios de los parámetros controlados.

REFERENCIAS

LILC. 1995. "Recogida y transporte de leche. Manual para el chofer tomador de muestras". Diputación Regional de Cantabria. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Centro de Investigación y Coordinación y Apoyo. Santander, España.

EVALUACIÓN DE JAMÓN COCIDO Y PATÉ ELABORADO CON CARNE EQUINA. (Evaluation of cooked ham and paté prepared with equine meat).¹

Patricio Pérez M^a.; José R. Silva^b; Mario Maino M.^a; S.; José Pokniak R^a.

^aFacultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. ^b Facultad Tecnológica. Universidad de Santiago de Chile. pperez@uchile.cl

Introducción.

Los consumidores muestran profundos cambios en los hábitos de consumo, los que se relacionan con el envejecimiento medio de la población y la ampliación del trabajo femenino fuera del hogar, lo que está conduciendo a un incremento sostenido del consumo de alimentos semi preparados y preparados. Por otra parte, la mayor disponibilidad de ingresos junto a la valorización de lo nuevo, distinto y exótico, impulsarán a los consumidores a la búsqueda de una mayor variedad y diversidad de alimentos, de diferentes orígenes, presentaciones y preparaciones (ANIC., 2001).

El objetivo del presente trabajo fue la elaboración de jamón cocido y paté empleando carne equina como materia prima como una alternativa de diversificar el mercado del sector equino nacional.

Material y Métodos.

La materia prima para la elaboración de las cecinas fue carne equina categoría industrial a la cual se le agregó grasa de cerdo, hígado de bovino, condimentos, aditivos y tripa artificial. Se prepararon tres fórmulas para cada cecina, variando sólo el contenido de grasa de cada una de ellas (RSA, 2000). Los productos elaborados fueron evaluados por medio de análisis químico proximal, perfil de ácidos grasos, evaluación sensorial y focus group. Los resultados de composición química y perfil de ácidos grasos se entregan como promedios y desviaciones estándar, los correspondientes a la evaluación sensorial se analizaron por ANDEVA y cuando correspondió se empleó la prueba de Tukey, los del focus group fueron solo de tipo descriptivos.

Resultados y discusión.

Los resultados de composición química de ambas cecinas se presentan en los Cuadros 1 y 2.

Cuadro 1. Análisis Químico proximal de tres fórmulas de jamón cocido, preparado con carne equina. (Promedio ± D.E., base fresca)

Componente (%)	100% *grasa	50% grasa	0% grasa	Promedio	D.E
Humedad	78,7	76,7	77,4	77,60	1,01
Materia seca	21,3	23,3	22,6	22,40	1,01
Proteína total	12,2	14,0	14,1	13,43	1,07
Fibra cruda	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
Extracto etéreo	0,3	0,4	0,3	0,33	0,06
Extracto no nitrogenado	2,3	2,8	2,0	2,37	0,40
Cenizas	6,5	6,1	6,2	6,27	0,21

* Se refiere a la grasa visible de la pieza del desposte. 100% su presencia no fue modificada, 50% fue retirada la grasa de uno de los costados de la pieza y 0% grasa visible, vale decir retirada en ambos costados de la pieza.

¹ Trabajo financiado por el Fondo para la Innovación Agraria (FIA: C – 00 – 1- P – 032).

Cuadro 2. Análisis Químico proximal de tres fórmulas de paté, preparado con carne equina. (Promedio \pm D.E., base fresca)

Componente (%)	53.3% grasa	48.5% grasa	43.6% grasa	Promedio	D.E
Humedad	40,7	46,3	51,8	46,27	5,55
Materia seca	57,3	53,7	48,2	53,07	4,58
Proteína total	10,0	11,2	11,3	10,83	0,72
Fibra cruda	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
Extracto etéreo	41,9	38,9	34,5	38,43	3,72
Extracto no nitrogenado	2,9	1,3	0,2	1,47	1,36
Cenizas	2,5	2,3	2,2	2,33	0,15

Los resultados pusieron en evidencia que el valor que presentó la mayor fluctuación fue el extracto etéreo en el paté (Cuadro 2), lo que era esperable ya que por metodología se modificó el contenido de este componente en la elaboración del producto. En cambio, la composición química de las tres fórmulas de jamón (Cuadro 1) fueron muy homogéneas. En cuanto al perfil de ácidos grasos todos los productos presentaron alto contenido de ácidos grasos saturados, asociado al nivel de grasa incorporada.

La evaluación sensorial de ambas cecinas con sus respectivas presentaciones, empleando un panel de evaluadores expertos, presentó un puntaje de aceptabilidad que fluctuó entre 2.38 y 3.82, siendo el rango ideal 4.4 a 5.0.

Respecto a los resultados del focus group, éste no marcó una tendencia consistente, siendo mas bien heterogénea.

Conclusiones.

- La preparación de cecinas empleando como materia prima básica la carne equina, se presenta como una alternativa de diversificación del sector equino.
- La evaluación sensorial y el focus group pusieron en evidencia, de modo preliminar, que los productos elaborados necesitan un mayor perfeccionamiento industrial.

Referencias.

ANIC. Asociación Nacional de Industriales cecineros. 2001. Producción Nacional de Cecinas.(en línea). www.anic.cl/graftl.htm (consultado 08/08/01).

RSA. Nuevo Reglamento Sanitario de los Alimentos. 2000. TítuloXI: De los alimentos cárneos. Ediciones Publibey pp115-125.

EVALUACION DE PRODUCCION DE CARNE CON NOVILLOS FRISONES, HIBRIDOS FRISONES x JERSEY, UN SISTEMA DE PASTOREO. †

Beef production with Frisian, Frisian x Jersey and Jersey steers, in a grazing system.

Ljubo Goic M. y H. Navarro D.

Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-0, Osorno – Chile.

lgoic@remehue.inia.cl

INTRODUCCION

Los éxitos obtenidos con la introducción del ganado Jersey en el país, trajo como consecuencia un incremento importante en el uso de ésta raza, lo que ha originado un volumen importante de terneros machos, provenientes de lechería que son híbridos o tres cuarto Jersey, que ha salido al mercado, con un fuerte castigo en los precios, debido a su conformación. A través de un proyecto FONTEC, se estudiaron varios sistemas productivos comparando los Jersey puros, Híbridos y Frisones. En un sistema de pastoreo, con terminación a los 18-20 meses de edad y suplementación invernal se estudió su capacidad productiva de los tres biotipos y la características de las canales.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 36 terneros, dividido en 3 grupos de 12 terneros correspondientes a Frisones (T1), Híbridos (FxJ) (T2) y Jersey (T3), utilizando una carga de 6 animales por hectárea y fueron suplementados con heno, grano de avena, en el período de bajo crecimiento de la pradera, evitando el sobre pastoreo invernal. Se midieron las tasas de crecimiento; producción de la pradera cada 28 días y a disponibilidad de pradera. Se controlaron la ganancia de peso cada 28 días por animal y por hectárea. El sistema de pastoreo fue con franja diaria (50 franjas), variando la frecuencia de pastoreo en relación al crecimiento del pasto. Finalizado la engorda temprana los animales fueron sacrificados y estudiadas las características de las canales, donde se comparó el crecimiento al desposte y se evaluó la carne de los biotipos, para lo cual se analizó la textura objetiva y sensorial a las muestras de lomo, hechas en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes de la U. Austral de Chile.

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de las praderas en la primera temporada fue de 14,01; 14,2 y 12,4 t MS ha⁻¹, en la segunda temporada para los tratamientos con Frisón, Híbridos y Jersey. La disponibilidad de la pradera considerando la alta carga, fue inferior a los requerimientos en los meses de Agosto-Sept. (28 días), Enero para los Frisones, Híbridos y para los Jersey en Junio, Julio y Enero en la primera temporada y en la segunda temporada fue inferior desde Junio a Agosto para los Frisones, los Híbridos y para los Jersey fue Julio-Agosto.

La mejor disponibilidad fue para los meses de Otoño-Primavera y Verano. La suplementación fue con 1 kg de heno/día/animal durante 30 días y 1,5 kg avena grano durante 110 días en la primera temporada, la suplementación con heno fue con el fin de proporcionar fibra durante el mes de Agosto. En la segunda temporada se suplementó con 2 kg/día/an⁻¹ de heno durante 85 días, con 3 kg de grano de avena durante el mismo tiempo, las características del grano de avena fueron 87% M.S.; 12,7% PC y 2,58 Mcal kg⁻¹ (EM). Parámetros Productivos. Cuadro 1.

† Proyecto FONTEC 199-1828 (1999-2002)

La segunda temporada fue mas corta debido a efectos de la sequía estival que ocurrió. Las ganancias de peso son altas. Los parámetros de manejo al sacrificio y características de las canales se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Ganancias de pesos iniciales y finales.

	Frisón		Híbrido (FxJ)		Jersey	
	1ª Temp.	2ª Temp.	1ª Temp.	2ª Temp.	1ª Temp.	2ª Temp.
Peso Inicial	147	189	175	219	191	195
Peso final	404	415	421	414	395	366
Días ensayo	336	280	336	280	336	280
G.P.V.período (kg)	257	226	246	195	214	171
G.P.V./ha	1.542	1.372	1.472	1.173	1.283	1.020

Cuadro 2. Características de las canales.

	Frisón		Híbridos (FxJ)		Jersey	
	1ª Temp.	2ª Temp.	1ª Temp.	2ª Temp.	1ª Temp.	2ª Temp.
Peso pre-faena	445	379	421	414	347	328
kg vara caliente	257	212	238	224	186	174
kg vara fría	252	208	234	220	182	171
Rendimiento Caliente	57,7	56,0	56,5	54,1	53,6	53,2
Frío	56,6	54,1	55,6	52,1	52,4	51,2
Conformación Buena %	100	--	83	--	40	--
Regular	--	--	17	--	60	--

Los rendimientos de las canales tienden a ser superiores en los Frisones, levemente inferiores en los Híbridos y mas bajo en las canales Jersey. Los rendimientos al desposte, considerando el % del peso de los cortes, con respecto al peso de la canal, fueron similares para los tres biotipos, no existiendo diferencias. Del análisis económico el margen bruto por hectárea fue de \$412.581 ; 473.368 ; 473.368 y 403.376 pesos/ha en la primera temporada y 317.089 ; 211.659 y 208.396 pesos/ha en la segunda temporada para los biotipos Frisón, Híbridos y Jersey. La evaluación de la textura objetiva y sensorial de las 30 muestras de lomo(longissimus thoracis)por tipo de animal, cuyos promedios se señalan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Evaluación de textura sensorial de muestras de lomo.

	Frisón	Híbridos (FxJ)	Jersey
Textura fuerza cizalla (kg)	1,91	0,99	1,20
Evaluación sensorial ternera	2,4	4,1	4,3
Descripción	Algo dura	Tierna	Tierna
Intensidad de sabor (calificación)	3,0	3,4	3,6
Descripción	Moderado	Mod/Alta	Mod/Alta
Análisis químico EE %	1,15	1,38	1,74

CONCLUSIONES

Las características de la carne Jersey, son aún desconocidas por el consumidor y las ganancias de peso por hectárea superan los 1.000 kg, existiendo la tendencia de mayores producciones con novillos Frisones. Los novillos Jersey, a pesar de tener una menor producción, constituyen una alternativa para producir carne, con márgenes económicos atractivos. Los novillos Híbridos y Jersey se caracterizan por ser más tiernos y sabrosos.

REFERENCIAS

Barton R.A., Donaldson J.L., Barnes C.F. y Clifford H.J. 1994. Comparison of Frisian-Jersey Cross, and Jersey steers in beef production. New Zealand J. Of Agriculture Research Vol. 37:51-58.

EVALUACION PRODUCTIVA DE LA GALLINA ARAUCANA (*Gallus inauris, castelloi*) EN DIFERENTES CONDICIONES DE MANEJO.

Productive evaluation of the Araucana hen (*Gallus inauris, castelloi*) under different management conditions.

Hernán Rodríguez R., Marco Figueroa.R, Marcelo Tima P y Gonzalo Abud P.
Departamento de Producción Animal Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán herodrig@udec.cl

INTRODUCCION

En Chile, la gallina araucana actualmente se encuentra como una mezcla indeterminada con otras razas de gallinas, debido a la introducción al país de razas americanas e híbridos por muchos años. Es muy difícil encontrar ejemplares puros, pues no existe un programa de conservación de razas autóctonas. Esta gallina, se caracteriza por producir huevos verde azulados con gran apetencia de los consumidores, ser resistente a las enfermedades y por la creencia de producir un huevo con bajo contenido de colesterol. En este marco, la gallina araucana tipo “Trintre” esta sometida a una evaluación productiva. El objetivo del presente trabajo fue evaluar parámetros productivos de la gallina araucana tipo “Trintre”, colectada en diferentes áreas del país.

MATERIALES Y METODOS

Las evaluaciones se realizaron en la Estación Experimental Avícola del Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Se colectaron 28 machos y 220 hembras de gallinas araucana tipo “Trintre” desde la ciudad de Chillán hasta la Isla de Chiloé, las cuales se confinaron en corrales de 4x4 metros con bebederos, comederos y nidos, teniendo especial cuidado en manejar una densidad aves adecuada y una relación macho:hembra de 1 : 10 gallinas. Al mismo tiempo se confinaron igual número de gallinas híbridas marca comercial Isa Brown, con el fin de comparar sus producciones. Se procedió a cosechar diariamente los huevos y se separaron por color de cáscara. Se evaluó peso de los huevos, porcentaje de postura, masa-huevo, consumo de alimentos y conversión alimenticia. En una segunda etapa se evaluó el comportamiento de las aves en un sistema de traspatio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Evaluación en un Sistema confinado de aves

En el cuadro 1 se muestran los resultados de porcentaje de postura (%), masa huevo (kg), consumo de alimento ($\text{g ave}^{-1}\text{dia}^{-1}$) y conversión de alimentos (kg doc^{-1}), Se pudo observar una clara diferencia entre los parámetros evaluados de la gallina araucana tipo “Trintre” comparado con las aves híbridas Isa Brown (testigo). Existe una marcada diferencia negativa en la cantidad de huevos producidos (55%) y consumo de alimentos concentrados (15%) con respecto a las aves testigo. Si analizamos la conversión de alimentos sigue la misma tendencia negativa comparada con el testigo (2.12 Kg/doc.).

Cuadro 1. Evaluación de parámetros productivos en aves confinadas.

Grupo	Población		Postura		Masa huevo (kg)	Peso (g huevo^{-1})	Consumo de Alimento		Conversión alimenticia kg doc^{-1}
	Hembras	Total	Nº	%			kg	$\text{g ave}^{-1}\text{dia}^{-1}$	
Huevos Azules	18	18	37	33	2,53	64	17,7	140	5,76
Huevos Café	19	19	36	31	2,31	64	19,0	130	6,64

Testigo	17	17	84	71	5,26	71	14,3	122	2,12
---------	----	----	----	----	------	----	------	-----	------

Evaluación en un Sistema traspatio de aves

En el cuadro 2, se muestran los resultados de porcentaje de postura (%), masa huevo (kg), consumo de alimento ($\text{g ave}^{-1}\text{dia}^{-1}$) y conversión de alimentos (kg doc^{-1}). Se pudo observar una clara diferencia entre los parámetros evaluados de la gallina araucana tipo “Trintre” comparado con las aves híbridas Isa Brown (testigo). Al igual que en el cuadro anterior, se puede observar una tendencia negativa en los parámetros número de huevos, %postura, peso del huevo y conversión de alimentos con respecto al testigo. Cabe destacar, que el consumo de alimentos en gallinas mantenidas en traspatio no existió ninguna diferencia entre los grupos de gallinas araucana tipo “trintre” con respecto a la gallina híbrida Isa brown.

En general, la mantención en confinamiento de las gallinas araucanas “tipo trintre” trae consigo un estrés generalizado en las aves al cambiar bruscamiente su hábitat y sistema de vida. Además, se pudo observar una alta mortalidad de las aves araucanas” tipo trintre” debido a que se le suministraron solamente alimento concentrado, en circunstancias que estas aves están acostumbradas a consumir alimento tosco en su ambiente de vida extensiva, realizadas las necropsias se pudo observar la presencia de algunas variaciones morfológicas presentes, como una disminución en el grosor de los ciegos, lo que se atribuye al tipo de alimentación, que presentaba escasa cantidad de fibra, lo que produce una menor actividad a nivel de este segmento del aparato digestivo.

Cuadro 2. Evaluación de parámetros productivos en un sistema de traspatio.

Grupo	Población		Postura		Masa huevo (kg)	Peso (g huevo ⁻¹)	Consumo de Alimento		Conversión alimenticia kg doc ⁻¹
	Hembras	Totales	Nº	%			kg	$\text{g ave}^{-1}\text{dia}^{-1}$	
Huevos Azules	13	15	445	35	2,13	62	13,2	110	5,01
Huevos Café	14	16	432	33	2,07	63	16,7	124	6,05
Testigo	17	17	1.052	68	5,39	67	14,3	120	2,12

CONCLUSIONES

Existe una marcada diferencia entre los parámetros productivos de la gallina araucana tipo “Trintre” y la gallina híbrida Isa Brown, en desmedro de la gallina araucana, la que no la hace comercial. Queda demostrado, además que es difícil mantenerla en buenas condiciones en confinamiento.

REFERENCIAS

WILHELM, OTTMAR E. 1953. “La Gallina Araucana”, Estudios Genéticos, 1º Comunicación, Bol. Soc. Biol. de Concepción, Chile. Tomo XXVII, 119-127.

BAEZA, M. 1986. Estudio comparativo de algunas características de calidad física y química de huevos de gallina araucana *Gallus inauris, Castelloi* con líneas comercial Golden Comet. Tesis de Grado. Universidad Austral de Chile, Fac. Med. Vet. Valdivia, Chile.

EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CALOSTRO EN VACAS DE LA REGION METROPOLITANA.

Calostrum quality evaluation in dairy cows from Metropolitan Region of Chile.

Marcos Winkler M¹, María Rosa Iriondo O², Carlos Pedraza G².
cpedraza@email.umayor.cl

¹Ejercicio particular. ²Universidad Mayor. Esc. Med. Vet.

INTRODUCCION

En los ruminantes y en particular los bovinos, las crías nacen prácticamente agamaglobulinémicas debido a que el sistema inmune aun está inmaduro y no es capaz de producir sus propios anticuerpos (Abel *et al.* 1993). En los bovinos no existe el traspaso de inmunidad pasiva transplacentaria por ende el aporte del calostro resulta fundamental. En el estudio que a continuación se presenta y con el fin de clasificar la calidad del calostro, se utilizó un dispositivo denominado “calostrómetro”, que mide indirectamente el contenido Ig a través de la densidad de la secreción calostrual, teniendo en cuenta que a mayor densidad se encontrará mayor contenido de Ig disponibles para el ternero. El diseño utilizado para evaluar la experiencia permitió además cuantificar el efecto de otros factores (edad y manejo) las cuales también pueden contribuir a la modificación de la concentración de inmunoglobulinas calostrales. (Mechor *et al.* 1991)

MATERIALES Y METODOS

Durante los meses de febrero a agosto del año 2002 se realizó el estudio en tres planteles lecheros de la Región Metropolitana dotados con la raza Holstein Friesian. La experiencia se realizó con 265 muestras de calostro provenientes de similar cantidad de vacas, distribuidas en 82 hembras de primer parto (primíparas) y 183 de dos o más partos (multíparas). Los objetivos del estudio fueron: 1) Determinar la calidad del calostro por medio de la cantidad de Ig totales en vacas Holstein mediante el uso de un calostrómetro. 2) Evaluar el efecto del número ordinal de parto y de la edad al parto, sobre la concentración de Ig calostrales. 3) Evaluar el efecto del número de días del período seco, sobre la concentración de Ig calostrales. 4) Establecer la influencia del predio sobre el contenido de Ig del calostro. Se utilizaron dos modelos experimentales que fueron analizados a través de análisis de varianza. En el objetivo 2 se establecieron seis grupos o tratamientos experimentales, siendo el Grupo 1 animales de primer parto con menos de 27 meses de edad; el Grupo 2 primer parto y mayor o igual a 27 meses. El Grupo 3 incluyó a los animales con segundo parto y edad menor a 39 meses; el Grupo 4 segundo parto y mayor o igual a 39 meses. El Grupo 5 consideró a los animales de tercer o más partos y edad menor a 52 meses; el Grupo 6 de tercer parto y mayor o igual 52 meses.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados indican que la cantidad de Ig totales calostrales de todas las muestras realizadas (265) (primer objetivo del estudio), promediaron una concentración de Ig igual a 101,47 mg ml⁻¹. El rango donde se encontró la mayor cantidad de muestras fue entre 80 – 120 mg/ml con un total de 168 muestras. Este valor refleja que los calostros tienen una excelente calidad, tomando en cuenta que el mínimo requerido debe ser mayor o igual a 50 mg ml⁻¹. El segundo objetivo del estudio “Efecto edad y número ordinal de parto sobre la

concentración de inmunoglobulinas calostrales” indica que solo hubo diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$) Scheffé 5% entre el Grupo 1, ($93,71 \text{ mg ml}^{-1}$) y el Grupo 6 con ($107,1 \text{ mg ml}^{-1}$). Figura 1.

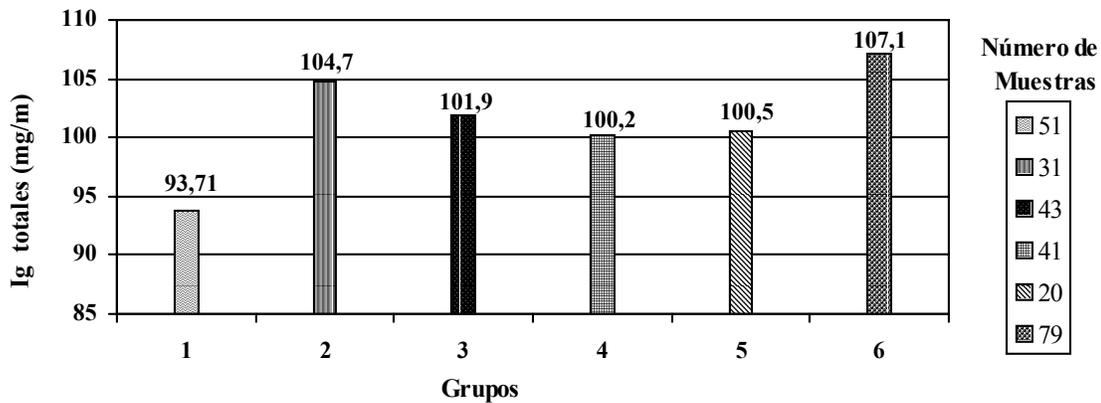


Figura 1. Promedio de Ig calostrales totales (mg ml^{-1}) en los grupos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del factor combinación edad al parto-número de parto del total de muestras (265).

No es fácilmente explicable el alto valor encontrado para el Grupo 2, que estando constituido por primíparas haya demostrado valores tan altos de Ig. De cualquier forma este alto valor resultó estadísticamente similar al del Grupo 1. El tercer objetivo se trabajó solo con cuatro grupos de vacas (multíparas). En la experiencia no se encontraron diferencias significativas en la concentración de Ig por este factor. La explicación podría sustentarse en el hecho que el período seco no fue inferior a 50 días y la literatura señala efectos en períodos secos más extremos, menores que 40 y mayores que 100 días. El cuarto objetivo pudo determinar efecto ($P < 0,05$) Scheffé en las concentración promedio de Ig determinadas en los tres predios del estudio. Así el predio A, presentó un promedio de Ig igual a $83,49 \text{ mg ml}^{-1}$ resultando este valor significativamente inferior al registrado en el predio B y C, con $107,6 \text{ mg ml}^{-1}$ y $104,4 \text{ mg ml}^{-1}$, respectivamente.

CONCLUSIONES

1) El calostro presentó en promedio $101,47 \text{ mg ml}^{-1}$, clasificando como excelente. 2) Hay efecto del número ordinal y edad al parto. 3) No se detectó efecto del período seco. 4) El efecto predial presentó diferencias significativas.

REFERENCIAS

- ABEL S.F., QUIGLEY J.D. 1993. Serum immunoglobulin concentration after feeding maternal colostrum or maternal colostrum plus colostrum supplement to dairy calves. American Journal of Veterinary Research 54 (7) pp: 1051-1054.
- MECHOR G.D., GROHN Y.T., VAN SAUN R.J. 1991. Effects of temperature on calostrometer readings for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. J. Dairy Sci. 74:3940-3943.

EVALUACION DE CULTIVARES DIPLOIDES Y TETRAPLOIDES DE *Lolium perenne* L. BAJO PASTOREO CON VACAS LECHERAS.

Evaluation of diploids and tetraploids ryegrass cultivars grazing by dairy cows.

Oscar Balocchi, Ignacio López, Francisco Isla, Alexis Ilharreguy y Ottmar Opitz.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. obalocch@uach.cl

INTRODUCCION

En el establecimiento de praderas permanentes de la zona sur de Chile la especie de mayor importancia, es *Lolium perenne* L. Existen diversos aspectos de esta especie en que la investigación ha avanzado en los últimos años, entre ellos el rol de los cultivares diploides y tetraploides. En la naturaleza *Lolium perenne* es diploide ($2n=14$), y la mayoría de los cultivares comerciales tienen esta condición. Sin embargo, en el proceso de generación de nuevos cultivares se ha duplicado el número de cromosomas ($4n=28$), creando cultivares tetraploides. La duplicación del número de cromosomas genera una serie de cambios en el comportamiento de los cultivares, por lo que el objetivo de este estudio fue determinar, bajo las condiciones edafoclimáticas de la provincia de Valdivia, el efecto de la ploidía de los cultivares sobre el rendimiento de materia seca, calidad nutricional, preferencia de pastoreo por vacas lecheras y porcentaje de utilización del forraje producido.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la estación experimental Vista Alegre, propiedad de la Universidad Austral de Chile, ubicada 6 km al norte de la ciudad de Valdivia, comuna Valdivia. El ensayo se evaluó por tres años desde abril de 1999 hasta mayo de 2002. Se utilizó como material experimental los cultivares Quartet (4n), Gwendal (4n), Pastoral (4n), Napoleón (4n), Anita (2n), Jumbo (2n), Aries(2n) y Yatsyn 1 (2n). Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los resultados fueron evaluados por medio de un análisis de varianza (5%).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cultivares diploides presentaron un mayor rendimiento anual de materia seca (Cuadro 1), sin embargo, el tercer año de evaluación esta diferencia en producción no fue estadísticamente significativa. Este resultado es coincidente con lo esperado, ya que los cultivares tetraploides son más exigentes en fertilidad y humedad del suelo. En ambientes de mayor estrés, como generalmente ocurre en las condiciones edafoclimáticas de la Décima Región los cultivares diploides al ser más tolerantes presentarían una ventaja en producción anual de materia seca.

No se detectaron diferencias significativas en el contenido de proteína promedio anual (Cuadro 2). Sin embargo, los cultivares tetraploides presentaron un mayor contenido de energía metabolizable, aunque esta diferencia no fue significativa en el tercer año. Este resultado es concordante con las características de los cultivares tetraploides que poseen una mejor relación contenido celular/pared celular lo que les confiere una mayor digestibilidad (O'Donovan, 2001).

Cuadro 1. Producción anual de forraje, contenido de energía metabolizable y proteína en la materia seca de cultivares diploides y tetraploides de ballica perenne, en la provincia de Valdivia.

Año de evaluación	Producción anual de forraje (kg MS ha ⁻¹)		Proteína (% base MS)		Energía metabolizable (Mcal kg ⁻¹ MS)	
	Diploides	Tetraploides	Diploides	Tetraploides	Diploides	Tetraploides
Año 1	12.945 a	11.936 b	16,2 a	15,7 a	2,72 b	2,76 a
Año 2	10.108 a	8.900 b	16,4 a	16,8 a	2,65 b	2,69 a
Año 3	9.353 a	8.789 a	20,0 a	20,2 a	2,78 a	2,81 a

Los valores dentro de filas, seguidos de diferente letra, presentan diferencias estadísticamente significativas.

Se determinó que hay un mayor tiempo de pastoreo de las vacas lecheras sobre los cultivares tetraploides (Cuadro 2). Al considerar adicionalmente la cantidad de materia seca postpastoreo (medida sobre 4 cm de altura), se midió una mayor cantidad de forraje no consumido en los cultivares diploides. Al calcular el porcentaje de utilización (basado en un corte sobre 4 cm de altura), se observó que las vacas consumieron una proporción mayor de los cultivares tetraploides.

Cuadro 2. Preferencia de pastoreo por vacas lecheras, disponibilidad de materia seca del residuo y porcentaje de utilización de cultivares diploides y tetraploides de ballica perenne, en la provincia de Valdivia.

Año de evaluación	Preferencia de pastoreo (Minutos por parcela)		Residuo (kg MS ha ⁻¹)		Eficiencia de utilización (%)	
	Diploides	Tetraploides	Diploides	Tetraploides	Diploides	Tetraploides
Año 1	19,9 b	24,7 a	518 a	382 b	75,9 b	80,8 a
Año 2	20,4 a	26,1 b	382 a	285 b	68,9 a	74,0 b
Año 3	29,0 a	27,0 a	224 a	168 b	89,2 b	91,0 a

Los valores dentro de filas, seguidos de diferente letra, presentan diferencias estadísticamente significativas.

CONCLUSIONES

En términos generales se obtuvo que los cultivares diploides producen una mayor cantidad de materia seca por hectárea, en las condiciones edafoclimáticas de la provincia de Valdivia, sin embargo, los cultivares tetraploides poseen en general un mayor contenido de energía metabolizable y son más consumidos por vacas lecheras en pastoreo.

REFERENCIAS

O'DONOVAN, M. 2001. The Influence of Grass Cultivars on Milk Production. <http://www.teagasc.ie/research/reports/dairyproduction/4572/eopr-4572.htm>.

EVALUACION DE LA APLICACION DE SULFATO DE MAGNESIO EN ENSILAJE DE CEBADA.

Effect of sulphate magnesium in barley silage.

S. Iraira, L. Goic, R. Saldaña, L. Angulo.

Centro Regional de Investigación Remehue, Casilla 24-O, Osorno. siraira@remehue.inia.cl

INTRODUCCION

Un problema metabólico que surge principalmente a fines de invierno y principios de primavera es la hipomagnesemia, la cual afecta a las vacas en período de parición, con un impacto productivo. Lo que es potenciado por el consumo de pradera con alto contenido de proteína y baja energía, una manera de corregir esta situación es a través de una suplementación diaria de magnesio. En la actualidad se utiliza óxido de magnesio para suplir este déficit, sin embargo su consumo es bajo o mínimo dado que es poco palatable para el animal (Wittwer, 1996). Además su aplicación al ensilaje durante su confección no es recomendada ya que afecta el proceso fermentativo a niveles altos (Lischka, 1996).

Una alternativa a este producto es la utilización de sulfato de magnesio, la cual cuenta con la ventaja de ser soluble y más palatable. Su suministro puede realizarse a través de una mezcla con sales minerales o aplicado sobre el ensilaje al momento de su entrega, o bien durante su elaboración. Considerando que esta última alternativa resulta de más fácil manejo, el presente trabajo tuvo por objetivo determinar el efecto de la aplicación de sulfato de magnesio en el proceso de fermentación del ensilaje de cebada y en consumo de este por parte del animal.

MATERIALES Y METODOS

Como fuente de magnesio se utilizó sulfato de magnesio, cuyo nombre comercial es Magnesul, el cual contiene un 25% de Oxido de Magnesio y 22% de Azufre. El ensilaje fue elaborado con cebada Alteza, en estado de grano lechoso suave al momento de su confección. Para llevar a cabo esta evaluación se trabajó con minisilos, que consistía en una bolsa de plástico doble, con una válvula que permitió eliminar todo el aire y que posteriormente fue utilizado para recolectar el efluente. Los tratamientos evaluados fueron: (1) Testigo, sin sulfato de magnesio, (2) 275 g, (3) 550 g (4) 1100 g y (5) 2200 g de magnesio/ton forraje verde. Después de 75 días de confeccionado el silo se evaluó el proceso fermentativo a través de la determinación de pH y nitrógeno amoniacal, expresado como porcentaje del N total (N-NH₃). Además se determinó el contenido de materia seca (% MS), proteína total (PT) y porcentaje de magnesio (% Mg), este último también se evaluó en el efluente obtenido en cada ensilaje (% Mg). Para determinar el efecto del sulfato de magnesio sobre el consumo, se homogeneizó por tratamiento el material obtenido de cada repetición, el cual fue entregado *ad libitum* a 12 terneros (180 kg) que venían de consumir este tipo de alimento por más de dos meses. El material en evaluación se mantuvo disponible a los terneros por 24 horas. Se determinó el peso de ensilaje ofrecido y de rechazo. El tratamiento utilizado correspondió a un bloque completo al azar con tres repeticiones. Los resultados fueron sometidos a un ANDEVA.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos para cada tratamiento se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Parámetros de calidad y del proceso fermentativo de ensilaje de cebada con distintos niveles de sulfato de magnesio.

Tratamiento	MS (%)	PT (%)	pH	N-NH ₃	Mg en MS (%)	Mg efluente (ppm)	Consumo (kg)
Testigo	22,9 ab	14,2 a	3,92 a	8,2 b	0,14 e	392 d	19
275 g ton ⁻¹	20,8 b	15,0 a	4,35 a	11,0 a	0,24 cd	595 c	11
550 g ton ⁻¹	21,1 b	15,3 a	4,40 a	11,0 a	0,32 c	855 c	14
1.100 g ton ⁻¹	22,2 ab	14,5 a	4,09 a	8,4 b	0,53 b	1.054 b	21
2.200 g ton ⁻¹	23,7 a	13,9 a	3,99 a	7,4 b	0,87 a	1.622 a	20

De acuerdo a los resultados obtenidos se aprecia que el uso incremental de sulfato de magnesio afectó el proceso de fermentación del ensilaje en las dosis menores, el cual presenta un pH y un contenido de nitrógeno amoniacal mayor que el testigo e incluso que los tratamientos que recibieron una mayor aplicación de MgSO₄ (1.100 y 2.200 g Mg ton⁻¹). Respecto al consumo, existe una relación directa entre los tratamiento que presentaron problemas de fermentación y su menor consumo de estos (275 y 550 g Mg ton⁻¹). La concentración de magnesio en los ensilajes muestra una relación directamente proporcional a las cantidades de MgSO₄ aplicadas durante el ensilaje. También se aprecia la solubilidad del sulfato al determinar la pérdida de magnesio que ocurre a través del efluente. Sin embargo, esta pérdida no es mayor al 20% de lo aplicado.

CONCLUSIONES.

El uso de Sulfato de Magnesio en dosis de 1.100 y 2.200 g de Mg ton⁻¹ no generó efectos negativos en el proceso de fermentación de ensilaje de cebada.

El consumo de ensilaje fue afectado al usar dosis de 275 y 550 g Mg ton⁻¹ de ensilaje.

No hubo diferencias significativas entre el consumo registrado en el tratamiento testigo y aquel que recibió el equivalente a 1.100 y 2.200 g de Mg ton⁻¹ de ensilaje

REFERENCIAS

LISCHKA, G. M. 1996. Suplementación con magnesio en vacas mediante el empleo de ensilaje de praderas con oxido de magnesio, como aditivo. Tesis de Grado. Universidad Austral de Chile.

WITTEWER, F. 1996. Bases para el manejo preventivo de la hipomagnesemia bovina en el sur de Chile. Producción Animal. Universidad Austral de Chile. 119-130.

EVALUACION DE UN SISTEMA DE RECRÍA Y ENGORDA EN BASE A PRADERAS Y FORRAJES DE ZONA HUMEDA-FRIA.

Evaluation of a grass and forage based beef fattening system in a humid-cold zone.

Sebastián Ganderats F. INIA, Tamel Aike. e-mail: sgandera@tamelaike.inia.cl.

INTRODUCCION

El principal destino de la producción ganadera bovina de la Región de Aysén es la producción de novillos para beneficio regional o cabotaje (Agraria, 2000). Temperaturas bajas todo el año, pradera con un marcado crecimiento estacional y terrenos situados sobre laderas y angostos valles, imponen condiciones particulares a dichos sistemas de producción. El objetivo de este estudio es validar un sistema adaptado a dichas condiciones, que permitan mejorar el comportamiento productivo de los sistemas de recría y engorda de la Región.

MATERIALES Y METODOS

El sitio utilizado se localiza al suroeste de la ciudad de Coyhaique, en el sector de Valle Simpson, sobre la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes y a 480 msnm. El sistema se implementó en 1999, sobre una superficie de 5,9 ha, subdividida en 1,5 ha (25%) para la siembra de un cultivo destinado a la elaboración de ensilajes, y 4,4 ha de praderas naturalizadas para pastoreo, mejoradas anualmente vía fertilización. En las siembras se utilizó triticale (*x triticosecale* W.), cebada (*Hordeum vulgare*) y alfalfa (*Medicago sativa*), en las temporadas 1999-00, 2000-02 y 2002-03, respectivamente. El destino de los ensilajes fue la alimentación invernal de los animales, en general, entre los meses de junio y septiembre. El resto del año, los animales fueron manejados sobre las praderas permanentes, en un sistema de pastoreo rotativo. Se utilizaron terneros raza Overo colorado provenientes de lechería, de 6 meses de edad. Los ciclos fueron anuales, produciéndose la salida de los novillos y el ingreso de los terneros entre los meses de marzo y mayo de cada año.

Las praderas se evaluaron con la metodología descrita por Anslow and Green (1967) y los animales se pesaron individualmente al momento de ingresar, luego cada 2 semanas y antes de salir del sistema.

RESULTADOS Y DISCUSION

El manejo de la fertilización permitió mantener niveles adecuados de fertilidad y pH en las praderas de pastoreo, con valores de 24 ppm de P_2O_5 , 335 ppm de K_2O , 12 ppm de S y 6,1 de pH. La pradera respondió al manejo de fertilización pero, en mayor magnitud, a las variaciones de humedad y temperatura de cada temporada. En la Figura 1, se puede observar que a partir de la segunda quincena de febrero se redujo progresivamente el crecimiento de la pradera, en todas las temporadas, hasta su receso vegetativo dentro del mes de abril. Las mayores diferencias entre temporadas, se produjeron a salida de invierno y durante el mes de diciembre, registrándose una producción anual de 6,1, 3,1 y 5,7 ton MS ha⁻¹, en las T 2000-01, T 2001-02 y T 2002-03.

La respuesta animal estuvo determinada, principalmente, por la carga animal y la producción de la pradera. Como se observa en el Cuadro 1, el aumento de la carga animal produjo inicialmente un aumento en la producción por hectárea, aunque esta situación se revirtió a partir de la T 2001-02, la que coincidió con una importante disminución de la producción de forraje. Sin embargo, el descenso de la producción por hectárea continuó en la T 2002-03, a pesar de registrarse una recuperación de la producción de la pradera, como consecuencia de la mayor carga animal utilizada en dicha temporada.

La estrategia de alimentación invernal propuesta, permitió satisfacer los requerimientos en las diferentes cargas utilizadas. Por el contrario, el período estival se convirtió en el factor limitante del sistema, particularmente, en las cargas más altas, siendo necesario, bajo dichas condiciones, realizar una cosecha escalonada a partir del mes de febrero, lo que disminuyó el peso promedio de salida de los animales.

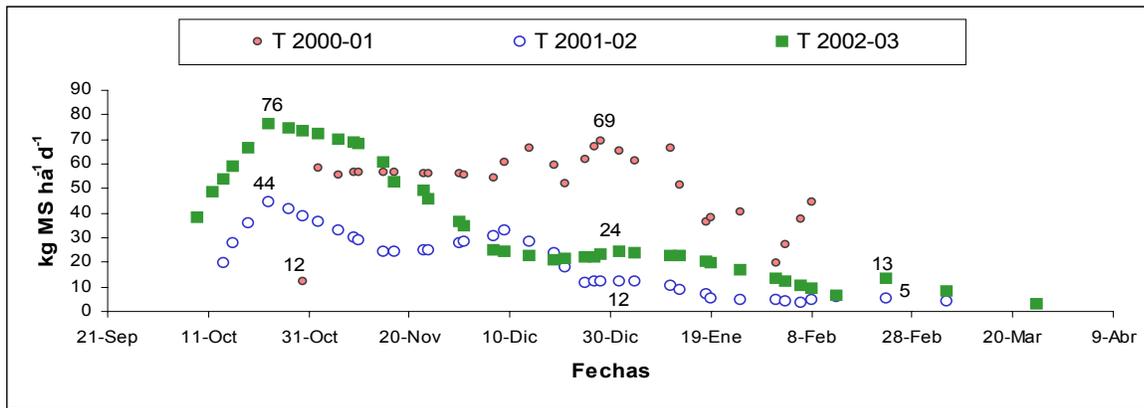


Figura 1. Curva de crecimiento de la pradera en 3 temporadas. Sector de Valle Simpson.

Cuadro 1. Respuesta productiva de los animales por temporada.

Parámetro	Unidad	T 1999-00	T 2000-01	T 2001-02	T 2002-03
Carga animal	Ternero ha ⁻¹	2,2	2,5	2,8	3,1
Cielo	Días	363	364	371	320
Peso ingreso	Kg PV ternero ⁻¹	170 ± 28	152 ± 11	169 ± 26	200 ± 28
Peso salida	Kg PV ternero ⁻¹	453 ± 35	438 ± 31	411 ± 46	376 ± 76
Producción neta	Kg PV ha ⁻¹	553	698	644	611

CONCLUSIONES

El estudio coincide con los antecedentes regionales que señalan una marcada estacionalidad de la producción de pradera, a la vez que permite demostrar la fuerte variabilidad en los volúmenes y distribución de la producción entre cada temporada. Esto obliga a diseñar sistemas de producción dinámicos y que ajusten, adecuadamente, la presión de pastoreo. Una carga animal en torno a los 2,5 ternero ha⁻¹, permite maximizar la producción por hectárea, debiéndose esperar producciones netas cercanas a los 700 kg ha⁻¹, junto con lograr una mayor proporción de animales de peso superior a los 450 kg PV, a los 18 meses de vida. Cargas cercanas a los 2,8 terneros ha⁻¹ podrían incrementar el rendimiento por unidad de superficie en temporadas de primaveras templadas y veranos húmedos, aunque se debiera esperar una disminución del peso de salida, transformando el sistema de recría y engorda en un sistema de recría, situación que debe ser analizada económicamente.

