

NA 1 Expresión génica en hígado de vacas lecheras en lactancia avanzada bajo distintas estrategias de manejo del ambiente térmico. Resultados preliminares.

Fernández-Martín, R.¹, Martínez, R.S.^{2*}, Miccoli, F.^{2,3}, Hidalgo, F.S.^{2,3}, Román, L.⁴, La Manna, A.⁴ y Palladino, R.A.¹

¹INPA - CONICET - FAUBA; ²Depto. de Producción Animal - FAUBA; ³Fac. de Ciencias Agrarias - UNLZ; ⁴INIA La Estanzuela, Uruguay.

*E-mail: rmartine@agro.uba.ar

Liver gene expression of Holstein dairy cows in late lactation under different heat stress abatement strategies. Preliminary results.

Introducción

En el verano, ocurren condiciones ambientales que generan estrés térmico en vacas lecheras y afectan negativamente la producción de las mismas, en parte debido a que los animales reducen su consumo para disminuir el incremento calórico asociado a la digestión de los alimentos, y a que se producen cambios metabólicos relacionados con la partición de los nutrientes. Animales bajo estrés por calor presentan menores niveles de glucosa en sangre, aumentos graduales de insulina y aumentos en la respuesta a la misma. Estudios previos realizados en INIA La Estanzuela han encontrado efectos beneficiosos del uso de sombra en vacas lecheras de alta producción en lactancia temprana y en vacas secas. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del uso de sombra artificial combinada con aspersión y ventilación sobre la expresión en hígado de genes relacionados con el metabolismo de la glucosa e indicadores de estrés y sistema inmune en vacas Holstein en lactancia avanzada durante el verano.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Tambo Experimental de INIA La Estanzuela del 9 de enero al 9 de marzo de 2015. Los resultados de producción, composición de leche y consumo fueron presentados previamente (Martínez, et al, 2015). Se utilizaron 42 vacas Holstein de lactancia avanzada en un DBCA con los siguientes tratamientos: **SAV**: Sombra durante todo el día + 2 sesiones de aspersión y ventilación en la sala de ordeño; **SOM**: Sombra durante todo el día; **SOL**: Control, sin ninguna medida de mitigación. Entre los ordeños am y pm, los animales permanecieron en corrales, con o sin sombra según correspondiese. La alimentación consistió en una ración total mezclada, balanceado comercial suministrado en la sala de ordeño, y pastoreo nocturno de base alfalfa. Siguiendo protocolos aprobados por el Comité de Ética y Bienestar Animal (INIA) se tomaron biopsias de hígado a 7 animales de cada tratamiento. Por tratarse de resultados preliminares, se presentan solamente resultados de 6 animales de los tratamientos SOL (3) y SAV (3). Se determinó la expresión de los genes PCK1, PDK4 (metabolismo de la glucosa), HPF (haptoglobina) y NFK-B1 (sistema inmune). La extracción del ARN se realizó con Trizol (Invitrogen). La abundancia en la transcripción de los genes se determinó mediante RT-qPCR con KAPA SYBR FAST One-Step qRT-PCR Kit y oligos específicos. Los datos fueron analizados con el programa REST. Las diferencias fueron consideradas significativas con $p < 0,05$.

Resultados y Discusión

Se observó una mayor expresión de todos los genes en el tratamiento SOL. El gen PCK1 está relacionado con el aumento de la gluconeogénesis, mientras que el PDK4 disminuye la glucólisis. Estos resultados muestran que habría una mayor síntesis de glucosa hepática y una menor

utilización de la misma. En este sentido, Baumgard y Rhoads (2012) encontraron que el PDK4 aumenta en tejido muscular de animales bajo estrés calórico. Esta disminución de la glucólisis estaría asociada, entre otros, a una disminución del estrés oxidativo a nivel mitocondrial como forma de reducir el daño causado por el estrés térmico. Sin embargo, hay evidencia que muestra que mayores niveles de glucosa son utilizados bajo estrés calórico ya que la combustión de la misma a nivel celular produce menos calor que la utilización de ácidos grasos. De hecho, vacas sufriendo estrés térmico presentan mayores niveles de insulina y menor grado de lipólisis.