REFERENCIAS

- AGRARIA 2000. Disponibilidad de materia prima, ganado ovino y bovino en la Región de Aysén. In: Estudio sobre la situación ganadera regional y prefactibilidad de una planta faenadora de carne para la Región de Aysén. Informe Final. Capítulo 4. pág. 1.
- ANSLOW, R.C. AND J.O. GREEN 1967. The seasonal growth of pasture grasses. J. Agric. Sci. Camb. 68:109-122.

EVALUACION DE SULFATO DE MAGNESIO COMO SUPLEMENTO AL ENSILAJE DE PRADERA PARA REDUCIR HIPOMAGNESEMIA.

Use of magnesium sulphate supplementing permanent pasture silage to reduce grass tetany.

S. Iraira, L. Goic, R. Saldaña, L. Angulo. Centro Regional de Investigación Remehue, Casilla 24-O, Osorno. rsaldana@remehue.inia.cl

INTRODUCCION

La hipomagnesemia, es causa de mortalidades altas en los rebaños, especialmente en vacas de carne, donde algunas veces sobrepasa el 5% preferentemente en las áreas precordilleranas y suelos de ñadis. Esto puede ser fácilmente prevenida o controlada a través de una suplementación con magnesio, sin embargo, el problema radica en determinar un método o procedimiento que permita suministrarlo diariamente, en la cantidad requerida y durante todo el período de mayor riesgo.

En la actualidad se utiliza óxido de magnesio para suplir este déficit, pero este compuesto es poco palatable para el animal lo que dificulta en alguna medida su consumo. Además cuando es agregado en el momento de ensilar produce un efecto negativo en la fermentación del forraje por lo que no se aconseja su uso (Lichka,1996). Una alternativa sería usar sulfato de magnesio al momento de elaborar el ensilaje, el cual cuenta con la ventaja de ser soluble y disponer además de azufre, elemento deficitario en los ensilajes de cereales.

Este tipo de suplemento mineral se usa en mezcla con sales minerales o bien es aplicada sobre el ensilaje al momento de su consumo o bien durante su elaboración. Considerando que esta última alternativa resulta de más fácil manejo, el presente trabajo tiene por objetivo determinar el efecto de la aplicación de sulfato de magnesio en el proceso de fermentación del ensilaje de pradera.

MATERIALES Y METODOS

Como fuente de magnesio se utilizó sulfato de magnesio, cuyo nombre comercial es Magnesul, la cual presenta un 25% MgO y 22% de Azufre. Para llevar a cabo esta evaluación se trabajó con minisilos los cuales fueron llenados con forraje proveniente de praderas permanentes cosechada con chopper, en corte directo encontrándose la pradera en estado de emergencia de espigadura.

Los tratamientos evaluados fueron: (1) Testigo, sin sulfato de magnesio, (2) 275 g, (3) 550 g, (4) 1100 g y (5) 2200 g de magnesio ton^{-1} forraje verde. Después de 75 días de confeccionado el silo, se evaluó los siguientes parámetros indicadores de proceso fermentativo: pH y nitrógeno amoniacal, expresado como porcentaje del N total (N-NH₃). Además se determinó en el ensilaje el contenido de materia seca (% MS), proteína total (PT) y porcentaje de magnesio (% Mg), este último, también se evaluó en el efluente obtenido en cada ensilaje.

El tratamiento utilizado correspondió a un bloque completo al azar con tres repeticiones. Los resultados fueron sometidos a un ANDEVA.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos del ensilaje y para cada tratamiento se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Parámetros de calidad del proceso fermentativo de ensilajes de pradera con distintos niveles de sulfato de magnesio. (g ton^{-1} Forraje verde)

Tratamiento	MS (%)	PT (%)	pH	N-NH ₃	Mg en MS (%)	Mg efluente (ppm)	Mg Perdida (%)
Testigo	17,3 a	15,4 a	4,1 a	6,6 a	0,19 d	352 c	-
275 g ton^{-1}	17,8 a	14,7 ab	4,3 a	6,8 a	0,30 cd	664 bc	12
550 g ton^{-1}	18,0 a	13,8 bc	4,1 a	7,3 a	0,41 bc	777 bc	18
1.100 g ton^{-1}	18,0 a	13,4 cd	4,2 a	7,4 a	0,54 b	989 b	33
2.200 g ton^{-1}	18,6 a	12,3 d	4,2 a	7,3 a	0,88 a	2221 a	38

El uso de cantidades crecientes de sulfato de magnesio en el forraje a ensilar produjo un leve aumento en la materia seca, que varió entre 17.3 en el testigo a 18.6 al tratamiento que se aplicó 2200 g ton^{-1} . La proteína disminuyó desde 15.4 % en el testigo a 12.3 % en el tratamiento que se aplicó 2200 g ton^{-1} . Los parámetros fermentativos como el pH evidencian un leve aumento desde 4.17 en el testigo hasta 4.24 en el tratamiento de 2200 g ton^{-1} . De forma similar el nitrógeno amoniacal presentó un leve aumento que varió desde 6,6 en el tratamiento testigo hasta 7,3 en el tratamiento de 2200 g ton^{-1} , niveles considerados como buenos dentro del rango. Hay que considerar que ambos parámetros no afectan mayormente la calidad del ensilaje lo que sería una diferencia muy positiva comparado con el uso del óxido de magnesio. La concentración de magnesio en el forraje aumentó en forma directamente proporcional con respecto a la cantidad aplicada variando desde 0,19 % en el testigo hasta 0,88 % en el tratamiento de 2200 g ton^{-1} , ($P < 0,01$). Las pérdidas de magnesio son directamente proporcional a la cantidad de MgSO_4 aplicada y varía entre 12 % para el tratamiento de 275 g ton^{-1} hasta un 38 % para el tratamiento de 2200 g ton^{-1} lo que también se correlaciona con la concentración de magnesio en el efluente que varía para los mismos tratamientos entre 0,066 % a 0,22 %. Aunque estas pérdidas pueden ser grandes hay que considerar que la mayor parte del magnesio permanece en el forraje 62,4% siendo este procedimiento válido para aumentar la disponibilidad de este elemento en la alimentación animal.

CONCLUSIONES

Se determinó que se puede agregar cantidades crecientes de MgSO_4 en el momento de ensilar para aumentar la disponibilidad de Magnesio en el forraje llegando hasta una concentración de 0.88 %. Además no hay un deterioro en los parámetros fermentativos a diferencia de la suplementación con Oxido de Magnesio. La mayor parte del Sulfato de Magnesio agregado queda en el forraje 62,4 % pudiendo disminuirse las perdidas si se optan por aplicaciones intermedias como 550 g ton^{-1} .

REFERENCIAS

LISCHKA, G. M. 1996. Suplementación con magnesio en vacas mediante el empleo de ensilaje de praderas con oxido de magnesio, como aditivo. Tesis de Grado. Universidad Austral de Chile.

FACTORES NO GENETICOS QUE AFECTAN LA PRODUCCION Y COMPOSICION DE LA LECHE EN UN REBAÑO DE PARICIONES BIESTACIONALES.

Non-genetic factors affecting milk production and composition in a herd with two calving seasons.

Lucio Pérez P. y René Anrique G.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia.

INTRODUCCION

Con el propósito de tener un mejor conocimiento de los factores que influyen en la composición y producción de leche en un sistema de parición biestacional y de generar indicadores para orientar decisiones de alimentación y manejo del rebaño, se realizó un estudio que cuantifica el efecto de los factores no genéticos: época de parto, mes, año y número de parto y duración del período seco, sobre la composición y la producción de leche. También se evalúa el efecto de estos factores sobre la persistencia y duración de la lactancia.

MATERIALES Y METODOS

Se analizó un total de 1578 lactancias ocurridas entre 1990 y 2001 de vacas Frisón Negro, del Fundo Punahue de la Universidad Austral, X Región. Se consideraron producciones hasta 305 días, sin ajustar lactancias más cortas; se estandarizó la producción mensual a 30 días y a 4% de materia grasa. Se consideraron 2 épocas de parto (otoño, primavera); 3 meses de parición por época; 4 categorías de número de parto (1, 2, 3-4, >5); 2 edades por número de parto y 4 categorías para el efecto de año (años de muy alta, alta, media y baja producción). Se utilizaron tres modelos estadísticos para evaluar efectos sobre producción y composición de la leche: a) modelo global, con todas las variables independientes, para evaluar el efecto de la época y número de parto; b) modelo estacional, para estudiar el efecto de mes y año de parto por época de parto, y c) modelo de período seco, para evaluar el efecto del período seco. Las variables dependientes se analizaron mediante promedios mínimos cuadrados, obtenidos a través del procedimiento GLM (General Linear Model) del programa SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

Hubo una mayor producción de leche y mejor persistencia en lactancias de otoño que de primavera (Cuadro 1). Del 2° al 4° mes post parto (invierno), la producción de vacas de parto otoñal fue menor, sin embargo, la menor producción durante este periodo fue compensada por una mayor producción en primavera (Figura 1).

Las vacas con partos más tempranos dentro de época exhibieron lactancias más largas y una mayor producción de leche. También se observó una mayor persistencia con partos más tempranos en primavera (julio, agosto).

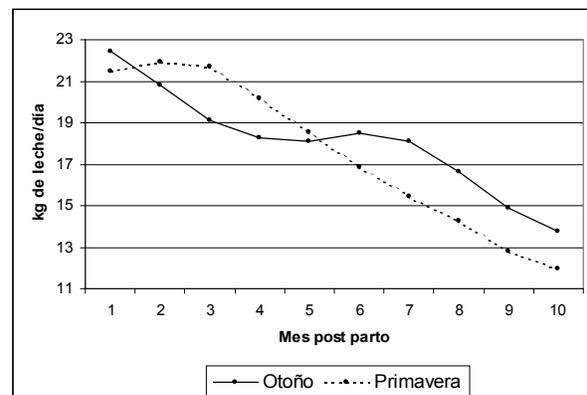


Figura 1. Curvas de producción de leche según época de parto.

La menor producción de leche se apreció en vacas de 1^{er} parto, y la más alta con vacas de 3^{er} y 4^o parto (20,3% superior). También se observó que la producción de leche fue mayor cuando el 1^o, 2^o y 3^o partos ocurrieron a mayor edad. El porcentaje de proteína fue más elevado en lactancias de primavera que en lactancias de otoño.

Cuadro 1. Efecto de época, mes, año y número de parto sobre la producción y composición de la leche.

Factor evaluado	Leche 4%MG (kg)	Grasa (%)	Proteína (%)	Largo de lactancia (días)	Persistencia (%)
Época de parto					
Otoño	5.292,6a ¹	3,72a	3,19a	297a	72,1a
Primavera	5.133,6b	3,71a	3,23b	296a	66,2b
<u>Mes de parto dentro de época (otoño)</u>					
Marzo	5.599,8a	3,68a	3,17a	304a	73,1a
Abril	5.462,0b	3,68a	3,20a	297b	72,6a
Mayo	5.440,9b	3,66a	3,19a	290c	71,9a
<u>Mes de parto dentro de época (primavera)</u>					
Julio	5.303,2a	3,70a	3,19a	302a	68,5a
Agosto	5.170,0a	3,71a	3,25a	296b	66,8b
Septiembre	4.980,2b	3,75a	3,22a	289c	63,5c
Número de parto					
1	4.612,1a	3,75a	3,18a	296a	73,3a
2	5.285,8b	3,72a	3,21a	296a	69,5b
3 y 4	5.549,7c	3,71a	3,21a	297a	68,0c
5 y más	5.364,6b	3,68a	3,21a	295a	65,8d
<u>Año de parto dentro de época (otoño)</u>					
Muy alta producción	5.908,6a	3,67a	s.i. ²	296a	72,5a
Alta producción	5.571,2b	3,59a	3,19a	299a	73,6a
Producción media	5.456,3b	3,72a	s.i. ²	297a	73,3a
Baja Producción	5.067,6c	3,73a	3,18a	296a	70,9a
<u>Año de parto dentro de época (primavera)</u>					
Muy alta producción	5.579,4a	3,59a	3,13a	298a	67,9a
Alta producción	5.185,3b	3,64a	3,21b	296a	65,6b
Producción media	4.934,8c	3,76b	3,25b	295a	66,5ab
Baja producción	4.905,0c	3,91c	3,28b	296a	65,1b

¹ Letras en sentido vertical indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$). ² Sin información.

CONCLUSIONES

1. Con partos de otoño se obtuvo una mayor producción de leche con menor contenido de proteína que con partos de primavera. Partos más tempranos dentro de época estuvieron asociados a una mayor producción de leche y persistencia de la lactancia.
2. La producción aumentó del 1º al 4º parto para luego decrecer; partos ocurridos a mayor edad entre el 1º y el 4º, se asociaron a producciones más altas y similar composición de la leche.
3. Se observó una alta variación interanual en la producción de leche, sin que hayan existido cambios en la estrategia de alimentación ni en la genética del rebaño.

REFERENCIAS

- GONZÁLEZ, H. y J.C.MAGOFKE. 1994. Evolución del comportamiento productivo y reproductivo del plantel lechero de la Estación Experimental Oromo. Avances en Producción Animal. Universidad Austral de Chile. (B-18): 66-97.
- HERRERA, J. 1997. Evaluación de algunos efectos genéticos y no genéticos sobre el comportamiento productivo, en dos rebaños lecheros de la Xª Región. Tesis M.Sc. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 150 p.

FACTORES NUTRICIONALES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DE *Medicago polymorpha* L. EN EL SECANO INTERIOR MEDITERRANEO SUBHUMEDO DE CHILE.

Nutritional factors that affect the productivity of *Medicago polymorpha* L. in the interior dryland of the mediterranean zone of Chile.

Carlos Ovalle M¹., Susana Arredondo S¹., Alejandro del Pozo L²., y Julia Avendaño R³.

¹INIA, CRI Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile. Email:covalle@quilamapu.inia.cl

²Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.

³INIA, Centro Experimental Cauquenes, Casilla 165, Cauquenes, Chile.

INTRODUCCION

Productividad y persistencia son atributos importantes en las praderas de leguminosas anuales, que dependen tanto de factores ambientales como de manejo. El factor que más limita la productividad y persistencia de praderas de hualputra y de otras leguminosas anuales, en el secano interior, es la baja fertilidad de los suelos, debido al avanzado estado de degradación en que se encuentran. Experimentos realizados en maceta mostraron que los nutrientes que más limitan el crecimiento de *M. polymorpha* en suelos graníticos, son P y Ca (Del Pozo *et al.*, 1989). El objetivo de la presente investigación fue determinar la importancia relativa de macro y micro-elementos en la productividad y persistencia de *M. polymorpha* cv. Cauquenes-INIA, en el secano interior, y evaluar el potencial productivo del primer cultivar comercial chileno de hualputra.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se efectuó en el Centro Experimental Cauquenes, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (35°58' LS.; 72°17' LO), VII Región, durante las temporadas 1998 al 2000, en un suelo de la serie Maule, orden Entisol, de origen aluvial, rico en cuarzo, de textura franco arcillo arenosa (0-12 cm), pH 5,7. La pluviometría promedio es de 650 mm año⁻¹(Cuadro1). Se utilizó la técnica de Chaminade, para determinar el efecto del elemento nutritivo faltante, en el crecimiento y producción de fitomasa aérea y semillas de *M. polymorpha* (cv. Cauquenes-INIA). Se evaluó, deficiencias de macroelementos (P, K, Ca, y S) y microelementos (B, Co, y Mo). Los tratamientos fueron; fertilización completa (FC), el cual disponía de todos los macro y microelementos (P, K, Ca, S, B, Co, Mo) y tratamientos de fertilización incompleta, en el cual faltaba un elemento (ej: FC-P) y control sin fertilización (SF). La siembra se realizó en mayo de 1998 con una dosis de 20 kg ha⁻¹ de semilla escarificada, inoculada con *Rhizobium meliloti* en un área de 2 m². El diseño experimental correspondió a bloques al azar con 4 repeticiones por tratamiento. Las dosis anuales y las fuentes de nutrientes a base de P₂O₅, K₂O, CaO, S, Mo, Co y B fueron ácido fosfórico (312,5 L ha⁻¹), muriato de potasio (200 kg ha⁻¹), carbonato de calcio (500 kg ha⁻¹), sulfato de sodio (444 kg ha⁻¹), molibdato de sodio (1 kg ha⁻¹), óxido de cobalto (1 kg ha⁻¹) y borax (20 kg ha⁻¹), respectivamente. Los fertilizantes se aplicaron en pre-siembra y se incorporaron al suelo, salvo el ácido fosfórico, el cual se incorporó después de sembrar. Posterior a la siembra no hubo aplicaciones de fertilizante, como tampoco en los años siguientes.

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de MS, fue significativamente menor ($P \leq 0,05$), en el tratamiento sin P y sin fertilización respecto de los demás tratamientos (Cuadro 2). Se observa una disminución en la producción semillas en el tratamiento carente de S (Cuadro 2). La producción de fitomasa y semillas en *M. polymorpha* es normalmente menor al segundo año de establecimiento, debido a su alta dureza

seminal, en la cual sólo 7-10% de las semillas producidas en el primer año efectivamente germinan al otoño siguiente. El descenso de la producción de MS, gloquídeos y semilla fue mucho más rápida en los tratamientos sin fertilización y sin P, lo cual nos indicaría por una parte, que el nivel de P disminuyó drásticamente luego de la alta producción experimentada durante la primera temporada en los tratamientos que lo excluían, además de un nivel insuficiente (8,8 ppm, datos no mostrados) en el tratamiento con fertilización completa. Esto indicaría que una aplicación sólo en el primer año no es suficiente para mantener un nivel alto de producción de fitomasa de la pradera.

CONCLUSION

Dados los resultados tanto en producción fitomasa aérea y semilla durante las temporadas evaluadas, podemos señalar que el P es el elemento más limitante en la producción de *M. polymorpha*, en suelos del secano interior.

Se observó una alta producción y persistencia del cultivar de hualputra Cauquenes-INIA, en especial durante la primera temporada, en donde dadas las condiciones pluviométricas, la pradera pudo expresar su máximo potencial independiente del tipo de fertilización, a pesar de los bajos niveles de P en el suelo (4,7 ppm).

Cuadro 1. Precipitaciones mensuales en Cauquenes (1998 al 2000).

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1998	0	0	2,8	24,3	66,6	54,7	15,4	30,5	31,9	0	2,4	0	228,6
1999	0,4	0	23,8	0,6	67,3	130,4	74,5	72,3	164,1	7,1	0,4	7	547,9
2000	0	42,5	0	4,5	44,7	457,1	26,6	20,4	135,4	2,6	5,0	2,1	740,9
Prom. 40 años	5,8	5,2	10,7	37,3	121,4	161,9	131,6	80,6	57,3	28,4	16,5	9,6	654,8

Cuadro 2. Efecto del elemento faltante sobre la producción de materia seca y de semillas de *Medicago polymorpha* en el secano interior de Cauquenes durante tres temporadas.

Tratamiento	Fitomasa aérea (kg MS ha ⁻¹)			Semillas (kg ha ⁻¹)		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
FC	5.097 a ¹	3.637 a	1.470 a	670 a	225 b	257 a
FC-Mo	4.278 a	3.528 a	1.420 a	627 a	173 b	248 a
FC-Co	4.489 a	3.277 a	1.240 a	685 a	190 b	217 a
FC-B	4.489 a	3.314 a	1.230 a	604 a	196 b	215 a
FC-S	3.996 a	3.205 a	200 b	717 a	365 a	35 b
FC-Ca	4.570 a	3.447 a	960 a	685 a	243 b	168 a
FC-K	4.651 a	3.869 a	1.180 a	805 a	261 ab	206 a
FC-P	1.423 b	609 b	70 b	274 b	0 c	12 b
SF	1.706 b	747 b	0 b	351 b	0 c	0 b

¹ Letras iguales en la columna indican que no existe diferencia significativa ($P \leq 0.05$) según test de Duncan.

REFERENCIAS

DEI POZO, A., N. RODRIGUEZ, y C. LOBOS. 1989. Nutrientes que limitan el crecimiento de medicagos anuales en el secano interior de la zona mediterránea subhúmeda. Agricultura Técnica (Chile) 49:36-40.

FRECUENCIA DE USO Y PATRON DE RECUPERACION EN AVENA (*Avena sativa*) Y MEZCLA: AVENA (*Avena sativa*), BALLICA ITALIANA (*Lolium multiflorum*) Y TRITICALE (*Triticosecale wittmack*)

Frequency of use and pattern of recovery in oat (*Avena sativa*) and oat (*Avena sativa*) mixes, italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) and triticale (*Triticosecale wittmack*)

Marcelo Doussoulin G., Marcos Figueroa R., Marcelo Tima P. y Carlos Galaz
Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán. mdoussou@udec.cl.

INTRODUCCION

En Chile, los recursos forrajeros se caracterizan por tener una marcada estacionalidad en la producción y calidad del forraje, por esto es necesario utilizar recursos que suplan ese déficit, como son las praderas suplementarias de gramíneas. Parga (1995) y Teuber y Torres (1987), señalan que los cultivos suplementarios deben cumplir con dos premisas: aportar una fitomasa que cubra períodos de baja producción de la pradera permanente y aportar abundante material para conservación de forraje. Gillet (1984), indica que la producción de forraje de las gramíneas depende de la frecuencia de uso y de la intensidad de remoción de la vegetación. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la frecuencia de utilización y establecer el patrón de recuperación de dos recursos forrajeros, Avena y Mezcla: Avena-Ballica bianual-Triticale.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental El Nogal, Campus Chillán, Universidad de Concepción, llano central regado, Provincia de Ñuble, VIII Región, a 144 m.s.n.m con 36°34' S y 72°06' W. El período experimental comprendió 236 días. Se sembró avena (*Avena sativa*) cv Plutón (160 kg ha⁻¹) y una mezcla de avena (*Avena sativa* cv Plutón), ballica bianual (*Lolium multiflorum* cv Conker) y triticale (*Triticosecale wittmack* cv Calbuco) (80, 20 y 80 kg ha⁻¹, respectivamente) las que fueron sembradas en parcelas de 4 x 30 m el 28 de abril de 2000. Se fertilizó con 30; 80 y 42 kg ha⁻¹ (N-P-K). Se aplicó una dosis adicional de 45 kg ha⁻¹ de N, 90 días post siembra. La pradera se usó cuando tenía una altura de 30 cm hasta la inserción de la última hoja. El tratamiento sometido a corte final, se cosechó cuando mostró senescencia en las hojas basales. Al momento del uso, se tomó 4 muestras de 0,5 m, sobre las hileras centrales (n=4). Posteriormente, para evaluar el patrón de recuperación se cosechó muestras de 2,0 x 2,0 m, cada 15 días. Con las muestras se determinó: contenido de MS (%), rendimiento de forraje parcial y final (t MS ha⁻¹), curva de recuperación post uso (t MS ha⁻¹). El ensayo se ajustó a un diseño completo al azar, con arreglo factorial de 2 x 4, dos recursos y cuatro niveles de uso (un uso, dos usos, tres usos y cosecha final). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza, y cuando fue necesario se utilizó la prueba de comparación de medias de Duncan, con P≤0,05.

RESULTADO Y DISCUSION

Rendimiento de forraje. El primer uso se alcanzó a los 82 días. El segundo corte tuvo un rezago de 49 y el tercero de 50 días. Los rendimientos registrados se muestran en el Cuadro 1. En avena, los tratamientos destinados a cosecha final y a un uso, alcanzaron niveles similares (P>0,05), y superiores (P≤0,05) a los tratamientos con dos y tres usos. En la mezcla, todos los tratamientos fueron significativamente superiores al tratamiento con tres usos (P≤0,05). No se encontraron diferencias significativas (P>0,05) para las producciones de fitomasa de los tratamientos, entre recursos.

Cuadro 1. Producción de fitomasa parcial y total (t ha⁻¹ MS) y contenido de MS(%), en relación a frecuencia de uso y recurso forrajero. Chillán. Temporada 2000-2001.

	Avena		Mezcla: Avena-Ballica bianual-Triticale	
	Fitomasa (t MS ha ⁻¹)	Materia Seca (%)	Fitomasa (t MS ha ⁻¹)	Materia Seca (%)
Cosecha Final	17,9	a A	17,4	a A
Un uso: 1°	0,9		0,9	20
Recuperación	16,3		17,0	46
Total un uso	17,2	a A	17,9	a A
Dos usos: 1°	0,8		0,9	20
2°	1,6		1,8	17
Recuperación	11,2		12,5	44
Total dos usos	13,6	b A	15,2	b A
Tres usos: 1°	1,0		1,0	19
2°	2,0		1,8	16
3°	2,3		3,0	17
Recuperación	2,8		2,0	34
Total tres usos	8,1	c A	7,8	c A

(*) Valores con distinta letra en una misma columna (minúscula) o fila (mayúscula) indican que existen diferencias entre los tratamientos de frecuencia y entre recursos, según prueba de Duncan (P≤0,05).

Recuperación post-uso. En ambos recursos, para todos los tratamientos, se definió un patrón de recuperación similar, aunque con distinto valor en su punto máximo. Posterior al último uso se registró una oferta ascendente de forraje hasta llegar a un pico, cuyo valor disminuyó al aumentar el número de usos (Figura 1).

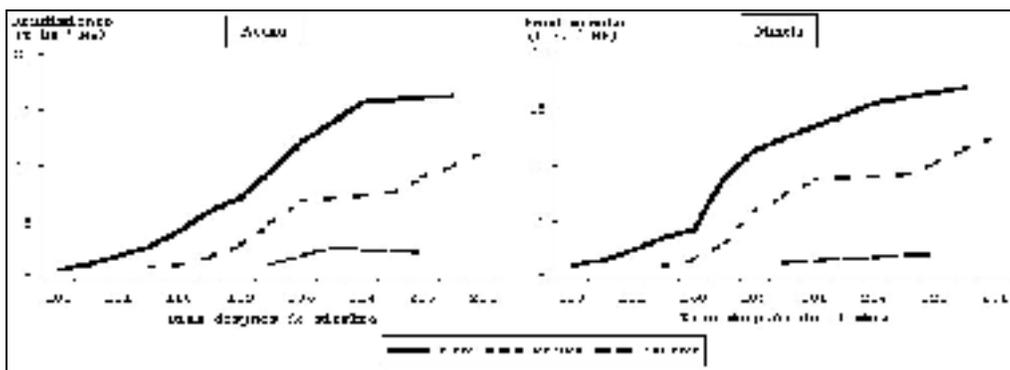


Figura 1. Recuperación (t ha⁻¹ MS) de los distintos niveles de utilización (uno, dos y tres usos) en Avena y Mezcla: Avena-Ballica bianual-Triticale.

CONCLUSIONES

La frecuencia de uso incidió en el nivel de producción de forraje. El rendimiento disminuyó a medida que aumentó el número de utilizaciones.

La producción de fitomasa fue similar en ambos recursos, para todas las frecuencias de uso.

La curva de recuperación de avena y mezcla, definió una oferta ascendente de forraje, que disminuyó su nivel máximo de producción, al aumentar el número de intervenciones.

REFERENCIAS

- GILLET, M. 1984. Las gramíneas forrajeras. Descripción, funcionamiento, aplicaciones al cultivo de la hierba. Acribia. Zaragoza, España.
- PARGA, M. J. 1995. Las Praderas de rotación corta en la zona sur. Tierra Adentro. (3):38-40.
- TEUBER, K. N. y A. Torres. 1987. El triticale como recurso suplementario en ganadería. IPA, Remehue. (7):13-16.

GRANO DE CEBADA ENTERO Y MOLIDO EN RACIONES COMPLETAS PARA LA ENGORDA INVERNAL DE NOVILLOS.

Whole and ground barley grains in steers diets.

Claudio Rojas G. y Moisés Manríquez B.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Carillanca.

Casilla 58-D. Temuco. crojas@carillanca.inia.cl

INTRODUCCION

La cebada (*Hordeum vulgare* L) es un cereal que se cultiva preferentemente en la zona centro sur y sur del país, orientado a la producción de malta y a consumo animal, como grano para concentrados. La demanda del grano deriva del mayor nivel de energía (17%), menor fibra (230%) y similar de proteína, que posee respecto a avena (*Avena sativa* L.); también de niveles similares en energía, fibra y proteína comparados con triticale (*X, triticosecale Wittmack*) y trigo (*Triticum aestivum* L). Su utilización en la engorda de novillos es molida y formando parte de en los concentrados, que se adicionan al ensilaje en el momento de la alimentación invernal (Rojas y Contreras, 1992). La alternativa de entregarla entera posibilitaría bajar los costos del concentrado a nivel predial. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la respuesta de novillos estabulados alimentados con raciones completas compuestas de ensilaje de praderas, cama de broiler y grano de cebada entera o molida adicionados al ensilaje al momento de su confección, en comparación a su adición al momento de la alimentación.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 24 novillos Overos Colorados y Overos Negros de 19 a 20 meses de edad para probar los tratamientos: T1: ensilaje+cama de broiler+grano de cebada molida adicionados al momento de la alimentación invernal; T2: ensilaje con cama de broiler incorporada+grano de cebada molida adicionada al momento de la alimentación invernal; T3: ensilaje con cama de broiler y grano de cebada molida incorporada y T4: ensilaje con cama de broiler y grano de cebada entera incorporada. Para esto, se elaboraron, en forma simultánea 4 silos en noviembre del 2000. Una de estas baterías se realizó sin los suplementos. A la segunda se le adicionó cama de broiler en la proporción de 1 kg por cada 37 kg de ensilaje, todo al natural. A la tercera batería se le adicionó la cama de broiler en la misma proporción de la batería anterior y grano de cebada molida en la proporción de 1 kg por cada 8,76 kg de ensilaje, todo al natural. La cuarta batería se realizó con cama de broiler y grano de cebada entera en las mismas proporciones de la tercera. Las proporciones de los suplementos y ensilaje se calcularon para que la mezcla fuera tuviera 11,6% de proteína cruda (PC) y 2,48 Mcal kg⁻¹ de energía metabolizable (EM). Previo a la conservación se determinó la materia seca (MS) y la PC de los suplementos y de cada uno de los potreros a ensilar, obteniéndose de modo matemático las proporciones de ensilaje y concentrados usados. El período pre-experimental se inició el 17/5 y el período experimental el 1/6 del 2001 y tuvo una duración de 81 días. Se determinó el peso individual de los animales cada 14 días sin destare y consumo grupal de alimentos. En los animales faenados, previo destare de 20 horas, se midió el rendimiento centesimal de las canales en caliente. Posteriormente con 24 horas en cámara a 2°C se apreció la cobertura y color de la grasa. El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con 6 repeticiones. Los resultados se analizaron estadísticamente a través del análisis de varianza y las diferencias entre las medias fueron estudiadas mediante la prueba de Duncan (5%).

RESULTADOS Y DISCUSION

La composición química de los alimentos usados en las raciones señaló valores normales de la composición química del grano de cebada, alto nivel de MS de la cama de broiler y bajo nivel de PC y niveles normales de MS, EM, FC y N-NH₃ del ensilaje de pradera (Cuadro 1).

El consumo de alimentos BMS, los incrementos diarios de peso vivo y las eficiencias de conversión del alimento no presentaron diferencias por efectos de los tratamientos ($P \geq 0,05$) lo que es consecuente con lo obtenido por Rojas y otros (1999), cuando compararon ensilajes de praderas con y sin cama de broiler incorporada durante su realización en primavera, en la engorda invernal de novillos (T1 v/s T2). Cabe destacar la similitud en la respuesta de incremento de peso del tratamiento ración completa que consideró grano de cebada entera (T4), con el de grano de cebada molida (T3) (Cuadro2). Esto demostraría la posibilidad económica que tendría la cebada entera de incorporarla al ensilaje al momento de su realización, en términos de respuesta animal. Todas las canales mostraron adecuadas cubiertas de grasa, estimadas en grado 1, de acuerdo a la Norma Chilena de Tipificación y de un color amarillo claro. El rendimiento centesimal en caliente de las canales se estiman como normal a bajos, para el tipo de animal empleado, lo que pudo deberse a la baja destara previa a que fueron sometidos.

Cuadro 1. Composición química de los alimentos usados en las raciones de engorda.

Alimentos	MS (%)	PC (%)	EM (Mcal kg ⁻¹)	FC (%)	N-NH ₃ (%)	pH 1 - 7
Ensilaje de praderas	20,1	10,2	2,26	27,9	4,0	
Grano de cebada	87,5	14,2	3,12	10,7	-	-
Cama de broiler	92,6	24,1	1,91	21,5	14,1	-

Laboratorio de Nutrición Animal CRI Carillanca y Remehue.

Cuadro 2. Respuesta productiva de novillos estabulados con raciones de engorda.

	T1	T2	T3	T4
Peso inicial (kg animal ⁻¹)	351	350	352	350
Peso final (kg animal ⁻¹)	439	439	439	440
Incremento diario (kg animal ⁻¹)	1,086 a	1,099 a	1,074 a	1,111 a
Consumo diario (MS kg animal ⁻¹)	8,74 a	8,72 a	8,44 a	8,37 a
Conversión alimentos (kg kg ⁻¹)	8,0 a	7,93 a	7,86 a	7,53 a
Rendimiento centesimal (%)	52,9	53,4	53,5	53,3

Letras iguales en sentido horizontal señalan diferencias estadísticas no significativas, según Duncan ($p \geq 0,05$)

CONCLUSIONES

La incorporación de cama de broiler y grano de cebada a los ensilajes, al momento de su confección no afecta el consumo, los incrementos de peso vivo de los novillos, las eficiencias de conversión del alimento, ni las características de las canales de los novillos que las consumen.

La incorporación de grano de cebada entera en el ensilaje, al momento de realizarla, permite respuestas similares en los novillos, en relación a incorporarla molida.

REFERENCIAS

- ROJAS, G., CLAUDIO y CONTRERAS, D., RODRIGO. 1992. Niveles de cebada en raciones para engorda de novillos Hereford. Agricultura Técnica (Chile). 52 (1): 74-78.
- ROJAS G., CLAUDIO; CATRILEO S., ADRIAN y ZANETTI C., M. ANGELICA. 1999. Uso de cama de broiler como suplemento proteico en raciones de ensilajes de cebada y praderas en la engorda invernal de novillos. p.: 122-123. In Sociedad Chilena de Producción Animal, SOCHIPA A.G. XXIV Reunión Anual SOCHIPA. Temuco, Chile.

INCLUSION DE AGPICL OMEGA 3 (EPA Y DHA) DE ACEITES DE PESCADO EN: I. DIETAS DE POLLOS BROILER FAENADOS A LAS 5 SEMANAS.

Inclusions PUFALC omega 3 (EPA and DHA) from fish oil in: I. Poultry rations sacrificed at five weeks of age.

Fernando Bórquez¹, Marcelo Doussoulin¹, Eduardo Cisternas², Alfonso Valenzuela³, Tomás MacAuliffe⁴, Guillermo Wells¹ y Alexis de la Fuente¹.

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

²Pesquera San José y Australis Traders, ³INTA, Universidad de Chile, ⁴Agrícola Ariztía. fborquez@udec.cl

INTRODUCCION

Los ácidos grasos esenciales (AGE) denominados “omega 3” (ω -3), particularmente los de origen marino, poliinsaturados de cadena larga (AGPICL), como el eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), juegan un activo rol en el desarrollo de capacidades intelectuales y visuales durante la infancia, y en la salud cardiovascular y prevención de desordenes inmunitarios durante el resto de la vida (Uauy *et al.*, 1994). El bajo consumo de productos marinos en la dieta humana en muchos países origina un déficit de ellos (Valenzuela *et al.*, 1999). La incorporación de EPA y DHA en la carne de ave y de otros animales es una importante alternativa para mejorar la ingesta de ellos. El objetivo de este estudio fue la incorporación de niveles nutracéuticos de EPA y DHA en carne de pollos broiler sacrificados a los 35 días de edad, a través de la inclusión de aceite de pescado desodorizado y estabilizado con antioxidantes, en la dieta.

MATERIALES Y METODOS

Durante cuatro semanas se utilizaron 120 pollos (machos y hembras) de una semana de edad, distribuidos en diseño experimental completo al azar en cuatro tratamientos con 3 repeticiones (n=10), consumiendo una dieta base con 6% de aceite vegetal (testigo), que fue reemplazado por tres niveles de aceite de pescado desodorizado y estabilizado, rico en EPA y DHA: 2, 4 y 6% de aceite de pescado. La información fue sometida a un análisis de varianza y a la prueba de comparaciones de medias de Duncan ($P \leq 0,05$). Se evaluó consumo de alimento (g día^{-1}), ganancia de peso (g día^{-1}), conversión alimenticia (kg kg^{-1}), contenido de EPA y DHA en la pechuga ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ de carne) a través de un análisis cromatográfico y una evaluación sensorial de la carne obtenida de cada tratamiento utilizando un panel de 12 jueces entrenados, usando el test de valoración - descriptivo, con escala de Karlsruhe en amplitud de 9 puntos, en la cual 1 indica que el parámetro evaluado está muy disminuido y 9 que cumple con lo óptimo para el producto. Para la identificación de sabores y olores extraños se empleó una escala no estructurada con un rango de 5 puntos. La cual va desde “ninguno” a “intenso”, en presencia de sabores o aromas extraños.

RESULTADOS Y DISCUSION

El consumo de alimento fue de: 3.037, 3.047, 3.039 y 2.746 g ave^{-1} ($P > 0,05$), con ganancias de peso de 1.644, 1.612, 1.609 y 1.501 g ave^{-1} ($P > 0,05$) y conversiones alimenticias de 1,85; 1,89; 1,89 y 1,83 $\text{kg alimento kg de peso}^{-1}$, para los tratamientos con 0, 2, 4 y 6% de inclusión de aceite de pescado en la dieta, respectivamente.

El Cuadro 1 muestra que a mayor inclusión de aceite de pescado en la ración hay mayores niveles de EPA y DHA en la carne, siendo superior en machos. Estos niveles permitirían cubrir los niveles de consumo sugeridos de 100-150 mg día^{-1} (Pike, 1999), con bajos consumos de carne de ave, aún con el menor nivel de inclusión de aceite de pescado en la dieta (2% de inclusión).

Los mayores niveles de EPA y DHA en la carne de ave, estrechan la relación ω -6/ ω -3, en todos los tratamientos, la que no debiera ser superior a 4:1 (Simopoulos, 1991).

Cuadro 1. Niveles de EPA y DHA (mg 100g⁻¹) y relación ω -6/ ω -3 en pechuga de pollos, alimentados con diferentes % de aceite de pescado.

	0% de aceite de pescado	2% de aceite de pescado	4% de aceite de pescado	6% de aceite de pescado
<u>MACHOS</u>				
EPA	9,3	32,5	45,3	62,1
DHA	15,4	80,3	90,8	147,5
EPA+DHA	24,73	112,76	136,08	209,62
Relación ω -6/ ω -3	8,0	2,2	1,3	1,1
<u>HEMBRAS</u>				
EPA	6,7	34,8	36,5	43,7
DHA	8,2	77,9	100,6	109,9
EPA+DHA	14,86	112,74	137,04	153,66
Relación ω -6/ ω -3	10,4	2,2	1,7	0,9

En el cuadro 2 se observa que la apariencia fue calificada por todos los jueces como buena y uniforme, no existiendo diferencias significativas entre las muestras. Respecto del aroma hay diferencias significativas siendo la muestra con 6% de aceite de pescado la peor evaluada con un aroma “Levemente perjudicado”. En cuanto al sabor no se encontró diferencia entre el testigo y la muestra con 2% de aceite de pescado. Las muestras con 2 y 4 % presentan sabores regulares y algo alterados. La textura fue calificada entre “satisfactoria y buena”.

Cuadro 2. Test de valoración de calidad en pechuga de pollo.

MUESTRA	APARIENCIA	AROMA	SABOR	TEXTURA
Testigo	7,3 a	7,3a	6,5 a	6,5 ab
2%	7,7 a	6,3 bc	5,9 a	7,2 a
4%	7,4 a	5,7 cd	5,5 ab	7,3 a
6%	7,3 a	5,0 d	4,6 b	6,3 b

Letras distintas indican diferencia estadísticamente significativa Duncan, $p \leq 0,05$.

CONCLUSIONES

Aceite de pescado desodorizado y estabilizado, incluidos en niveles de 2 a 6% en la dieta de pollos broiler, mejoran los niveles de ácidos grasos ω -3 EPA y DHA en la carne de pechuga.

El aroma de la carne de pechuga es el aspecto más afectado con la inclusión de aceite de pescado en la ración de pollos broiler, el sabor sólo se afecta con 6% de aceite de pescado en la dieta.

REFERENCIAS.

- PIKE, I. H. 1999. Health benefits from feeding fish oil and fish meal. The role of long chain omega 3 polyunsaturated fatty acids in animal feeding. IFOMA Special Reports N° 28. 18 p
- SIMOPOULOS A. 1991. Omega 3 fatty acid and health and disease and in growth and development. A.M. J. Clin. Nutr. 54:438-463.
- UAUY DAGACH, R. , Y S. OLIVARES. 1994. Importancia de las grasas y aceites para el crecimiento y desarrollo de los niños, <http://www.fao.org/docrep/t4660t/t4660t05.htm>
- VALENZUELA A., SANHUEZA J. Y A GARRIDO, 1999. Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga n-3: cuando y porque es necesario una suplementación con estos ácidos grasos. Aceites y Grasas. Junio 1999. 294-299.

INDICADORES DE ESTRES OXIDATIVO Y FERTILIDAD EN VAQUILLAS A PASTOREO EN PRADERAS DEFICIENTES EN SELENIO Y SUPLEMENTADAS CON SELENIO. †

Oxidative stress and fertility index in grazing heifers kept on selenium deficient pastures and supplemented with selenium.

Ricardo Chihuaif¹, Pedro A. Contreras², Helga Böhmwald², Fernando Wittwer²

¹Esc. Graduados, Becario Mecesus, ²Insto. Cs. Clín. Vet. U. Austral de Chile, Valdivia, Chile.