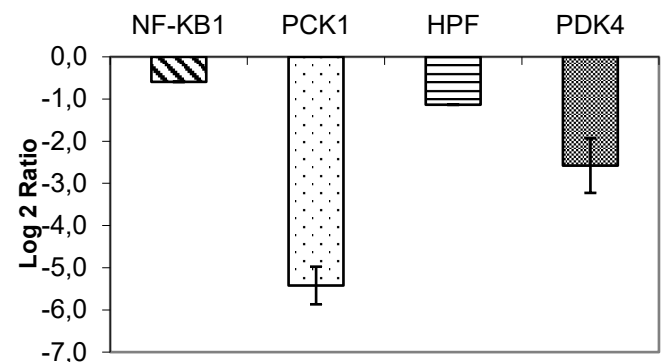


Figura 1. Expresión relativa de genes en el tratamiento SAV comparado con SOL (100 %).

Por otra parte, tanto HPF (gen involucrado en la síntesis de haptoglobina) como NFK-B1 (factor de transcripción de citoquinas pro-inflamatorias) presentaron mayores niveles de expresión en SOL. Esto indicaría que animales con estrés térmico presentan algún grado de inmunodepresión como producto del estrés (> expresión de HPT) y consecuentemente se activan los mecanismos de defensa (> expresión de NF-KB1). Interesantemente, la glucosa es el sustrato preferido como fuente de energía para las células que componen al sistema inmune. Por lo tanto, el aumento mencionado de la gluconeogénesis y disminución de la glucólisis podría estar actuando como una forma de ahorro de glucosa para soportar la mayor demanda energética del sistema inmune.

Conclusiones

Los resultados sugieren que bajo condiciones de estrés calórico, el metabolismo de la glucosa a nivel hepático se ve alterado (> síntesis de glucosa y < uso de la misma). Por otra parte, la mayor expresión de HPF y NFK-B1 en SOL muestran que estos animales presentan indicadores de estrés crónico y procesos inflamatorios aumentados.

Bibliografía

MARTINEZ, R.S., LA MANNA, A., ROMAN, L. y PALLADINO, R.A. 2015. Rev.Arg.Prod.Anim. 35(1):83.
BAUMGARD y RHOADS. 2012. J. Anim. Sci. 90:1855–1865.

NA 2 Efecto del uso de medidas de mitigación del estrés térmico sobre el consumo y comportamiento de vacas Holstein en lactancia avanzada. Comunicación.

Martínez, R.S.^{1*}, Román, L.², Pla, M.², Mazzino, E.¹, Palladino, R.A.³ y La Manna, A.²

¹Departamento de Producción Animal – FAUBA. ² INIA La Estanzuela. ³IMPA-CONICET-FAUBA.

*E-mail: rmartine@agro.uba.ar

Effect of heat stress mitigation strategies on intake and behaviour of late lactation Holstein cows. Communication.

Introducción

Durante el verano, en Uruguay ocurren condiciones ambientales que pueden afectar negativamente la producción y composición de la leche. El comportamiento también suele verse afectado en animales que están sufriendo estrés por calor. Los cambios observados en el comportamiento explican parte de las disminuciones en producción. Los más frecuentes son: disminuciones en el tiempo dedicado al consumo, menores tiempos de rumia y descanso. Una de las estrategias más utilizadas para mitigar el efecto de las condiciones propias del verano, es la modificación del ambiente a través del uso de sombras, aspersores y ventiladores. Estudios previos realizados en INIA La Estanzuela han encontrado efectos beneficiosos del uso de sombra en vacas lecheras de alta producción en lactancia temprana y en vacas secas. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del uso de sombra artificial y combinada con aspersión y ventilación sobre el comportamiento de vacas Holstein en lactancia avanzada durante el verano.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el verano 2015, en el Tambo Experimental del INIA LA Estanzuela. Se utilizaron 42 vacas Holstein de lactancia avanzada en un DBCA bloqueadas por días en lactancia, número de lactancias, peso vivo y condición corporal (Martínez, et al, 2015). Los tratamientos fueron: **SAV**: Acceso a sombra + 2 sesiones de aspersión y ventilación en el tambo; **SOM**: Acceso a sombra; **SOL**: Sin ninguna medida de mitigación. Los animales fueron ordeñados diariamente a las 6 h. Luego ingresaban a los corrales (con o sin sombra) donde recibían una ración total mezclada. A las 15 h. se realizaba el 2º ordeño y luego regresaban a los corrales hasta las 20 h., momento en que eran llevados a la pastura, donde permanecían hasta el siguiente ordeño. La alimentación consistió en una ración total mezclada, balanceado comercial y pastoreo nocturno de base alfalfa. Se realizó la evaluación del comportamiento durante un período de 24 horas, comenzando a las 8 am. Los animales fueron identificados en varias zonas del cuerpo para permitir visualizarlos desde lejos. Durante la noche se observaron con binoculares de visión nocturna. Se registró la actividad realizada por cada animal en intervalos de 15