INTRODUCCION

La deficiencia nutricional de selenio (Se) disminuye la actividad de la enzima antioxidante glutatión peroxidasa (GSH-Px) afectando la capacidad de respuesta frente a un estrés oxidativo. Ello se traduce en un incremento en la fragilidad osmótica eritrocitaria (FOE) y en la producción de lipoperóxidos (medidos como TBARS); además, favorece la presentación de alteraciones ligadas a la fertilidad (Miller et al., 1993). En este estudio se determinan las variaciones de la FOE, TBARS y de indicadores de fertilidad en vaquillas mantenidas a pastoreo en praderas nutricionalmente deficientes en Se, comparado con vaquillas suplementadas con Se.

MATERIALES Y METODOS

Se emplearon dos grupos de 37 vaquillas cada uno, clínicamente sanas, de 18 a 24 meses de edad, manejadas exclusivamente a pastoreo sobre praderas naturales que contenían 0,04 ppm de Se. Dos meses previo al encaste, se escogió al azar un grupo suplementado (Se-S) y un grupo no suplementado (Se-D). Cada animal del grupo Se-S fue inyectado con selenato de bario (Deposel□, 1 ml/50 kg) vía *s.c.* en dosis única de 1 mg/kg de peso vivo. En cada grupo, se preseleccionaron al azar 16 animales a quienes se les extrajo muestras de sangre con y sin aditivo (heparina); la primera previo a la suplementación y luego en forma mensual en 10 oportunidades. La capacidad antioxidante aportada por el Se fue evaluada mediante la actividad sanguínea de GSH-Px (Ransel□, Randox). El daño oxidativo se evaluó mediante la medición de TBARS en suero, según una técnica colorimétrica, y de la FOE, comparando entre grupos el porcentaje de hemólisis de cada periodo a la concentración de 0,55% de NaCl. Se calculó la tasa de preñez al primer servicio (TPPS) y de servicios por concepción (ISC), según el procedimiento indicado por Grunert y Berchtold (1982). La comparación dentro de grupos se efectuó empleando la prueba de ANDEVA de muestras repetidas y la prueba de comparaciones múltiples de Tukey. La prueba “t” de Student se utilizó para evaluar diferencias de las medias entre grupos. Los índices de fertilidad fueron analizados mediante la prueba χ^2 y la prueba “U” de Mann-Whitney. El nivel de significación empleado fue de 5%.

RESULTADOS Y DISCUSION La efectividad de la suplementación con Se quedó demostrada con el aumento ($P < 0,05$) en la actividad sanguínea de GSH-Px, desde 160 ± 22 U/g Hb a 580 ± 58 U/g Hb a los 150 días post suplementación. En contraste los animales del grupo Se-D presentaron valores entre 120 ± 15 y 80 ± 13 U/g Hb durante el experimento, valores considerados como marginales para el balance nutricional de Se (Ceballos y Wittwer, 1996). Los valores de FOE fueron similares en ambos grupos de vaquillas durante el periodo de estudio (Figura 1A), presentando una marcada disminución desde los 180 días post suplementación hasta el término del experimento. Ello coincide con el periodo primaveral en que se observa un mejoramiento en la calidad y cantidad de forraje disponible. Esto sugiere que la pradera aportaría algunos nutrientes diferentes a Se, por ejemplo vitamina E, necesarios para la protección de las membranas celulares contra el daño oxidativo. Los valores de TBARS fueron similares entre ambos grupos durante el período de

† Proyecto S-200375, DID-UACH

estudio (Figura 1B), reflejando que no hubo diferencias en la producción de lipoperóxidos en las vaquillas Se-D y Se-S. La TPPS mostró una tendencia a ser más elevada en los animales Se-S (Cuadro 1), diferencia que no es significativa ($P>0,05$). De igual manera, el ISC (Cuadro 1) presentó resultados similares, apreciándose que los animales Se-S mostraron una tendencia a requerir un menor número de servicios para lograr la preñez ($P>0,05$). Si bien, los estudios para evaluar respuestas reproductivas frente a una suplementación con Se han tenido resultados contradictorios (Wichtel et al., 1994), ello podría estar relacionado a la magnitud de la deficiencia de Se y al estatus nutricional de vitamina E (Allison y Laven, 2000).

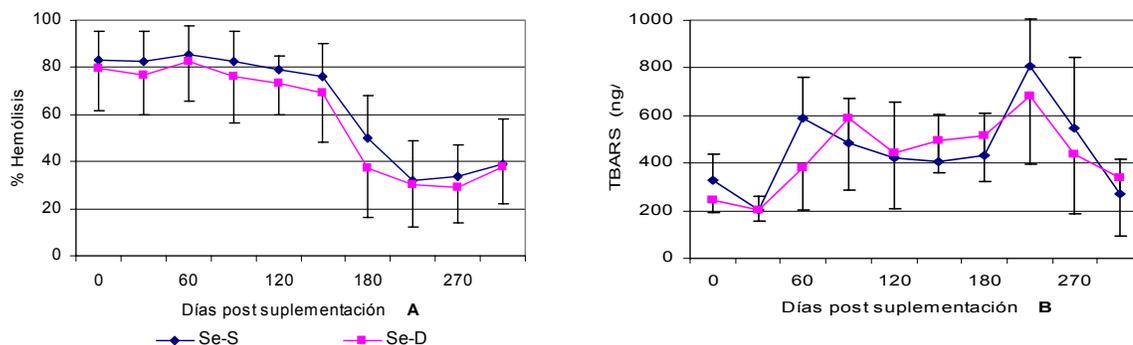


Figura 1. Variación ($X\pm D.E.$) de los valores de FOE y de TBARS en vaquillas suplementadas con selenio (Se-S) y no suplementadas (Se-S), a pastoreo en praderas Se deficientes.

Cuadro 1. Índice de servicios por concepción (ISC) y tasa de preñez al primer servicio (TPPS), en vaquillas suplementadas con Se y no suplementadas, a pastoreo en praderas Se-deficientes.

	ISC	TPPS (%)
Suplementadas	1,16 a	70 a
No suplementadas	1,29 a	60 a

Letras iguales en la columna indica $P>0,05$

CONCLUSIONES

La suplementación con Se produjo un aumento de la actividad de GSH-Px a valores considerados adecuados durante el periodo de estudio.

La deficiencia de Se no estableció diferencias en los indicadores de estrés oxidativo (TBARS y FOE), comparado con el grupo de vaquillas suplementadas con Se.

La deficiencia de Se en vaquillas, no disminuyó el rendimiento reproductivo, con relación a las vaquillas suplementadas con Se.

REFERENCIAS

- ALLISON, R D; LAVEN R A. 2000. Effect of vitamin E supplementation on the health and fertility of dairy cows: a review. *Vet Rec* 147:703-708.
- GRUNERT E., BERCHTOLD M. 1982. *Fertilitätsstörungen Beim Weiblichen Rind*. Ed. Paul Parey, Berlín y Hamburgo. Alemania.
- CEBALLOS A., WITTEWER F. 1996. Metabolismo del selenio. *Arch. Med. Vet.* 28:5-12
- MILLER J.; BRZEZINSKA-SLEBODZINSKA E.; MADSEN F. 1993. Oxidative stress, antioxidants, and animal function. *J Dairy Sci* 76:2812-2823.
- WICHTEL J., CRAIGIE A., VARELA-ALVAREZ H., WILLIAMSON N. 1994. The effect of intra-ruminal selenium pellets on growth rate, lactation and reproductive efficiency in dairy cattle. *N Z Vet J* 42:205-210.

INDICADORES METABOLICOS SANGUINEOS DE ENERGIA, PROTEINA Y MINERALES EN TERNEROS ALIMENTADOS CON TRES SUSTITUTOS LACTEOS.

Blood metabolic profiles for energy, protein and mineral in calves fed with three milk replacers.

Mirela Noro, Jose Borkert, Rubén Pulido y Fernando Wittwer.

Fac. Cs. Veterinarias, U. Austral de Chile. Valdivia. mirelanoro@hotmail.com

INTRODUCCION

En la etapa inicial de la crianza artificial de terneros los sustitutos lácteos son la base para un buen rendimiento productivo. El análisis de metabolitos sanguíneos permiten determinar si la dieta entrega los nutrientes en cantidades apropiadas para una adecuada homeostasis y desarrollo. El objetivo del presente trabajo fue de comparar el uso de 3 sustitutos lácteos para terneros desde los 5 días de edad hasta el destete, utilizando parámetros energéticos, proteicos y minerales.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 30 terneros Frisón Negro, de $43 \pm 0,9$ kg PV, clínicamente sanos y con adecuada inmunidad (> 19 UT), los que fueron asignados al azar a 3 tratamientos de 10 animales cada uno. Cada ternero, se mantuvo estabulado individualmente, siendo alimentado desde los 5 hasta los 60 días de edad con 4 litros diarios de sustituto lácteo, concentrado inicial, pellet de alfalfa y agua *ad libitum* con una composición nutricional de la dieta que se entrega en un trabajo paralelo (Borkert *et al.*, 2003). Al tratamiento 1 (T1), se asignó el sustituto lácteo A; al tratamiento 2 (T2) el sustituto lácteo B y al tratamiento 3 (T3) el sustituto lácteo C. Muestras de sangre heparinizada fueron obtenidas de cada animal los días 6, 25 y 56 de edad aproximadamente entre las 15 y 16 horas, previo a la alimentación de la tarde. Las concentraciones de glucosa, fructosamina, albúminas, urea y fósforo inorgánico (Pi) plasmáticas fueron medidas empleando un espectrofotómetro Cobas Mira[®]. La concentración de Ca y Mg fue determinada en un EAA Perkin-Elmer 2380. Los resultados fueron evaluados en cuanto a estadística descriptiva ($X \pm ee$), y las significancia de las diferencias ($p < 0,05$) entre grupos por ANDEVA balanceado con el programa Minitab v.13.32.

RESULTADOS Y DISCUSION

Tanto a los 5 como a los 25 y 56 días de edad todos los parámetros metabólicos analizados presentaron concentraciones dentro de los rangos de referencia para la especie y edad (Vagher *et al.*, 1973; Bradley *et al.*, 1982). Los pesos vivos alcanzados a los 56 días de edad fueron para T1 = 78,8; T2 = 77,3 y T3 = 74,0 kg (Borkert *et al.*, 2003).

Las concentraciones de glucosa, fructosamina y Pi no presentaron diferencias entre los tres grupos durante el transcurso del experimento (Cuadro 1).

Cuadro 1. Concentraciones plasmáticas ($x \pm e.e$) de glucosa, fructosamina y fósforo inorgánico de terneros tratados con 3 sustitutos lácteos, t1, t2 y t3, desde el día 5 al 56 de edad.

Parámetro	Unidad	T1 (n=10)	T2 (n=10)	T3 (n=10)	ee.
Glucosa	mmol/l	4,84	4,93	4,88	0,15
Fructosamina	μ mol/l	256	253	250	11,7
Pi	mmol/l	2,63	2,69	2,61	0,08

ANDEVA entre tratamientos, $p > 0,05$.

Diferencias ($p < 0,05$) entre los grupos de terneros se observaron para las concentraciones de albúmina, urea y Ca a los 25 y 56 días y para las de Mg solo a los 25 días. (Cuadro 2).

Las mayores concentraciones de albúmina y urea plasmática encontradas a los 25 y 56 días de edad en los T2 y T3, podría relacionarse al mayor aporte de proteína cruda en los sustitutos B (20,4 %) y C (20,7 %) en comparación con al sustituto A (19,4 %) (Borkert *et al.*, 2003); además, la concentración de urea se ve influida por la calidad de la composición proteica, lográndose un mejor aprovechamiento de la proteína por los animales del T1, lo que estaría vinculada al mayor peso vivo logrado a los 30 y 60 días de edad observado en este grupo (Borkert *et al.*, 2003).

Las concentraciones más bajas de Ca y Mg de T3, podrían indicar un menor aporte o aprovechamiento de Ca y Mg del sustituto C, el cual tenía un porcentaje mayor de extracto etéreo (Borkert *et al.*, 2003), pudiendo interferir en su absorción (Rahnema *et al.*, 1994).

Cuadro 2. Concentraciones plasmáticas ($X \pm e.e$) de albúminas, urea, Ca y Mg a los 6, 25 y 56 días de edad en terneros tratados con 3 sustitutos lácteos.

Parámetro	EDAD (DS)	T 1 (n=10)	T 2 (n=10)	T 3 (n=10)	ee
Albúmina * g/l ⁻¹	6	26,4 a	27,3 a	28,3 a	0,96
	25	28,5 a	30,1 b	30,3 b	0,79
	56	29,6 a	31,5 b	31,5 b	0,60
Urea Mmol/l ⁻¹	6	2,3 a	2,4 a	2,8 a	0,39
	25	2,6 a	2,7 a	3,3 b	0,22
	56	3,5 a	4,2 ab	4,5 b	0,38
Ca mmol/l ⁻¹	6	2,51 a	2,40 b	2,35 b	0,05
	25	2,41 a	2,34 ab	2,25 b	0,05
	56	2,42 a	2,33 ab	2,28 b	0,06
Mg mmol/l ⁻¹	6	0,84 a	0,86 a	0,83 a	0,03
	25	0,85 a	0,82 ab	0,79 b	0,02
	56	0,86 a	0,84 a	0,81 a	0,03

*Letras distintas señalan diferencia significativa entre tratamientos, $p < 0,05$.

CONCLUSIONES

Los animales alimentados con los distintos sustitutos lácteos mantuvieron las concentraciones de sus metabolitos sanguíneos dentro de los rangos señalados como fisiológicos para su especie y edad. Las concentraciones plasmáticas de metabolitos indicadores del metabolismo energético, glucosa y fructosamina fueron similares para los animales alimentados con los tres sustitutos.

Las concentraciones plasmáticas de metabolitos indicadores del metabolismo de proteínas, albúminas y urea mostraron diferencias producidas por el uso de los sustitutos, con aparente mejor utilización del sustituto A. Las concentraciones plasmáticas de metabolitos indicadores del metabolismo de minerales, Pi, Ca y Mg evidenciaron pequeñas diferencias, con menores concentraciones de Ca a los 25 y 56 días de edad y de Mg a los 25 días de edad en terneros alimentados con el sustituto C.

AGRADECIMIENTOS: al personal de Cepa-Santa Rosa, en especial a J. Colin y C. Aedo por las facilidades concedidas y el cuidado de los terneros a H. Böhmwald por su apoyo en los análisis.

REFERENCIAS

- BRADLEY, B.D.; COLAIANNE, J.J.; ALLEN, E.H. 1982. *J. Dairy Sci.*, 65(6):1036-1040.
 BORKERT, J.; NORO, M.; PULIDO, R. 2003. Sochipa. Talca-Chile.
 RAHNEMA, S.; WU, Z.; OHAJURUKA, O.A.; *et al.* 1994. *J. Anim. Sci.* 72: 229-235.
 VAGHER, J.P.; PEARSON, B.; BLATT, S.; *et al.* 1973. *Am. J. Vet. Res.*, 34(2): 273-277.

INFLUENCIA DE LA TEMPORADA LA DE ENCALADO Y METODOS DE SIEMBRA SOBRE LA PRODUCCION DE ALFALFA (*Medicago sativa L.*) EN EL SECANO DE LA PRECORDILLERA ANDINA. VIII REGIÓN. CHILE.

Influence of the year of gypsum application and seedling method in alfalfa production in the dryland area of the Andes foothills. VIII Region. Chile.

Jorge Chavarría R.; Nicasio Rodríguez S. y Germán Klee G.¹

Jchavarr@quilamapu.inia.cl

¹Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

INTRODUCCION

La alfalfa, *Medicago sativa L.*, ha demostrado adaptarse a las condiciones agroecológicas imperantes en el secano de la precordillera andina de la VIII Región, produciendo abundante cantidad de forraje de buena calidad, en épocas de escasez, durante varias temporadas. (Chavarría y Soto, 2000; Chavarría et al., 2002) El encalado del suelo antes de sembrar alfalfa es una práctica ampliamente recomendada. El objetivo del presente trabajo fue comparar el efecto de dos temporadas de aplicación de cal, y dos formas de aplicación de ella: a) incorporada con labor tradicional y b) en cobertera sin incorporación, sobre su comportamiento productivo.

MATERIALES Y METODOS

En el fundo San Pedro, comuna de San Ignacio, en la precordillera de Ñuble, VIII Región, sobre un suelo andisol de la asociación Santa Bárbara, con un contenido de N, P y K de 27; 12; 155 ppm respectivamente; 14,3% de materia orgánica y 5,8 de pH., se estableció un experimento que incluyó cinco tratamientos. (Cuadro 1), distribuidos en un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones, y parcelas de 5x3 metros y se compararon las medias utilizando el Test L.S.D.

Cuadro 1. Características de los tratamientos estudiados.

Trat.	Temporada del encalado		Método de siembra de alfalfa
	1996/97 Siembra de avena Sept. 1996	1997/98 Siembra de alfalfa 12 sept. 1997	
1	Avena sin cal	Alfalfa con cal	Cero labranza
2	Avena con cal	Alfalfa sin cal	Preparación de suelo
3	Avena con cal	Alfalfa con cal	Preparación de suelo
4	Avena sin cal	Alfalfa con cal	Preparación de suelo
5	Avena con cal	Alfalfa sin cal	Cero labranza

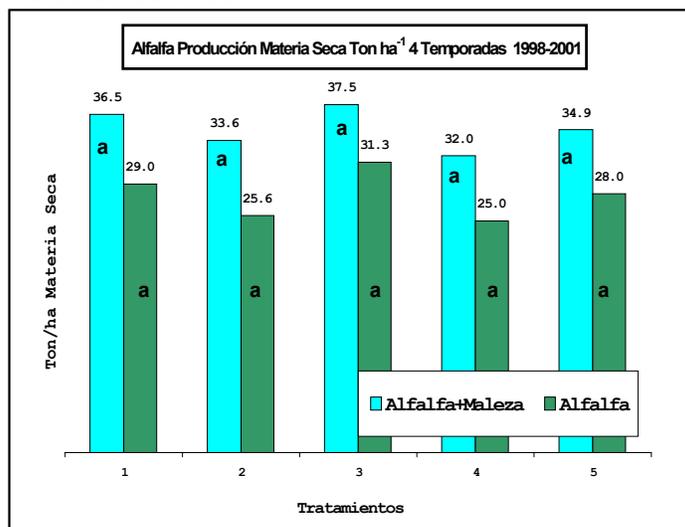
El 2 de septiembre de 1996 se aplicó Round-up sobre una pradera naturalizada. Se preparó el suelo con arado de vertedera y arado rotativo. Se aplicó e incorporó cal en las parcelas correspondientes, se sembró avena al voleo y se incorporó con una labor de arado rotativo.

Se sembró avena cv. Nehuén-INIA en dosis de 200 kg ha⁻¹ de semilla, fertilizada con 240 kg ha⁻¹ de superfosfato triple y 300 kg ha⁻¹ de urea. La cosecha se realizó en enero de 1997. En agosto del mismo año se aplicó Round-up sobre el rastrojo de avena, se efectuó una labor de desbrozadora y en las parcelas correspondientes, se aplicó cal y se realizaron dos labores con arado rotativo. Se usaron 2000 kg ha⁻¹ de Soprocal. La alfalfa se sembró en hileras separadas a 20 cm, con 25 kg ha⁻¹ de semilla cv. WL 323 y 240 kg ha⁻¹ de superfosfato triple. En las parcelas de siembra directa se trazaron los surcos de siembra con binador de punta fina. La producción de MS se evaluó procesando dos muestras por parcela, en 14 cortes, realizados durante 4 cuatro temporadas. La densidad de plantas, al término del trabajo, se obtuvo de tres muestras de 50 cm de hilera cada una, por cada parcela.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 1, se presenta la suma total de forraje correspondiente a 4 temporadas de evaluaciones.

Figura 1. Producción de forraje, ton MS ha⁻¹, de alfalfa en secano bajo 5 tratamientos de encalado y siembra. Temporadas 1998/99 a 2001/2002



Se puede observar que la producción de alfalfa + maleza fluctúa entre 32,0 y 37,5 ton MS ha⁻¹. La producción de MS la especie pura alcanzó valores fluctuantes entre 25,0 y 31,3 ton MS ha⁻¹. La densidad de plantas evaluada en octubre de 2002, al término del trabajo de campo, alcanzó los valores siguientes: T1= 70,8; T2 = 47,5; T3 = 60,0; T4 = 46,6 y T5 = 49,1 plantas m⁻², $p \leq 0.05$ y $R^2 = 0.533$ ns.

CONCLUSIONES

- La producción de materia seca de alfalfa no es modificada por el encalado realizado en la misma temporada de siembra o en la anterior.
- La cantidad de forraje producido es independiente de la incorporación de la cal mediante una labor de suelo.
- La población de plantas es independiente de la temporada en que se aplique la cal y de la incorporación o no de ella al suelo mediante una labor de rastraje.

REFERENCIAS

CHAVARRÍA R., JORGE y SOTO O., PATRICIO 2000. Alfalfa de secano en la precordillera Andina zona centro sur. En: Soto., Patricio (ed) Alfalfa en la zona centro sur de Chile. Chillán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu. pp.: 237-265 (Colección Libros INIA, 4).

CHAVARRÍA R., JORGE; COFRÉ B., PEDRO y KLEE G., GERMAN. 2002. Once años de alfalfa en el secano de la precordillera andina de la VIII Región. XXVII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA A.G.) 2-4 octubre, Chillán. Libro de resumen, p 19-20.

INTENSIDAD DE PASTOREO DE PRADERAS DE BALLICAS INFECTADAS CON HONGO ENDOFITO (*N. lolii*), EN VACAS LECHERAS. II. EFECTOS SOBRE LA SALUD ANIMAL ¹

Grazing Intensity of Ryegrass Pastures Infected with Endophyte Fungus (*N. lolii*), in Dairy Cows. II Effects on animal health¹

Francisco Lanuza A.², Cristián Vergara M.⁴, Héctor Uribe M.², Oscar Araya V.³, Fernando Wittwer M.³, Hernán Agüero E.⁴, Alfredo Torres B.², Ernesto Cisternas A.²

²Centro Regional de Investigación Remehue, INIA, Casilla 24-0, Osorno-Chile flanuza@remehue.inia.cl ³Instituto de Cs. Clínicas Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia-Chile oaraya@uchile.cl ⁴Fac. de Cs. Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Sta. Rosa N°1735, Santiago-Chile haguero@uchile.cl

INTRODUCCION

Con el propósito de controlar el daño que produce el gorgojo Argentino del tallo (*Listronotus bonariensis*) a las ballicas, se han seleccionado variedades con hongo endófito (*Neotyphodium lolii*), el que produce peramina, alcaloide que controla el ataque de este insecto. Sin embargo, este hongo produce además otros alcaloides que afectan a los animales que consumen estas ballicas. El de mayor importancia es lolitrem B que produce el cuadro clínico “Temblor de las ballicas”, una intoxicación que cursa con signos de tipo neuromuscular en los animales (Gallagher *et al*, 1981, Fletcher y Harvey, 1981) que se desencadena cuando son sometidos a movimientos como arreo y/o a estrés. La concentración de lolitrem B es más alta en la vaina que en la lámina de la hoja y aumenta durante el desarrollo reproductivo y asociado al aumento de las temperaturas durante el verano (Easton, 1999). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del factor endófito relacionado con la intensidad de pastoreo sobre la salud de vacas lecheras.

MATERIAL Y METODOS

En la Unidad Lechera del CRI-Remehue, entre Noviembre del 2000 y Abril del 2001, se pastorearon praderas de ballicas Yatsyn 1 con alto y bajo nivel de endófito dejando dos alturas de residuo post-pastoreo (4 y 8 cm) medido con plato. Se emplearon 4 grupos de 11 vacas asignadas al azar a las combinaciones del factor endófito y altura de residuo post-pastoreo. El manejo alimenticio, uso de la pradera y resultados productivos se comunicó anteriormente (Lanuza *et al* 2002). Semanalmente se evaluó la condición clínica individual de las vacas y se registró la temperatura rectal y frecuencia respiratoria. La presentación clínica del “Temblor de las Ballicas”, se observó durante el pastoreo diurno y en el arreo a la sala de ordeña utilizándose una escala de puntaje desde 0 a 4 según la severidad de los signos clínicos. Además en 5 ocasiones se obtuvo muestras individual de sangre para determinar la actividad de las enzimas Aspartato-aminotransferasa (AST;EC2.6.1.1), Gama-glutamilttransferasa (GGT;EC2.3.2.2) y Creatinfosfoquinasa (CK;EC 2.7.3.2). Las determinaciones se realizaron empleando kits comerciales (Human^R) mediante métodos cinéticos UV a 340 nm en un autoanalizador Cobas Mira. Se realizó análisis de varianza mediante un modelo para medidas repetidas con el paquete estadístico SAS/STAT.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se presentó el síndrome “Temblor de las ballicas”, con signología de moderada a intensa en 7 vacas (64%) en el tratamiento con alto nivel de endófito y bajo residuo post-pastoreo; en 4 de ellas hubo reincidencia a la intoxicación. En su grupo control, con residuo alto, se observó grados

¹ Proyecto 99C5AT-19 FDI-CORFO/INIA

leves sólo en 2 vacas (18%). Las vacas de los tratamientos de ballicas con bajo nivel de endófito, no presentaron signos clínicos. Los casos de intoxicación se presentaron entre el 20 de enero y 20 de marzo, con

una mayor frecuencia en el mes de febrero. En cuanto a las variables temperaturas rectal y frecuencia respiratoria, no hubo diferencias significativas ($P>0,05$) manteniéndose dentro de los rangos de referencia. La actividad de las enzimas AST y GGT no se afectaron por los factores nivel de endófito ni residuo post-pastoreo. Sin embargo la actividad de CK mostró una clara tendencia a aumentar en los animales de los tratamientos con alto nivel de endófito (Figura 1), no alcanzando a ser significativa ($P>0,05$), esto quizás debido a una gran variabilidad intra-grupo. El factor tiempo de muestreo fue significativo ($P\leq 0,005$), siendo coincidente la mayor actividad de CK con el período de mayor frecuencia de presentación de la intoxicación en los animales que pastoreaban las ballicas con endófito.

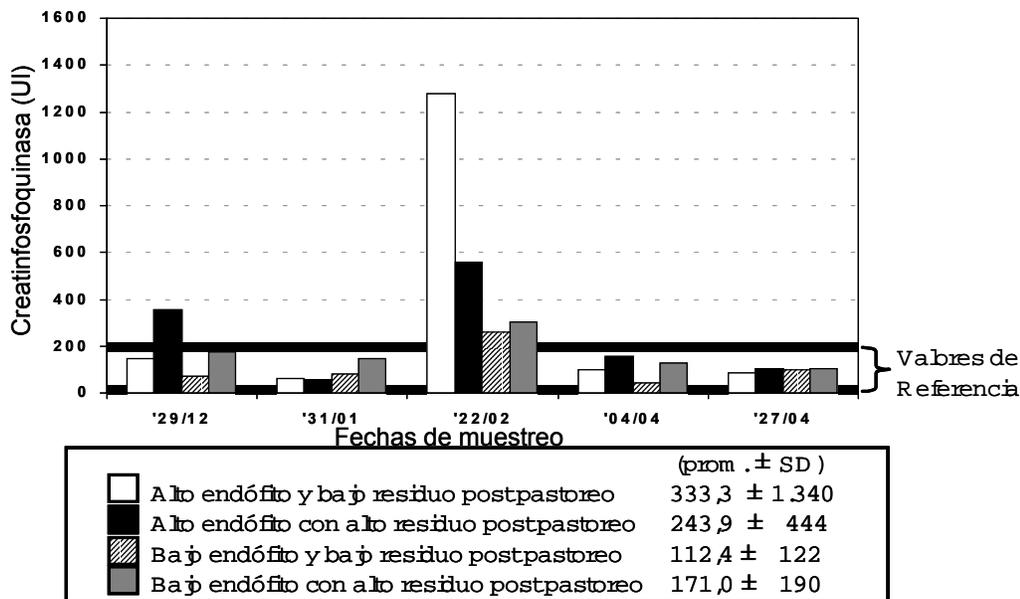


Figura 1 Actividad de creatin fosfoquinasa en vacas de cuatro tratamientos durante el ensayo.

CONCLUSIONES

Vacas lecheras que pastorean praderas con ballica infectadas con el hongo endófito *N.lolii*, presentar signología del cuadro tremorgénico “Temblor de las ballicas”. En especial los signos se agudizan cuando dejan un residuo post-pastoreo de 4 cm. medido con plato.

REFERENCIAS

- EASTON, H. S. 1999. A background to endophytes. Dairy Farming Annual. Ed. Massey University, N.Z.pp. 17-28
- FLETCHER, L. and HARVEY, C. 1981. An association of a Lolium endophyte with Ryegrass staggers, N.Z.Vet.J. 29:185-186
- GALLAGHER, R.; WHITE,E.; MORTIMER, P.1981. Ryegrass staggers; Isolation of potent neurotoxins lolitrem A and lolitrem B from staggers producing pastures.N.Z.Vet.29:189-190.
- LANUZA,A.F.;VERGARA,M.C.;URIBE,E.H.;AGÜERO,E.H.;TORRES,B.A.;CISTERNAS, A.E. y URIBE, M.C. 2002. Intensidad de pastoreo de praderas de ballicas infectadas con hongo endófito (*A.lolii*) en vacas lecheras. I Efectos sobre producción de leche y componentes in: XVII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal A.G., Eds. Doussoulin, M. y Wells, G., Chillán, Chile 2-4 Octubre,p: 81-82.

MEDICION DE LAS CARACTERISTICAS NUTRICIONALES, CALIDAD INTERNA Y EXTERNA DE HUEVOS, EN PATOS MUSCOVY (*CARINA MOSCHATA*) DE LA LINEA R-51, EN LA NOVENA REGION.¹

Nutritional characteristics, internal and external quality of eggs, of line R-51 of Muscovy ducks (*Carina moschata*) in the Ninth Region.

Juan Pablo Avilez¹, Marcela Andaur R.¹, Catalina Correa S.¹, Nancy Ruiz-Diaz¹, Manuel Camiruaga² y Anita Jans². jpavilez@uct.cl

¹Facultad de Acuicultura y Cs. Veterinarias. Universidad Católica de Temuco. Casilla 15-D. ² BTA-Biotecnología Agropecuaria. Eliodoro Yáñez 2817- Santiago.

INTRODUCCION

El Muscovy en su hábitat natural prefiere anidar en cavidades de los árboles. En sistemas intensivos la producción de huevos de patas Muscovys, no ha sido muy analizada. Es por ello que este trabajo tiene como objetivo determinar las características nutricionales, calidad interna y externa del huevo del Pato Muscovy Línea R-51.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Católica de Temuco, ubicada en Las Mariposas s/n, Temuco. Las observaciones fueron realizadas en el período comprendido entre enero y mayo del 2003. Se determinó el peso del huevo en una balanza digital y mediante ovoscopia se realizaron algunas observaciones de calidad interna y externa, que incluyeron la evaluación de la cámara de aire y la sombra de la yema. Se midió el tamaño del huevo de polo a polo y a nivel del ecuador, además se midió la cámara de aire. Se determinó las características nutricionales de la yema de huevo como son: colesterol, triglicéridos, proteínas totales, fósforo y calcio utilizando para esto reactivos colorimétricos comerciales.

RESULTADOS Y DISCUSION

El peso del huevo al día 1 de postura fue de 77,73 g y al día 10 de 77,03 g. Según North *et al.* (1993), el huevo de pato tiene un peso promedio de 80 g. Etches (1996), señaló que el peso promedio es de 70 g. Esto se puede explicar, debido a que el peso y tamaño del huevo dependen principalmente de la edad de la población de ponedoras. Según Grimaud Frères Sélection (2002), el peso del huevo de pato Muscovy depende de la semana de postura y este varía entre 72,8 a 81,8 g desde la semana 1 hasta la semana 25, con un promedio de 79,4 g en la primera curva de postura, y que estos pesos en la segunda curva de postura aumentan a 75 g para la primera semana y 83,8 para la 25ava semana, lo que da un promedio de 81,4 g. La sombra de la yema se muestra en el cuadro 1. Cuando se observa al trasluz un huevo perfectamente fresco no se aprecia de la yema nada más que una tenue sombra. En un huevo de calidad inferior la yema se mueve con mayor libertad y arroja una sombra más oscura porque flota más próxima a la cáscara (Etches, 1996).

La cámara de aire en los huevos estudiados dio un valor de 8,95 mm. al día 1 de postura y 11,18 mm. al día 10 encontrándose diferencias estadísticas ($P < 0,05$). Card y Neisheim (1968), señalaron que la cámara de aire suele encontrarse en el extremo más grueso del huevo, y puede apreciarse perfectamente cuando se observa el huevo a trasluz. Giavarini (1971) señaló, que a medida que el huevo envejece, éste pierde su humedad lo que hace aumentar el espacio de aire en el polo mayor. Los perfiles bioquímicos del huevo se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 1. Porcentajes de huevos encontrados con distintas intensidades de sombra de yema, durante los días 1 y 10 post – postura.

Intensidad de la Sombra	Día 1 post - postura	Día 10 post – postura
(+)	93,93%	3 %
(++)	6,06%	87,8%
(+++)	0 %	9,09%
TOTAL	99,99%	99,89%

Donde (+) representa una sombra de yema LEVE; (++) interpreta una sombra de yema INTENSA; mientras que (+++), representa una sombra de yema MARCADA.

Cuadro 2. Perfiles bioquímicos del huevo.

Días muestreados	Col. Tot. (mg/100gr)	Trigliceridos (gr/ 100gr)	Calcio (gr/100gr)	Fósforo (gr/100gr)
1 día	282,0	24,32	150,46	414,26
7 días	264,9	20,39	141,01	458,85
14 días	283,7	20,62	154,57	436,1
21 días	280,7	18,76	129,01	425,78
Promedio	277,8	21,02	143,76	433,74

El porcentaje de proteína del huevo es de 16,47. Castelló (1989) señaló que la proteína total en 100 g de porción comestible de yema fresca cruda es de 16,0 g. Giavarini (1971), señala que son 16,3 g tomando el mismo parámetro de medición. De Blas y Mateos (1989), presentaron valores de colesterol de 150 mg en 100 g de porción comestible. Los valores promedio de triglicéridos encontrados en el estudio fueron de 21,02 g. De Blas y Mateos (1989) explica que desde el punto de vista químico, los principales lípidos de la yema son los triglicéridos que corresponden al 63% del peso de la yema, y ésta constituye aproximadamente el 30% del peso del huevo, por lo tanto para un huevo de gallina de 56 g los triglicéridos corresponderían a 10,58 g. Tomando en consideración lo anterior y que el tamaño del huevo de pato Muscovy es de aproximadamente 20 a 25 g más que un huevo grande de gallina, los triglicéridos se encontrarían elevados, ya que prácticamente doblarían su contenido de triglicéridos en la yema.

CONCLUSIONES

La calidad interna y externa del huevo de pata Muscovy Línea R-51 es buena y está acorde con la línea de origen. Los perfiles bioquímicos permiten observar la calidad nutricional del huevo y con ello tener valores comparables con otras aves.

REFERENCIAS

- CARD, L. Y M. NEISHEIM. 1968. Producción Avícola. 10^{ma} ed., Editorial Acribia, Zaragoza. España.
- CASTELLÓ J., M. PONTES, F. GONZÁLEZ. 1989. Producción de Huevos. 1º ed., Editorial Caixa, Barcelona. España.
- DE BLAS C. Y G. MATEOS. 1989. Nutrición y alimentación de gallinas ponedoras. Ediciones Mundi-prensa. Editorial Aedos, Barcelona. España
- ETCHES, R.J. 1996. Reproducción Aviar, 2^{da} ed. Editorial Acribia, Zaragoza. España
- GIAVARINI, I. 1971. Tratado de Avicultura. 1º ed. Ediciones Omega, S. A.
- GRIMAUD FRÈRES SELECTION. 2002. Breeding guide colored broilers. La Corbiere 49450 Roussay
- NORTH, MACK O., O. BELL Y D. DONALD, 1993. Manual de Producción Avícola. 3^{ra} ed. Editorial El Manual Moderno. México.

MEDICION DE LA GANANCIA DE PESO DE PATOS BROILER EN LA XII REGION DE MAGALLANES Y ANTARTICA CHILENA.

Weightgain of broiler ducks in XII Región of Magallanes and Antártica Chilena.

Juan Pablo Avilez¹; Alejandro Nuñez¹, Manuel Camiruaga²; Anita Jans²

¹ Facultad de Acuicultura y Cs. Veterinarias. Universidad Católica de Temuco. Casilla 15-D.

² BTA- Biotecnología Agropecuaria. Eliodoro Yáñez 2817- Santiago.

INTRODUCCION

La productividad aviar chilena ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, siendo el pollo y el pavo broilers ejemplos representativos de esto, notándose así la capacidad productiva y las buenas condiciones existentes en nuestro país para éste tipo de industria. Tradicionalmente en Chile la explotación de patos se basa en el autoconsumo y en la utilización de animales criollos con escaso potencial genético y más aún con un alto grado de consanguinidad. En Chile, en el año 2001 se introdujo la raza Muscovy, (*Cairina moschata*) por medio de un proyecto FIA (Fundación para la Innovación Agraria). Además gracias al apoyo del gobierno Regional de la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena se ejecutó este trabajo que tuvo como objetivo introducir genética de alto rendimiento en sistemas productivos de patos en esta Región.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se efectuó en la ciudad de Punta Arenas entre octubre del año 2002 y diciembre del 2003, en una parcela ubicada en Prolongación Mardones, Parcela N° 30 (Pampa Redonda). A 70 patitos (28 machos y 42 hembras) de una semana de vida se les midió la ganancia de peso y rendimiento a la faena. Los patitos fueron criados en todas sus etapas en piso de viruta, con comederos y bebederos de acuerdo a las especificaciones propias de la raza (GRIMAUD FRÈRES, 2000). El los primeros días se proporcionó calor con calefactor eléctrico, ampolleta de luz infrarroja y una campana a gas. Una vez llegados los patos broiler a Punta Arenas, se les proporcionó una dieta según los requerimientos de la raza Grimaud (2000). Además se adicionaron vitaminas al agua de bebida.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la figura 1. se puede apreciar una ganancia de peso constante hasta la novena semana, además se observa que la curva se ubica entre las curvas obtenidas para los patos machos y hembras de Grimaud (2000), presentando en las últimas semanas una caída similar a la obtenida en las hembras de la línea Francesa. Además al no estar separados machos de hembras se produce una competencia por el alimento, problemas de densidad, picoteos, etc. (Buxadé, 1995),

En relación al rendimiento de la canal (cuadro 1.) se puede observar un rendimiento de 72 y 75 % para machos y hembras respectivamente. Gallote *et al.* (1983), para la canal comercial reporta un rendimiento de 70, 2%. Con respecto a los pesos obtenidos luego de refrigerar las canales por aproximadamente 24 hrs; no se encontraron diferencias mayores con respecto a los pesos encontrados en fresco.

En el cuadro 2 se observa que la pechuga representó el máximo porcentaje del peso corporal, tanto en machos como en hembras (siendo por ello el mejor corte comercial); le siguen en cuanto a peso el dorso-rabadilla, las piernas y las alas. Las plumas también tuvieron una alta incidencia en el peso corporal de las aves.

Cuadro 1. Rendimientos promedios a la faena.

	Machos	Hembras
Peso Vivo (g)	4.210	2.290
Peso canal completa y sin vísceras (g)*	3.280	1.830
Peso canal comercial (g)**	3.040 (72 %)	1.670 (75 %)
Peso canal caliente (g)	2.710 (64 %)	1.460 (66 %)
Peso canal fría (g)	2.706	1.440

* Con cabeza, patas, corazón, molleja, hígado y cogote.

** Sin cabeza ni patas, sólo corazón, molleja, hígado y cogote.

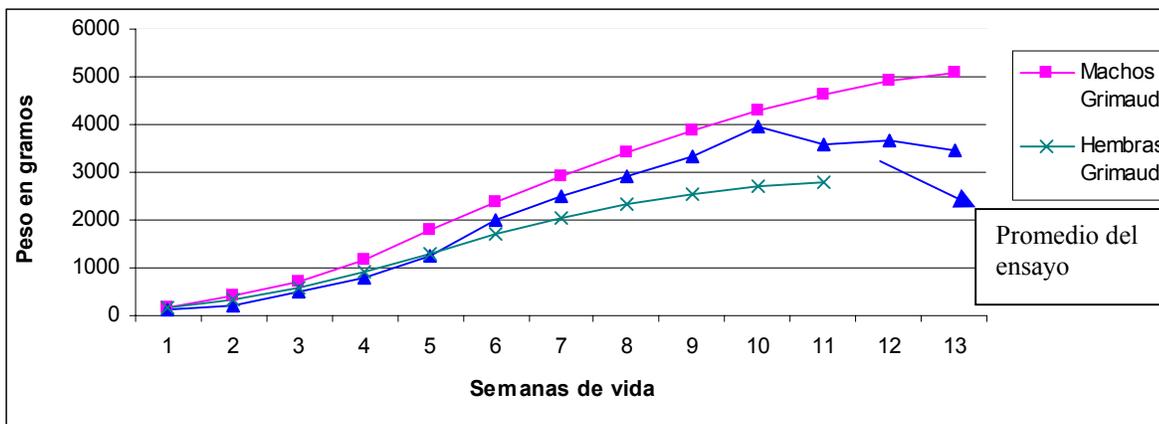
Cuadro 2. Rendimiento al desposte

	Machos		Hembras	
	Gramos	% del peso corporal	Gramos	% del peso corporal
Peso vivo ^(a)	4.155,00	100,00	2.380,00	100,00
Sangre	186,83	4,50	98,30	4,13
Plumas	478,75	11,52	246,17	10,34
Cabeza	120,78	2,91	77,83	3,27
Grasa abdominal	68,70	1,65	39,57	1,66
Vísceras no comerciales ^(c)	175,35	4,22	138,17	5,81
Alas	524,36	12,62	299,40	12,58
Piernas	566,33	13,63	312,73	13,14
Pechuga	805,24	19,38	510,51	21,45
Dorso-Rabadilla	751,22	18,08	403,41	16,95

^(a) Tomado después de un ayuno de alrededor de 16 horas. ^(b) Limpia y sin mucosa. ^(c) Vísceras totales excluidos hígado, molleja y corazón.

CONCLUSION

Es posible desarrollar el establecimiento de ésta producción en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, realizando los manejos adecuados para contrarrestar las propias condiciones ambientales de la Región.