minutos. Se asumió que, entre mediciones, los animales permanecían realizando la misma actividad. Se midió el tiempo dedicado a: comer, rumiar, tomar agua, descansar (echada con la cabeza de costado), estar echada normal y permanecer cerca del agua. Se caracterizó el ambiente a través del ITH. Los resultados fueron analizados según un procedimiento para modelos mixtos incluyendo el bloque y el tratamiento como efectos fijos y el animal como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

El ITH promedio del ensayo fue de $70,2 \pm 3$. El día de la evaluación del comportamiento, el ITH se mantuvo por encima del umbral crítico de 72 desde las 11 a las 20.30 horas. Se observó en los animales del tratamiento SOL un mayor tiempo diario dedicado al consumo de TMR en el día, pese a que no hubo diferencias significativas en consumo de TMR (Martínez et al, 2015). Esto supone que comieron igual cantidad que los otros tratamientos pero de manera más lenta, posiblemente a causa de la incomodidad generada por el calor. Por otra parte, en la noche evidenciaron un menor tiempo dedicado al pastoreo, nuevamente sin diferencias en consumo de pastura, lo que estaría explicado porque el descenso de temperatura que ocurre durante la noche les permite recuperarse y consumir con más avidez, y lograr similares consumos con menores tiempos de pastoreo. Se observó en el tratamiento SOL un menor tiempo dedicado al descanso. No se encontraron diferencias en tiempo dedicado a la rumia.

Conclusiones

Para el acotado período de evaluación, en condiciones no atenuadas de estrés por calor, vacas Holstein en lactancia avanzada presentan alteraciones en su comportamiento, permitiéndoles sostener el nivel de consumo en el corto plazo.

Bibliografía

MARTINEZ, R.S., LA MANNA, A., ROMAN, L. y PALLADINO, R.A. 2015. Rev.Arg.Prod.Anim. 35(1):83.

Cuadro 1. Comportamiento y consumo de vacas Holstein en lactancia avanzada bajo diferentes medidas de mitigación del estrés térmico.

	Tratamiento			EEM ¹	Significancia ²
	SOL	SOM	SAV		
Tiempo dedicado a cada actividad (minutos/ día).					
Comiendo TMR	116,9 a	81,2 b	92,7 b	5,87	*
Pastoreando	253,7 a	286,8 ab	295,6 b	10,67	*
Rumiando	451,4	459,5	447,4	14,47	NS
Descansando	87,6 a	136,5 b	105 b	12,32	*
Echada	325,3 a b	301 b	343,2 a	12,53	**
Cerca del bebedero	24,2 a	3,5 b	3,5 b	2,99	*
Consumo de MS total (kgMS/día)	22,3	22,0	21,9	0,475	NS

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$), ¹ Error estándar de la media. ² Trat, tratamientos; NS = $p > 0,05$; *; $p < 0,05$; **, $p < 0,01$.

NA 3 Desarrollo de patrones de fibra en base a aserrín de madera para evaluaciones nutricionales de laboratorio.

Wawrzkievicz, M. y Jaurena, G.