**Figura 1.** Ganancia de peso del ensayo y de la línea origen.

REFERENCIAS

- BUXADÉ C., 1995. Avicultura clásica y complementaria. Madrid Mundi Prensa V5.
- GALLO C.; DE LA VEGA, J.; CAMPOS, M.; BIFANI V.; SILVA J. 1983. Rendimientos al beneficio, características de la canal y relaciones entre carne, piel y hueso en gansos híbridos, criollos-white roman (*anser domesticus*) y patos muscovy (*cairina moschata*). *Revista Ciencia e Investigación Agraria*. 10(1): 43 – 51PP.
- GRIMAUD FRÈRES. 2000. Rearing Guide: Roasting Canedis. Francia, 1-25 pp.

MINERALES EN FORRAJES, SUPLEMENTOS Y AGUAS EN LECHERIAS DE LA REGION DEL BIO-BIO.

Minerals in forages, feeds and waters in dairy cattle farms of VIII Región.

Pedro Cofré Banderas, Ernesto Jahn Bolland.

Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426 Chillán. pcofre@quilamapu.inia.cl

INTRODUCCION

En la región no existe información sobre la composición mineralógica de los forrajes y suplementos que componen los concentrados del ganado lechero, por lo que normalmente en la formulación de las raciones se utiliza información extranjera, la que en algunos casos puede estar muy alejada de la realidad, pudiendo comprometer la salud de los animales, los niveles de producción y la rentabilidad de la empresa. Del mismo modo, en la región no existe información suficiente y actualizada de la composición mineralógica de las aguas de bebida, no obstante existe en el país normas consensuadas con las de otros países que regulan las concentraciones de minerales máximas aceptadas para la bebida humana y animal.

El objetivo de este trabajo fue medir la composición mineralógica de los alimentos más comunes y de las aguas de bebida utilizadas en siete lecherías representativas de la 8ª Región.

MATERIALES Y METODOS

Entre los años 2001 y 2003 se analizaron mineralógicamente 49 muestras de forrajes, 49 muestras de suplementos para la elaboración de concentrados y 16 muestras de aguas de bebida para vacas en 7 lecherías de la 8ª Región.. Los minerales analizados en forrajes y concentrados correspondieron a N, P, K, Ca, Mg, Na, S; expresados en porcentaje base materia seca; y Fe, Mn, Zn, Cu y B; expresados en miligramos kilogramo⁻¹ de materia seca (mg kg⁻¹). Mientras que los minerales en agua correspondieron a Nitrógeno como N-NO₃, Fósforo como P-PO₄, K, Ca, Mg, Na, Azufre como SO₄, Fe, Mn, Zn, Cu, B y Cl. Los resultados se expresan mediante valores medios y desviación estándar (DE).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1, se muestra la composición mineralógica de algunos de los forrajes y concentrados analizados, llama la atención gran variabilidad de las cifras reflejadas en la desviación estándar, especialmente de los microelementos.

Cuadro 1. Minerales en forrajes y concentrados de 8ª Región (2001/2002)

	n		Porcentajes							miligramos kg ⁻¹				
			N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
Maíz ensilaje	14	Media	0,98	0,15	0,89	0,29	0,17	0,03	0,18	172	25,1	165	3,5	6,3
		DE	0,39	0,05	0,27	0,19	0,03	0,06	0,04	60	12,8	175	1,7	2,4
Maíz grano húmedo	9	Media	0,98	0,18	0,36	0,04	0,09	0,01	0,19	14	9,5	59	2,4	3,4
		DE	0,15	0,06	0,06	0,05	0,01	0,01	0,07	9	5,2	58	1,7	1,2
Maíz grano	2	Media	1,12	0,24	0,36	0,05	0,11	0,00	0,21	13	4,0	137	5,8	0,8
		DE	0,03	0,06	0,06	0,04	0,02	0,00	0,01	8	2,8	69	0,4	0,0
Alfalfa heno	14	Media	2,46	0,22	1,85	1,38	0,24	0,08	0,35	253	29,7	52	10,2	28,3
		DE	0,45	0,04	0,47	0,32	0,04	0,03	0,24	163	11,1	37	3,7	11,2
Soya harina	4	Media	4,68	0,59	2,08	0,32	0,24	0,01	0,37	123	40,5	162	13,0	43,2
		DE	0,62	0,08	0,19	0,07	0,02	0,01	0,03	18	1,8	197	0,7	2,3

Por otra parte, al comparar estos valores con las referencias habituales, aparecen diferencias, por ejemplo, en los casos del maíz grano, maíz ensilaje y el maíz grano húmedo, los que son superados en 21, 47 y 78% en la concentración de P, respectivamente (NRC, 1988). La comparación también muestra coincidencias o cifras muy cercanas, como es el caso del P, K y Ca en la alfalfa heno.

La composición mineralógica del agua (Cuadro 2) de los años 2001 y 2003, para el caso del NO₃, muestra cifras que exceden la norma nacional, pues en ambos años excede el límite de 10 mg litro⁻¹ recomendado por normas nacionales e internacionales (NRC, 2001). El resto de los componentes está dentro de los límites tolerados.

El agua bebida diariamente por una vaca lechera depende del nivel de producción de leche y del porcentaje de materia seca de su ración (Dahlborn *et al*, 1998), por lo que una vaca que produce 25 kg de leche al día y es alimentada con una ración con un 40% de materia seca debería beber 59 litros de agua al día. Si ese volumen de agua tuviera la concentración de minerales del Cuadro 2, el aporte mineralógico a las necesidades de la vaca sería bajo; como en los casos del Ca, Mg y Na, pues fluctuaría entre un 1,4 y un 1,5%; siendo mas bajo aún en el caso del S, del cual sólo aportaría un 0,7%. Para el resto de los minerales los aportes serían muy inferiores a esta última cifra.

Cuadro 2. Minerales en agua bebida de lecherías 8ª región años 2001 y 2003.

Años	N		miligramos litro ⁻¹												
			N-NO ₃	P-PO ₄	K	Ca	Mg	Na	SO ₄	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Cl
2001	7	Media	5,98	0,17	5,40	26,48	7,96	9,88	12,76	0,00	0,09	0,24	0,01	0	12,50
		DE	4,07	0,07	5,36	10,54	5,85	3,15	5,22	0,00	0,16	0,05	0,02	0	7,56
2003	7	Media	13,69	0,11	9,63	23,88	8,18	10,25	6,51	0,04	0,02	0	0,02	0	13,13
		DE	18,78	0,17	6,29	23,25	7,27	4,3	6,27	0,04	0,04	0	0,03	0	20,17
Límite máximo (*)			10				125		250	0,3	0,1	5	1	250	

(*): Norma Chilena 409/84

CONCLUSIONES

Existe una gran variabilidad en la composición mineralógica de los forrajes y suplementos analizados. Los valores también revelan diferencias con las referencias internacionales.

La composición mineralógica de las aguas revela una gran variación entre años, también señala que la concentración de N-NO₃ excede las normas nacionales e internacionales. Todos los otros minerales están dentro de los márgenes permitidos.

El aporte en minerales a la ración de vacas lecheras es muy bajo, llegando a niveles que fluctúan entre 1,4 y 1,5% para Ca, Mg y Na.

REFERENCIAS

- DAHLBORN, K., M. AKERLIND, Y G. GUSTAFSON. 1998. Water intake by dairy cows selected for high or low milk-fat percentage when fed two forage to concentrate ratios with hy or silage. Swedish J. Agric. Res. 28: 167-176.
- NRC. 1988. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. Sixth Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.
- NRC. 2001. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. Sixth Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.

NIVELES DE CONCENTRADO PARA VACAS EN LACTANCIA.[†]

Concentrate levels for lactating dairy cows.

Ernesto Jahn B., Agustín Vidal V. y Pedro Cofré B.

Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile. ejahn@quilamapu.inia.cl

INTRODUCCION

En los sistemas intensivos de producción de leche el costo de alimentos concentrados significa un elevado porcentaje de los costos totales, por lo cual en estos sistemas el costo del concentrado y el precio de leche tienen una alta incidencia sobre el margen operacional del negocio. Se ha demostrado que a medida que aumenta el nivel de concentrado se incrementa la producción y también se afecta la composición de la leche (Tessman *et. al.* 1991; McCall y Clark 1999; Valadares *et. al.* 2000). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de 3 niveles de concentrado sobre la producción de leche y definir el óptimo económico para diferentes condiciones de precios de insumos y productos.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un ensayo con vacas en lactancia en que se evaluaron 3 niveles de concentrado (0, 4 y 8 kg/vaca/día) y se determinó su efecto sobre producción de leche y otros parámetros productivos. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 12 repeticiones. Los bloques se conformaron considerando el número ordinal de parto, días de lactancia y producción de leche. Se utilizaron vacas con menos de 60 días de lactancia al inicio del ensayo. Las raciones fueron isoproteicas de manera que en cada tratamiento se utilizaron adicionalmente 1,5 kg de suplemento proteico consistente en proporciones similares de afrecho de soja y harina de pescado. Todas las vacas recibieron iguales cantidades de suplementación mineral (macro y microelementos), además de suplementación vitamínica (A, D y E). La ración consistió en 20 kg de ensilaje de maíz, más heno de alfalfa a discreción cosechado con 10% flor y concentrado de acuerdo a tratamiento.

Las vacas de cada tratamiento se mantuvieron en un corral común donde recibieron la ración suministrada en dos porciones diarias. La ración que contenía el ensilaje y el concentrado (según tratamiento) se mezcló manualmente y el heno se suministró en forma separada para facilitar la medición de sobrante. Diariamente se pesaron los sobranes de cada tratamiento, el cual se mantuvo en aproximadamente 3-5% de la ración diaria. Las vacas tenían un sistema de identificación electrónica y su producción se controló diariamente mediante el sistema ALPRO de Delaval. La composición de la leche (MG, PT, sólidos totales), peso vivo y condición corporal (1-5) se registró cada 2 semanas.

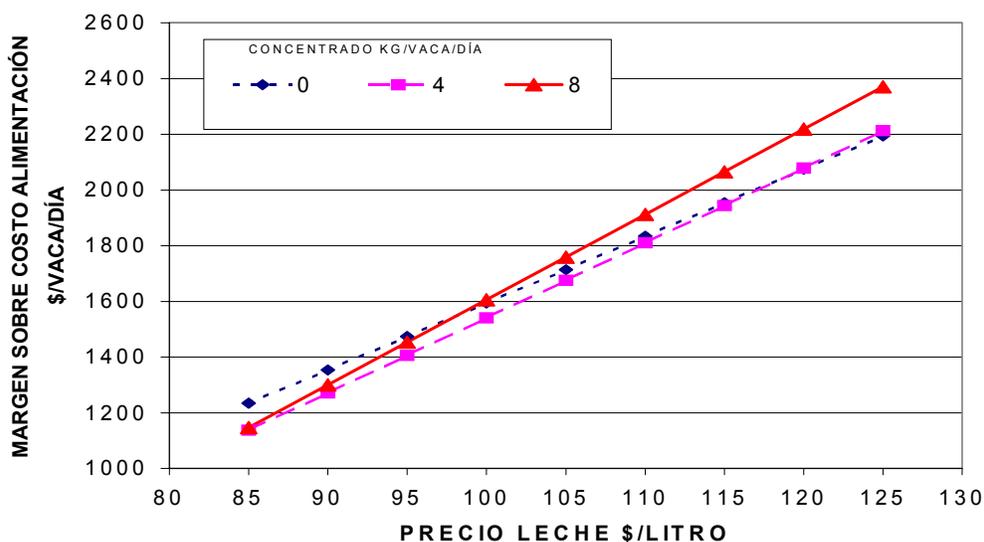
RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de leche y leche corregida al 4 % MG aumentó linealmente ($P < 0,05$) a medida que se incrementó el suministro de concentrado entre 0 y 8 kg/día (Cuadro 1). Se observó una tendencia ($p > 0,05$) a aumentos en la concentración de proteína de la leche y una disminución de la MG a medida que se incrementó el nivel de concentrado. El margen sobre costo de alimentación que permite el máximo de ganancia depende del nivel de precio de leche (Figura 1) y del costo del concentrado.

[†] PROYECTO: INIA-FDI CORFO

Cuadro 1. Producción y composición de leche para tres niveles de concentrado.

	CONCENTRADO			Efecto Lineal (p<0.05)
	0	4	8	
Leche, Lts.	24,0	26,9	30,6	*
Materia Grasa, %	3,58	3,38	3,29	NS
Proteína, %	3,13	3,22	3,27	NS
Proteína kg/día	0,68	0,79	1	*
Sólidos kg/día	2,77	3,16	3,6	*
Condición corporal	2,96	3,09	3,04	NS
Consumo Alimentos, kg MS/día				
Ensilaje maíz	6,6	6,6	6,6	
Heno alfalfa	10,6	10,0	7,8	
Concentrado	1,3	4,8	8,4	
Total	18,5	21,4	22,8	
Kg leche 4 % MG/kg MS	1,09	1,04	1,06	

**Figura 1.** Margen sobre costo de alimentación para tres niveles de concentrado y diferentes precios de leche.

CONCLUSIONES

La producción de leche se incrementa a medida que aumenta el nivel de concentrado, el óptimo económico depende del nivel de precio de la leche y el concentrado.

REFERENCIAS

- MCCALL, D.G. AND CLARK, D.A 1999. Optimized dairy grazing systems in the Northeast United States and New Zealand. II. System analysis. *Journal Dairy Science* 82:1808–1816.
- TESSMANN, N.J.; RADLOFF, H.D.; KLEINMANG, J.; DHIMAN, T.R.; SATTER, L.D. 1991. Milk production response to dietary forage: grain ratio. *Journal Dairy Science* 74:2696-2707.
- VALADARES FILHO, S.C., BRODERICK, G.A., VALADARES, R.F.D. AND CLAYTON, M. K. 2000. Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on nutrient utilization and milk production. *Journal Dairy Science* 83:106-114.

PREDICCIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE PRADERA FRESCA POR ESPECTROSCOPIA DE REFLECTANCIA O INTERACTANCIA-REFLECTANCIA EN INFRARROJO CERCANO (NIRS).

†

Prediction of composition of fresh pasture by near infrared reflectance or interactance-reflectance spectroscopy (NIRS).

Daniel Alomar, Rita Fuchslocher, José Cuevas, Rodrigo Mardones, Emilio Cuevas.
Instituto Producción Animal, Facultad Ciencias Agrarias, Univ. Austral de Chile, Valdivia.

INTRODUCCION

La espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS) se ha utilizado ampliamente en análisis de alimentos para animales en las últimas dos décadas. Esto incluye el análisis rápido, múltiple y preciso de praderas y forrajes conservados. Sin embargo, poco se ha avanzado en aplicaciones a praderas al estado fresco. Esto puede ser relevante, por la mayor rapidez y porque se ha demostrado que el secado puede alterar algunos constituyentes del forraje (Alomar *et al.*, 2003). El uso de fibra óptica aparece como una opción de coleccionar espectros de muestras no líquidas, con la técnica denominada de interactancia-reflectancia. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de predecir mediante NIRS el valor nutricional de praderas en el estado fresco, desarrollando calibraciones con los espectros coleccionados por “reflectancia” (R) en una celda para forrajes o por “interactancia-reflectancia” (I-R), mediante una sonda de fibra óptica.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron muestras (n=107) de distintos tipos de praderas de la Décima Región, entre marzo de 2001 y mayo de 2002, cubriendo un amplio rango de sitios, estados fenológicos y especies predominantes. Las muestras fueron picadas con tijeras a 2-3 cm, homogeneizadas a mano y sus espectros coleccionados (400-2500 nm) con un monocromador Foss-NIRSystems 6500 y el software NIRS 3 de Infrasoftware International. Los espectros se tomaron en triplicado, por R, con una celda para forrajes y por I-R, con módulo de fibra óptica de 420 fibras dispuestas en forma concéntrica: 210 internas (iluminación) y 210 externas (coleccionación); poniendo la muestra en un cilindro de PVC con una perforación por donde pasó la sonda, pero no la luz externa. Luego, las muestras se analizaron para materia seca (MS), proteína bruta (PB), proteína soluble (PS), fibra cruda (FC), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), nitrógeno insoluble en detergente neutro (NIDN) y energía metabolizable (EM) a partir de un método *in vitro* (licor ruminal-pepsina). Con los datos espectrales y de composición se desarrollaron calibraciones (software Winisi II, de Foss Tecator) para obtener ecuaciones de predicción, ensayando diferentes tratamientos matemáticos de los espectros (con o sin corrección de dispersión -SNV y “Detrend”- orden e intervalo de substracción y segmento de suavización). El método de regresión fue el de cuadrados mínimos parciales modificados y el número de términos se fijó mediante validación cruzada. Se fijaron valores críticos para muestras aberrantes (“outliers”) de tipo espectral (“H”=10) y por discrepancia con valores analíticos (T”=2,5), definiéndose 2 pases de eliminación de outliers. Como mejores ecuaciones se seleccionaron aquellas que presentaron un menor error estándar de validación cruzada (SECV) y mayor coeficiente de determinación (varianza explicada) de la validación cruzada (R^2_{VC}).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las muestras presentaron amplia variabilidad en su composición (Cuadro 1), condición deseable en el desarrollo de calibraciones, para lograr una buena representatividad de la realidad.

† Proyecto FONDECYT 1000432

Cuadro 1. Composición de las muestras de pradera utilizadas.

Fracción	Rango	Promedio	Desviación estándar (DE)
MS (g kg ⁻¹)	92,10 – 359,80	182,20	53,60
PB (g kg MS ⁻¹)	81,20 – 373,20	205,50	65,80
EM (MJ kg MS ⁻¹)	8,82 – 12,47	11,00	0,79
FDN (g kg MS ⁻¹)	224,30 – 656,60	449,80	77,10
FDA (g kg MS ⁻¹)	162,70 – 375,80	263,00	45,90
PS (g kg MS ⁻¹)	20,90 – 209,80	91,80	40,00
NIDN (g kg MS ⁻¹)	2,10 – 20,60	7,50	3,50

Las mejores ecuaciones desarrolladas (Cuadro 2) permiten predecir el contenido de MS, PB y FDA, para las muestras leídas en R, por su elevado valor de R²_{VC} y bajo SECV. Otro indicador favorable que confirma lo anterior, es la relación superior a 3 entre la desviación estándar (DE) de los datos de referencia y el SECV. Para el contenido de energía útil y paredes celulares, la predicción no sería tan confiable, pero permitiría aproximar un valor, discriminando por clases. El uso de fibra óptica no entrega predicciones confiables, probablemente por la pequeña superficie iluminada por la sonda (ca. 1 cm²), pero permitiría aproximar un valor para MS, PB y PS. En las mejores calibraciones R se usó algún grado de derivación. En las I-R no se usó, excepto para FDN. Futuras investigaciones con fibra óptica deberían evaluar el uso de sondas que colecten el espectro de una mayor superficie.

Cuadro 2. Características de las mejores ecuaciones obtenidas.

Fracción	Tratamiento matemático	R ² _{VC}	SECV	DE SECV ⁻¹
<i>Reflectancia</i>				
MS	2,5,5,1 SNV+Detrend	0,98	7,50	7,15
PB	1,5,5,1 SNV+Detrend	0,93	16,76	3,69
EM	2,8,8,1 SNV+Detrend	0,80	0,354	2,23
FDN	2,5,5,1 SNV+Detrend	0,80	33,58	2,22
FDA	2,10,10,1 None	0,90	13,96	3,20
PS	1,10,10,1 SNV+Detrend	0,85	14,44	2,63
NIDN	2,5,5,1 None	0,61	1,89	1,59
<i>Interactancia reflectancia (fibra óptica)</i>				
MS	0,0,3,1 None	0,84	21,29	2,51
PB	0,0,2,1 SNV+Detrend	0,75	32,24	2,00
EM	0,0,4,1 None	0,63	0,47	1,65
FDN	1,4,4,1 None	0,63	43,87	1,65
FDA	0,0,5,1 None	0,66	25,53	1,71
PS	0,0,4,1 None	0,77	18,81	2,11
NIDN	0,0,5,1 None	0,66	1,76	1,71

CONCLUSIONES

Es posible predecir el contenido de algunas fracciones nutricionales relevantes de praderas al estado fresco mediante NIRS, usando una celda para forrajes. La tecnología de fibra óptica ofrece posibilidades, lo que se debería seguir estudiando con accesorios de mayor área de barrido.

REFERENCIAS

ALOMAR, D., FUCHSLOCHER, R. y DE PABLO, M. 2003. Effect of preparation method on composition and NIR spectra of forage samples. *Animal Feed Science and Technology* 107 (1-4): 191-200.

PRESENCIA DE ECOTIPOS DE *Agrostis capillaris* L. (CHEPICA) EN SUELOS CON NIVELES CONTRASTANTES EN FOSFORO.

Presence of ecotypes of *Agrostis capillaris* L. (Browntop) colonising soils with contrasting levels of Olsen-P.

Ignacio López C., Oscar Balocchi L., Dante Pinochet T. y Edgardo Riquelme M.
Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile, Valdivia. ilopez@uach.cl
FONDECYT 1000469

INTRODUCCION

Agrostis capillaris L., gramínea naturalizada en el Dominio Húmedo de Chile, se desarrolla en una alta diversidad de ambientes y condiciones de suelo (López *et al.*, 1997). Esta capacidad sería el resultado de la relación genotipo-ambiente, que se expresaría en una variabilidad fenotípica. Existe discrepancia y no claridad sobre las estrategias de colonización *A. capillaris*, Rapson y Wilson (1992) indican que la adaptación de esta especie a los diferentes ambientes de Nueva Zelanda se basaría en plasticidad fenotípica en vez de la presencia de ecotipos, sin embargo Karlsen (1988) identifica materiales distintos en Noruega. El objetivo fue determinar si *A. capillaris* se adaptaba a niveles contrastantes de fósforo en el suelo a través de ecotipos.

MATERIAL Y METODO

En un invernadero de la Universidad Austral de Chile, Valdivia, accesiones de *A. capillaris* colectadas de suelos con altos (Ac1: 48.1, Ac2: 31.9 y Ac3: 22.8 ppm P-Olsen) y bajos en fósforo (Ac4: 2.0, Ac5: 2.0 y Ac6: 2.4 ppm P-Olsen) se propagaron por macollos. Se establecieron tres macollos por accesión en macetas de 2 kg de suelo seco (Serie Valdivia: 3.4 ppm P-Olsen) y se les aplicaron diferentes niveles de fósforo (0, 14, 28, 57, 114 y 228 mgP kg/ss). Los otros nutrientes se entregaron en una solución nutritiva (Plant Nutrition Group, Agresearch-Ruakura, Nueva Zelanda) en cada riego. Se efectuaron tres cortes a 3 cm de altura. A nivel de planta se evaluó la distribución horizontal (DH), hábito de crecimiento (HC), altura de planta sin disturbar (AP), número de macollos por planta (NM), peso seco materia aérea producida (PA), peso seco del residuo (PR), peso seco total (PT) y concentración de fósforo foliar (FF). A nivel de macollo fueron evaluadas el número de hojas aparecidas (NH), largo de macollo (LM), ancho (AL) y largo de lámina (LL), peso seco de vainas (PV) y láminas (PL). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con un arreglo factorial de seis accesiones y seis niveles de fósforo distribuidos en cuatro bloques. Se aplicó ANDEVA, Waller Duncan y PDIFF. El Análisis de Variables Canónicas (AVC) exploró las relaciones entre las variables y las accesiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las accesiones tuvieron un comportamiento consistente para las variables medidas, ya que no hubo interacción entre ellas y los niveles de fósforo. Hubo diferencias significativas entre las accesiones para PA, AP, DH, NM, LM, LL, PL, PV (Cuadro 1), sin embargo, el que no se obtuvieran diferencias para PT indicó que, sin haber una modificación de la HC, existió una compensación entre los componentes del rendimiento y los estructurales en relación al rendimiento. El AVC exploró las causas de dicha compensación, donde éste explicó el 90.3% de la variación total medida (Figura 1). Las diferencias entre las accesiones 1A, 2B y 3B con respecto a 2A, 3A y 1B se basaron principalmente en el aumento de DH, PL, AL, LM y LL de las primeras, siendo 1B y 3A materiales de mayor LL y PL que 2A.

Cuadro 1. Diferenciación fenotípica de 3 accesiones *Agrostis capillaris* provenientes de un suelo con alto nivel de fósforo y de 3 accesiones colectadas en un suelo con bajo nivel de fósforo.

Variables evaluadas	Accesiones						
	Ac1	Ac2	Ac3	Ac4	Ac5	Ac6	
Mediciones a nivel de planta:							
PT (g/maceta)	6,1	5,3	5,6	5,9	6,3	5,6	n.s.
PA (g/maceta)	5,3 a	4,6 b	4,5 b	4,4 b	4,1 bc	3,9 c	***
AP (cm/maceta)	6,6 bc	6,7 bc	7,2 a	6,8 b	6,4 c	7,2 a	***
HC (°)	51,9	51,5	52,0	50,8	51,3	53,1	n.s.
DH (cm)	18,9 b	13,7 c	13,5 c	12,7 c	23,8 a	19,5 b	***
NM (macollos/maceta)	54,5 c	59,4 bc	74,0 a	70,2 ab	61,9 abc	69,2 ab	*
Mediciones a nivel de macollo:							
LM (mm)	141,6 ab	111,6 c	130,0 bc	122,9 bc	154,4 a	162,3 a	***
LL (mm)	80,3 b	59,5 c	78,7 b	69,8 bc	96,8 a	102,4 a	***
PL (g MS)	0,0141 b	0,0071 c	0,0093 c	0,0105 bc	0,0210 a	0,0142 b	*
PV (g MS)	0,0094 ab	0,0096 c	0,0070 c	0,0081 bc	0,0107 a	0,0090 abc	*

* P≤0.05; ** P≤0.01; *** P≤0.001; n.s. P>0.5

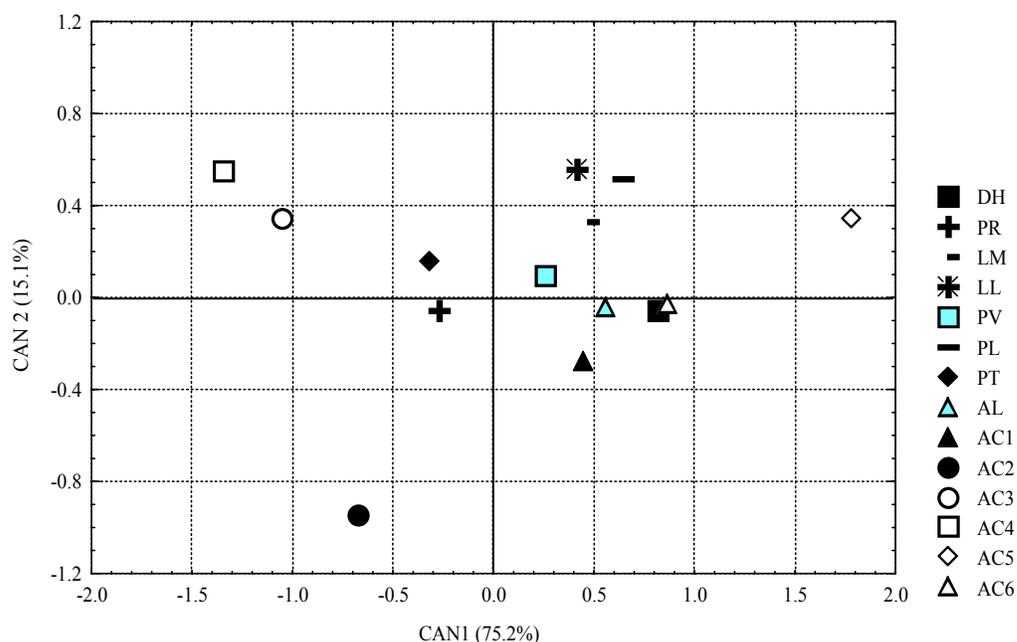


Figura 1. Diferenciación de accesiones de *A. capillaris* en base a características estructurales y de rendimiento.

CONCLUSIONES

Agrostis capillaris presenta ecotipos que han colonizado sitios contrastantes en fósforo a través de la plasticidad fenotípica.

REFERENCIAS

- KARLSEN Å. K. 1988. Agronomic value of some North Norwegian populations of *Agrostis capillaris* L. *Norwegian Journal of Agricultural (sic) Sciences*, 2: 79-95.
- LOPEZ I., BALOCCHI O., LAILHACAR P. y OYARZUN C. 1997. Caracterización de sitios de crecimiento de seis especies pratenses nativas y naturalizadas del Dominio Húmedo de Chile. *Agro Sur*, 25: 62-80.
- RAPSON G. L. y WILSON J. B. 1992. Genecology of *Agrostis capillaris* L. (Poaceae) - an invader into New Zealand. 1. Floral phenology. *New Zealand Journal of Botany*, 30: 1-11.

PRESENCIA DE ECOTIPOS DE *Bromus valdivianus* Phil. EN SUELOS CON NIVELES CONTRASTANTES DE FÓSFORO

Presence of *Bromus valdivianus* Phil. ecotypes in soils with contrasting levels of phosphorus

Patricio Quijada, Ignacio López, Oscar Balocchi, y Dante Pinochet
Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile., e-mail
ilopez@uach.cl

INTRODUCCION

Bromus valdivianus Phil. es una gramínea perenne nativa de las praderas del Dominio Húmedo de Chile (Muñoz, 1980), coloniza sitios plano-suaves, profundos, textura media, drenaje moderado, de bajos niveles de aluminio intercambiable y baja saturación de aluminio, medios en calcio y suma de base, y altos en potasio, magnesio y fósforo (López *et al.*, 1997). Se planteó como hipótesis que la presencia *B. valdivianus* en suelos contrastantes en los niveles de fósforo disponible, estaría basada en la existencia de ecotipos. El objetivo fue determinar la presencia de ecotipos de *B. valdivianus* colectados de suelos con alto y bajo niveles de fósforo a través de la respuesta diferenciada a niveles crecientes de fósforo en el suelo.

MATERIAL Y METODO

El experimento se efectuó en un invernadero de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia. Tres accesiones de *B. valdivianus* fueron colectadas de suelos con bajos niveles de fósforo (BV1:1.7, BV2: 2.0 y BV3: 2.4 ppm P-Olsen) y tres de altos niveles de fósforo (BV4:21.7, BV5:25.6 y BV6:23 ppm P-Olsen). Se transplantaron a maceteros y propagaron por macollos. De ellas, tres macollos individuales de cada accesión se establecieron en macetas de 2 kg de suelo seco (Serie Valdivia: 3.4 ppm P-Olsen). Las plantas se regaron con una solución nutritiva sin fósforo. Los niveles de fósforo aplicados fueron: 0, 14, 28, 57, 114 y 228 mg P/kg ss. Se realizaron tres cortes a 3 cm de altura. Se midió el crecimiento horizontal (CH), hábito de crecimiento (HC), altura de la planta sin disturbar (AP), largo de macollo (AM), ancho (AL) y largo de lámina (LL), materia seca de vaina (PV) y materia seca de lámina (PL), materia seca total (PT), materia seca vegetativa (PA), materia seca del residuo (PR), concentración de fósforo foliar (FF) y número de macollos (NM). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo factorial de seis accesiones por seis niveles de fósforo, dispuestos en cuatro bloques. Los datos se analizaron a través de ANDEVA, Análisis de Conglomerados (AC) y Análisis de Variables Canónicas (AVC).

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis multivariado de los datos utilizando AC y AVC mostró que hubo un efecto significativo y creciente de los niveles de fósforo aplicados sobre las accesiones de *B. valdivianus*. Sin embargo, dicho efecto no fue consistente entre las accesiones. El 76.3% de la variación medida correspondió a los cambios experimentados por PA, PR, PT, NM, LL, AM, PL y AL (Figura 1A; AVC: Wilks' Lambda $P < 0.001$), donde PL y AL explicaron un bajo porcentaje de las diferencias entre accesiones. Las variables que se relacionaron con la estructura de las plantas no fueron afectadas significativamente por el aumento de los

niveles de fósforo en el suelo, como fue el caso de DH y HC. Las diferencias entre las accesiones estuvieron basadas en un alto AM, LL y una tendencia a una disminución del AL para BV5, caso contrapuesto a BV2, la que compensaría la disminución de AM y LL con un aumento en el NM, PA y PR, lo que acompañado de un incremento del AL redunda en un mayor PT (Figura 1B). BV1 tiende a tener un mayor AL con una menor AM y LL, sin embargo no existe una compensación productiva (menor PT) debido a la disminución de NM, PR y PA. BV6, BV4 y BV3 fueron accesiones que tuvieron una respuesta intermedia a las descritas.

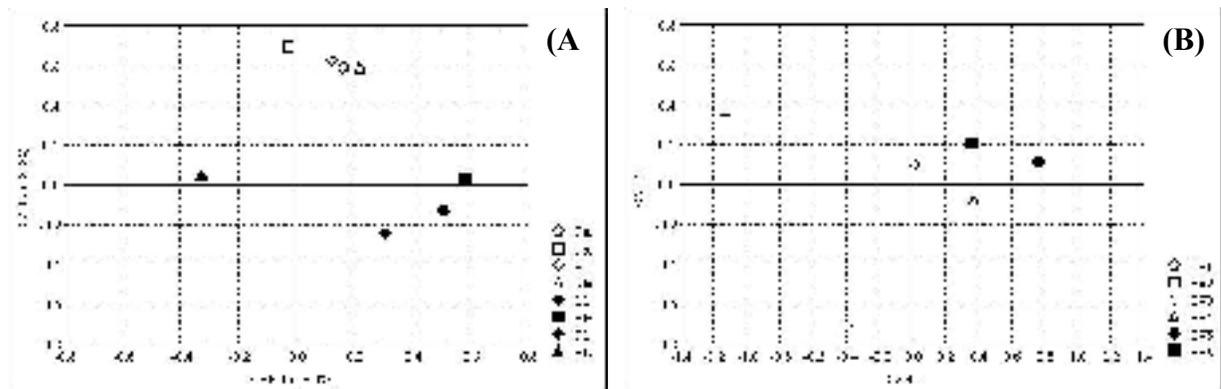


Figura 1. Principales variables en explicar las diferencias fenotípicas entre las accesiones de *B. valdivianus* (A), y diferenciación entre las accesiones (B).

Se evidencia que las accesiones tuvieron estrategias de respuestas diferentes frente a la variación de los niveles de fósforo, basándose éstas en cambios de LL, NM, AM y AL. La interacción de estas 4 variables produjo un resultado diferente en cuanto a PT y su composición.

CONCLUSIONES

Bromus valdivianus ha colonizado sitios con contenidos de fósforo disponible contrastantes por medio de ecotipos.

Los ecotipos respondieron en forma diferenciada a la variación de los niveles de fósforo en el suelo.

REFERENCIAS

LOPEZ I., BALOCCHI O., LAILHACAR P. y OYARZUN C. 1997. Caracterización de sitios de crecimiento de seis especies pratenses nativas y naturalizadas del Dominio Húmedo de Chile. *Agro Sur*, 25: 62-80.

MUÑOZ M. 1980. Flora del Parque Nacional Puyehue. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 557 p.

PRODUCCION DE MATERIA SECA DE 3 ESPECIES DE CEREALES: AVENA, CEBADA Y TRITICALE ASOCIADOS A LEGUMINOSAS FORRAJERAS COMO ALTERNATIVAS DE PRODUCCION DE CARNE EN EL SECANO DE LA IX REGION.

Dry matter yield in three cereals species tritical, wheat and barley associated with forage legumes as alternative in meat production under dryland conditions of the IX Region.

Oriella Romero Y. y Claudio Rojas G.

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

INTRODUCCION

La utilización de los cereales de grano pequeño para ensilaje en la zona sur ha ido en aumento, especialmente en las áreas donde no existe riego. La producción de materia seca de estos cereales, junto con los momentos de utilización, ha sido estudiada por Romero *et al* (1999). Los niveles de producción alcanzados en la IX Región para condiciones de secano durante 3 temporadas fluctuaron entre los 14, 16 y 18 ton MS ha⁻¹ para la cebada avena y triticale, respectivamente. La introducción de leguminosas en los sistemas de cultivo en secano vía siembras de cereales permitiría rehabilitar y mejorar la fertilidad de los suelos. Resultados de adaptación de especies en el secano de la IX Región han indicado una buena adaptación de *Ornithopus compressus* con algunos problemas de establecimiento en el primer año con *Trifolium michelianum* se han logrado rendimientos de 6,5 ton de MS ha⁻¹. El objetivo de esta investigación fue identificar especies leguminosas para las áreas de secano que permitan ser establecidas con cereales, disminuyendo los costos del establecimiento de praderas de secano.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en Centro Regional de Investigaciones Agropecuarias INIA Carillanca en un suelo de transición con un alto nivel de saturación de aluminio del 9%. Los tratamientos estudiados fueron 3 cereales asociados a 6 leguminosas. Los cereales fueron: Trigo Renaico (*Triticum aestivum*), Triticale Calbuco (*X. Triticosecale wittmack*), y Cebada Alteza (*Hordeum vulgare*). Estos fueron sembrados en Mayo, en una dosis de 150 kg ha⁻¹. Las leguminosas forrajeras utilizadas fueron; T. subterráneo (*T. subterraneum*) “Denmark” (10 kg ha⁻¹), Serradella “Madeira” (*O. compressus*) (40 kg ha⁻¹), Trébol balanza (*T. michelianum*) “Paradana” y “Bolta” (6 kg ha⁻¹), T. encarnado (*T. incarnatum*) “Traiguén” (25 kg ha⁻¹), T. rosado (*T. pratense*) (10 kg ha⁻¹). La siembra se realizó en mayo de 2000. Se utilizaron parcelas de 20 x 2 m, en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones.

La fertilización fue de 15 g de N m⁻², 14 g P₂O₅ m⁻² y 5 g de K₂O m⁻² y 50 g de cal m⁻². La superficie muestreada por tratamiento y repetición fue de 2 m² (4 cuadrantes de 0,5 m² c/u) a una altura de 4 a 5 cm cortados con tijerones, dejando un residuo de 4 cm. Una sub muestra del material verde de 400 a 500 gramos fue secada en horno a 65°C durante 48 horas para obtener el % de materia seca y estimar el rendimiento en kg MS ha⁻¹. En cada corte se evaluó altura y composición botánica.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 1 se presenta la contribución de la leguminosa en la mezcla con el cereal en tres estados fenológicos: Se observan diferencias debidas al aporte de la especie leguminosa, *T. michelianum* presentó el mayor aporte en la producción total con contenidos de 26 a hasta el 56% en la asociación con cebada y un 47 % *T. incarnatum*. Ambas especies presentaron las mayores alturas evaluadas al

momento de la antesis del cereal. Las menores contribuciones se presentaron en *O. compressus* y *T. subterraneum*. Denmark.

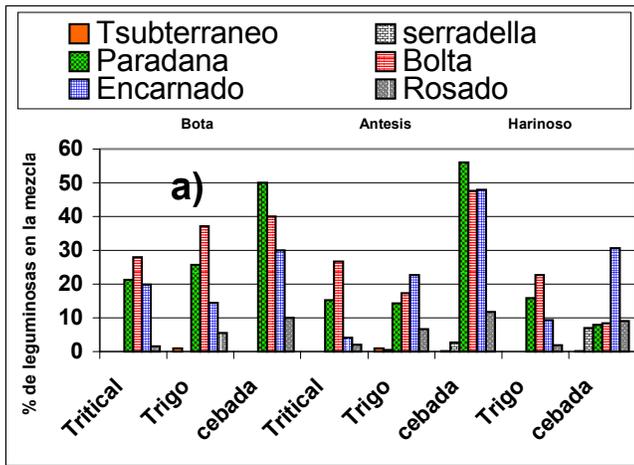


Figura 1a. Aporte de la especie leguminosa (%) en la asociación con cereales evaluados en 3 épocas de cosecha en el secano de la IX Región.

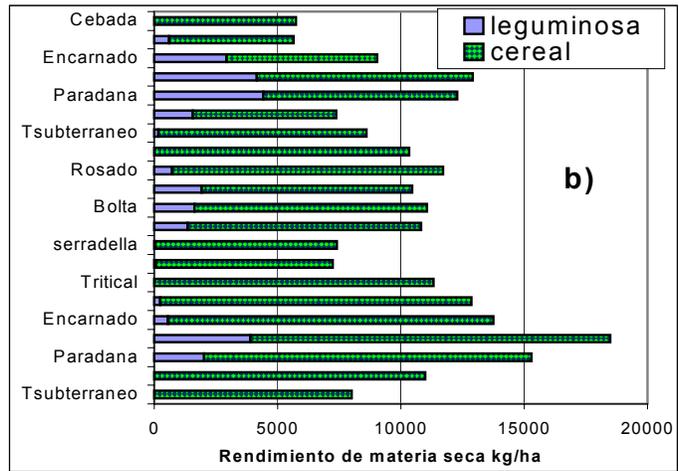


Figura 1b. Aporte de leguminosa cereal en la materia seca total en antesis.

El rendimiento de materia seca total evaluada en los tres cereales asociados a leguminosas se presenta en el Cuadro 1, temporada 2000-2001.

Cuadro 1. Evaluación de la producción de materia seca total kg MS ha⁻¹

Leguminosas	Triticale	Trigo	Cebada	Triticale	Trigo	Cebada	Triticale	Trigo	Cebada
	Bota			Antesis			Harinoso		
T. subterráneoDenmark	7870	4370	2452	8013	7163	8446	18108	11489	12509
Serradella Maderira	7326	4833	3197	10990	7365	5817	16779	13677	7059
T. balanza Paradana	7603	5206	4519	13269	9472	7866	18096	13597	9727
T. balanza Bolta	6908	5633	3745	14587	9436	8738	19067	13997	7962
T. encarnado Traiguén	8076	5060	3220	13209	8522	6111	20372	14521	7285
T. rosado Redqueli	7014	5963	2752	12603	10983	5046	21197	15384	8466
Cereal	7544	5767	4098	11329	10328	5748		13427	8698
Significancia	ns	ns	**	**	**	**	*	**	**

CONCLUSIONES

El *Trifolium michelianum* variedad Bolta y Paradana presentaron el mayor aporte a la producción del cereal en todos los estados fenológicos seguidos del trébol encarnado.

El rendimiento de los cereales fue altamente dependiente de la contribución de las leguminosas excepto con la cebada.