CISNA Centro de Investigación y Servicios en Nutrición Animal – Cátedra de Nutrición Animal, Facultad de Agronomía - UBA

*E-mail: gjaurena@agro.uba.ar

*Development of fibre standards based on sawdust for nutritional assessments.***Introducción**

La caracterización analítica de las fracciones de fibra en los alimentos usualmente se basa en determinar los contenidos de fibra insoluble en detergente neutro y ácido libre de cenizas, y de lignina en detergente ácido (FDNmo, FDAmo y LDA respectivamente). Por ser una determinación empírica, para el control de calidad se usan de muestras patrón sujetas a variaciones entre partidas. El desarrollo de un patrón de naturaleza estable en el tiempo sería deseable para mejorar las pruebas entre y dentro de laboratorios. El objetivo del trabajo fue desarrollar un patrón que facilite el trabajo de evaluación del desempeño de los laboratorios.

Materiales y Métodos

Como fuente de fibra (**Ff**) se utilizó "Harina de pino" que es un subproducto de la industria de la madera obtenido por separación con tamices del aserrín resultante del corte y procesamiento. Esta Ff no tuvo ningún tratamiento que modificara la estructura original de la pared celular de la madera. Se obtuvieron tres (3) muestras recolectadas en oportunidades independientes (años 2013, 2014 y 2015 (**Año**)); siendo siempre el mismo aserradero el proveedor del producto. Las Ff se fraccionaron con tamices de 40, 60, 100 y 200 mesh (*i.e.* 0,420, 0,250, 0,149 y 0,074 mm).

Los resultados se analizaron por métodos de estadística descriptiva (solo se presentan los valores medios estimados por el modelo estadístico y las varianzas) y se compararon las varianzas en cuanto a su homocedasticidad entre Ff para FDNmo, FDAmo y LDA, utilizando el test de Bartlett. Adicionalmente las Ff se compararon por ANVA de acuerdo a un Diseño Anidado considerando como fuentes de variación a la **Ff**, el **Año** y las corridas independientes dentro de Año. La Ff fue considerada como factor fijo, mientras que los factores aleatorios fueron Año y corrida. Se usó el test de Tukey-Kramer para hallar diferencias entre medias.

Resultados y Discusión

El análisis de distribución de la varianza (Modelo anidado) indicó que la mayor parte de la variabilidad de los descriptores de la fracción fibrosa (FDN, FDA y LDA) estuvo asociada con el tamaño de las partículas del material (Ff), antes que con la partida de material (diferencia entre años). La evaluación de la homocedasticidad de varianzas no arrojó diferencias significativas entre las varianzas (test de Bartlett), sin embargo, se observó que consistentemente las varianzas de los materiales de mayor tamaño de partícula fueron mayores, sugiriendo que de aumentar el número de materiales pudiera tornarse dicha diferencia significativa estadísticamente. La comparación entre las Ff resultó en diferencias significativas (salvo para el caso de NT), pero no se hallaron diferencias entre Ff40 y Ff60 para los descriptores de fibra FDNmo, FDAmo y LDA.

Conclusiones

Se concluye que las Ff diferenciadas por su tamaño de partícula fueron los principales determinantes de los valores obtenidos de FDNmo, FDAmo y LDA. Asimismo, se observó que las diferencias entre partidas (años) explicaron una menor proporción de la varianza total que la Ff. Los materiales Ff40 y Ff60 no difirieron significativamente para FDNmo, FDAmo y LDA y podrían ser usadas para el desarrollo de patrones considerando formas de presentación y posibilidad de contaminación con sustancias problema como lípidos, almidón o proteínas.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado con el Proy. PDTs (UBACyT G01 2013/16).

Cuadro 1. Composición química de las fuentes de fibra (valores medios estimados y varianzas). Expresados en g kg⁻¹ MS, salvo que se indique diferente).