REFERENCIAS

ROMERO, O.; ROJAS, C.; BUTENDIECK, N. Y HAZARD, S. 1999. Producción de materia seca y calidad nutritiva de tres especies de cereales: avena, cebada y triticales para ensilaje. En: Resumen XXIV Reunión Anual SOCHIPA, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Católica, Temuco, Chile. pp 49-50.

**PRODUCCION Y COMPOSICION QUIMICA DEL TREBOL ROSADO (*Trifolium pratense* L.)
SEGUN EPOCA DE UTILIZACION. SECANO DE PRECORDILLERA ANDINA REGION
DEL BIO-BIO**

**Production and chemical composition of red clover (*Trifolium pratense* L.) for different
utilization date in dryland region of Chile**

Germán Klee G., Jorge Chavarría R. y Manuel Sepúlveda Z.

Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.
gklee@quilamapu.inia.cl

INTRODUCCION

La pradera naturalizada o de especies sembradas anuales en los suelos de secano de la precordillera, con 4 a 5 meses de sequía, presentan una notable estacionalidad, detienen su crecimiento, las praderas se secan, disminuye la producción de forraje y su calidad nutritiva; aspecto que influye negativamente en la producción animal. Una alternativa forrajera que se presenta promisoría para cubrir este déficit estival de forraje y permitir terminar los animales para faena y/o mejorar el destete de los terneros, es el trébol rosado. Las producciones de materia seca (MS) en trébol rosado han variado entre 7 y 13 t ha⁻¹ dependiendo de las condiciones de clima y fertilidad del suelo (Acuña, 1978 y Klee, 2002). El presente estudio tuvo como objetivo evaluar, en condiciones de suelo de alta fertilidad, el comportamiento productivo y la composición química del trébol rosado cuando es sometido a diferentes épocas de utilización. Antecedentes que aportarán a determinar el período más adecuado de uso, ya sea para pastoreo y/o conservación de forraje, relacionando producción de MS y composición química.

MATERIALES Y METODO

El ensayo se realizó en la precordillera de Ñuble, predio San Pedro, San Ignacio (lat. 36° 49' S; long. 71° 55' O). Las parcelas de trébol rosado var. Redqueli, fueron establecidas mayo de 2000, en un suelo trumao de secano, preparado mediante rastrajes y arado rotativo. La siembra se realizó al voleo con 15 Kg de semilla y 80 kg de superfosfato triple ha⁻¹. El suelo tenía una alta fertilidad: N 26,8 ppm; P 26,9 ppm; K 95,5 ppm; pH 6,1 y MO 19%, muestra 0–10 cm profundidad. Por efecto de descalce se resembró, abril del 2001, con la variedad Redqueli, en dosis de 10 kg de semilla y 80 Kg de superfosfato triple ha⁻¹ incorporados superficialmente con rastrillo manual.

En un diseño de bloques al azar, en parcelas de 3x2 m, y cuatro repeticiones se estudiaron 5 tratamientos, configurados por combinaciones de épocas de corte, (Cuadro 1). Se avaluó producción de MS y calidad en los T1; T3; T4.

Cuadro 1. Fechas de cortes de la pradera de Trébol Rosado, temporada 2001/ 2002.

Tratamiento	Oct.	Nov.	Dic	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.
T1	2					5	25
T2	2			7			25
T3		5			5		25
T4			5			5	25
T5			5	7			25

RESULTADOS Y DISCUSION

Se destaca la elevada producción de MS en todos los tratamientos, aspecto que se atribuye a la alta fertilidad del suelo. La mayor producción ($P < 0,05$) la obtuvo T4, utilización tardía (Cuadro 2). La PC y EM del forraje disminuye ($P < 0,05$) entre el corte temprano T1 y los otros tratamiento en todos los cortes. Excepto EM en último corte (Cuadro 3). La mayor producción de PC; FDA y EM ha^{-1} se alcanzó en T4, pero no siempre con la mejor calidad de forraje.

Cuadro 2. Producción total de MS y porcentaje promedio de MS de los cortes, según tratamiento.

Tratamiento	Total Temporada t MS ha^{-1}	Promedio MS Cortes %
T1	13,2 c	28,2 b
T2	16,0 b	23,6 c
T3	15,2 bc	33,2 a
T4	20,0 a	33,9 a
T5	15,8 bc	19,6 d

Letras diferentes señalan diferencias significativas $P < 0,05$

Cuadro 3. Composición química del forraje de cada corte, según tratamiento

Tratamiento	Primer corte			Segundo corte			Ultimo corte		
	PC %	FDA %	EM Mcal/Kg	PC %	FDA %	EM Mcal/Kg	PC %	FDA %	EM Mcal/Kg
T 1	27,9 a	19,4 c	2,7 a	17,9 a	34,0 c	1,9 a	28,2 a	23,4 a	2,5 a
T3	19,9 b	26,5 b	2,3 b	11,3 b	44,7 a	1,4 c	25,7 b	23,6 a	2,6 a
T 4	15,6 c	35,7 a	1,7 c	12,4 b	37,8 b	1,7 b	24,5 b	22,1 a	2,5 a

Letras diferentes señalan diferencias significativas $P < 0,05$

Cuadro 4. Producción de MS, PC, FDA y EM por hectárea según tratamiento

Tratamiento	MS	PC	FDA	EM
	Ton ha^{-1}	Ton ha^{-1}	Ton ha^{-1}	Miles Mcal ha^{-1}
T 1	13,2 b	2,6 a	4,1 b	27,2 b
T 3	15,2 b	2,6 a	5,0 b	30,1 ab
T 4	20,0 a	3,1 a	7,6 a	34,1 a

Letras diferentes señalan diferencias significativas $P < 0,05$

CONCLUSIONES

La utilización tardía T4 alcanzó la mayor producción de forraje 20 ton ha^{-1}

T1 alcanzó el mayor porcentaje de PC y EM del forraje, excepto último corte

La producción de PC ha^{-1} entre T1; T3 y T4 no difirió significativamente.

REFERENCIAS

- KLEE G., GERMÁN. 2002. Producción Práctica de Carne Bovina. Sistemas Vaca-Ternero. Precordillera Andina Región del Bío-Bío Boletín INIA 93. Inia CRI Quilamapu. 193 p.
- ACUÑA P., HERNÁN 1978. Proyecto Desarrollo Tecnológico para la Precordillera de Bío-Bío. Primera Etapa. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Quilamapu, Chillán.

PRODUCCION DE CARNE Y PIEL DE LIEBRES EN SEMICAUTIVERIO I. CORRELACIONES ENTRE PESO VIVO Y COMPONENTES CORPORALES. †

Meat and fur production of hares in semi-captivity. I. Correlations among liveweight and body components.

Héctor Manterola, D. Cerda, W. Caro.

Universidad de Chile. R. Martínez y A. Vega. Fdo. Santa Domitila.

INTRODUCCION

La carne de liebre alcanza elevados precios en los mercados europeos ya que en Europa casi ha desaparecido debido a una peste viral que las afecta. Chile está libre de dicha enfermedad por lo que tiene buenas posibilidades de abastecer dichos mercados con este producto. El conocimiento sobre la crianza de liebres en cautiverio o semicautiverio es escaso, así como las características cárnicas de este animal. El objetivo de este estudio es determinar las correlaciones entre peso vivo y algunos componentes del cuerpo en machos y hembras capturados en diferentes zonas de la Provincia de Cauquenes.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el predio Santa Domitila, ubicado en la Comuna de Chanco, VII Región. Las liebres utilizadas correspondieron a liebres capturadas con diferentes pesos y mantenidas por un cierto período en los potreros del módulo experimental. Se utilizaron 45 hembras y 32 machos, de diferentes pesos. No se presentaron diferencias significativas entre machos y hembras, por lo que se consideraron los datos globales. Los animales se pesaron al momento de sacrificarse y luego se separaron diferentes partes componentes y pesadas cada una. Posteriormente se establecieron correlaciones y ecuaciones de regresión entre peso al beneficio y componentes.

RESULTADOS Y DISCUSION.

a) Relación peso vivo-peso de la cabeza:

La cabeza representa entre 9 y 10% del peso total de una liebre. En este estudio, la cabeza mostró una tendencia a alcanzar el valor asintótico a los 2,5 kg de peso vivo, lo cual indicaría que su peso tendería a permanecer relativamente constante después de este peso vivo, considerado ya como individuo adulto. Esto coincide con lo señalado por diversos autores, para diferentes especies, que la cabeza es una estructura que se forma principalmente en la etapa fetal y que en el período postnatal crece gradualmente hasta alcanzar su peso máximo al término de la madurez zootécnica. Esta tendencia implica que a medida que los animales van aumentando de peso, sobre 2 kg, la cabeza tiende a disminuir como porcentaje del peso total, lo cual evidentemente tiene importancia económica ya que ella posee un valor mínimo. La ecuación que describe los cambios es $Y = -0,106 + 0,221X - 0,0437X^2$ ($r = 0,77$).

b) Relación Peso vivo-Peso de vísceras:

El peso de las vísceras representa un 20% del peso total, sin embargo estas estructuras están influenciadas por el tamaño del animal y por el tipo de dieta que consuman. Es así que se ha visto en conejos alimentados con concentrados, que su tracto digestivo tiende a ser menos desarrollado, de paredes más delgadas y de menor peso que en conejos alimentados con forrajes toscos. Esto se explica por el mayor volumen de los diferentes componentes del tracto digestivo, especialmente a nivel del intestino grueso y ciego, (Bonino y Amaya, 1985) así como la mayor actividad física de los músculos que rodean las vísceras. En este estudio, el peso se correlacionó positivamente con el peso total, observándose una tendencia clara a aumentar proporcionalmente con el

† Proyecto C01-1-P-017 financiado por la Fundación para la Innovación Agraria.

incremento en peso del individuo, por lo que la proporción se mantendría relativamente constante, a menos que hubieran cambios en el tipo de alimentos. La ecuación de regresión obtenida fue: $Y= 0,282+0,061X-0,0109X^2$ ($r=0,77$).

d) Relación Peso vivo-Peso de piernas:

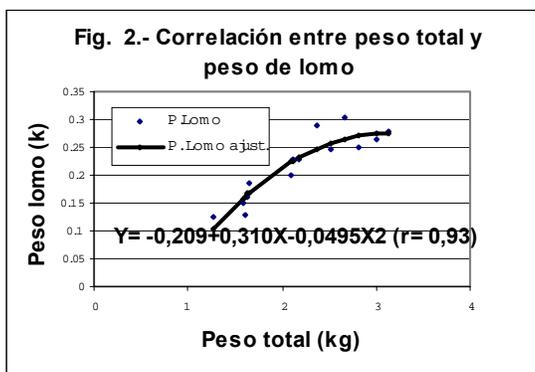
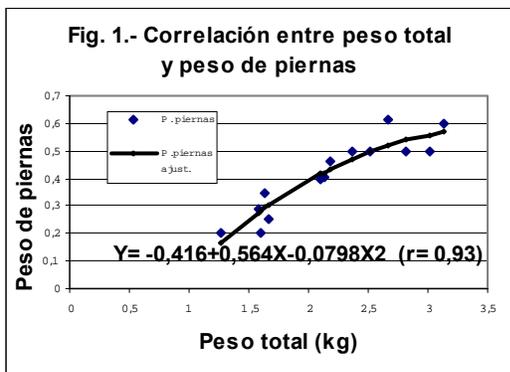
Las piernas constituyen el 21% del peso vivo total y es considerada una de las zonas más valiosas del animal. Las piernas constituyen el principal elemento de defensa de la liebre, ya que los músculos presentes en ellas le dan un gran impulso inicial y le permiten mantener una velocidad alta. Es por ello, que de acuerdo a la ecuación, los músculos seguirían aumentando de tamaño a medida que la liebre adquiere mayor peso, hasta alcanzar un peso de 3,5 a 4,0 kg en que se puede inferir que se alcanza la asíntota (Fig.1) y sólo hay mantención de estos músculos. La ecuación de regresión obtenida fue: $Y=0,416+0,564X-0,0798X^2$ ($r=0,93$).

e) Relación Peso vivo-Peso de paletas:

Las paletas representan el 9% del peso total del animal, observándose una tendencia muy similar a la descrita para las piernas, lo cual se debe a las mismas razones expuestas en el punto anterior, ya que si bien las paletas (brazo y antebrazo) no son los principales impulsores del cuerpo de la liebre cuando parte o cuando corre, deben recibir el peso del cuerpo en cada salto. Por ello, estas estructuras siguen creciendo y alcanzan la asíntota entre los 3,5 y 4,0 kg de peso total, cuando el individuo ya es completamente adulto. La ecuación de regresión fue: $Y=0,071+0,154X-0,0172X^2$ ($r=0,92$).

f) Relación Peso vivo-Peso del lomo:

El lomo representa entre el 10 y 11% del peso vivo total y es el que posee el mayor valor comercial especialmente cuando está deshuesado. La ecuación indica que a los 3 kg de peso vivo, el lomo alcanza el valor asíntótico, algo antes que las piernas y paletas.(Fig.2). Va a ser importante determinar en que medida este músculo puede mediante manejos alimenticios o selección genética, aumentarse en peso. La ecuación fue: $Y= 0,209+0,310X-0,0495X^2$ ($r=0,93$).



CONCLUSIONES

De estos resultados parciales se puede concluir:

Las proporciones de componentes corporales de machos y hembras son similares para los pesos estudiados.

La piel y cabeza aumentan hasta los 2 a 2,5 kg y alcanzan la asíntota.

Las piernas y paletas siguen aumentando en porcentaje del peso total sobre los 3,5 kg, observándose una declinación sobre ese peso.

El lomo alcanza su valor asíntótico a los 3 kg y luego se mantiene como porcentaje del peso vivo

REFERENCIAS

BONINO, N Y AMAYA, J. 1985. Carcass weight and yield in the European hare. INTA, EERA, Bariloche, Argentina.

PRODUCCION DE CARNE Y PIEL DE LIEBRES EN SEMICAUTIVERIO II. CAMBIOS DE PESO VIVO Y COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.

Meat and fur production with hares in semi-captivity. II. Liveweight changes and reproductive performance

Héctor Manterola, D. Cerda, W. Caro: Universidad de Chile. R.Martinez y A. Vega. Proyecto C01-1-P-017 financiado por la Fundación para la Innovación Agraria.

INTRODUCCION

En trabajos anteriores se informó sobre las características de las liebres que fueron capturadas y colocadas bajo un sistema de semi cautiverio, en pradera mejorada, con el objetivo de desarrollar un sistema de producción de carne y piel para abastecer mercados de exportación. En el presente estudio se presentan los datos obtenidos de la primera parición correspondiente al período de reproducción entre el 17 de julio y el 27 de febrero, fecha en que se procedió a realizar un recuento de las liebres nacidas en cautiverio, según su procedencia.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el predio Santa Domitila, ubicado en la Comuna de Chanco, VII Región. Las liebres utilizadas correspondieron a liebres capturadas en diferentes zonas de la Provincia de Cauquenes y las que se ubicaron en potreros de 1 ha en el cual había pradera sembrada compuesta por festuca, ballica, trébol frutilla, trébol subterráneo y especies naturales. Se midió la disponibilidad de materia seca en distintos períodos, tomándose muestras para análisis de proteína y digestibilidad. Las liebres se pesaron al momento de captura, al inicio del encaste y al término del periodo reproductivo. En cada potrero se ubicaron las liebres de diferentes procedencias, por lo que el número de individuos fue diferente. A cada grupo se les colocó machos en una proporción de 1: 7, que es lo que recomienda la literatura (Flux,1967). La disponibilidad de MS se estimó mediante el uso de un cuadrante de 50 x 50 cm que fue arrojado al azar varias veces. En las muestras de cada potrero se determinó el contenido de proteína bruta y de digestibilidad de la materia seca.

RESULTADOS Y DISCUSION

Variación de la disponibilidad y valor nutritivo de la pradera:

Se presentaron diferencias en la disponibilidad de MS entre los potreros, aunque estas diferencias fueron disminuyendo a medida que la pradera se secó y se llegó al mes de abril. En noviembre la disponibilidad de MS fluctuó entre 3 y 2,5 ton/ha⁻¹. En abril, la disponibilidad llegó a 0,8-1,0 ton/ha⁻¹, lo que obligó a suplementar con heno de alfalfa a partir del mes de febrero. El contenido de proteína bruta (PB) de la MS, en noviembre varió entre 14 y 17% y en abril entre 5 y 8%. La digestibilidad fue más variable entre los potreros, alcanzando valores entre 58 y 67% en noviembre para bajar a valores entre 48 y 58% en abril.

Variaciones de peso de las liebres madres:

Los pesos de captura no fueron significativamente diferentes entre las cuatro procedencias, (Cuadro1) aun cuando las de Colomávida y del Arrayán presentaron pesos promedios superiores. Al inicio del encaste (17 de julio) todos los grupos habían subido de peso, especialmente aquellos que presentaron pesos menores a la captura. Al destete, todos los grupos presentaron pesos superiores comparados con el inicio del encaste. Esto indica que en general, la actividad reproductiva y de lactancia no afectó el peso de las madres.

Cuadro 1. Variación de pesos de las liebres madres entre julio 2002 y febrero 2003

Procedencia	Peso captura	Peso inicio encaste	Peso al destete
Colomavida	2,78 ($\pm 0,8$)*	2,81 ($\pm 0,7$)	3,18 ($\pm 0,3$)
Tres Esquinas	2,47($\pm 1,0$)	3,19 ($\pm 0,92$)	3,42 ($\pm 0,52$)
El Arrayán	2,85 ($\pm 1,1$)	2,91 ($\pm 1,2$)	3,52 ($\pm 0,6$)
La Patagua	2,54 ($\pm 0,97$)	3,02 ($\pm 0,89$)	3,29 ($\pm 0,62$)

* Desviación standard.

Comportamiento reproductivo de las liebres según procedencia:

Es necesario destacar que fue el primer año que se reprodujeron bajo condiciones de cautiverio, respecto a lo cual Flux, Jhon (1967) indica que hay serios problemas de infertilidad debido al stress. Hubo un cierto grado de mortalidad en las liebres madres, algunas de ellas con evidentes signos de lactancia o de preñez, por lo que para los cálculos de % de parición se tomó un número promedio de hembras. Hubo diferencias en los porcentajes de parición (Cuadro 2) entre las diferentes procedencias, atribuible a un efecto del potrero.

Cuadro 2. Comportamiento reproductivo de las liebres de distintas procedencias.

Parámetro	Potrero 2	Potrero 3	Potrero 4	Potrero 5	Total
Procedencia hembras	Colomavida	3 Esquinas	Arrayan, Ov.N	La Patagua	
Nº liebres al encaste (Julio, 02)	12	17	18	22	69
Nº liebres fin encaste (Feb. 03)	11	12	14	19	56
Total liebres nacidas	28	11	17	25	81
Nº liebres madres promedio	12	15	16	20	63
Porcentajes de parición	233%	73%	106%	125%	128,6%
% de mortalidad estimado en lebratos (*)	42,8%	18%	53%	68%	

* Se consideraron muertes fetales y postnatales.

El grupo proveniente de Colomávida fue el más prolífico con 233% de parición, seguido por el de La Patagua con 125%. El de menor tasa reproductiva fue el de 3 Esquinas con 73%, que coincide con el grupo de menores pesos al iniciar el período de encaste. Al respecto parece importante el peso al inicio de encaste, tanto de machos como de hembras, para tener altos porcentajes de parición. La mortalidad ya sea a nivel fetal como en los neonatos fue alta, especialmente en los grupos con altos porcentajes de parición. Al parecer, la presencia de hierbas altas que escondan los nidos y protejan las crías es de gran importancia, ya sea porque el macho los ataca o porque las hembras al sentir la presencia humana cerca, los abandonan. (Flux, 1967). Después del mes de nacimiento, la mortalidad de lebratos disminuyó significativamente. Al no existir publicaciones de estudios similares, no se pueden comparar estos resultados con otros.

CONCLUSIONES

Los pesos vivos fueron similares entre procedencias a través del período estudiado, sin embargo aquellos grupos que presentaron menor peso al encaste, presentaron menores porcentajes de parición.

La tasa reproductiva obtenida, considerando que es el primer año de cautiverio, constituye un gran logro, comparado con lo obtenido por otros autores.

La procedencia de las liebres, asociada a factores del entorno en que se desarrolla el ciclo reproductivo es de alta incidencia en los porcentajes de parición.

REFERENCIAS

FLUX, JHON E. C. 1967. Reproduction and body weights of the hare (*Lepus europaeus* Pallas) in New Zealand, in : Journal of Science. Vol 10 number 2

PRODUCCION PRIMARIA DE LA PRADERA NATURAL EN EL SECANO MEDITERRANEO DE LA VI REGION: EVALUACION DE METODOS INDIRECTOS.¹

Primary Production of the Mediterranean Prairies: Evaluation of the Indirect Methods.

Rodrigo Allende V^{2,3}., Catalina Saavedra⁴, Claudio Aguilar², Marcela Gómez⁴ y Daniel Troncoso³

²Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. P. Universidad Católica de Chile

³Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Católica del Maule

⁴Proyecto FIA C00 PI-144. Asociación Rural de Criadores Ovinos. riallend@puc.cl

INTRODUCCION

La cuantificación de la disponibilidad de MS en praderas naturales de la VI Región constituye una actividad operativa básica para definir estrategias de manejo adecuadas para la determinación de la presión de pastoreo (FIA-ARCO,2002). El objetivo del presente trabajo fue validar y comparar cinco metodologías indirectas para estimar la disponibilidad instantánea de la pradera.

MATERIALES Y METODOS

Durante la temporada 2002 de crecimiento activo de la pradera se estimó la disponibilidad instantánea de 3 unidades experimentales mediante 5 metodologías indirectas de medición: disco medidor (DMP) 0,166 m², (DML) disco medidor de 0,273 m², bastón medidor de conductancia eléctrica (BM), plato medidor (PM) de 0,212 m² y regla medidora o método visual (RM) en praderas naturales en zonas de secano subhúmedo mediterráneo. El primer predio en que se realizaron las mediciones se ubica en la Comuna de Pailimo, en 34°17'S y 71° 53'O en el secano costero a 12 km del litoral. El segundo predio se ubica en la Comuna de La Estrella, en la localidad de Los Cardillos, 34° 12' S y 71°40'O en el secano interior.El tercer predio se ubica en la Comuna de Pumanque, en 34° 36'S y 71° 43'O,. Las unidades de Pumanque y de Los Cardillos corresponden a la caracterización de secano interior.

La calibración de los 4 instrumentos utilizados en una pradera mixta, con predominio de *Hordeum sp.* en estado vegetativo temprano, consistió en la delimitación de 1 m² en el cual se realizaron 25 mediciones con el BM e igual número con la RM. Se realizaron 7 mediciones con el DMP de 0,16 m², sobre distintos puntos de la pradera, posteriormente se cortó, pesó y secó el pasto contenido en esta área del disco. El procedimiento para calibrar los instrumentos y cuantificar la producción de MS consistió en 7 visitas en las siguientes fechas: 4 de septiembre, 13 septiembre, 20 septiembre, 2-3 octubre, 18-19 octubre, 30-31 octubre, 10-11 noviembre. El análisis estadístico utilizado para comparar la estimación de MS de los 5 instrumentos indirectos, consistió en la utilización del modelo SAS y prueba de comparación de medias, *Test de Dunnet*. Se ajustó un modelo de *parcelas divididas en completamente al azar*. La ecuación del modelo es la siguiente:

$$Y_{ij} = U + L_i + M_j + (LM)_{ij} + E_{ij}$$

¹ Proyecto FIA C00-PI-144

Y_{ij} = cantidad de MS estimada por los métodos indirectos.

U = media poblacional.

L_i = efecto de los distintos *Lugares*

M_j = efecto de los distintos *métodos indirectos*.

(LM_{ij})= Efecto de la interacción lugar*método.

E_{ij} = Error experimental del modelo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para el DMP se obtienen valores r^2 bajos, en 4 de los 6 casos evaluados, por lo tanto es un método no adecuado para praderas naturales que alcanzan alturas de crecimiento máximas de 50 cm. La literatura indica que DMP es más adecuado para la pradera natural, en la cual dominan las gramíneas, sobretodo cuando esta presentan mayor crecimiento (estado vegetativo avanzado) porque logra una mejor relación altura:volumen, al presionar con más fuerza los tallos más altos y rígidos. Esto no se observa en los resultados de esta evaluación.

Cuadro 1. Resumen de los resultados estadísticos según Test de Dunnet.

Métodos	BM	RM	PA	DML	DMP	Real
Pumanque Pradera natural	b	a	a	A	a	a
Pailimo Pradera natural	a	a	a	B	a	a
Los Cardillos PN	a	a	a	A	a	a

Los resultados indican que la mayoría de las metodologías son estimaciones confiables de la disponibilidad de MS. Sin embargo, los métodos DML y BM mostraron menores diferencias con la cantidad real de MS. Los métodos más convenientes para implementar en las praderas del secano mediterráneo son discos más livianos que no compriman con tanta fuerza los tallos de las especies gramíneas predominantes que son bajas. En praderas de leguminosas también es recomendable utilizar un disco liviano considerando la relación altura: volumen del forraje. Si se ejercieran fuertes presiones sobre estas praderas naturales bajas, el efecto densidad de plantas se enmascararía y los resultados resultarían menos representativos de la disponibilidad real. El BM es también una opción conveniente aunque debe considerarse que en condiciones de excesiva o escasa humedad ve alterado su funcionamiento.

CONCLUSIONES

Las metodologías evaluadas en este ensayo resultan una buena aproximación a la cantidad de MS real. Encontrando sólo que para el BM en dos localidades y DML en una localidad las estimaciones difieren significativamente ($P<0,05$). La operatividad de los sistemas evaluados deberá considerar la capacitación de los futuros usuarios.

REFERENCIAS

FIA-ARCO, 2002. Informe V semestre Proyecto FIA C00 P-144.

PROGRAMA DE INSEMINACION ARTIFICIAL OVINO EN LA ZONA DEL SECANO MEDITERRÁNEO DE LA VI REGION. I. EFECTO DEL SISTEMA DE ENCASTE SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS OVEJAS.

Sheep artificial insemination program in rangeland of subhumid Mediterranean zone of VIth Region. I. Effect of mating systems on sheep reproductive performance.

Camila Muñoz M.¹, José M. Gortázar M.², Etel Latorre V.³ y Fernando Squella N.⁴

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango. Casilla 3, Litueche, VI Región, Chile.^{1 y 4} (cmunoz@rayentue.inia.cl¹ y fsquella@rayentue.inia.cl⁴), Sociedad Ganadera José Marín y Compañía Ltda.² e INIA - Kampenaike³.

INTRODUCCION

El sistema tradicional de explotación ovina del secano de la VI Región, presentan bajos índices productivos, debido principalmente a su característica extensiva y a una escasa mejora genética de los rebaños. La introducción de reproductores mejorados desde el extranjero es un paso decisivo para revertir esta realidad. Dado el alto costo y los riesgos sanitarios involucrados en la importación de ejemplares vivos, se ha optado por traer semen congelado para su utilización sobre ovejas nacionales. Para su incorporación en un núcleo de ovejas seleccionadas, en orden a acelerar la ganancia genética; se han utilizado a partir de la temporada 2002, técnicas de inseminación artificial con semen fresco (IASF) y congelado (IASC), en un plantel ovino del Centro Experimental Hidango (INIA). El objetivo de este trabajo fue comparar la eficiencia del uso de dos herramientas biotecnológicas: la IASF y la IASC, mediante el comportamiento reproductivo de las hembras encastadas.

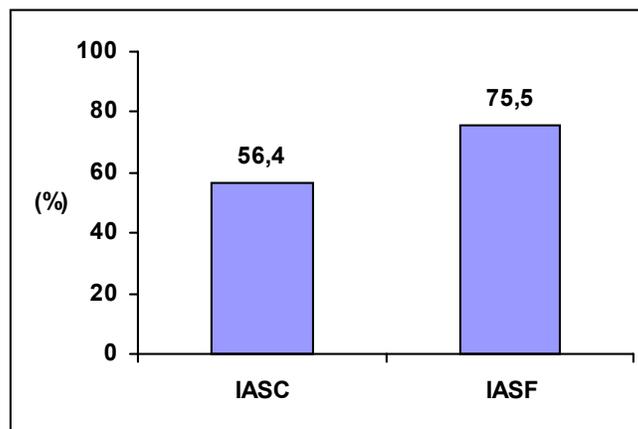
MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en el Centro Experimental Hidango (INIA), localizado en la Comuna de Litueche, VI Región de Chile (34°06' L.S. y 71°47' L.O; 296 m.s.n.m.), entre los meses de enero y abril del año 2002. Se estudió el comportamiento reproductivo, evaluado mediante la tasa de parición (ovejas paridas/ ovejas encastadas), de 929 ovejas de más de dos dientes, de las siguientes razas y cruza: Dorset-Merino (203), Merino (101), Border-Merino (169), Texel (122), Suffolk (135), Dorset (111) y Border (88). Las hembras se distribuyeron en dos grupos de acuerdo al sistema de encaste efectuado: 789 ovejas recibieron inseminación artificial con semen fresco (IASF) y 140 ovejas fueron inseminadas artificialmente con semen congelado (IASC). La IASF se realizó sobre ovejas en celo natural por vía intracervical, con semen diluido sobre la base de leche descremada. En el caso de IASC, se trabajó sobre celos sincronizados con progestágenos (Eazi - breed ® CIDR), por vía intrauterina, utilizando un laparoscopio. Para el análisis de los resultados se construyó una Cuadro de frecuencia, que considera el sistema de encaste en relación con la variable diagnóstico, a las que se le aplicó la prueba de chi-cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 1. La tasa de parición, fue significativamente menor ($P > 0,05$) para la técnica de encaste IASC (56,4%), en relación al grupo IASF, que alcanzó un 75,5%. Estos resultados, se ajustan a lo descrito por la literatura, donde para la técnica intracervical de IASF, se reportan fertilidades muy variables que fluctúan entre el 34 y 90% (Muñoz *et al*, 2002). Por su parte, en el caso de IASC por vía laparoscópica, la fertilidad informada varía entre 5,6 y 68,5% (Parraguez *et al*, 2000). La fertilidad obtenida con monta natural en condiciones de campo en el secano de la VI Región, bordea el 85%. La menor tasa de parición obtenida por la técnica de IASC se puede explicar

por la viabilidad reducida que presentan los espermatozoides en el tracto genital de la oveja luego de ser criopreservados y descongelados. Sólo el 20 a 30% de los espermatozoides procesados permanece sin daño biológico, el que puede afectar la ultraestructura espermática, con alteraciones de la membrana del acrosoma, como también producir cambios bioquímicos con pérdidas de contenido, tales como lipoproteínas y aminoácidos. Estas alteraciones pueden ser responsables de la pérdida de la integridad funcional y de la capacidad de fertilización que presenta el semen (Salamon y Maxwell, 1995). Por otra parte, es importante considerar en el análisis de los resultados, el efecto que puede tener la sincronización de las ovejas con progesterona, ya que el primer estro, luego del retiro de los implantes, se ha descrito como de más baja fertilidad, con relación al celo natural, como resultado del efecto adverso de este tratamiento sobre el transporte espermático en el tracto reproductivo de la hembra (McDonald *et al*, 1998).



*Las diferencias observadas son estadísticamente significativas (P> 0,05)

Figura 1. Tasa de parición de ovejas encastadas con IASC y IASF.

CONCLUSIONES

Independiente de que la técnica de IASF presenta una mejor respuesta que la IASC, los resultados de ambos sistemas de encaste fueron superiores a los descritos para estas técnicas. Por tanto, la inseminación artificial, tanto con semen fresco como congelado, es técnicamente viable como complemento de un programa de mejoramiento genético para el secano de la VI Región.

REFERENCIAS

- MCDONALD, M.F., G.K. BARRELL, AND Z.Z. XU. 1998. Modifying reproductive process. p. 77 - 90. *In*: E.D. Fielden and J.F. Smith (ed.) Reproductive management of grazing ruminants in New Zealand. Occasional publication 12, New Zealand Society of Animal production.
- MUÑOZ, C., V. PARRAGUEZ, Y E. LATORRE. 2002. Efecto del tiempo de inseminación artificial después de la detección de celo sobre la tasa de preñez en ovinos Corriedale. *Agricultura Técnica (Chile)* 62: 616 - 623.
- PARRAGUEZ, V., O. BLANK, C. MUÑOZ, Y E. LATORRE. 2000. Inseminación artificial en ovinos. *Monografías de Medicina Veterinaria*. 20: 69 - 77.
- SALAMON, S. AND W.M.C. MAXWELL. 1995. Frozen storage of ram semen II, causes of low fertility after cervical insemination and methods of improvement. *Animal Reproduction Science* 38: 1 - 36.

PROGRAMA DE INSEMINACION ARTIFICIAL OVINO EN LA ZONA DEL SECANO MEDITERRÁNEO DE LA VI REGIÓN. II. TASA DE PARICIÓN DE OVEJAS INSEMINADAS CON SEMEN FRESCO.

Sheep pregnancy rates obtained by artificial insemination with fresh semen at the VI Region of Chile.

Camila Muñoz M.¹, José M. Gortázar M.², Etel Latorre V.³ y Fernando Squella N.⁴
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango. Casilla 3, Litueche, VI Región, Chile.^{1 y 4} (cmunoz@rayentue.inia.cl¹ y fsquella@rayentue.inia.cl⁴), Sociedad Ganadera José Marín y Compañía Ltda.² e INIA - Kampenaike³.

INTRODUCCION

La técnica de inseminación artificial con semen fresco (IASF), se ha utilizado hace varios años en Chile, especialmente, en planteles ovinos localizados en la XI y XII Regiones. Por el contrario, en las regiones de la zona centro-sur del país, su uso es infrecuente (Parraguez *et al*, 2000). La IASF es una valiosa herramienta para acelerar la mejora genética de rebaños ovinos destinados a la producción de carne. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficiencia de la técnica de IASF para las variables razas de ovejas y carneros, edad de las ovejas, época de inseminación e inseminador.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el C.E. Hidango (INIA), localizado en la Comuna de Litueche, VI Región de Chile (34°06' L.S. y 71°47' L.O; 296 m.s.n.m.), entre los meses de enero y abril del año 2002. Se estudió el comportamiento reproductivo, expresado a través de tasa de parición (ovejas paridas/ ovejas encastadas) de 789 ovejas adultas, de las razas Texel (93), Suffolk (90), Dorset (85), Merino (101) y Border (48) y de las cruza: Dorset-Merino (203) y Border-Merino (169), (Dome y Bome, respectivamente). La IASF se realizó sobre estros naturales detectados con carneros vasectomizados, durante 17 días en enero (14-31), 15 en febrero (1-15), 14 en marzo (18-31) y 19 días en abril (1-19). Las ovejas en celo se separaron diariamente del rebaño a las 08:00 y 18:00 h, siendo inseminadas luego, después de 8 y 15 horas de realizada la separación, respectivamente. El semen se extrajo con vagina artificial, de un total de 26 carneros de las mismas razas y cruza mencionadas. Para cada eyaculado se hizo una evaluación macroscópica (volumen, color y olor) y microscópica (movimiento de masa y movimiento progresivo). El semen fue diluido en base al uso de leche descremada, y luego envasado, en pajuelas individuales de 0,25 ml. Todas las ovejas recibieron una inseminación única por vía intracervical, con la ayuda de un espéculo vaginal. En esta operación participaron seis inseminadores, los que inseminaron una cantidad variable de animales y genotipos. Para el análisis de los resultados, se construyeron tablas de frecuencia para cada variable en relación con la variable diagnóstico, a las que se le aplicó la prueba de chi-cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos para algunas de las variables estudiadas, se muestran en las Figuras 1-3. La respuesta varía de acuerdo a las razas de las ovejas y carneros utilizados. Así, se observa una mayor fertilidad en las ovejas híbridas (Dorset-Merino), siendo la más baja, la obtenida por las ovejas y carneros Border Leicester. A la vez, se observan diferencias significativas entre los carneros en forma individual. En el caso del inseminador, existen fuertes variaciones sobre la fertilidad resultante. Todos los inseminadores de este estudio, fueron capacitados juntos, lo que nos muestra diferentes grados de adopción y aplicación de una técnica en particular. La época de inseminación también es determinante sobre los resultados, siendo mejor el mes de febrero. A diferencia de lo descrito por la literatura, la tasa de parición en los meses de marzo y abril

fueron más bajas. Esto puede deberse a la interacción con las variables raza e inseminador, ya que, en estos meses, los inseminadores con más bajo rendimiento inseminaron principalmente el grupo de ovejas de la raza Border. Para las variables edad de la oveja y horario de inseminación, las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas.

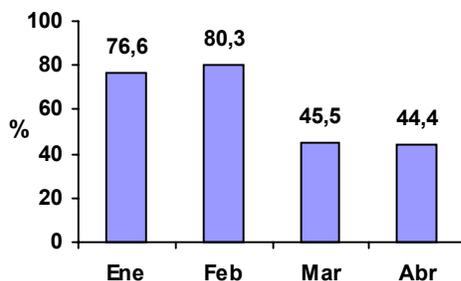


Figura 1. Tasa de parición obtenida en las diferentes épocas de inseminación.

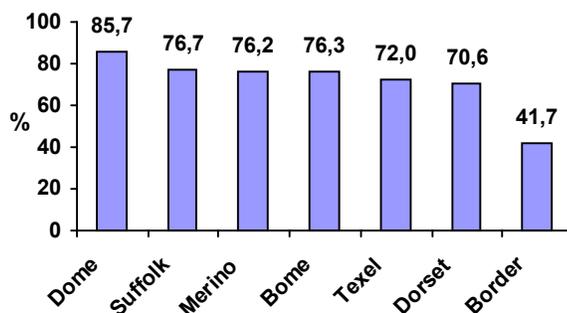


Figura 2. Tasa de parición obtenida con las diferentes razas y cruza de ovejas.

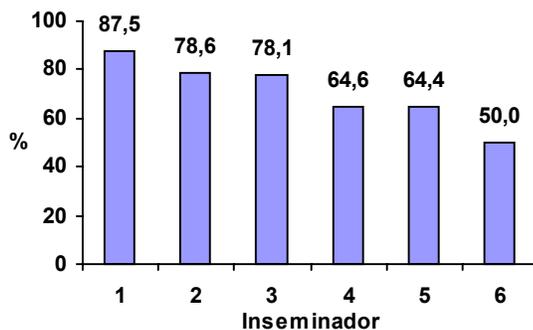


Figura 3. Tasa de parición registrada por los inseminadores.

Las diferencias observadas en las figuras son estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

CONCLUSIONES

La aplicación de la técnica de IASF se muestra más promisorio en los meses de enero y febrero en relación a marzo y abril. Los resultados obtenidos fueron similares en todos los genotipos evaluados a excepción de la raza Border, la que tuvo un comportamiento reproductivo inferior. Finalmente, el éxito de un programa de IASF depende de la calibración del personal que aplique la técnica.

REFERENCIAS

PARRAGUEZ, V., O. BLANK, C. MUÑOZ, Y E. LATORRE. 2000. Inseminación artificial en ovinos. Monografías de Medicina Veterinaria. 20: 69 - 77.

PROYECCIONES ECONOMICAS DE LA MODERNIZACION TECNOLOGICA EN PEQUEÑOS PRODUCTORES OVINOS DEL SECANO DE LA VI REGION.

Economic effects by modern technology on small sheep farmers in the dryland area of the VI Region.

Daniel Claro M.¹; Marisol González Y.² y Christian Crempien L.³

1 CE - Hidango, INIA, Litueche, VI Región.

2 INIA - La Platina, Región Metropolitana.

3 Universidad Mayor, Región Metropolitana.

INTRODUCCION

La mala situación económica de los productores ovinos de la zona central (Claro, 2002), afecta particularmente a los pequeños propietarios, donde el rubro es su principal ingreso monetario. El persistente aumento de costos de producción y baja del precio de los productos (carne y lana), agravan aún más su nivel de pobreza. La persistencia del problema a través de décadas, indica que la causa no es coyuntural, sino estructural.

Al analizar la situación de ingresos y márgenes de un pequeño productor ovino tipo, se concluye que la causa fundamental de su deteriorada situación es la ineficiencia técnica y económica del sistema productivo utilizado. Como única alternativa de solución se requiere modernizar el rubro con nuevos sistemas productivos. El siguiente análisis comparativo de la situación actual y de un modelo moderno, entrega la respuesta técnico- económica al problema.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en abril del 2003, utilizando como testigo o patrón de comparación los parámetros productivos "tipo" de las explotaciones ovinas de la VI Región, (Crempien, 1999). Estos representan la situación del Sistema Tradicional utilizado tanto por productores pequeños y empresariales. Para simular la modernización y determinar el potencial productivo, se utilizó los parámetros técnicos obtenidos en dos años de mediciones consecutivas del modelo "Ovinos- Praderas- Cultivos", desarrollado en el CE – Hidango. Básicamente consiste en la sustitución del pastizal natural, con una producción primaria de forraje de 800 a 1.200 kg. de materia seca por hectárea, por praderas de alta producción, basadas en tréboles subterráneos, ballica anual y falaris, cuya producción puede sobrepasar las 10 ton. de materia seca por hectárea al año. También reemplaza los ovinos tradicionales Suffolk o Merino, por ovinos compuestos F2 de la línea experimental XP - 635 (Finnish-Border-Dorset-Merino) y el empleo un cultivo de avena como grano, utilizado en la suplementación estratégica del rebaño en sus distintas fases productivas.

Para una explotación tradicional tipo, de la pequeña agricultura, y para otra del mismo tamaño con modernización tecnológica, manteniendo un 30% del pastizal natural, se determinó: los ingresos, costos operacionales y márgenes brutos, al valorar, con un mismo precio para ambos sistemas productivos, los insumos requeridos y los productos obtenidos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cambios más significativos en los parámetros técnicos están dados por el aumento de la carga animal, desde 1 oveja/ha. en pastizal natural a (sobre) 10 ovejas/ha. en praderas sembradas, con apoyo de un cultivo forrajero para la suplementación estratégica del ganado. Otro cambio fundamental fue la productividad de las ovejas, al sustituir las razas tradicionales por líneas compuestas de alta prolificidad, pasando desde 100% de destete de corderos sobre oveja encastada a sobre 160%.

El impacto del cambio tecnológico en la producción física y su efecto en los resultados económicos se aprecia en el Cuadro 1.

CUADRO 1.- Potencial de la producción ovina en pequeños agricultores del Secano de la VI Región.

PARÁMETROS TÉCNICOS:	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA INTEGRADO OVINOS-PRADERAS.- CULTIVOS
Superficie total (has.)	50	50
Pastizal natural (has.)	50	15
Praderas (has.)	0	30
Cultivo forrajero (has.)	0	5
Carga (ovejas /ha.)	1	10
Ventas por ha. total (kg.) :		
CARNE	25,02	325,3
LANA	3,0	25,7
Parámetros económicos:	\$ miles (Abril 2003,sin IVA)	\$ miles (Abril 2003,sin IVA)
INVERSIONES:		
Ganado	1.400	11.194
Instalaciones	12.000	12.000
Cercos	2.000	4.500
Praderas	0	6.000
TOTAL:	15.400	33.694
INGRESOS:	622.9	8.717
GASTOS OPERACIÓN:	1.962	5.975
MARGEN BRUTO Predio:		
Con Mano de Obra	-1.339	2.743
Sin Mano de Obra	416.0	4.498
MARGEN BRUTO / HA		
Con Mano de Obra	-26.78	54.85
Sin Mano de Obra	8.32	89.96

Los gastos de operación incluyen medicamentos, fletes, comisiones, esquila, reparación de cercos y fertilización de praderas.

El diferencial entre los márgenes actuales y potenciales es de \$4.098.000 anuales y la inversión incremental para desarrollar el proyecto es de \$18.294.000, por lo que la recuperación de dicha inversión se produce en un período de 5 años.

CONCLUSIONES

La tecnología disponible permite sacar a los pequeños productores ovinos del Secano Central de la extrema pobreza y agricultura de subsistencia. Siendo propietarios no alcanzan a ganar un jornal mínimo. Subsiste el gran problema de financiar la inversión, (*i.e.* siembra de praderas; aumento de la dotación ganadera y construcción de cercos).

REFERENCIAS

CLARO, D. 2002. Potencial de la modernización de la genética ovina. Rev. Tierra Adentro N° 44: 41 – 43.
 CREMPIEN, CH. 1999. Sistemas de Producción Ovina. Cap. III. *In* : Nuevas Tecnologías en Producción Ovina para el Secano Mediterráneo. (Ed., CHRISTIAN CREMPIEN L.). Colección Libros INIA N° 1, Santiago, 163 p.

PROYECCIONES ECONOMICAS DE LA MODERNIZACION TECNOLOGICA EN PRODUCTORES OVINOS EMPRESARIALES DEL SECANO DE LA VI REGION.

Economic effects by modern technology on medium size sheep farmers in the dryland area of the VI Region.

Daniel Claro M.¹; Marisol González Y.² y Christian Crempien L.³

1 CE - Hidango, INIA, Litueche, VI Región.

2 INIA - La Platina, Región Metropolitana.

3 Universidad Mayor, Región Metropolitana.

INTRODUCCION

Los productores ovinos del Secano Central y de la VI Región en particular, enfrentan hace años un grave problema de rentabilidad y competitividad del rubro. Ello se ha traducido en una notoria disminución de inventarios de ganado, siendo sobre 42% para la VI Región y sobre 71% para la V (Claro, 2002). Por otra parte, el avance de la investigación entre los años 1970 y 2000, ha significado elevar el potencial del rubro ovino multiplicando por 10 la carga animal; por 2 la prolificidad y por 25 la producción de carne por hectárea (González, 2001), sin que la tecnología disponible sea utilizada por los productores.

El siguiente análisis comparativo de la situación actual y de un modelo moderno, entrega el impacto potencial que tanto en términos físicos como económicos implica la modernización productiva de los ovinos en el Secano de la VI Región.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en abril del 2003, utilizando como testigo los parámetros productivos "tipo" de las explotaciones ovinas de la VI Región (Crempien, 1999). Representan la situación del Sistema Tradicional utilizado tanto por productores pequeños y empresariales del secano de la zona central. Para simular la modernización y determinar el potencial productivo, se utilizó los parámetros técnicos obtenidos en dos años de mediciones del modelo "Ovinos-Praderas-Cultivos," desarrollado en el CE – Hidango. Básicamente consiste en un reemplazo de los pastizales naturales, con una producción primaria de forraje que fluctúa entre 800 y 1.200 kg. de materia seca por hectárea/año, por praderas sembradas de alta producción, basadas en tréboles subterráneos, falaris, ballica anual, cuya producción puede sobrepasar las 10 ton. de materia seca por hectárea al año; También reemplaza los ovinos tradicionales (Suffolk o Merino) por ovinos compuestos F2 de la línea experimental XP-635 (Finnish-Border-Dorset-Merino). Además, implica el uso de un cultivo de avena, para utilización como grano en la suplementación estratégica del rebaño en sus distintas fases productivas.

Para ambos sistemas productivos se determinó los ingresos, costos operacionales y márgenes brutos, al valorar los insumos requeridos y los productos obtenidos en una explotación ovina de tamaño mediano, con tecnología tradicional y en otra del mismo tamaño con modernización tecnológica, manteniendo un 30% de la superficie con pastizal natural.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cambios más significativos en los parámetros técnicos están dados por el aumento de la carga animal, desde 0.8 oveja/ha. en pastizal natural a (sobre) 10 ovejas/ha. en praderas sembradas, con un cultivo forrajero para la suplementación estratégica del ganado. Otro cambio fundamental fue la productividad de las ovejas, al sustituir las razas tradicionales por líneas compuestas de alta prolificidad, pasando desde 90% de destete de corderos sobre oveja encastada, a sobre 160%.

Cuadro 1.- Potencial de la Producción Ovina en Productores Empresariales
Secano de la VI Región.

Parámetros Técnicos	Sistema Tradicional	Sistema Integrado Ovinos -Praderas-Cultivos
Superficie total (has.)	600	600
Pastizal natural (has.)	600	180
Praderas (has.)	0	360
Cultivo forrajero (has.)	0	60
Carga (ovejas /ha.)	0,8	+10
Ventas por ha. total (kg.)		
CARNE	18,22	329,6
LANA	2,46	25,8
Parámetros económicos:	\$ miles (Abril 2003, sin IVA)	\$ miles (Abril 2003,sin IVA)
INVERSIONES:		
Ganado	13.414	135.091
Instalaciones	50.000	50.000
Cercos	15.000	25.000
Praderas	0	72.000
TOTAL:	78.414	282.091
INGRESOS:	5.812	108.871
GASTOS OPERACIÓN:	3.862	50.419
MARGEN BRUTO Predio:		
Con Mano de Obra	1.950	58.452
Sin Mano de Obra	3.900	62.352
MARGEN BRUTO / HA:		
Con Mano de Obra	3.25	97.42
Sin Mano de Obra	6.5	103.92

Los gastos de operación incluyen medicamentos, fletes, comisiones, esquila, reparación de cercos y fertilización de praderas.

El diferencial entre los márgenes actuales y potenciales es de \$56.502.000 anuales y la inversión incremental para desarrollar el proyecto es de \$203.677.000, por lo que la recuperación de dicha inversión se produce en un período de 4 años.

CONCLUSIONES

El empleo de la tecnología disponible para modernizar las explotaciones ovinas de medianos y grandes productores del Secano, soluciona su problema económico actual de bajos ingresos y mínima rentabilidad, revirtiendo el despoblamiento ganadero del Secano. El aumento de 18 veces la producción de carne por hectárea, revela el gran potencial del Secano como productor y eventual exportador de carne ovina. Subsiste el gran problema de financiar la inversión, fundamentalmente la siembra de praderas; el aumento de la dotación ganadera y la construcción de cercos.

REFERENCIAS

- CLARO, D. 2002. Situación Actual de la Ovejería en la Zona Central. Rev. Tierra Adentro N° 45: 49 – 50
- CREMPIEN, C. 1999. Sistemas de Producción Ovina. Cap. III. In : Nuevas Tecnologías en Producción Ovina para el Secano Mediterráneo. (Ed., CHRISTIAN CREMPIEN L.). Colección Libros INIA N° 1, Santiago, 163 p.
- GONZALEZ, M. 2001. Avances en Producción Ovina. Cap I. In : Curso Avances en Producción Ovina . (Ed., MARISOL GONZALEZ Y.) Serie Actas INIA N° 10, Santiago, 94 p.

RELACIÓN PESO PERINATAL CRIA/MADRE EN GUANACOS EN CAUTIVERIO (*Lama guanicoe*).

Relation of perinatal weight of newborn/mother in guanacos in captivity.

José Luis Riveros, Benito González, Cristián Bonacic, y Fernando Bas.
Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago

INTRODUCCION

Se ha visto en distintas especies domésticas y silvestres que el peso materno durante el último tercio de gestación influye directamente en el peso de nacimiento de la cría y en el riesgo de mortalidad perinatal. El manejo reproductivo de guanacos en cautiverio persigue los siguientes objetivos: altas tasas de fertilidad, mínima mortalidad perinatal y peso al nacimiento adecuado.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con un total de 59 hembras las cuales fueron capturadas del medio silvestre entre 1996-1997, siendo actualmente manejados en forma intensiva en cuatro localidades de Chile (52 ha totales). Se registró un total de 66 partos distribuidos en cuatro temporadas: 1° temporada 15, 2° temporada 25, 3° temporada 17 y 4° temporada 9.

Las hembras fueron sometidas a pesajes mensuales, a lo largo de cada gestación, siendo en el caso de las crías pesadas dentro de las 48 horas post parto. Para este fin se utilizó una pesa digital, en forma de jaula, con 1000 kg de capacidad y ± 100 grs de precisión.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las hembras mostraron aumentos de peso debido a la gestación, la cual se hace evidente en los últimos tres meses de gestación.

Figura 1. Peso y magnitud en las diferencias de peso en hembras gestantes al inicio, al máximo pre parto y post parto con relación a la edad de la madre.

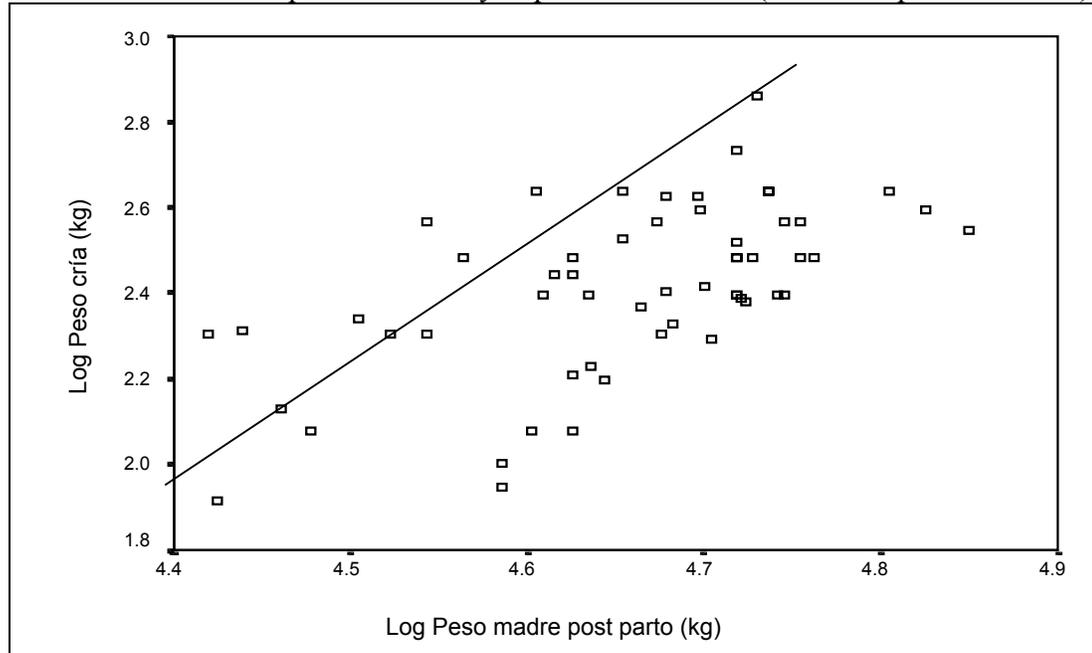
Peso	Inicio de gestación (1)	Máximo pre parto (2)	Pesos Post parto (3)	Diferencia pesos (1) y (2)	Diferencia Pesos (1) y (3)	Diferencia pesos (2) y (3)
Edad hembra al parto	Promedio \pm Desviación Estándar kg (%)					
3 años (n=5)	73,6 \pm 9,0	99,9 \pm 6,6	88,6 \pm 5,8	26,36 \pm 7,0 (36,9 \pm 13,0)	15,04 \pm 6,1 (21,3 \pm 10,4)	-11,3 \pm 1,2 (-12,8 \pm 1,2)
4 años (n=23)	93,5 \pm 8,2	121,8 \pm 8,3	104,9 \pm 7,7	28,3 \pm 8,3 (29,5 \pm 11,9)	11,3 \pm 8,3 (12,6 \pm 9,3)	-16,7 \pm 4,6 (-16,0 \pm 4,7)
5 años (n=18)	103,4 \pm 9,3	122,1 \pm 10,4	107,5 \pm 10,8	24,5 \pm 19,8 (19,5 \pm 4,7)	5,6 \pm 6,6 (5,6 \pm 6,5)	-14,6 \pm 5,7 (-13,9 \pm 6,1)
6 años (n=12)	104,9 \pm 7,7	123,5 \pm 8,7	110,4 \pm 6,7	18,6 \pm 6,9 (17,9 \pm 7,4)	5,4 \pm 8,0 (5,6 \pm 7,9)	-13,1 \pm 5,4 (-11,9 \pm 5,0)
Promedio (n=58)	97,1 \pm 12,1	120,4 \pm 10,8	105,4 \pm 10,0	24,9 \pm 13,0 (24,8 \pm 11,3)	8,7 \pm 8,2 (9,8 \pm 9,5)	-14,8 \pm 5,2 (-14,2 \pm 5,2)

Este tipo de crecimiento es común al resto de los mamíferos debido al crecimiento exponencial del feto (Robbins y Robbins, 1979). En camélidos sudamericanos el Bravo y Varela (1993),

reportan que en alpacas, el feto y la placenta comienza a aumentar de peso a partir del 7° mes de gestación hasta el momento del parto.

El peso promedio de todas las crías nacidas fue de 11.4 ± 2.2 kg, sin mostrar diferencias significativas entre sexos (machos 11.3 ± 2.3 kg, $n=35$; hembras 11.4 ± 1.9 kg, $n=21$; $p=0.95$). Este se encuentra dentro del rango entregado por Franklin y Jonhson (1994) de 7 a 17 kg de peso vivo, en crías silvestres, los cuales tampoco registran diferencias entre sexos.

Figura 2. Relación entre el peso de la cría y el peso de la madre (valores expresados en ln).



El peso de las crías al nacimiento se relaciona directamente con el peso de las hembras antes del parto ($r=0.57$, $p=0.000$, Figura 2). Esto indica que probablemente el desarrollo del feto posee limitantes físicas para su crecimiento, como se ha observado en otras especies cuyas hembras son primerizas (Leitch *et al.*, 1959). La edad de la hembra estaría estrechamente relacionada con el peso de ella al momento del parto, puesto que hembras de menor edad son hembras de menor peso, las cuales aun no han completado su desarrollo corporal (de Lamo, 1990; de Lamo, 1995). Finalmente el peso de la madre cómo del concepto, podría estar afectado por la variación anual de la pradera, especialmente condicionado por el aporte energético de esta.

REFERENCIAS

- Bravo, W. y M. Varela. 1993. Prenatal development of alpaca (*Lama pacos*). *Anim. Reprod. Sci.*, 32: 245-252.
- de Lamo, D. 1990. Temperature regulation and energetics of the guanaco (*Lama guanicoe*). PhD dissertation, University of Illinois.
- de Lamo, D. 1995. Aspectos ecofisiológicos. En "Técnicas para el manejo del guanaco" (S. Puig, ed.), pp. 85-95. Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos, Comisión de Supervivencia de Especies, UICN.
- Franklin, W y W. Johnson. 1994. Hand capture of new-born open-habitat ungulates: the south american guanaco. *Wild Society Bulletin* (22):253-259.
- Leitch, I., Hytten, F.E. y W.Z. Billewicz. 1959. The maternal and neonatal weight of some mammalia. *Proceeding of Zoological Society of London* 133: 11-28.
- Robbins, C. y B. Robbins. 1979. Fetal and neonatal growth patterns and maternal reproductive effort in ungulates and subungulates. *Am. Nat.* 114:101-116.

RESPUESTA METABOLICA Y EN CALIDAD DE CARNE A UNA SUPLEMENTACION CON SELENIO Y YODO EN NOVILLOS DE ENGORDA A PASTOREO.

Effect of a single supplementation of selenium and iodine in grazing finishing steers on metabolic parameters and meat composition.

Fernando Wittwer¹; Carmen Gallo¹; Maurice Clarke², Pedro A. Contreras¹

¹Fac. Cs. Veterinarias, Univ. Austral de Chile, ²Av. Matta 446 Osorno; fwittwer@uach.cl

INTRODUCCION

La producción de carne en el sur de Chile se basa en el uso de praderas con concentraciones deficitarias de Se y I para la nutrición de bovinos (Wittwer *et al.*, 2002). En consideración a ello, se estudia el eventual efecto de una suplementación con Se y I, en novillos a pastoreo en su etapa final de engorda, sobre la actividad sanguínea de la selenoenzima GSH-Px, las concentraciones séricas de T₃ y T₄, y sus concentraciones en el músculo post mortem.

MATERIAL Y METODOS

Entre noviembre 2002 y marzo 2003 veinte novillos Frisones con un peso inicial de 401 ± 6 kg, a pastoreo en praderas naturalizadas de la zona de Osorno fueron distribuidos al azar en cuatro grupos de 5 animales: Control (C), sin suplementación; suplementado con Se (S-Se); suplementado con I (S-I) y suplementado con Se y I (S-Se+I). La suplementación se hizo en dosis única de Se = 1 mg Se/kg (Deposel® 8 ml/animal) y de I = 9,6 mg/kg (Lipidol® 8 ml/animal). A los 127 días postsuplementación y con 574 ± 7,4 kg P V, fueron enviados a faenamiento.

Muestras de sangre heparinizada fueron obtenidas premortem para la determinación de la actividad de GSH-Px mediante espectrofotometría UV y de las concentraciones de T₄ y T₃ mediante electroquimioluminiscencia. Posterior a la faena se obtuvo muestras de 100 g del músculo *Longissimus thoracis* de cada animal; éstas fueron desgrasadas, molidas, liofilizadas y enviadas al Laboratorio Hill, Nueva Zelanda para la determinación de Se y I mediante espectrofotometría de plasma inductivamente acoplado con detector de masa. Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva y las significancias de las diferencias mediante ANDEVA de una vía o Kruskal-Wallis empleando el programa Minitab 13.32.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al término del período de engorda la actividad sanguínea de GSH-Px en el grupo C, fue similar a la del grupo S-I, con valores < a 60 U/g Hb, señalando una deficiencia nutricional de Se, sin embargo los grupos suplementados con este mineral, S-Se y S-Se+I, presentaron una actividad enzimática mayor (p< 0,05), con valores considerados adecuados > 130 U/g Hb (Ceballos *et al.*, 1999) (Cuadro 1), corroborando que los animales se mantuvieron con una dieta Se deficiente y que el procedimiento de suplementación permitió corregir dicha deficiencia.

Las concentraciones de T₄ y T₃ no presentaron diferencias entre los cuatro grupos (p>0,05), si bien se apreció una clara tendencia a disminuir la concentración de T₄ en los dos grupos suplementados con Se (Cuadro 1). Al respecto se describe una menor biotransformación de T₄ a T₃ en animales Se deficientes producto de una menor actividad de la selenoenzima deidinasas tipo 1, (Matamoros *et al.*, 2003). Las concentraciones de ambas hormonas son mayores a las entregadas como referencia para bovinos adultos (Contreras *et al.*, 1999), atribuible a que los animales jóvenes tienen valores más elevados (Matamoros *et al.*, 2003).

La suplementación con Se y I tuvo un efecto manifiesto sobre el contenido de estos minerales en el tejido muscular (p<0,05) (Cuadro 1), evidenciando un claro efecto sobre la composición mineral de la carne. La

concentración muscular de Se debe ser $> 0,07$ (Puls, 1992); observándose que en los animales no suplementados estaban en el límite inferior de dicho rango.

Cuadro 1. Actividad de GSH-Px y concentraciones de T₄ y T₃ en sangre premortem y de selenio y yodo posmortem en músculo de novillos beneficiados 127 días posterior a una suplementación con selenio (S-Se), yodo (S-I), selenio más yodo (S-Se+I) y controles (C).

Grupo	GSH-Px U/g Hb	T ₄ nmol/L	T ₃ nmol/L	Se ppm	I ppm
C	24 ± 4 a	145 ± 9 a	3,9 ± 0,2	0,08 ± 0,01 a	0,04 ± 0,01 a
S-Se	260 ± 21 b	107 ± 6 a	3,5 ± 0,2	0,22 ± 0,02 b	0,05 ± 0,03 a
S-I	27 ± 9 a	139 ± 16 a	3,4 ± 0,3	0,07 ± 0,01 a	0,14 ± 0,02 b
S-Se+I	330 ± 24 b	118 ± 7 a	3,4 ± 0,2	0,23 ± 0,02 b	0,14 ± 0,01 b

Por otra parte se estableció una estrecha relación ($r=0,96$) entre la actividad sanguínea premortem de GSH-Px con la concentración postmortem de Se en el tejido muscular (Figura 1), situación similar a la descrita entre valores en sangre de GSH-Px y la concentración de Se en el animal vivo (Ceballos *et al.*, 1999). Las concentraciones musculares de I $< 0,09$ ppm observados en los animales no suplementados indicarían una deficiencia de este mineral (Puls, 1992), quien describe como adecuado valores entre 0,10 y 0,14 ppm, correspondiente a las concentraciones obtenidas en los animales suplementados con I.

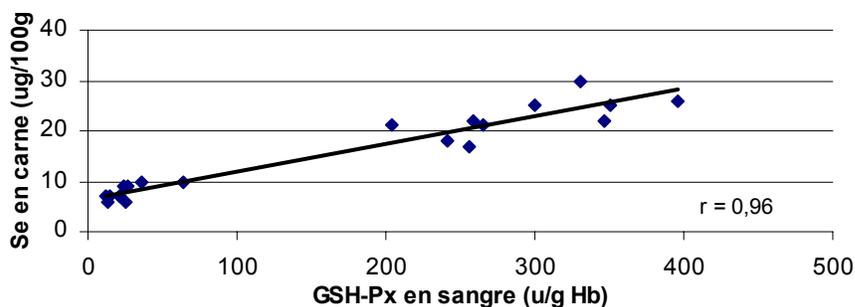


Figura 1. Regresión simple entre la actividad sanguínea premortem de glutatión peroxidasa y la concentración de selenio posmortem en músculo de novillos.

CONCLUSIONES

La suplementación con selenio en novillos 127 días previo a su beneficio aumentó la actividad sanguínea de GSH-Px premortem y de Se en el músculo posmortem. La suplementación con yodo no afectó las concentraciones sanguíneas de T₄ y T₃ premortem, pero si incrementó la concentración de I muscular posmortem. Los resultados señalan que una suplementación con Se y I permite aumentar el contenido de Se y I de la carne, mejorando su valor nutricional en situaciones de deficiencias de estos minerales.

REFERENCIAS

- CEBALLOS, A., WITTEWER, F., CONTRERAS, P.A., QUIROZ, E. Y BÖHMWALD, H . 1999. *Pesq. Agrop.* 34: 2331 – 2338.
- CONTRERAS, P; F. WITTEWER; V. RUIZ; A. ROBLES; H BOHMWALD. 1999. *Arch. Med. Vet.* 31: 205-210.
- MATAMOROS, R., P.A. CONTRERAS, F. WITTEWER., M.I. MAYORGA. 2003. *Arch. Med. Vet.* 35: 1 - 11.
- PULS, R. *Mineral Levels in Animal Health.* Clearbrook, Sherpa International, Canadá, 1992.
- WITTEWER, F., O. ARAYA Y P.CONTRERAS. In: *Recent Development and Perspectives in Bovine Medicine.* Keynote Lectures, XXII WBC Hannover, Germany 2002.

RESPUESTA PRODUCTIVA DE MAIZ PARA ENSILAJE, A NIVELES Y FUENTES DE NIROGENO[†].

Response of silage maize to nitrogen sources and doses.

Marcos Figueroa R., Raúl Jiménez*, Marcelo Tima P. y José Hidalgo C*. Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán. marfigue@udec.cl.
*Cooperativa Agrícola Lechera Bio Bio Limitada.

INTRODUCCION

De los factores de mayor incidencia en los rendimientos y calidad del forraje de maíz, se citan: rotaciones; híbridos; época de siembra; malezas; riego; población y fertilización. Se destaca la fertilización nitrogenada, que afecta positivamente el desarrollo del área foliar y disminuye la senescencia de las hojas (Novoa y Loomis, 1981; Muchow, 1988). Los rendimientos de fitomasa y de grano están en directa relación con el área foliar fotosintéticamente activa, asociada a la intercepción de la radiación incidente y a la eficiencia con que ésta sea usada. La fertilización nitrogenada tiene una fuerte influencia en el cultivo del maíz, tanto en la productividad como en la calidad del sustrato cosechado. Por la razón anterior, se diseñó un ensayo, que tuvo como objetivo: Cuantificar y analizar las variaciones de producción total y de distribución de las estructuras del maíz y eficiencias de uso del N, en relación a fuentes y dosis de nitrógeno.

MATERIALES Y METODOS

En el llano central de Biobío, VIII Región, en un suelo Arrayán (Andisol, Typic distrandet) se evaluó-1994-95- en maíz PX-75 (Tracy) : 7 tratamientos, con una fertilización base de 126 kg N ha⁻¹, como urea en presiembra, (90 kg N ha⁻¹) y 600 kg ha⁻¹ de la mezcla 776 SQMC a la siembra, equivalentes a 36 kg N⁻¹, 120 kg P₂O₅ y 120 kg K₂O ha⁻¹. Un tratamiento (T1), consideró solamente la fertilización base. Cuatro tratamientos recibieron supernitro completando 246, 366, 486 y 606 kg N ha⁻¹ (T2, T3, T4, T5, respectivamente). En otros dos tratamientos, se completaron 366 kg N ha⁻¹, uno con urea (45 % N) y el otro con salitre sódico, (T6 y T7 respectivamente). La fertilización se aplicó parcializada en dos oportunidades. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones. Se realizaron análisis de suelo: antes de siembra, al estado 4 de Hanway e inmediatamente después de la cosecha. La cosecha se efectuó al estado de grano pastoso-duro (75% línea de leche). En dos plantas por parcela, se midió su área foliar Posteriormente, se pesaron todas las estructuras de estas plantas. El procedimiento permitió determinar el peso por planta completa, granos, mazorca, relación mazorca-planta, relación grano-planta , relación grano-mazorca y contribución de estructuras al estado de madurez para ensilaje, en % y peso (bms). En plantas, se analizó PC (%) y EM (Kcal kg⁻¹). Con estos datos y los análisis de suelos, se determinó eficiencia de absorción, de utilización y de uso del nitrógeno.

RESULTADOS Y DISCUSION

Solamente se apreció una tendencia creciente en área foliar con suministros desde 246 a 486 kg N ha⁻¹, la cual al aplicar 606 kg N ha⁻¹. Esto indicaría que se alcanzó el máximo desarrollo del área foliar del híbrido para las condiciones de clima y suelo del lugar. La senescencia de las hojas no aumentó con los menores suministros de N. Como no hubo diferencias marcadas en área foliar, se puede aceptar que no ocurrió déficit de N en los tratamientos con bajas aplicaciones de N (Novoa-Loomis,1981), esto se

[†] Convenio Soquimich - Bioleche

confirma con los resultados del contenido de N en la planta entera. Se refleja también en los pesos seco de planta entera, de mazorca y de grano, los cuales no variaron con el aumento en el suministro de N, a la forma de supernitro. La relación mazorca-planta, grano-planta y grano-mazorca, así como distribución de materia seca en la planta de los distintos órganos de la planta, tampoco fueron afectadas por dosis crecientes de supernitro. Esto concuerda con Grove et al (1980). La calidad del forraje, proteína cruda y la energía metabolizable, no se afectaron con el aumento en la dosis de nitrógeno. Los resultados obtenidos en este trabajo, son diferentes a los de otros autores que han determinado que a mayores aplicaciones de N aumenta el desarrollo del área foliar, la producción de biomasa, el rendimiento de grano y calidad del forraje. En los tratamientos T1 y T2, el nitrógeno en los tejidos de la planta es mayor al suministrado. Según Rouanet (1994), una mayor cantidad de nitrógeno absorbido por la planta, en un sistema de baja fertilización nitrogenada, se debería teóricamente, al suministro de N del suelo. Caroca (1984), manifiesta que una mayor extracción de nitrógeno, superior a lo aplicado, se explicaría si hay mineralización en el suelo o que el contenido de N inicial del suelo es alto. La eficiencia de recuperación del N, en los tratamientos T1 y T2 fueron superiores al 100 %, atribuible a un aporte extra de N del suelo. Esta eficiencia, descendió en forma marcada con los aumentos del suministro de N, hasta llegar al nivel de los 486 kg N ha⁻¹. Entre este y el nivel siguiente (606 kg N ha⁻¹), la diferencia fue mínima. La eficiencia fisiológica del uso de N, no presentó variaciones con el aumento en el suministro de nitrógeno. En cambio, la eficiencia agronómica o global de uso de N disminuyó significativamente con el aumento en el suministro de N desde 120 kg N ha⁻¹, hasta el nivel de 486 kg N ha⁻¹, entre este nivel y 606 kg N ha⁻¹, la diferencia es leve. En el trabajo, se discuten además las relaciones con las fuentes usadas.

CONCLUSIONES

- En maíz PX-75, la dosis de N y fuente de N no incidió: en el área foliar activa por planta, ni en la producción total, ni en la distribución de las estructuras y ni en la calidad del forraje, medida por la proteína y la energía metabolizable.
- El aumento de las dosis de nitrógeno, usando supernitro como fuente, disminuye las eficiencias de absorción y de uso del nitrógeno. En cambio, la eficiencia de utilización no se afectó.
- El uso de distintas fuentes de nitrógeno no afectó las eficiencias de utilización, de absorción y uso del nitrógeno.

REFERENCIAS

- CAROCA, J.E. 1984. Análisis del crecimiento y producción de maíz, sembrado en dos épocas, bajo distintas modalidades de fertilización nitrogenada. Memoria de título Ing Agrónomo. U de Concepción Chillán. Chile.
- GROVE, T.L. ; RITCHEY K D AND NEDERMAN G.C. 1980. Nitrogen fertilization of maize on an oxisol of the Cerrado of Brazil. Agr. Journal 72(2): 261-265.
- MUCHOW, R.C. 1988b. Effect of nitrogen supply on the comparative productivity of maize and sorghum in a semi-arid tropical environment. III. Grain yield and nitrogen accumulation. Field Crops res. 18: 1-16.
- NOVOA, R AND LOOMIS R S. 1981. Nitrogen and plant production. Plant and soil 58 (1-3): 177-204.
- ROUANET, J.L. 1994. Eficiencia fisiológica de uso del N por cultivos anuales en futura agricultura sustentable. Agric. Técnica 54(2): 169-179.

RESPUESTA PRODUCTIVA DE TERNEROS DE LECHERIA CRIADOS ARTIFICIALMENTE CON TRES SUSTITUTOS LACTEOS.

Performance of artificial reared dairy calves, feeding with three milk replacers.

José Borkert¹, Mirela Noro² y Rubén Pulido³.

¹Alumno Medicina Veterinaria; ² Programa Doctorado Cs. Veterinarias; ³ Inst. Zootecnia; Fac.Cs. Vet., Univ. Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile.

INTRODUCCION

El empleo de sustitutos lácteos en la crianza artificial de terneros en el sur de Chile constituye una practica ampliamente difundida. Estos sustitutos reemplazan en la crianza el uso de la leche materna, en virtud que entregar los nutrientes necesarios para un adecuado desarrollo y a un menor costo. Por medio del presente trabajo se evalúa la respuesta productiva de terneros de lechería hasta el destete, alimentados con 3 sustitutos lácteos comerciales.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental Santa Rosa de propiedad de la Universidad Austral de Chile. Se utilizaron 30 terneros Frisón Negro, de $43 \pm 0,9$ Kg pv, clínicamente sanos y con adecuada inmunidad al teste de turbidez por sulfato de Zinc (> 19 UT), los que fueron asignados al azar a 3 tratamientos de 10 animales cada uno. Cada ternero, se mantuvo estabulado individualmente, con cama de viruta sobre tierra, siendo alimentado desde los 5 hasta los 60 días de edad con 4 litros diarios de sustituto lácteo, concentrado inicial, pellet de alfalfa y agua *ad libitum*. Al tratamiento 1 (T1), se asignó el sustituto lácteo A; al tratamiento 2 (T2) el sustituto lácteo B y al tratamiento 3 (T3) el sustituto lácteo C. Se realizaron dos pesajes semanales y control del consumo diario de alimentos. Análisis nutricional del alimento (Bateman, 1970) se realizó en una muestra compuesta, tomada a cada 15 días. Los resultados fueron evaluados mediante estadística descriptiva ($X \pm ee$), y las significancias de las diferencias ($p < 0,05$) entre grupos fueron analizadas mediante ANDEVA balanceado, empleando el programa estadístico Minitab v.13.32.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los tres sustitutos presentaron valores similares en energía metabolizable (EM) (Cuadro 1), pero la concentración de proteína cruda (PC) y de extracto etéreo (EE) fueron superiores en el sustituto C con respecto al sustituto A. Los valores nutricionales encontrados para PC, EM y EE están dentro de los rangos sugeridos por el NRC (2001). La composición nutricional del concentrado estuvo de acuerdo al sugerido por NRC (2001) para este tipo de alimento.

Cuadro 1. Composición nutricional de los alimentos utilizados en un ensayo de crianza en tres grupos de terneros alimentados con 3 sustitutos lácteos.

Alimentos	MS %	CT %	PC %	EE %	FC %	EM Mcal/kg
Concentrado inicial ^a	87,0	7,5	19,6	3,5	6,8	3,03
Pellet alfalfa ^b	87,7	9,11	18,2	1,64	29,7	2,27
Sustituto lácteo A	95,7	8,16	19,4	14,4	0,01	3,94
Sustituto lácteo B	95,3	11,2	20,4	17,6	0,33	3,97
Sustituto lácteo C	94,3	11,2	20,7	18,4	0,01	4,02

^a *Alimentos Cisternas*, ^b *Agropellet Ltda., Chile*.

La ganancia de peso vivo obtenidas en los primeros 30 días y a los 60 días de edad, correspondiente al destete, fueron similares ($p>0,05$) en los tres grupos. Los pesos vivos observados a los días 30 y 60 fueron mayores en T1 y T2 ($p<0,05$). Coincidente con ello, el consumo de alimento fue superior en T1 y T2 ($p<0,05$), aunque la eficiencia de conversión alimenticia fue similar en los 3 tratamientos, tanto para los primeros 30 días como para el periodo total ($p>0,05$). Los resultados obtenidos para las distintas variables analizadas en el periodo de los 5 a 30 días y de los 5 a 60 días, son concordantes con los valores encontrados por Shinya (1999) bajo similares condiciones de manejo y las pautas de recomendación señaladas por Holmes *et al.* (2002).

Cuadro 2. Consumo de alimento y ganancias de peso vivo durante el periodo inicial hasta los 30 días de edad y hasta el destete de terneros tratados con 3 sustitutos lácteos.

PARAMETRO	T 1	T 2	T 3	Ee	Sig
Periodo inicial hasta los 30 días					
Peso vivo inicial (kg)	43,2 a	42,7 a	43,6 a	0,944	0,003
Ganancia de peso vivo (kg/día)	0,55 a	0,51 a	0,47 a	0,067	0,48
Peso vivo al día 31(kg)	60,8 a	60,0 a	57,2 b	0,660	0,002
Consumo de alimento (kg/día)	0,94 a	0,92 a	0,87 b	0,021	0,002
Eficiencia conversión alimenticia *	1,80 a	1,79 a	1,80 a	0,392	0,99
Periodo inicial hasta el destete					
Ganancia de peso vivo (kg/día)	0,67 a	0,66 a	0,64 a	0,072	0,89
Peso vivo al destete (kg)	78,8 a	77,3 a	74,0 b	0,944	0,003
Consumo de alimento (kg/día)	1,23 a	1,24 a	1,14 b	0,021	0,001
Eficiencia conversión alimenticia*	1,93 a	1,75 a	2,03 a	0,715	0,63

*(kg alimento /kg aumento peso)

CONCLUSION

En las condiciones en que se realizó este ensayo, las dietas evaluadas permitieron un adecuado desarrollo de los terneros en cuanto a la ganancia de peso vivo y la eficiencia de conversión alimenticia, si bien, con el empleo de uno de los sustitutos se obtuvo un menor consumo de alimento y peso vivo a los 30 días y al destete correspondiente a los 60 días de edad.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de CEPA - Santa Rosa, en especial al Sr. J.J. Colin y Sra. C. Aeda por las facilidades concedidas y el cuidado de los terneros.

REFERENCIAS

- BATEMAN, J. 1970. Nutrición Animal. Manual de Métodos Analíticos. Centro Regional de Ayuda Técnica. Ciudad de México, México. 468p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Press. Washington, D.C.
- SHINYA, M. 1999. Evaluación de tres sustitutos lácteos comerciales sobre algunos parámetros productivos en terneros criados artificialmente. Tesis de M.V. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- HOLMES, C.W., I.M. BROOKES, D.J. GARRICK, D.D.S. MACKENZIE, T.J. PARKINSON, G.F. WILSON. 2002. Milk production from pasture. Principles and practices. Palmerston North, New Zealand.

RESULTADOS TECNICO ECONOMICOS DE UN SISTEMAS LECHERO OVINO EN DESARROLLO, EN LA X REGION DE CHILE (2000-2003).*

Technical and economic results of a sheep dairy system developing in the Xth region of Chile (2000-2003).

Ricardo Vidal M.¹, Juan P. Smulders¹ y Marcelo Hervé¹

¹Instituto de Zootecnia. Fac. de Cs. Veterinarias. Universidad Austral de Chile, rvidal@uach.cl.

Trabajo desarrollado parcialmente con datos del proyecto CORFO-FONTEC y del proyecto C00-1-P-089 "Desarrollo e implementación de un Programa Nacional de Control Lechero en ovinos", co-financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

INTRODUCCION

La producción de leche ovina se inició en la X Región en el año 1999/2000, como una alternativa productiva a la actividad ganadera tradicional. Esta se inició a partir de razas preexistentes de doble propósito, las que fueron cruzadas mediante cruzamiento absorbentes con las razas especializadas en producción de leche, Latxa y Milchschaf, disponibles en el país. En la medida que se contaba con una genética más especializada, los sistemas de producción debieron modificarse para lograr el desarrollo de sistemas lecheros más especializados y eficientes. El presente trabajo presenta los resultados productivos y económicos desde el año 2000 a la fecha de un predio ovino lechero que ha estado sometido a este proceso de transformación y desarrollo.

MATERIAL Y METODOS

Se recolectaron datos productivos de un sistema lechero ovino comercial, en desarrollo a partir del año 2000 y hasta abril de 2003. El predio, de 42 há. físicas, ubicado en el margen oriental de llano central de la provincia de Valdivia, se inició a partir de ovejas Romney Marsh, realizándose cruzamientos absorbentes con carneros Milchschaf. Durante el período en estudio, se registraron mensualmente las existencias, movimientos de ganado, la producción individual, la producción total de leche y su calidad, fechas de parto, destete y secado, número diario de ovejas en ordeña, etc. En cada temporada se calcularon a partir de los controles lecheros, la Lactancia Tipo, Lactancia Real y Lactancia ordeñada, la que se calculó para todas las ovejas con tres o más controles lecheros, utilizando el método de Fleischmann (ICAR, 2002). En la última temporada (2002-2003) se registraron adicionalmente y en forma separada para el subsistema lechero del subsistema criancero, los gastos en alimento concentrado, personal, fertilizantes, etc. a partir de los que se calculó el costo de producción de leche del período.

RESULTADOS Y DISCUSION

El sistema lechero ovino se inició con una producción de 5.981 litros, la que se incrementó en la siguiente temporada a 13.638 litros y a 24.917 litros la tercera temporada (Figura 1), presentándose una marcada estacionalidad de la producción, la que se hace máxima en los meses de noviembre en los tres años estudiados. En la primera y segunda temporada la ordeña se inicia en octubre y se finaliza en febrero, iniciándose en la tercera temporada 45 días antes que las temporadas anteriores, en el mes de septiembre y finalizando en marzo. El control lechero muestra un incremento permanente del período de ordeña con 63,3 días, 123,0 días y 154,3 días, para las tres temporadas respectivamente (Cuadro 1). El número de ovejas en ordeña se incrementa en un 58% entre la primera y segunda temporada, manteniéndose similar en la segunda y tercera, con 247 ovejas. A través de los años se evidencia un acortamiento del lapso parto-destete, el que disminuyó de 77,7 días a 13,1 como consecuencia de medidas de manejo del destete y cambios en el método de crianza de los corderos, estableciéndose un sistema de crianza totalmente artificial el último año.

Como consecuencia de las medidas de manejo y selección aplicadas en el sistema se logró incrementar la producción por oveja en un 44% entre la segunda temporada y en un 78% en la tercera, lográndose igualmente una mayor producción por hectárea, la que se incrementó en 450 l/há entre el primer y tercer año (Cuadro 1). La lactancia Real experimentó un incremento en los tres años, presentando igual tendencia la Lactancia Tipo y la Lactancia Ordeñada, siendo esta última la que experimentó el mayor incremento. La comparación de los tres tipos de Lactancias dentro de años, evidencia un incremento sostenido de la leche "cosechada" a través de la ordeña, en relación a la producción total, estimada a través de la lactancia Real, incrementándose de un 50% el primer año a un 90% el último año.

En la última temporada se calcularon los costos de producción para el sistema descrito en el Cuadro 2, determinándose que los costos en personal y de alimentación son los mayores, explicando en conjunto un 63% de los costos totales, incluida la depreciación del activo fijo. Los costos en reposición y sanidad fueron un 8,7% y 7% respectivamente, calculándose un costo por litro de leche equivalente de \$392, método que asume que los productos no lácteos del sistema (carne y lana), se producen a cero margen.