Analito ¹	Tamaño de tamiz				EEM ²	Signif. ³	%Var total	
	Ff40	Ff60	Ff100	Ff200			Ffibra	Ronda???
Valores medios estimados								
MS (g kg ⁻¹ MH)	909b	912ab	915a	912ab	12,5	**	0	98
Cenizas	18b	37ab	58a	50a	36,1	***	0	100
Nitrógeno Total	1,11	1,95	1,60	1,53	0,388	ns	10	0
FDNmo	940a	919a	870b	817c	21,5	***	51	28
FDAmo	771a	748a	695b	641c	21,4	***	54	23
Lignina Detergente Ácido	263a	257a	242b	227c	4,8	***	47	22
Varianza (unidades [g kg⁻¹]²)								
FDNmo	538	1194	2560	3684	538			
FDAmo	816	1012	1482	5125	816			
LDA	37	81	250	411	37			

¹ MS, materia seca; NT, Nitrógeno Total; FDNmo y FDAmo, fibra insoluble en detergente neutro y ácido libres de cenizas respectivamente; LDA, lignina detergente ácido.

² Error estándar de la media.

³ Significancia: ns= no significativo; ** p<0,01; ***, p<0,001). Letras distintas en la misma línea indican diferencias significativas.

NA 4 Degradabilidad de tejidos de la vaina de heno de gramíneas en raciones con burlandas (DDGS). Comunicación.Fernández Pepi, M.G.^{1*}, Todarello, M.², Wawrzkiwicz, M.¹, Alvarez Ugarte, D.³ y Jaurena, G.¹¹Cátedra de Nutrición Animal-FAUBA. ²Cátedra de Genética Vegetal-FAUBA. ³Cátedra de Pequeños Ruminantes – FAUBA.

*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

*Degradability of tissue sheath of grasses in DDGS enriched diets. Communication.***Introducción**

La digestión de los forrajes está determinada principalmente por las características bioquímicas y anatómicas de las paredes celulares de la planta. Los tejidos vegetales se pueden clasificar en rápidamente digeribles (TRD, *e. g.* mesófilo), lentamente digeribles (TLD, *e. g.* epidermis) y no digeribles (TND, *e. g.* xilema, esclerénquima) (Akin y Burdick, 1975). Adicionalmente, la digestibilidad está influida por las interacciones con los suplementos empleados. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de burlanda (DDGS) sobre la digestibilidad de los tejidos de la vaina de gramíneas henificadas.

Materiales y Métodos

La ración estuvo constituida por un heno de gramíneas de calidad media y se incorporó la burlanda en uno de los tratamientos a razón de 45% en base seca. Los alimentos fueron caracterizados de acuerdo a los procedimientos establecidos en el manual del PROMEFA (Jaurena et al, 2012). Se utilizaron 4 ovinos provistos de fistulas permanente de rumen. El alimento se ofreció *ad-libitum* durante 4 períodos de 14 días (9 días de acostumbamiento y 5 días de medición). Las vainas para micro-histología se cortaron en fracciones de aprox. 1 cm de longitud y se colocaron no menos de 6 trozos de material en cada bolsa de degradabilidad, las que se incubaron en rumen por 24 h (1 bolsa 9 × 5 cm /ovino/horario). Luego, el material se retiró y enjuagó para realizar los transcortes, sobre los que se observó el grado de digestión que presentaba cada tipo de tejido. Las mediciones de las proporciones de tejidos se realizaron con el programa Image Tool 3.00 y las medianas de tres observaciones por

Cuadro 1. Composición química del heno y de la burlanda empleados. Expresada en g kg⁻¹ Materia seca, salvo que se indique diferente.

Variable ¹	Heno	Heno + Burlanda
Materia seca (g kg ⁻¹ MH)	828	836
Cenizas	86	68
Proteína bruta	105	192
Extracto etéreo	0	56
FDN	715	594
FDA	413	280
LDA	68	46

¹ FDN, Fibra insoluble en detergente neutro; FDA, fibra insoluble en detergente ácido; LDA, Lignina detergente ácido.

Cuadro 2. Proporción de tejido en el residuo de digestión ruminal luego de 24 h de incubación.

Velocidad de digestión del tejido	Heno	Heno + Burlanda	EEM	P ¹
Rápido	68	34	7,1	0,04
Lento	12	17	4,8	ns
No digestible	14	48	9,0	ns

¹ ns, no significativo

unidad de muestreo fueron analizados por ANOVA de acuerdo a un modelo donde el periodo fue un factor fijo, utilizándose 4 ovejas por periodo. Las diferencias entre tratamientos fueron declaradas como significativas cuando $p \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

La composición química fue típica de esta clase de alimentos (Cuadro 1).