Cuadro 1. Parámetros Productivos del sistema y de las ovejas en control lechero, temporadas 2000/1, 2001/2, 2002/3

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Praderas	Natural fertilizada
Existencias	400 Ovejas y Borregas
Producción de leche	24.917 L
Sistema de ordeña	Mecánica (6X2)
Carga animal	8,7 ovejas ha ⁻¹
Producción por hectárea	593,3 L ha ⁻¹
Ovejas en ordeña	247
Ovejas ordeña/Ov.	95%
Encastadas Tipo de destete	Temprano
Tipo de Crianza	Artificial

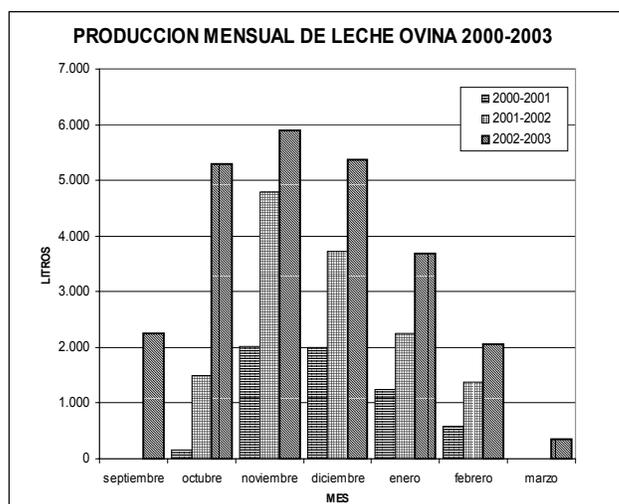


Figura 1. Producción mensual de leche ovina en las temporadas 2000/1, 2001/2 y 2002/3.

Cuadro 2. Características del sistema de producción de leche, temporada 2002/3

TEMPORADA	2000-1	2001-2	2002-3
Ovejas en ordeña (N°)	152	240	247
Producción /ha (L)	142,4	324,7	593,3
Producción /oveja (L)	39,3	56,8	100,9
Parto-destete (d)	77,7±18,1	50,4±13,6	13,1±9,3
Días ordeño (d)	63,3±29,6	123±12,1	154,3±20,9
Lactancia Real (l)	60,0±35,4	97,9±39,2	119,6±45,7
Lactancia Tipo (L)	50,0±28,9	79,4±32,4	97,1±37,0
Lactancia Ordeñada (L)	30,1±20,2	63,3±27,8	107,2±42,2

CONCLUSIONES

El sistema lechero en desarrollo presenta un incremento sostenido y permanente de la producción de leche total. Las medidas de manejos, selección e incorporación de genética lechera muestran un tránsito hacia la especialización del sistema lechero ovino, lográndose un incremento de la eficiencia, evaluada a través de la producción por oveja y por hectárea. La moderada carga animal del sistema plantea una vía para incrementar la producción por hectárea, lo que conjuntamente con una mayor expresión de los genes lecheros permitirá reducir el costo de producción y hacer más competitivo el sistema.

REFERENCIAS

INTERNATIONAL COMITÉ FOR ANIMAL RECORDING (ICAR) 2002, International agreement for recording practices, Switzerland.

SIMULACION DE PRODUCCION SECUNDARIA EN PRADERAS FERTILIZADAS CON P y S EN LA ZONA HUMEDA EN LA XII REGION. †

Simulation of the secondary production on fertilized prairies with P y S in wet land XII^a Region.

Rodrigo Allende¹, Claudia Gallardo², Consuelo Saéz³, Sergio Kusanovic³, Claudio Aguilar¹ y Fernando Cosío³.

¹ Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, P. Universidad Católica de Chile, Casilla 306 Correo 22, Santiago, Chile. riallend@puc.cl

² Facultad de Agronomía, P. Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile.

³ Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile.

INTRODUCCION

Los sistemas de producción de corderos en la XII región muestran que aproximadamente el 60% del peso vivo para faenamiento se obtiene post destete en pastoreo. La producción primaria de la pradera limita la expresión de consumos potenciales mayores de corderos híbridos terminales. Durante 2000-2003 se implementó ensayos de fertilidad fósforada y azúfrada en la Estancia Las Coles determinándose la dinámica de nutrientes del suelo y producción de biomasa de la pradera (Allende, 2003).

MATERIALES Y METODOS

La información del año 2003 de producción primaria y nutricional de la pradera de un estudio de campo con parcelas: testigo, dosis de mantención (40 kg P₂O₅ y 60 kg S), doble (2DM) y cuádruple dosis de mantención (4DM) fue utilizada como datos iniciales del proceso de simulación. Los potreros fueron muestreados con el disco medidor y se utilizaron las ecuaciones lineales desarrolladas para estimar la disponibilidad instantánea de materia seca (kg MS ha⁻¹). Se estimó la carga instantánea y se simuló la dinámica del peso vivo de corderos híbridos Texel x Corriedale considerando el balance de energía metabolizable y proteína digestible y el consumo voluntario en condiciones de pastoreo (Allende *et al.*, 2002). Se consideró una eficiencia de pastoreo del 50%, una edad promedio de los corderos de 4 meses, con 80 y 4,5 kg de peso vivo adulto y al nacimiento, respectivamente. A partir de las cargas ideales se determinó el comportamiento de los costos marginales y medios para la experimentación realizada. La carga potencial consideró la capacidad de consumo potencial de un cordero de 40 kg de peso vivo. Los aportes de EM y PC de cada parcela fueron determinados a partir de muestras mixtas de cada parcela.

Cuadro 1. Carga estimada de corderos (corderos ha⁻¹).

Carga Estimada	Enero 2003	Marzo 2003	Promedio	DS	CV,%
Control	13,9	14,0	14,0	0,1	0,44
DM	19,8	17,2	18,5	1,8	9,78
2DM	30,6	32,6	31,6	1,4	4,52
4DM	29,9	25,9	27,9	2,8	10,21

RESULTADOS Y DISCUSION

La simulación demostró que la oferta de proteína cruda de la pradera no limita la tasa real de crecimiento de los corderos. En algunos tratamientos superó la tasa máxima de crecimiento potencial de los corderos (0,4 kg PV día⁻¹) en cambio el consumo de energía metabolizable se constituye en la

† Proyecto FONTEC 200-2115

barrera nutricional de mayor ponderación para la expresión de mayores tasas reales de crecimiento (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cambios de peso vivo simuladas por efecto de balance de EM y PD en tratamientos.

EM dieta kg día⁻¹	Enero 2003	Marzo 2003	Promedio
Control	0,206	0,157	0,182
DM	0,225	0,201	0,213
2DM	0,210	0,177	0,194
4DM	0,221	0,190	0,206
PD dieta kg día⁻¹	Enero 2003	Marzo 2003	Promedio
Control	0,520	0,320	0,423
DM	0,840	0,710	0,774
2DM	0,580	0,430	0,504
4DM	0,800	0,640	0,722

El efecto residual por la fertilización azúfrada y fósforica se estimó en tres años considerando la dinámica observada del P y S en perfiles de 0-20 cm del suelo entre 2000-2003. El efecto de la fertilización muestra que la alternativa en la cual se produce al mínimo costo es con dos dosis de mantención (Figura 1).

Figura 1. Relación de Costos Marginales y Medios por efecto de la Fertilización.



CONCLUSIONES

El efecto positivo en la producción primaria de la pradera por efecto de estrategias de fertilización con P y S permite incrementos bioeconómicos rentables de la producción secundaria de la pradera en sistemas de engorda de corderos.

REFERENCIAS

- ALLENDE, R., AGUILAR, C. CUBILLOS, G., Y AVILA, J., 2002. Evaluación del Comportamiento Productivo de Corderos Terminales por la Incorporación de la Raza Texel Mediante Simulación. XXVII Reunión de la Sociedad Chilena de Producción animal, Chillan.
- ALLENDE, R., 2003. Presentación de Resultados Proyecto FONTEC 200-2115. Jornadas Ganaderas de Magallanes.

SIMULACION DE ESCENARIOS DE ENGORDA DE NOVILLOS EN CONFINAMIENTO.

Simulation of the Fattening Scenarios on Feedlot Steers.

Rodrigo Allende V., Claudio Aguilar G. y Raúl Vera I.

Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, P. Universidad Católica de Chile, Casilla 306 correo 22. riallend@puc.cl

INTRODUCCION

La evaluación de creación de valor es un concepto que no ha sido aplicado con profundidad en el sector de producción bovina y es probablemente, lo que explica la renuencia de los productores a adoptar alternativas tecnológicas innovativas. La creación de valor de una empresa está relacionada con el enfoque con que se abordan los objetivos de la empresa, que han evolucionado desde un objetivo único, que es la maximización del beneficio, hasta el más reciente en que se reconoce la coexistencia de una pluralidad de objetivos. La simulación, como herramienta de predicción, permite evaluar el comportamiento de funciones productivas de los sistemas de producción animal, bajo diferentes escenarios, considerando diferentes alternativas operativas y de gestión. El objetivo del presente trabajo fue evaluar escenarios productivos en sistemas de engorda de novillos en confinamiento.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó un modelo de simulación para estimar la tasa de cambio del peso vivo en novillos confinados (Allende *et al.*, 2001). Los principales componentes del sistema de producción integrados en el algoritmo de cálculo fueron el animal, medio ambiente y la dieta. Las interrelaciones biológicas cuantificadas se resumen en el consumo voluntario de materia seca y balances nutricionales de energía metabolizable y proteína digestible. El consumo potencial estimado por la madurez fisiológica dependiente de la raza, sexo y edad fue corregido por índices relacionados con el tamaño de la partícula alimenticia y digestibilidad real de la dieta. Ésta fue estimada mediante el desarrollo y validación de índices y funciones de corrección considerando el nivel de taninos, sílice, proteína cruda y carbohidratos no estructurales junto con el tamaño de partícula. La experimentación desarrollada con el modelo consideró evaluar la tasa de aumento de peso vivo, peso vivo final y consumo de materia seca de novillos de 12 meses de edad, de razas de madurez tardía con 250 kg de peso vivo inicial, durante un período de 120 días. El efecto en estudio fue el tamaño de la partícula alimenticia, comparándose un tratamiento de 1,5 cm y otro de 3 cm de largo. La literatura señala que existe una relación del tipo polinomial de segundo orden entre digestibilidad de la dieta en función del tamaño de la partícula. Además, la partícula incide sobre el nivel de consumo voluntario de materia seca. Primero, se determinó una dieta de mínimo costo con el programa AEZORUM® para animales de 300 kg promedio con una metabolicidad de 0,6. Las condiciones iniciales de simulación utilizadas durante la experimentación se presentan en el Cuadro 1. Mediante simulación se generaron 6 repeticiones individuales de animales con las cuáles se evaluaron el peso vivo, tasa de incremento real de peso vivo y consumo voluntario de materia seca (Kuehl, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis ANDEVA al finalizar el proceso de engorda (día 120), mostró un efecto positivo para el tratamiento con 1,5 cm de largo ($F < 0,0001$). El modelo lineal para el caso de dietas con 1,5 cm mostró tasas superiores del orden de 225 g día^{-1} . Al igual que el peso vivo, la comparación de medias para muestras pequeñas con distribución normal con la prueba *t* de student mostró diferencias favorables al experimento con 1,5 cm ($P < 0,001$). Las diferencias estarían explicadas por un mayor consumo de

materia seca promedio del grupo simulado con 1,5 cm ($P < 0,0001$) originadas por un incremento entre 5-6 % de la digestibilidad simulada por efecto de un menor tamaño de partícula. Con la información generada se determinó los parámetros de un modelo lineal para determinar la tasa de cambio de peso vivo (Cuadro 2).

Cuadro 1. Condiciones Iniciales del Proceso de Simulación.

Variable	Unidad de Medición	Valor Inicial
Peso vivo inicial	kg	250
Peso maduro del animal	kg	800
Peso al nacimiento	kg	35
Velocidad media del viento	km hora ⁻¹	10
Temperatura ambiental	°C	18
Taninos en la dieta	% de la MS	0
PC de la dieta	% de la MS	13,02
NSC de la dieta	% de la MS	40
Sílice de la dieta	% de la MS	0,1
Tamaño de partícula	cm	1,5 – 3,0
FDN	% de la MS	41,6
FDA	% de la MS	25,7
Lignina	% de la MS	6,4
EE	% de la MS	6
% degradabilidad ruminal PC dieta	% de la PC	75
% no degradabilidad ruminal PC dieta	% de la PC	25

Cuadro 2. Parámetros de regresión lineal para tratamientos simulados.

Tratamiento	a	b	R ²
Dieta con 1,5 cm	1,0711	0,0028	0,95
Dieta con 3 cm	0,8305	0,0033	0,92

Las condiciones simuladas de ambos modelos demostraron un efecto positivo para el incremento de peso vivo. Consistentemente la tasa de crecimiento real fue determinada por el balance de energía metabolizable, sólo al inicio del proceso de simulación la proteína digestible fue limitante para la tasa de crecimiento, probablemente por el bajo aporte de proteína no degradable en el rumen incorporado en los tratamientos simulados.

CONCLUSIONES

El modelo permite evaluar innovaciones de procesos para determinar funciones de producción relacionadas con el peso vivo en diferentes escenarios de razas bovinas, calidad de dieta por efecto de digestibilidad de la dieta, tamaño de partícula, velocidad del viento y temperatura ambiental.

REFERENCIAS

- ALLENDE, R., TORRES, A., AGUILAR, C., AVILA, J., Y ABASTO, P., 2001. Engorda de novillos: Desarrollo de un modelo de simulación para animales en confinamiento. XXVI Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Santiago, Chile.
- KUEHL, R., 2001. Diseño de experimentos. Segunda edición. Thompson Learning, México. 663 p.

SOBREVIVENCIA CELULAR A LA VITRIFICACION EN EMBRIONES BOVINOS DE 10 DIAS.

Celular survival after vitrification en 10 days bovine embryos

Renato Gatica y Xavier Arteaga

Instituto de Reproducción Animal, Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia.

xarteaga@yahoo.com; rgatica@uach.cl

INTRODUCCION

La vitrificación puede ser una técnica eficiente en la criopreservación de embriones bovinos (Mahmoudzadeh et al., 1994), particularmente para blastocisto, blastocisto expandido y blastocisto eclosionado. Dinnyes et al. (1996), observaron que embriones eclosionados presentarían mejor resistencia a la criopreservación que los embriones en estadios anteriores. Al ser las células de menor tamaño la relación superficie volumen será mayor y el crioprotector entrará en contacto con todas las células del embrión más rápidamente. El objetivo de este trabajo fue vitrificar embriones de día diez o blastocistos eclosionados con un mayor número de células de menor tamaño, que los blastocistos en estadios anteriores y evaluar la sobrevivencia celular a la descongelación.

MATERIALES Y METODOS

Embriones de 10 días obtenidos de vacas entre 3 y 6 años, superovuladas mediante la utilización de 35 UA (Unidades Armour) de hormona folículo estimulante FSH_p (Antrin® Denka Seiyaku Co.), administrada dos veces al día, durante cuatro días, en régimen de cantidades decrecientes, fueron vitrificados de acuerdo a la técnica propuesta por Saito e Imai (1997). Se utilizó una solución vitrificante (SV) con 20% de Etilénglicol (EG), 20% de Glicerol (G), 3% de Polietilénglicol (PEG), 0,3 M de sacarosa y 0,3 M de xilosa, se usó dos soluciones de equilibración previas, SV1 con 10% de G, 0,1 M de sacarosa, 0,1 M de xilosa y 1% de PEG, y SV2 con 10% de EG, 10% de G, 0,2 M de sacarosa, 0,2 M de xilosa y 2% de PEG, donde el embrión permaneció 5 minutos en cada una. Luego se colocó el embrión en la SV desde donde fue aspirado al interior de la pajuela, sellando el extremo libre de ésta e introduciéndola inmediatamente en nitrógeno líquido, antes que se cumpliera un minuto. Luego de la descongelación, 5 segundos en aire y 15 segundos en baño María a 20°C, el embrión se pasó por 5 minutos por dos soluciones de sacarosa, al 0,5M y 0,25M y fue teñido con una tinción diferencial, que contiene los fluorocromos específicos, para cromatina con diferente espectro fluorescente, el propidio iodado (PI, Sigma P-4170) que no penetra las células vivas; y la bisbenzamida (Hoechst 33342, Sigma B-2261) que penetra las células vivas y muertas. El núcleo de las células vivas adquirió una coloración azul, en tanto que los núcleos de las células muertas se observaron de color rojo (Iwasaki, 1990).

RESULTADOS Y DISCUSION

De 19 embriones sometidos a tinción diferencial 14 de ellos el 73,7 % conservó vivas entre el 90 y 100% de sus células después de descongelados. Esto significa que los embriones soportan muy bien la vitrificación y descongelación, y que probablemente algunos los fracasos en la transferencia se deban al proceso de descongelación dentro de la pajuela, en las concentraciones de crioprotectores tanto como en los tiempos de permanencia en ellos. Por otra parte un 26,3% de los embriones teñidos, contaron con menos del 10% de las

células vivas del total de su masa posterior a la descongelación, comparando este resultado con los embriones con células vivas podría pensarse que estos embriones podrían haber estado muertos antes del proceso de vitrificación, ya que los procedimientos fueron los mismos que con los embriones que sobrevivieron un alto % de células.

El porcentaje promedio de células de los embriones de 10 días fue de 137.7 por embrión (Cuadro N° 1).

Cuadro 1. Porcentaje de células vivas y muertas de embriones descongelados luego de la vitrificación al día 10 post IA.

N = 19	Vivas	Muertas	Total de células
N° promedio	100,4	32,3	132,7
Desviación estándar	59	47,8	13,7
Porcentajes	75,7	24,3	100

El promedio de células vivas de 75.7% por embrión no es muy indicativo de la viabilidad de los embriones, siendo más importante qué n° de embriones presenta sobre 90% de células vivas. En cualquiera de los dos casos se puede estimar que la viabilidad de los embriones al ser transferidos puede ser de un 75%. Y que el potencial es alto dado el alto n° de células vivas posible de alcanzar.

CONCLUSIONES

La vitrificación de embriones es una técnica con un gran potencial de uso en la transferencia de embriones, sus limitantes parecen estar principalmente en la descongelación durante el momento de la transferencia de los embriones al animal receptor, y en el depósito del embrión en el tracto de la hembra receptora. Más que en la vitrificación misma.

REFERENCIAS

- DINNYES, A., C.CARTOLAN, P.LONETGAN, A.MASSIP, P.MERMILLOD. 1996. Survival of frozen or vitrified bovine blastocysts produced in vitro in synthetic oviductal fluid. *Theriogenology* 46: 1425-1439.
- IWASAKI,S., N.YOSIBA, H.USHIJIMA, S.WATANABE, T.NAKAHARA. 1990. Morphology and proportion of inner cell mass of bovine blastocysts fertilized in vitro and in vivo. *J.Reprod.Fert* 90:279-284.
- MAHMOUDZADEH, A., A.VAN SOOM, M.YSEBAERT, A.DE KRUIF. 1994. Comparison of two-step vitrification versus controlled freezing on survival of in vitro produced cattle embryos. *Theriogenology* 42: 1389-1397.
- SAITO, N. y K. IMAI. 1997. The effect of adition of various monosaccharides to vitrification solutions on the survival of bovine blastocysts produced in vitro. *Cryobiology and Cyotechnology* 43:34-39.

TEST RAPIDOS DE TOLERANCIA AL ALUMINIO EN SOLUCION DE ACCESIONES DE CHEPICA (*Agrostis capillaris*) Y BROMO (*Bromus valdivianus*).

Quick test to evaluate aluminium in solution tolerance of *Agrostis capillaris* and *Bromus valdivianus* accessions

Dante Pinochet, Susana Bade, Oscar Balocchi e Ignacio López

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia. Chile.
e-mail: dpinoche@uach.cl; obalocch@uach.cl. Proyecto Fondecyt 1000469.

INTRODUCCION

Las especies dominantes en la pradera naturalizada del sur de Chile pueden haber desarrollado estrategias de adaptación a las condiciones ácidas del suelo, dominadas por el elemento tóxico Al^{+3} , presente en la solución del suelo. Las estrategias de las especies pueden variar desde la presentación de ecotipos específicos o a través de ecotipos plásticos, lo cual se reflejaría en la variabilidad de accesiones colectadas en este medio. Por otra parte, los test rápidos para evaluar la variabilidad a la toxicidad de Al^{+3} de accesiones están usualmente basados en el parámetro largo de raíz. Sin embargo, éste indicador puede ser insuficiente para expresar toda la variabilidad y estrategias que presenten las accesiones presentes en la X Región.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron cien accesiones colectadas de cada una de las especies *Agrostis capillaris* y *Bromus valdivianus*, en un estudio preliminar, desde cuatro zonas edafoclimáticas de la X Región y multiplicadas en la estación experimental Santa Rosa. La metodología de selección rápida es similar a la utilizada por Liu *et al.* (1996). Diez semillas de cada accesión se germinaron en un dispositivo circular de PVC, con una malla para separar raíces de la parte aérea. Las plántulas se hicieron crecer en una solución nutritiva por 28 días con tres niveles de aluminio de 0, 75 y 200 μM , para *Agrostis capillaris* y 0, 50 y 125 μM para *Bromus valdivianus*, suministrado como sulfato de Al. El pH de la solución fue mantenido en 4,2. Cada tratamiento a las accesiones se realizó con tres repeticiones. A la cosecha, se separó la parte aérea y la parte radical y se midió el largo aéreo y radical usando un pie de metro; posteriormente en las plantas secas (60 °C) se determinó el peso aéreo y radical.

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. Valores de Probabilidad (P) de la distribución de F en los ANDEVA en los parámetros evaluados para *Agrostis capillaris* y *Bromus valdivianus*.

	Valores de Probabilidad (P)					
	<i>Agrostis capillaris</i>			<i>Bromus valdivianus</i>		
	Concentración de Al (μM) aplicado					
	0	75	200	0	50	125
Largo de raíz	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.03	< 0,01	< 0,01
Largo aéreo	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Peso seco raíces	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15
Peso seco aéreo	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.03	< 0,01

Las accesiones de *Agrostis capillaris* y *Bromus valdivianus* mostraron variabilidad en todas las variables evaluadas, en los tres niveles de aluminio en solución nutritiva. Solo la variable peso de raíces, en el nivel más alto adicionado de Al a la solución, no fue significativa al 5% de probabilidad, indicando una menor sensibilidad de éste parámetro (Cuadro1). El parámetro más sensible fue el largo de raíz, tanto para *Agrostis capillaris* como para *Bromus valdivianus*, ya que frente a la primera dosis de adición de Al disminuyeron a alrededor de un 30% del valor presentado en el tratamiento sin adición de Al. El aumento de la dosis de Al aplicada produce un menor efecto en la disminución del tamaño de la raíz, ya que se redujo al 20% del tamaño de raíces sin adición de Al, en *Agrostis capillaris* y del 25% en el caso de *Bromus valdivianus*. Por su parte, el largo aéreo muestra una menor disminución en ambas especies. En promedio, la primera dosis de Al disminuye a un 85% del valor sin adición de Al y la segunda dosis a 65% del valor inicial, en *Agrostis*. Valores similares fueron determinados para *Bromus valdivianus*. Esto indica que este parámetro es más sensible con el aumento de la dosis de Al. Un efecto similar fue determinado para el parámetro peso de raíces. El peso aéreo, sin embargo, fue errático. En *Agrostis* muestra que con la adición de Al, puede incluso aumentar para posteriormente disminuir, o no mostrar diferencias con el aumento de la dosis de Al aplicada como en el caso de *Bromus*. Para evaluar, la consistencia de las accesiones a éstas variaciones se evaluó la dispersión en torno al promedio de la variación del largo de raíz con respecto a los otros parámetros evaluados (Figura 1).

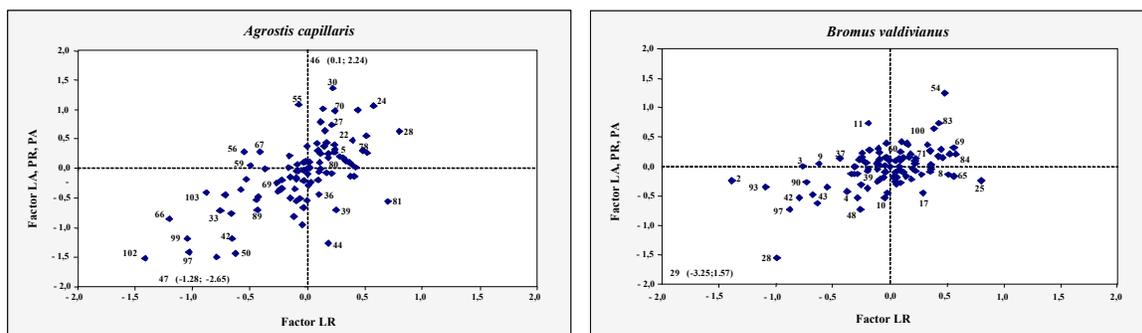


Figura 1. Dispersión de *Agrostis capillaris* y *Bromus valdivianus* en torno al promedio del factor LR (largo de raíz) y el factor ponderado LA, PR, PA (largo aéreo, peso radical y peso aéreo).

CONCLUSIONES

Las accesiones evaluadas de las especies *Agrostis capillaris* y *Bromus valdivianus*, presentan variabilidad frente a concentraciones crecientes de Al en solución, la cual se expresa tanto en la disminución del largo de raíz, largo aéreo, peso seco de raíces y peso seco aéreo, lo cual permite seleccionar individuos que presentaron la condición de tolerante o sensible al aluminio en todos los parámetros evaluados. El parámetro más afectado por el aumento en la concentración de Al en solución fue el largo de raíz. Sin embargo, no siempre se refleja en los otros parámetros evaluados. Debido a esto, la variable largo de raíz, no siempre permite deducir el comportamiento de una planta frente a un aumento en la concentración de Al en solución.

REFERENCIAS

LIU, H.B., HECKMAN, J.R. y MURPHY, J.A. 1996. Screening fine fescues for aluminum tolerance. *Journal of Plant Nutrition* 19(5): 677-688.

USO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SANGRE, DESECADA POR ATOMIZACION, EN LA ALIMENTACION DE LECHONES PORCINOS DESTETADOS PRECOZMENTE.

Use of different level of Spray- Dried blood meal in diets of early-weaned pigs.

Juan Pablo Avilez¹; Ángel Patitucci M¹, Andrés Castillo, Gieselle Meier C¹. Dagoberto Gallardo².
jpavilez@uct.cl.

¹Facultad de Acuicultura y Cs. Veterinarias. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Católica de Temuco. Casilla 15-D

²Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción.

INTRODUCCION

El destete precoz ha llegado a ser una práctica común en la industria porcina comercial, primero para mejorar la productividad de la hembra (parto por hembra/año) y como una parte de los programas de eliminación de enfermedades. A medida que los productores han decidido destetar a edades más tempranas, la industria ha evolucionado desde alimentaciones simples maíz-soya suministrados desde el destete hasta el sacrificio hacia una alimentación en fases en la que se utilizan numerosas dietas diseñadas para tener en cuenta los cambios de las necesidades nutricionales con la edad. Es por ello que este trabajo tiene como objetivo evaluar los efectos de la incorporación de diferentes niveles de harina de sangre, desecada por atomización en raciones de cerdos destetados precozmente, mediante el consumo de alimento, ganancia de peso y eficiencia de conversión alimenticia en un plantel.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo experimental se efectuó en el periodo comprendido entre Octubre y Diciembre del año 2002, en las instalaciones del Plantel Porcino de Sociedad Agrícola Ganadera Meier Ltda., ubicado a 7 Kms. al norte de la ciudad de Victoria, Novena Región. Para ello se utilizaron 36 lechones Híbridos, provenientes de la cruce terminal de Hembra F₁ (50% de Yorkshire y 50% Landrace) con Macho Duroc Yersey puro terminal. Se utilizaron para este experimento 3 corrales con una capacidad de 12 cerdos cada uno, de acuerdo a los siguientes tratamientos:

Grupo I (n=12): Tratamiento control.

Grupo II (n=12): Ración con un 1,5% de Harina de Sangre, desecada por atomización. (15 Kg /ton).

Grupo III (n=12): Ración con un 2,0% de Harina de Sangre, desecada por atomización. (20 Kg /ton).

La harina de sangre se incorporo a las raciones de recría inicial y recría corriente. Fue suministrado alimento recría inicial en maternidad a partir de los 5 días de edad, la evaluación duró hasta el día 70. Se evaluó *Consumo de alimento y Ganancia diaria de peso*. El peso de los lechones fue controlado en forma individual y fue expresado en kilogramos. Se realizó análisis de varianza con un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

En relación al consumo de alimento y la eficiencia de conversión no se observó diferencia significativa entre los grupos tratados ($p > 0.05$) (cuadro 1 y 2)

Cuadro 1. Consumo de alimento total (kg) de los diferentes tratamientos.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Total	343,610	354,995	348,790
media	85,90	88,74	87,19
Des. Estándar	54,29	56,91	55,44

Diferencia significativa $p > 0.05$

Cuadro 2. Eficiencia de conversión para los diferentes tratamientos.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Media	1,862	1,858	1,812
Des. Estándar	0,493	0,484	0,500

Diferencia significativa $p > 0.05$

Los resultados obtenidos no coinciden a los obtenidos por Kats *et al.* (1994) que evaluó el efecto de SDBM (Harina de Sangre, desecada por atomización) en la eficiencia de crecimiento de cerdos destetados precozmente y obtuvo que la adicción de SDBM en la dieta estimula el consumo de alimento y mejorar la ganancia media diaria. Woller (1998) señaló que la Harina de Sangre y plasma, con inclusión del 5 % durante 14 días después del destete, mejora la ganancia diaria y la conversión alimenticia.

En relación a la ganancia de peso no se encontraron diferencias estadísticamente significativa ($p > 0.05$) entre los grupos estudiados. En la Figura 1, se observan las ganancias diarias promedio para los 3 grupos.

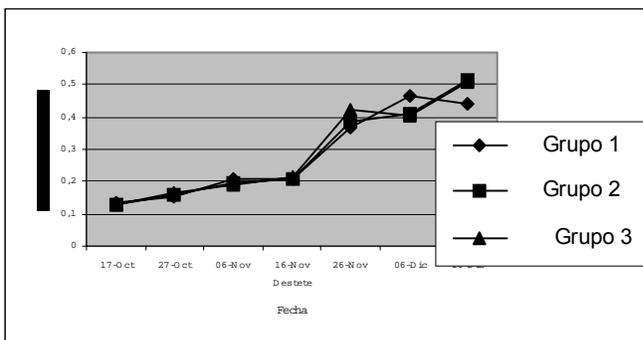


Figura 1. Ganancia diaria promedio para con diferentes grupos.

Durante todo el periodo del experimento se produjeron dos bajas de peso, debido a que los cerdos presentaron signos de sarna lo cual produjo una baja en el consumo. Hansen *et al.* (1993) demostraron que el plasma porcino secado por spray y la harina de sangre eran beneficiosos para promover el crecimiento máximo en los cerdos recién destetados, debido a la mayor digestibilidad

de los nutrientes aportados. Roppa (2002) indicó que la temperatura ideal para los lechones en la primera semana después del destete es de 28 a 30° c con una temperatura no inferior a los 22° c.. En nuestro ensayo la temperatura al destete fluctuó entre los 22 a 25° c. Kats *et al.* (1994) investigo diferentes niveles de inclusión de la harina de sangre señalando la efectividad de está en dietas de cerdos de iniciación con inclusión de 2.0%. También demostró que la harina de sangre podría sustituir 5% de la selección de harina de pescado con incremento de la ganancia diaria para cerdos recién destetados.

CONCLUSIONES

La utilización de la harina de sangre desecada por atomización en la alimentación de lechones con destete precoz en los niveles de inclusión utilizados en el presente ensayo, permitió observar que no hubo un mejoramiento significativo en la ganancia de peso, ni en la conversión de alimento ($p > 0.05$). No hubo diferencia significativa entre los grupos en cuanto al consumo de alimento.

REFERENCIAS

- KATS, L.J., J.L. NELSEN, M.D. TOKACH, R.D. GOODBAND, J.A. HANSEN, AND J.L. LAURIN. 1994. The effect of spray-dried porcine plasma on growth performance in the early-weaned pig. *J. Anim. Sci.* 72:2075-2081.
- HANSEN, J.A., J.L. NELSEN, R.D. GOODBAND, AND T.L. WEEDEN. 1993. Evaluation of animal protein supplements in diets of early-weaned pigs. *J. Anim. Sci.* 71:1853-1862.
- ROPPA L.. (16/5/2002). Nutrición de los lechones en la fase de Destete.
- WOLLER, J.1998. *Pig International*. Protein from whole blood. Volume 28, Number 11.

UTILIZACION DE LA PRUEBA DE ELISA Y PCR ANIDADO PARA LA DETECCION DEL VIRUS DE LA LEUCOSIS ENZOÓTICA BOVINA EN MUESTRAS DE SANGRE Y LECHE

ELISA and nested PCR for the detection of Enzootic Bovine Leukosis Virus in blood and milk samples

Marcela Recabal, Ricardo Felmer, Javier Zúñiga. Unidad de Biotecnología, INIA Carillanca- Camino Cajón-Vilcún Km. 10. (rfelmer@carillanca.inia.cl)

INTRODUCCION

La Leucosis Enzoótica Bovina es una enfermedad infecciosa de distribución mundial, cuyo agente causal es el retrovirus EBLV. En Chile, la prueba oficial para la detección de animales infectados es la inmunodifusión en gel de agarosa (AGID). Sin embargo, esta prueba carece de sensibilidad suficiente y no permite la detección temprana de la infección. Tampoco es aplicable a animales menores de 6 meses, debido a la interferencia de los anticuerpos maternos. Esta situación hace necesario el desarrollo de pruebas complementarias para la detección del virus, que permitan asegurar un diagnóstico oportuno y eficiente. PCR es una prueba directa, sensible y específica, siendo utilizada para la detección de diversos patógenos en especies animales y vegetales. No obstante, resulta necesario comparar su efectividad con técnicas establecidas, a fin de demostrar su potencial. El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial del PCR para la detección de la infección por el virus EBLV frente a AGID y ELISA, tanto en muestras de sangre como de leche.

MATERIALES Y METODOS

Animales: Se muestreó un rebaño compuesto por 126 vacas lecheras de un predio ubicado en la Comuna de Freire, Temuco IX Región, con historial clínico de leucosis.

Muestras de sangre y suero. Las muestras de sangre se recolectaron en tubos Vacutainer de 7 ml usando EDTA-potásico (1.5 mg/ml de sangre) como anticoagulante. Las muestras de suero se recolectaron en tubos Vacutainer de 10 ml sin anticoagulante.

Muestras de leche: Se obtuvieron 60ml de leche mediante ordeña manual, a la que se añadió bicromato de potasio (0.1% p/v) como preservante.

PCR anidado: El virus se detectó directamente en ADN purificado de leucocitos mediante PCR anidado, empleando dos pares de partidores correspondientes a una región altamente conservada del gen *env* del virus (Beier et al., 2001). La primera reacción de amplificación se realizó en un volumen final de 30 µl conteniendo 20-100 ng de ADN, 0,2 µM de cada partidador, 75 µM dNTP, 3 µl de tampón PCR 10X, (Promega), 1,5 mM MgCl₂ y 0.75 U de Taq DNA Polimerasa. En la segunda reacción se utilizaron 3 µl del producto de la primera amplificación como templado y las mismas condiciones descritas para la primera reacción. Las amplificaciones se realizaron en un termociclador GeneAmp 9700 (Perkin Elmer) y los perfiles térmicos incluyeron una etapa de denaturación inicial a 94°C/5', seguido por 40 ciclos de: 95°C/30'', 57°C/30'' y 72°C/60'', para terminar con una extensión final de 72°C/5'. En la segunda reacción las condiciones fueron las mismas, excepto que la temperatura de annealing se aumentó a 68°C.

ELISA: Se detectaron anticuerpos contra el virus EBLV en muestras de suero y leche, utilizando los kits comerciales SVANOVIR (Svanova, Suecia) y/o HerdCheck (IDEXX, USA) de acuerdo a las instrucciones de cada proveedor. Las lecturas espectrofotométricas se realizaron en un lector ELISA (Labsystems, Multiskan EX) a 450 nm o 650 nm.

AGID: Las muestras de suero se analizaron en un laboratorio externo acreditado.

Análisis de datos: Todas las pruebas fueron comparadas en relación a AGID y los parámetros de sensibilidad y especificidad fueron estimados según el programa WinEpiscope 2.0.

RESULTADOS Y DISCUSION

Un total de 126 animales fueron analizados para investigar la presencia de anticuerpos contra el virus EBLV en sangre y leche (AGID y ELISA) y del ADN del provirus en leucocitos (PCR). Las pruebas ELISA en suero o en leche detectaron similar número de casos positivos que PCR en leucocitos y todas detectaron un número mayor que la prueba AGID (Cuadro1). La sensibilidad de las pruebas ELISA respecto a AGID fue de 100%, mientras que la de PCR fue de 96%, a pesar que esta prueba detectó un mayor número de muestras positivas que AGID. La especificidad relativa de todos los métodos empleados respecto a AGID fue de alrededor de 50%. Esta baja especificidad relativa se explicó por el menor número de casos positivos detectados por AGID.

La utilización de ELISA y PCR permitió descubrir un número mayor de animales infectados por BLV que utilizando la prueba AGID. Este estudio confirma la superioridad de ELISA y PCR para la detección de leucosis y debieran por tanto ser consideradas como herramientas de apoyo en los programas de vigilancia y control de esta enfermedad.

Cuadro 1

Detección del virus de la leucosis bovina mediante diferentes técnicas, en 126 muestras individuales de un predio de la IX Región.

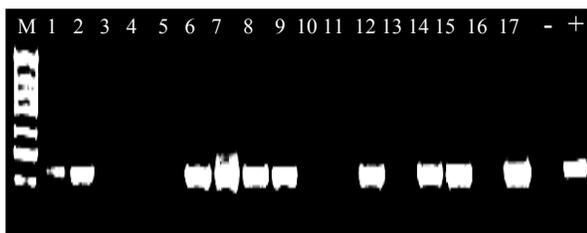
	+	-	total
AGID	75	51	126
ELISA suero Kit 1	101	25	126
ELISA leche Kit 1	100	26	126
ELISA leche Kit 2	97	29	126
PCR sangre	100	26	126

Figura 1

Electroforesis en agarosa al 1.5%. Carriles 1-17 productos de amplificación por PCR de una región conservada del gen *env* del virus EBLV.

-: Control negativo

+: Control positivo



REFERENCIAS

BEIER D, BLANKENSTEIN P, MARQUARDT, O. y KUZMAK J. 2001. Identification of different BLV provirus isolates by PCR, RFLP and DNA sequencing. *Berl. Munc. Tierärztl. Wschr.* 114, 252-256.

VAN DER MAATEN, M. y MILLER J. 1978. Susceptibility of cattle to bovine leukemia virus infection by various routes of exposure. *Advances in Comp. Leuk. Res.*, Bentvelzon (Eds) Elsevier, North-Holland Biomedical Press, pp29-32.

VAN DER MAATEN M. y MILLER J. 1990. Bovine leucosis virus. En: Z. Dinter and B. Morein (Eds), *Virus infections of ruminants*, Elsevier Science B. V., Amsterdam, Chapter 39, 419-429.

UTILIZACION DE LA GENETICA MOLECULAR PARA EL ESTUDIO DE GENES QUE INFLUENCIAN PROCESOS LONGITUDINALES. †

Víctor Martínez.

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. E-mail: vmartine@uchile.cl

INTRODUCCION

La información de ligamiento entre marcadores moleculares y genes de expresión cuantitativa (QTL) en poblaciones animales puede ser obtenida utilizando la probabilidad de identidad en distintas zonas del genoma animal (Martínez, 2003). Utilizando esta metodología se presenta en este trabajo los aspectos teóricos relativos a la investigación de genes que influyen un proceso longitudinal, tal como crecimiento corporal o mortalidad.

Teoría.

La expresión fenotípica a través del tiempo de un carácter longitudinal puede ser explicada utilizando el siguiente modelo: $Y(t) = \mu(t) + p(t) + g(t) + e(t)$, donde, $Y(t)$ es la observación del proceso funcional y $\mu(t)$ es el promedio al tiempo t , respectivamente. Los efectos aleatorios $p(t)$, $g(t)$ y $e(t)$ son respectivamente, los efectos genéticos y poligénicos, debido al QTL y los efectos residuales. Este es una extensión del modelo genético que corresponde a un modelo de herencia mixta. Los desvíos individuales debidos a $p(t)$, $g(t)$ y $e(t)$ del promedio poblacional $\mu(t)$ puede ser modelados, para estimar componentes de varianza, utilizando las regresiones polinomiales aleatorias que presenten el mejor ajuste estadístico. La estimación de la varianza debida a efectos poligénicos se puede llevar a cabo utilizando el pedigrí de la población (Almasy y Blangero, 1998) a través de la matriz de parentesco (Sorensen, 2001). La estimación de los componentes de varianza del QTL será realizada utilizando matrices de identidad por descendencia ("IBD") las cuales pueden ser construidas utilizando la información de múltiples marcadores moleculares polimórficos, los cuales están incluidos en un cromosoma autosomal (Martínez, 2003). Estas matrices serán obtenidas utilizando un programa computacional diseñado por el autor (Martínez y Knott, 2001; Martínez, 2003). La metodología de las "Esperanza IBD", donde las probabilidades se asumen conocidas, será utilizada para inferir los genotipos del QTL en cada segmento del grupo de ligamiento. Este método presenta un poder estadístico relativamente similar al método que utiliza la distribución IBD (Gessler and Xu, 1996).

Para ilustrar este modelo, se simulará un proceso de crecimiento, cuya variación ambiental se asume constante y con una curva esperada que sigue la función Gompertz (Blasco *et al.*, 2003). Los efectos genéticos fueron simulados utilizando un modelo cuadrático como función del tiempo (t) igual a: $f(t) = b_0 + b_1 t + b_2 t^2$. Como ilustración, se asumió un modelo finito con 11 QTL que segregaban en la población base. Los efectos alélicos cada uno de los QTL que explicaron el componente poligénico fueron muestreados de una distribución normal con esperanza 0 y cuya variación fue igual a 0,625, 0,0625 y 0,00001 para b_0 , b_1 y b_2 , respectivamente. Ellos explicaron en conjunto la mitad de la varianza genética de cada uno de los parámetros. Los efectos alélicos del QTL ligado fueron simulados de una distribución normal con promedio 0 y varianza 6,25, 0,625 y 0,0001 para b_0 , b_1 y b_2 , respectivamente. El QTL se situó en el centro de un grupo de ligamiento de 50 cM, en el cual se sitúan 6 marcadores polimórficos situados cada 10 cM. La población consistió en 50 familias de 20 propios hermanos.

RESULTADOS Y DISCUSION Se utilizaron dos alternativas para estimar la varianza del proceso longitudinal. Primeramente, el análisis que utiliza regresiones aleatorias se llevó a cabo ajustando una curva no paramétrica para modelar la función promedio al tiempo t . Las regresiones aleatorias

† Financiado con Proyecto DID I-03/03-2.

siguieron una función cuadrática a través del tiempo. Un segundo análisis se realizó con un modelo multivariado, el cual asumió que cada medición corresponde a un carácter particular. La varianza se estimó utilizando máxima verosimilitud restringida (Patterson y Thompson, 1971; Gilmour, 2001). La varianza asociada a cada medición (es decir al tiempo t) fue comparada entre ambos métodos. Para el análisis de regresión aleatoria, la varianza asociada a cada medición fue calculada utilizando la siguiente fórmula: $Var[g(t)] = Var(b_0) + Var(b_1)t^2 + Var(b_2)t^4$.

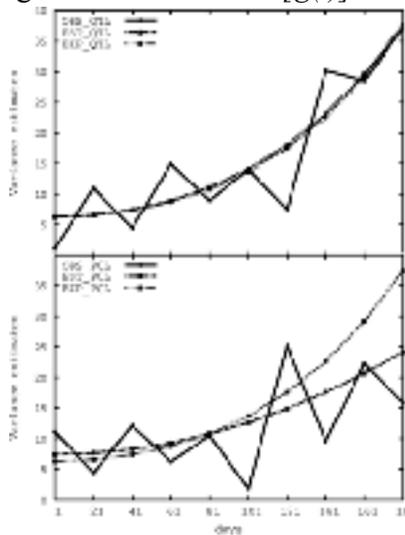


Fig. 1.- Varianza asociada al proceso longitudinal en cada punto de muestreo. OBS, EST y EXP corresponden a las varianzas estimadas utilizando el modelo multi-carácter, a las varianzas estimadas utilizando el modelo de regresión y las esperadas con relación a los valores simulados, respectivamente.

La prueba de la tasas de verosimilitud de un modelo que incluye o no el QTL fue igual a 143,6, en la posición del QTL simulado. Este valor es altamente significativo comparado con una distribución del estadístico bajo la hipótesis nula (la cual se espera siga a la distribución central χ_4^2 , cuyo nivel de significancia al 95% sea igual a 9,5). Como se puede apreciar en la Fig. 1, los componentes de varianza estimados para los coeficientes dieron origen a estimaciones bastante similares a las simuladas. Esto fue más evidente para la varianza a través del tiempo que se debe al QTL. La varianza estimada utilizando el modelo multi-carácter, aunque aparentemente insesgada varía de una manera más errática en relación a los valores esperados y estimados utilizando las regresiones aleatorias. La varianza genética total no se diferenció del valor simulado. A pesar de que esta es una replica, el análisis evidenció un QTL pleiotrópico que afecta el carácter a través del tiempo. Comparado con este análisis, el modelo multi-carácter fue más difícil de implementar debido al alto número de parámetros a estimar (una matriz igual al numero de veces que el proceso se midió (10x10)). Mayor investigación es necesaria para cuantificar otros modelos que expliquen los datos y el método de permutación o simulación para obtener valores de significancia que incorporen pruebas múltiples realizadas para detectar el QTL.

REFERENCIAS

- PATTERSON, H., THOMPSON, R. 1971. Recovery of interblock information when block sizes are unequal. *Biometrika* 58, 545–560.
- GESSLER, D. Y XU, S. 1996. Using the expectation or the distribution of the identity by descent for mapping quantitative trait loci under the random model. *American Journal of Human Genetics* 59, 1382–1390.
- BLASCO, A., PILES, M. Y VARONA, L. 2003. A Bayesian analysis of the effect of selection for growth rate on growth curves in rabbits. *Genetics Selection Evolution* 35, 21–43.
- GILMOUR, A., CULLIS, B., WELLHAM, S. Y THOMPSON, R., 1999. ASREML: reference manual. NSW Agriculture Biometric Bulletin No. 3. Orange Agricultural Institute, NSW Agriculture, Locked Bag 21, Orange, NSW, 28800, Australia.
- MARTINEZ, V. 2003. PhD thesis. University of Edinburgh. Edinburgh. UK
- ALMASY, L. Y BLANGERO, J. 1998. Multipoint quantitative-trait linkage analysis in general pedigrees. *American Journal of Human Genetics* 62, 1198–1211.
- MARTINEZ V. Y S. KNOTT. 2001. Linkage analysis of plants and fish using inbred progenies. 7th MAS-QTL European Workshop. Valencia, España.
- SORENSEN, D. 2001. Gibbs Sampling in Quantitative Genetics. Ministry of Food Agriculture and Fisheries, Copenhagen, Denmark.

UTILIZACION DE LODOS PROVENIENTES DE LA CRIANZA INTENSIVA DE SALMONIDEOS, EN UNA ROTACION DE MAIZ FORRAJERO– AVENA/ BALLICA.

Utilization of salmon sludge from intensive fish cage farming in a corn – oat/ryegrass rotation.

Marco de Armas¹, Francisco Salazar², Nolberto Teuber², Dante Pinochet¹ y Aldo Valdebenito².

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile (UACH), Valdivia, Casilla 567, Valdivia, Chile. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Remehue, Casilla 24 – O, Osorno – Chile. Email: fsalazar@remehue.inia.cl

INTRODUCCION

El explosivo aumento que ha tenido la industria salmonera en la última década en la zona sur del país, ha traído una serie de beneficios tanto económicos como sociales. No obstante, este cambio también ha generado importantes volúmenes de desechos; consistentes principalmente de productos metabólicos solubles y sólidos presentes en forma de fecas y alimento no consumido los cuales sedimentan (Naylor *et al.*, 1999). Los desechos sólidos bajo las balsas jaulas generan un lodo, cuya utilidad potencial para la agricultura radica en el tenor de nitrógeno y fósforo, además del contenido de materia orgánica. Estudios nacionales y extranjeros han aportado antecedentes a su uso potencial como fertilizantes en cultivos (E.G. Smith, 1985). El objetivo del estudio fue evaluar la utilización de lodos como fertilizante en maíz forrajero (*Zea mays*) y su efecto residual en un cultivo invernal de avena (*Avena sativa*) y ballica anual (*Lolium multiflorum*).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en un suelo Trumao ubicado en INIA-Remehue, Osorno, Chile (40° 35' S, 73° 08' O), durante la temporada 2002-03. Se establecieron 4 tratamientos: testigo sin fertilización, y dosis baja (48 t ha⁻¹), media (96 t ha⁻¹) y alta (144 t ha⁻¹) de lodos (equivalente a 7; 13; y 20 kg N total ha⁻¹ y 38; 75; 113 kg P ha⁻¹, respectivamente). El lodo fue colectado bajo jaulas de crianza de salmones ubicadas en el Lago Llanquihue, Xª Región. Se realizó la caracterización química del lodo utilizado y de suelo (inicial y final). Se utilizaron parcelas de 3x6 m, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El lodo se incorporó inmediatamente al suelo el 14/11/02 con rotovator (0-12cm). El 15/11/02 se sembró manualmente el maíz forrajero utilizando 102.564 semillas ha⁻¹. Posterior a la siembra se aplicó herbicidas para el control de malezas de hoja ancha. El 9/04/03 se cosechó el maíz, evaluándose previamente el número de plantas y de mazorcas por hilera y altura de plantas. Para la determinación de rendimiento se evaluaron las dos hileras centrales de cada parcela, eliminando un metro en cada borde. Las muestras se pesaron en verde, obteniéndose una sub-muestra para determinación de materia seca y análisis de macronutrientes. El 10/04/03 se realizó la siembra en cero labranza de avena cv Llaofen y ballica anual cv Sabalan, en dosis de 80 kg ha⁻¹ y 30 kg ha⁻¹, respectivamente. A la fecha se ha realizado un corte de la rotación avena/ballica. Se realizó análisis de varianza y prueba de Duncan, utilizando el programa estadístico Statgraphics.

RESULTADOS Y DISCUSION

La aplicación de lodo, como fertilizantes en suelos agrícolas, se presenta como una alternativa interesante para su reutilización, especialmente considerando su aporte de fósforo para los suelos volcánicos del sur de Chile. El lodo no tuvo efectos adversos en el maíz, evidenciándose un crecimiento normal de las plantas, aun con la dosis más alta de lodo (\equiv 144 t ha⁻¹). Los resultados (Cuadro 1) indican que no hubo diferencias significativas ($P > 0,05$) en altura de plantas, N° de mazorca planta⁻¹, N° plantas ha⁻¹ y rendimiento de materia seca entre tratamientos. Sin embargo, se observó una

tendencia a mayor rendimiento con la dosis más alta de lodo. La baja respuesta en rendimiento al comparar el testigo (sin lodo) con las distintas dosis de lodo, puede explicarse por el bajo aporte de nitrógeno del lodo, sumado a la alta fertilidad inicial del sitio de ensayo (24 ppm POlsen; 138 ppm K). Además, los lodos de salmonídeos tendrían una tasa de mineralización nitrogenada lenta (Pinochet *et al.*, 2001), encontrándose principalmente en forma orgánica. Similares resultados obtuvo Smith (1985), comparando un testigo sin fertilización y un tratamiento con lodo de truchas en dosis equivalentes a 200 kg N ha⁻¹, no encontrando diferencias significativas en rendimiento, atribuyéndolo igualmente a la alta fertilidad inicial del sitio de ensayo. Resultados preliminares del cultivo de avena-ballica sembrada posterior al maíz, no muestran diferencias significativas (P>0,05) al primer corte invernal, lo que demuestra que no existiría un efecto residual del lodo aplicado.

Cuadro 1. Parámetros evaluados y diferencias estadísticas (P>0,05) entre tratamientos. Temporada 2002-2003.

Tratamiento	Rendimiento maíz (t MS ha ⁻¹)	Altura promedio (m)	Población final (Nº plantas ha ⁻¹)	Mazorcas (Nº planta ⁻¹)	Rendimiento 1 ^{er} corte avena-ballica (kg MS ha ⁻¹)
Testigo sin fertilizar	20,5 a	2,20 a	97,220 a	1,13 a	320 a
Lodo bajo	18,1 a	2,16 a	93,889 a	1,12 a	321 a
Lodo medio	20,0 a	2,26 a	93,889 a	1,16 a	333 a
Lodo alto	20,5 a	2,24 a	91,666 a	1,18 a	336 a

CONCLUSION

Bajo las condiciones de estudio es posible concluir que la utilización de lodos en cultivos de maíz forrajero es factible. Sin embargo, son necesarios otros estudios relacionados a la complementación con fertilizantes inorgánicos, aporte de metales pesados y posibles efectos negativos de dosis altas aplicadas en años sucesivos. De esta manera, un problema, como la potencial contaminación de los recursos hídricos puede verse en parte resuelto, otorgando una buena alternativa de uso a los lodos salmonícolas.

REFERENCIAS

- NAYLOR, S. MOCCIA, R. DURANT, G. 1999. The chemical composition of settleable solid fish waste (manure) from commercial Rainbow trout farm in Ontario, Canada. *North American Journal of Aquaculture*. Volumen 61: pp. 21-26.
- PINOCHET, D. ARTACHO, P. AZUA, P. 2001. Potencialidad como abono orgánico de los desechos sólidos subproductos de especies salmonídeas. *AgroSur*. Volumen 29(1):pp78-82.
- SMITH, J. 1985. Fertilizing agricultural land with Rainbow trout manure for growing silage corn. *Soil Science Society of America Journal*. Volumen 49:pp131-134.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada gracias a los aportes del proyecto FONDEF D01I11-13.

VALORACIÓN NUTRITIVA DE LA FITOMASA DE *Morus multicaulis* ADULTA[†]

Nutritive evaluation of adult *Morus multicaulis* fitomass

Nelson Hernández, D. Cerda, H. Manterola, A. Olivares, M. Johnston.
Universidad de Chile. Fac. de Cs. Agronómicas. Depto. de Producción Animal.

INTRODUCCION.

La morera es una especie arbórea originaria de China y Nepal, cuyas hojas han sido utilizadas por siglos en la alimentación del gusano de seda. Su capacidad de adaptación le ha permitido establecerse en los diferentes tipos de climas y suelos ya sea como planta ornamental o como alternativa forrajera en los últimos años. El interés por utilizarla como fuente de forrajes deriva de su alto valor nutritivo, alta palatabilidad y elevada digestibilidad. En Chile existen varias especies, pero las más comunes son la *M. Alba* y la *M. Multicaulis*. Información de los países tropicales indican producciones de materia seca de sobre 20 t ha⁻¹ y la concentración de nutrientes, con 25 a 35% de proteína bruta y 80-90% de digestibilidad de la MS. El objetivo del presente estudio fue determinar las variaciones en el valor nutritivo y digestibilidad de la fitomasa generada por *M. Multicaulis* durante el período de crecimiento y reproducción.

MATERIALES Y METODOS

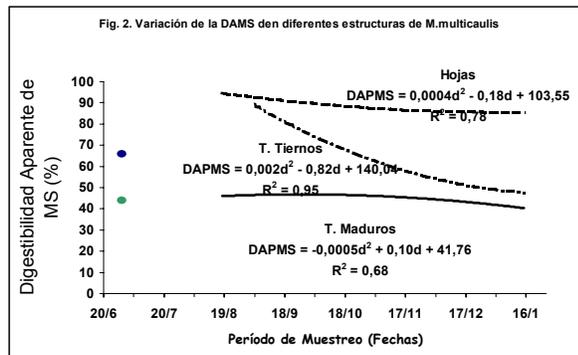
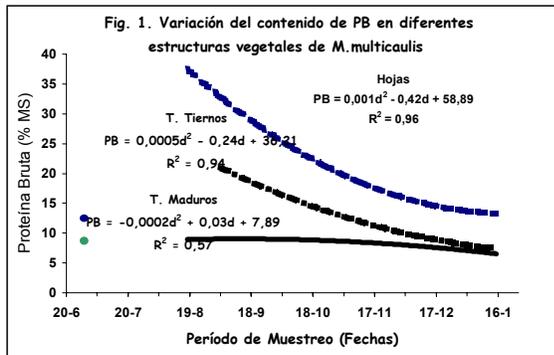
Se ubicó un sitio en que había una población adecuada de árboles de *M. Multicaulis* en Angostura de Paine. Se marcaron 15 árboles de *M. multicaulis* para realizar los muestreos, los que se realizaron durante un período de 125 días desde el 20 de junio de 2002 y hasta el 21 de enero del 2003. Los muestreos comprendieron tres estados: uno senescente-dormante (junio-julio); uno de crecimiento vegetativo (agosto-septiembre) y el tercero en que había crecimiento vegetativo y flores y frutos (noviembre a enero). En cada individuo se muestreó en forma aleatoria: hojas con pecíolo, tallos tiernos, tallos lignificados (< 1 cm diámetro) y flores y frutos. Las muestras se secaron y en ellas se determinó materia seca (MS); Cenizas; proteína bruta (PB); pared celular (FDN) y digestibilidad por método enzimático (DAMS). Los resultados se analizaron mediante ecuaciones de regresión factorial de 2° grado.

RESULTADOS Y DISCUSION

La PB de las hojas alcanzó valores máximos de 37,5% (bms) en agosto, para ir disminuyendo en los meses siguientes. En septiembre fue de 31,3%; en octubre de 20,6%, en noviembre de 17,2%, en diciembre de 14,2% y en enero de 13,9%. (Fig.1). González *et al* (1999) y Benavides (2000) señalan valores de 19 a 24% de PB para diferentes variedades, aunque la variedad Multicaulis no es citada en estos estudios. En los tallos tiernos, los valores determinados desde septiembre en adelante fueron 19,5%; 14,5%; 10,8% 7,9% y 8,5%, lo cual es esperable dada la tras locación de nutrientes hacia otras zonas. Los tallos maduros presentaron valores de PB relativamente constantes a través de los meses de muestreo, con valor inicial de 9,7% en agosto y finalizar con 7,1% en enero. Llama la atención el alto contenido de proteínas en hojas y tallos especialmente durante los tres primeros meses, concentraciones que son superan a los encontrados en alfalfa en sus diferentes estructuras. La pared celular (FDN) determinada en hojas alcanzó valores bajos durante agosto y septiembre (20,1 y 19,2%), para subir en octubre y noviembre a 29,4 y 28,4% y estabilizarse durante diciembre y enero en 36%. Estos contenidos son bajos comparados con forrajeras tradicionales u otros arbustos forrajeros que presentan valores sobre 25% en las hojas. La lignina fluctuó entre 8 y 6% entre septiembre y enero. En los tallos tiernos, el valor más bajo se presentó en septiembre, al inicio de la elongación, con 30,7% para luego aumentar a 50% en octubre, 56,3% en noviembre y estabilizarse en 60% en los meses siguientes, lo que es esperable en este tipo de

[†] Proyecto FONDEF D01I1010

estructuras. Los tallos maduros presentaron valores de 55% entre agosto y noviembre, para aumentar a 63,7% en diciembre y enero. Las cenizas determinadas en hojas alcanzaron valores extremadamente altos llegando a 18% en la etapa senescente. Durante las primeras etapas de crecimiento, las cenizas fluctuaron entre 10 y 11%, para en noviembre adelante aumentar a 12-13%. González *et al* (1999) y Benavides (2000) indican que estos altos contenidos de cenizas corresponden a calcio, potasio y fósforo. En los tallos tiernos, el contenido de cenizas fue algo menor fluctuando entre 10% para septiembre y 7% para los meses siguientes y en tallos maduros, los contenidos fueron de 9% en septiembre y 7-8% en los meses siguientes. La DAMS de las hojas en septiembre y octubre alcanzó valores de 93%, luego estabilizarse en valores cercanos a 85% en los meses siguientes (Fig.2). Estos valores no se encuentran en otras forrajeras. En los tallos tiernos la DAMS fue de 85,5% en septiembre, para descender a 65% en octubre y estabilizarse en 50% en los meses siguientes. En tallos maduros, la DAMS fluctuó entre 45 y 47% durante todos los meses.



La energía metabolizable en las hojas alcanzó valores de 3,8 Mcal kg⁻¹ durante los meses de agosto y septiembre para estabilizarse en valores de 2,9 a 3,1 Mcal kg⁻¹ en los meses siguientes. Estos altos valores son explicados por la alta concentración de nutrientes y la elevada digestibilidad. En los tallos tiernos, la EM fue de 3,0 Mcal kg⁻¹ en septiembre para disminuir gradualmente en los meses siguientes a medida que disminuía el % de PB y la DAMS. En los tallos maduros, la EM alcanzó valores de 1,4 Mcal kg⁻¹, similares a los de una paja de trigo.

CONCLUSIONES

De estos resultados parciales se puede concluir:

- Las hojas tiernas, especialmente durante los tres primeros meses de crecimiento presentan altos contenidos de proteína, que superan el 30%, bajos contenidos de pared celular, menores a 25%, con contenidos bajos de lignina, no superiores a 7% y altos porcentajes de digestibilidad, superiores a 85%, lo que la hace ser potencialmente un excelente forraje para rumiantes.
- Los tallos tiernos presentan contenidos intermedios de proteína bruta que superan el 15%, mayores contenidos de pared celular que las hojas, especialmente a partir de noviembre y digestibilidades superiores a 65% entre septiembre y noviembre.
- Los tallos maduros presentan bajos valores proteicos, no superiores a 9%, altos contenidos de pared celular con elevados porcentajes de lignina lo que deriva en una digestibilidad relativamente baja, no superior a 45% en promedio.

REFERENCIAS

- BENAVIDES, J. 2000. La morera, un forraje de alto valor nutricional para la alimentación animal en el trópico. Pastos y forrajes 23:1-14.
- GONZÁLEZ, E., DELGADO, D. Y CACERES, O. 1999. Calidad y degradabilidad ruminal de los principales nutrientes en el forraje de Morera (*M. alba*). Pastos y Forrajes 22:359-364.

VALORACION NUTRITIVA DE LA FITOMASA DE *Morus alba* ADULTA.

Nutritive evaluation of adult *Morus alba* fitomass.

D. Cerda, A.Olivares, M. Johnston, Nelson Hernández, H. Manterola.

Univ. de Chile. Fac de Cs Agronómicas. Dept. de Producción Animal. FONDEF D01I1010

INTRODUCCION

La morera ha sido introducida en diversos países como una especie forrajera debido a su alto valor nutritivo, alta palatabilidad y elevada producción de materia seca por hectárea. Una de las especies más difundida es la *Morus alba* que en Chile le encuentra difundida desde la IV hasta la X Región como árbol ornamental. No existe información en nuestro país acerca de su potencial forrajero y su respuesta a ser incluida en sistemas de producción animal, pero en países tropicales y en algunos mediterráneos como Francia o España ha dado excelentes resultados. El objetivo del presente estudio fue determinar las variaciones en el valor nutritivo y digestibilidad de la fitomasa generada por *M. alba* durante el período de crecimiento y reproducción y establecer posibles diferencias debidas a factores ambientales.

MATERIALES Y METODOS

Se ubicaron dos sitios en los que había una población adecuada de árboles de *M. alba*, uno en San José de Maipo y otro en Los Andes, En cada sitio, se marcaron 20 árboles adultos para realizar los muestreos, los que se realizaron durante un período de 125 días desde el 20 de junio de 2002 y hasta el 21 de enero del 2003. Los muestreos comprendieron tres estados: uno senescente-dormante (junio-julio); uno de crecimiento vegetativo (agosto-septiembre) y el tercero en que había crecimiento vegetativo y flores y frutos (noviembre a enero). En cada individuo se muestreó en forma aleatoria: hojas con pecíolo, tallos tiernos, tallos lignificados (< 1 cm diámetro) y flores y frutos. Las muestras se secaron y en ellas se determinó materia seca (MS); cenizas; proteína bruta (PB); pared celular (FDN) y digestibilidad por método enzimático (DAMS). Los resultados se analizaron mediante ecuaciones de regresión factorial de 2° grado.

RESULTADOS Y DISCUSION

No se presentaron diferencias muy marcadas en el contenido de PB de las hojas entre las dos localidades, ya que en el período de senescencia, ambas presentaron valores de 7,6% para San José y 7,9% para Los Andes. Se observó que las moreras de Los Andes inició su brotación y crecimiento algo más tarde que San José, por las condiciones de temperatura. En las de San José se observó una baja sostenida desde septiembre con un valor de 25% promedio a 18% en diciembre y 17% en enero (Cuadro1). En Los Andes, desde un valor inicial de 30,4% disminuyó a 20% promedio en noviembre y 16,5% en enero. Si se comparan estos valores con la *M. multicaulis*, ésta parte con mayores valores, pero en enero presenta menores porcentajes de proteína. Concentraciones de PB en hojas de 20 y 25% han sido reportados por Sánchez (2000) y por Singh y Makkar, (2000) en *M. Alba*. En tallos tiernos, San José presentó valores de 26,8 en agosto y 21% en septiembre, en cambio en Los Andes el valor inicial en septiembre fue de 34,3%. En octubre las de Los Andes presentaron valores de 18%, en cambio la de San José valores de 19 y 15%, observándose para los meses siguientes fuertes disminuciones hasta alcanzar en enero un valor promedio de 7% para ambas localidades. Los tallos maduros en ambos biotipos no difirieron en su contenido de PB, con un 6 a 7%, relativamente estable a través del período. En las flores y frutos, se observan en ambas localidades, altos valores iniciales (27-28%) para declinar sostenidamente hasta 8%. La pared celular (FDN) en las hojas, en ambas localidades, no difirieron, observándose en ambas un incremento sostenido de la pared celular a través de los meses de muestreo. El valor inicial fue de 23,7% para San José y de 20,2 % para Los Andes y los valores finales fueron de 32,5% para ambas localidades. Este incremento en FDN se destaca en

todos los estudios realizados en morera (Sánchez, 2000; Benavides, 2000). En los tallos tiernos, de ambos biotipos se observó un fuerte incremento de la pared celular, desde 37% al inicio hasta 60% en enero. Los tallos maduros en ambas localidades presentaron valores relativamente estables a través del período de muestreo fluctuando entre 60 y 66%. Las cenizas determinadas en hojas fueron relativamente similares en ambas localidades. En los tallos tiernos, el contenido de cenizas fue algo menor en ambas localidades, fluctuando entre 10% para septiembre y 7% para los meses siguientes para en el caso de Los Andes llegar a 5% y en tallos maduros, los contenidos fluctuaron entre 7 y 5% para ambas localidades. La DAMS de las hojas en septiembre y octubre alcanzó valores de 90 a 91% para luego estabilizarse en valores cercanos a 81-83% en enero, observándose valores levemente superiores en Los Andes. En los tallos tiernos la DAMS en fue de alrededor de 78% en septiembre para descender gradualmente a 49% en enero; en Los Andes, los valores iniciales fueron de 74% para disminuir a 45% promedio en enero. En tallos maduros, en San José la DAMS fluctuó entre 44 y 39% durante todos los meses, en cambio en Los Andes, la DAMS bajó de 40% en septiembre a 39 % promedio en diciembre-enero.

Cuadro 1. Variación del valor nutritivo y digestibilidad de la materia seca en *M.alba*

Localidad	San José								Los Andes							
	Hojas		Tallos Tier		Tallos mad		Flor-Frutos		Hojas		Tallos Tier		Tall mad		Frutos	
MES	sep	ene	sep	ene	sep	ene	sep	ene	sep	ene	sep	ene	sep	ene	sep	ene
PB %	25,5	17,8	21,0	7,3	7,0	5,4	28,0	8,0	29,0	15,9	20,0	8,9	7,1	6,0	27,6	8,8
FDN %	26,0	31,8	37,8	59,8	62,3	66,3	25,8	6,9	22,1	30,6	34,0	61,5	63,2	65,2	21,2	9,1
LIGN.%	9,7	7,0	13,3	13,9	19,5	15,3	8,1	3,8	4,8	6,7	10,6	13,2	19,0	16,7	6,9	3,1
CEN.%	10,1	18,1	10,3	7,0	6,8	5,5	10,6	5,0	9,1	13,7	11,1	6,0	39,7	38,8	10,8	4,4
DAMS %	90,7	79,2	77,9	48,1	43,9	38,6	87,2	96,5	91,4	83,2	74,7	41,0	39,7	32,7	88,1	98,0
EM (Mc/K)	3,4	2,7	2,9	1,8	1,4	1,3	3,0	3,7	3,3	2,9	3,7	1,4	1,3	1,2	2,8	3,5

La DAMS en los frutos fue en ambas localidades alta, superando la observada en las hojas. En cuanto a la EM, las hojas presentan valores similares a los registrados con cereales siendo atribuible a la elevada digestibilidad y alta concentración de proteína.

CONCLUSIONES

Las hojas del biotipo San José presentaron niveles de proteína algo inferiores a los de Los Andes especialmente en los meses de mayor crecimiento (septiembre a noviembre), en cambio en las otras estructuras los valores fueron muy similares. La FDN en hojas y tallos tiernos fue relativamente baja en ambos biotipos, durante todo el período muestreado, aumentando en la medida que avanzó la primavera y se inició el verano. La DAMS alcanzó valores altos, superiores a 90% al inicio del crecimiento vegetativo, manteniéndose en niveles de 80% en enero. En cambio los tallos tiernos bajaron la DAMS hasta niveles de 40%.

REFERENCIAS

- BENAVIDES, J. 2000. La morera, un forraje de alto valor nutricional para la alimentación animal en el trópico. Pastos y forrajes 23:1-14.
- SÁNCHEZ, M. 2000. Mulberry, an exceptional forage available al most world wide. Memorias de la Conferencia Electrónica en “Morera para la Producción Animal. FAO, Roma.
- SINGH, B, Y MAKKAR,H. 2000. The potential of Mulberry foliage as feed supplement in India. Memorias de la Conferencia Electrónica en “Morera para la Producción Animal, FAO, Roma.

VARIABILIDAD FENOTÍPICA Y CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE 100 ACCESIONES DE *Bromus valdivianus* Phil. COLECTADAS EN LA DÉCIMA REGIÓN.

Agronomic characterization and phenotypic variability of 100 *Bromus valdivianus* Phil. accessions collected from southern Chile.

Oscar Balocchi, Ignacio López, Dante Pinochet y Rodrigo Wittwer.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. FONDECYT 1000429 obalocch@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Bromus valdivianus Phil., es una especie nativa de Sudamérica (Forde y Edgard, 1995), que crece en forma natural en las praderas permanentes del sur de Chile, siendo un componente dominante en condiciones de media y alta fertilidad de suelo (López *et al.*, 1997), donde puede representar una importante contribución a la producción de forraje en estos ambientes. El objetivo de este estudio fue coleccionar y caracterizar agronómicamente, mediante atributos fenotípicos accesiones de *Bromus valdivianus*, coleccionadas de un amplio rango de sitios y condición de pradera en cuatro unidades edafoclimáticas de la Décima Región de Chile y determinar la presencia de grupos de ecotipos con características fenotípicas homogéneas

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de muestreo correspondió a praderas pertenecientes a las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue, donde se coleccionaron 100 accesiones (genotipos) de *Bromus valdivianus* desde cuatro zonas edafoclimáticas correspondientes a la Precordillera Andina, Ñadis, Llano Central Norte y Llano Central Sur. Las accesiones fueron trasplantadas en la Estación Experimental Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile, ubicada en la ciudad de Valdivia. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 100 tratamientos (25 accesiones/zona) correspondientes a cada genotipo coleccionado.

Después de un corte de homogenización, se marcaron cinco macollos jóvenes en estado vegetativo por cada planta, los que fueron evaluados posteriormente en cinco estados fenológicos. Se midieron las variables: largo del macollo, largo de lámina, ancho de lámina, peso seco de hojas, peso seco de tallo, peso seco de inflorescencia, número de hojas totales, número de hojas vivas, hábito de crecimiento, tolerancia a plagas y tolerancia a enfermedades, las últimas tres sólo se evaluaron durante el segundo corte, en estado de bota.

Todas las variables fueron analizadas utilizando métodos multivariados. En una primera etapa se empleó el Análisis de Variables Canónicas (AVC), para detectar diferencias entre las accesiones coleccionadas. Posteriormente, se utilizó el Análisis de Conglomerados (Cluster), para formar grupos homogéneos con los genotipos estudiados y finalmente, se utilizó nuevamente AVC, para determinar si los grupos formados eran distintos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el primer estado fenológico (vegetativo), las accesiones no evidenciaron diferencias fenotípicas significativas (Wilk's Lambda: $P > 0,05$).

Para el segundo estado fenológico (estado de bota), se distinguieron 10 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0,001$), de acuerdo a las variables originales largo de lámina (LLam), ancho de lámina (ALam), largo de macollo (LMac), largo de inflorescencia (Linf), peso de hojas (PH), peso de tallo (PT) y peso

de inflorescencia (Pinf) en donde las primeras dos variables canónicas obtenidas explicaron el 98,86% de la variación total entre los grupos formados.

En el tercer estado fenológico (espiga completamente emergida), se formaron 9 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0,001$) según las mismas variables originales mencionadas para el segundo estado fenológico, en donde las dos primeras variables canónicas explicaron el 90,19% de la variación total.

Para el cuarto estado (estado de grano pastoso), se formaron también 7 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0,001$) (Figura 1). Las dos primeras variables canónicas explicaron el 96,02% de la variación total. La primera variable canónica fue influenciada por las variables originales peso de tallo y largo de macollo, ambas asociadas positivamente. La segunda variable canónica, estuvo asociada al ancho y largo de lámina y largo de inflorescencia.

Para el último estado (grano maduro), se formaron 6 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0,001$) en base a las mismas variables de los cortes anteriores, explicando las dos primeras variables canónicas el 94,53% de la variación total.

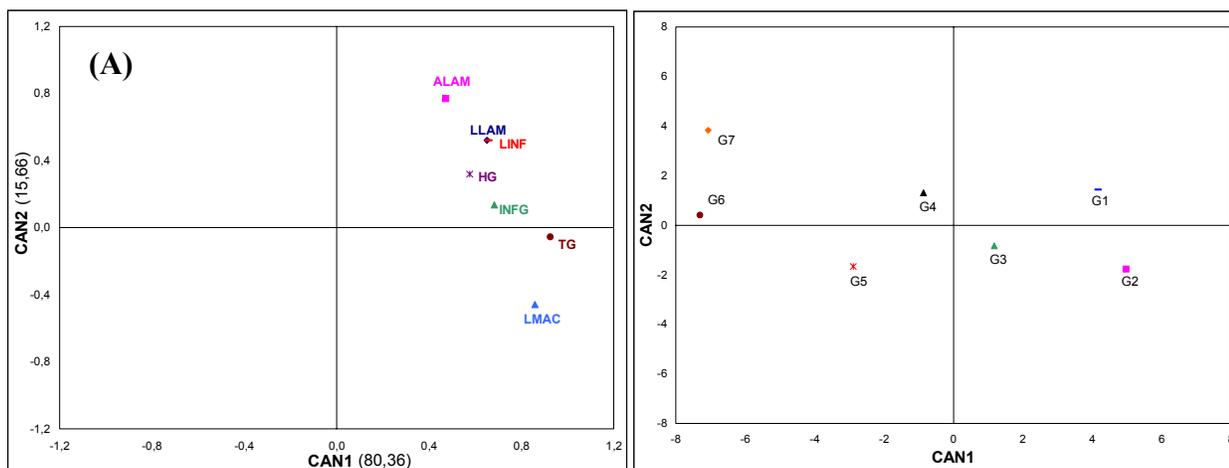


Figura 1. Estructura canónica total (A) y puntajes canónicos para los 7 grupos de *Bromus valdivianus* obtenidos del análisis de conglomerados (B) para el estado fenológico de grano pastoso.

CONCLUSIONES

Existió diferenciación fenotípica entre las accesiones de *Bromus valdivianus* estudiadas.

La variación fenotípica dentro de la especie y la formación de grupos de accesiones sugiere que *Bromus valdivianus* ha colonizado diferentes ambientes mediante la generación de ecotipos.

La presencia de ecotipos no tuvo relación con la zona geográfica de origen, de manera que ecotipos que presentaron características morfológicas similares provenían de zonas geográficas diferentes.

REFERENCIAS

FORDE, M. y EDGAR, E. 1995. Checklist of pooid grasses naturalized in New Zealand.3. Tribes *Bromeae* and *Brachypodieae*. *New Zealand Journal of Botany* 33:35-44.

LOPEZ, I., O. BALOCCHI, P. LAILHACAR y C. OYARZUN. 1997. Caracterización de los sitios de crecimiento para las especies naturalizadas de Dominio Húmedo de Chile. *Agro Sur (Chile)* 25(1): 62 – 80.

VARIACION ESTACIONAL DE LA CONCENTRACION DE ANIONES MICRONUTRIENTES EN BALlicas PERENNES.

Seasonal variation of cation micronutrients concentration in perennial ryegrass.

Dante Pinochet, Oscar Hernández y Oscar Balocchi

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia. Chile.
e-mail: dpinoche@uach.cl; obalocch@uach.cl

INTRODUCCION

Los suelos derivados de materiales volcánicos del sur de Chile, en general, no presentan problemas de deficiencia de micronutrientes cationes, de acuerdo a las prospecciones hechas en los suelos (Rodríguez *et al.*, 2001). Sin embargo, existen escasas evaluaciones de la concentración que alcanzan estos micronutrientes en los forrajes, de su variación estacional y los niveles alcanzados suplen los requerimientos de animales productivos. Por ello, el objetivo de esta investigación es evaluar la variación, durante dos temporadas de crecimiento, en la concentración de los micronutrientes cationes Fe, Mn, Cu y Zn, en cultivares de ballica e identificar patrones estacionales de comportamiento de la concentración de estos aniones.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en el predio experimental Vista Alegre en Valdivia entre abril de 1999 y mayo de 2001. Se evaluaron nueve cultivares de la especie *Lolium perenne*, Quartet, Aries, Gwendal, Pastoral, Anita, Jumbo, Nui y Yatsyn. En un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones se evaluaron 12 cortes. El criterio de corte fue cuando la especie control (Nui y Yatsyn) alcanzó un promedio de 25 cm de altura o transcurridos 60 días del último corte. La fertilización fue diseñada para alcanzar el máximo productivo el agroecosistema. De los micronutrientes cationes solo Zn fue aplicado en dosis de 875 g ha⁻¹ como sulfato de Zn. La concentración en el forraje de los micronutrientes fue determinada a través de calcinación y posterior lectura por espectrofotometría de absorción atómica. Los datos fueron analizados por ANDEVA y las diferencias entre medias evaluadas a través de Tukey con un 5% de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSION

No se observaron épocas del año en que el nivel de micronutrientes promedio esté por bajo los niveles críticos para el crecimiento de ballicas perennes, aunque existe la tendencia a una disminución en la concentración durante los meses de verano. La concentración promedio de los micronutrientes cationes coinciden con los valores señalados por Whitehead (2000) para ballicas perennes. El catión micronutriente con mayor concentración promedio anual es Fe (259 mg kg⁻¹), seguido luego por Mn (66 mg kg⁻¹), y Zn (26 mg kg⁻¹), presentándose el Cu, como es usual, con la menor concentración promedio (9,6 mg kg⁻¹).

La concentración de Fe y Mn supera durante todo el año, los requerimientos animales productivos (20 kg leche día⁻¹).

Por su parte, las concentraciones de Zn, estuvieron en ambas temporadas bajo el valor de 40 mg kg^{-1} (recomendado por NRC), alcanzando un valor máximo de 38 mg kg^{-1} . Según el ARC (nivel $> 30 \text{ mg kg}^{-1}$), éste es superado por los cultivares en primavera. Solamente, en un nivel de 20 mg kg^{-1} , recomendados en Australia, todos los valores están por encima de este nivel, exceptuando el verano en la segunda temporada. La concentración de Cu mostraron claramente que existe una variación estacional, presentándose solo valores menores a 7 mg kg^{-1} de Cu (valor establecido por NRC) entre fin de noviembre y fin de enero, lo que corresponde al cuarto y quinto corte de la segunda temporada.

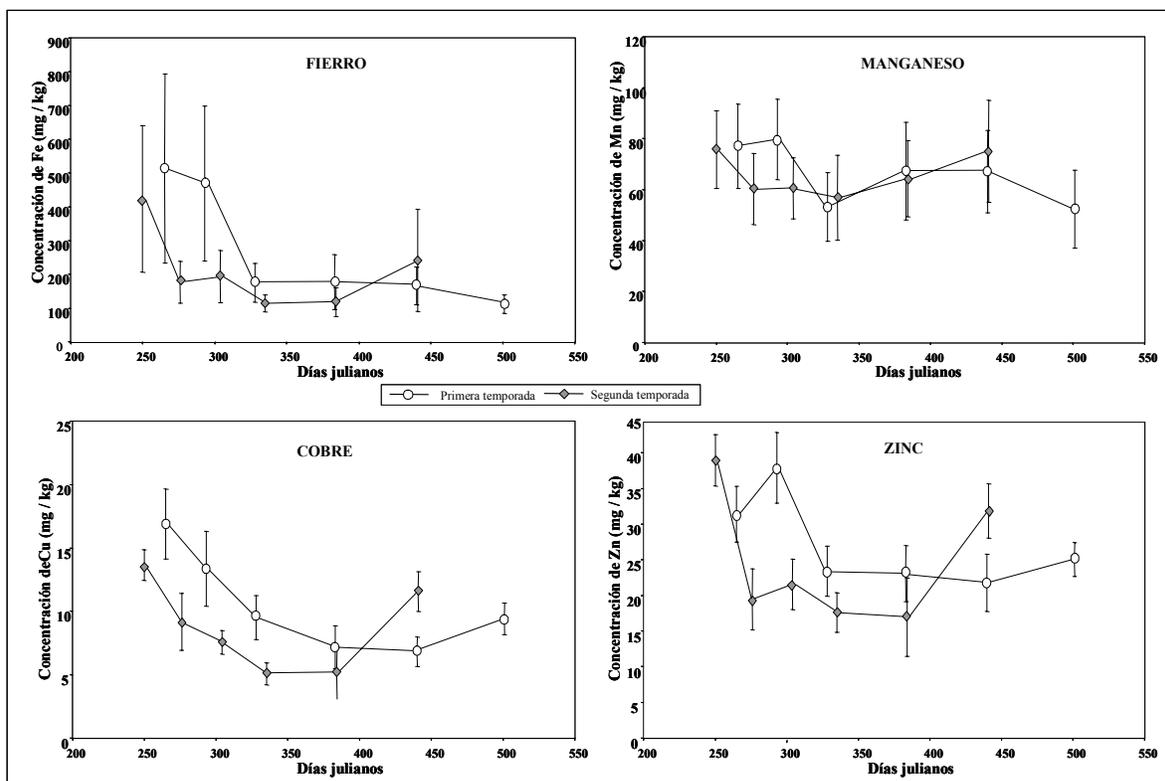


Figura 1. Variación estacional de los micronutrientes cationes en ballica perenne a través de dos temporadas de estudio.

CONCLUSION

El forraje de ballica perenne es incapaz de suministrar durante la época de verano, las concentraciones de los micronutrientes Cu, Zn requeridos por animales productivos de leche. Mientras que los micronutrientes (Fe, Mn) se presentaron suficientes durante todo el año.

REFERENCIAS

- RODRIGUEZ, J., PINOCHET, D., MATUS, .F. 2001. Fertilización de los cultivos. LOM Ediciones, Santiago de Chile. 117 p.
- WHITEHEAD, D. 2000. Nutrient elements in grassland. Soil-Plant-Animal relationships. CAB International. Walingford. U.K. 369 p.