La anatomía de la vaina es intermedia entre la correspondiente a lámina y tallo, y se refleja en mayores porcentajes de tejido vascular, esclerénquima y parénquima, y menores porcentajes de mesófilo y epidermis, con respecto a la lámina (Tivano et al, 2007). Las proporciones de tejido remanente luego de 24 h de incubación presentaron mucha variabilidad, especialmente en el período 4, razón por la cual se optó por trabajar con las medianas de las réplicas. La suplementación con burlanda promovió un aumento en la tasa de digestión del mesófilo de las vainas del heno de gramíneas (Cuadro 2), y concomitantemente, se observó un aumento en la proporción de los tejidos no digeribles (aunque dicha diferencia no alcanzó el nivel de significancia estadística).

Los resultados sugieren que el aporte de Proteína bruta del heno (105 g kg⁻¹ MS) no fue suficiente para optimizar la digestión ruminal de las paredes celulares. El suministro de Proteína verdadera a partir de la burlanda se especula que contribuyó a promover un óptimo desarrollo de la flora microbiana y de esta manera acelerar la tasa de digestión de los tejidos. Este resultado muestra la existencia de una probable interacción positiva de la burlanda sobre la digestión del heno, hecho que habrá de corroborarse con análisis subsiguientes de este trabajo.

Conclusiones

Estos resultados preliminares indican la probable existencia de un efecto sinérgico de la suplementación con burlanda sobre la digestión del heno de gramíneas de calidad intermedia.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por UBACyT 2014/17 N°20020130200287BA. Agradecemos a los señores H. González, I. Seijas y a la Ing. Zootecnista M. Guzmán Guzmán por su colaboración durante el ensayo.

Bibliografía

- AKIN, D.E. y BURDICK, B. 1975. *Crop. Sci.* 15: 661.
 JAURENA, G., WAWRZKIEWICZ, M. y MARTÍNEZ, R. 2102. CISNA-FAUBA.
 TIVANO, J.C., RAMOS, J.C. y GASSER, M. 2007. Ediciones Universidad Nacional del Litoral. pp:42.

NA 5 Efectos del consumo de burlanda sobre las variables ruminales en ovejas. Comunicación.

Fernández Pepi, M.G.^{1*}, Jaurena, G.¹, Ceron Cucchi, M.E.², Wawrzkiwicz, M.¹, Alvarez Ugarte, D.³ y Ortiz Chura, A.^{2,1} Cátedra de Nutrición Animal-FAUBA, ²Instituto de Patobiología-INTA Castelar, ³Cátedra de Pequeños Rumiantes – FAUBA

*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Effects of consumption DDGS sheep ruminal variables. Preliminary results.

Introducción

Las burlandas corresponden a los productos denominados en inglés DGS (*distilled grains with soluble*), WDGS (*wet DGS*) y DDGS (*dry DGS*), y se recuperan durante la destilación del etanol derivado de la fermentación del grano. Estos subproductos contienen todos los nutrientes presentes en el grano, salvo el almidón. El alto contenido de grasa y azufre (e.g. 0,6-1% S) limitan el uso de los WDGS en dietas para rumiantes a un rango del 15 a 45% de la materia seca ofrecida, aunque la proporción óptima depende de las características específicas del producto y del alimento base de la dieta y de la especie y categoría de animal que lo consumirá (Zinn et al, 2000). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de adición de burlanda en distintas proporciones, sobre variables ruminales en ovejas (pH, turbidez, densidad y motilidad de protozoos y presencia de restos vegetales).

Materiales y Métodos

Se empleó un diseño experimental cuadrado latino balanceado 4x4, donde cada animal constituyó una unidad experimental. Se dispusieron en corrales individuales, con bebederos y comederos individuales. Se utilizó como base de las dietas un heno de gramíneas de calidad media y se incorporó la burlanda a razón de 0, 15, 30 y 45% en base seca ofrecido ad-libitum, durante 4 períodos. Cada período duro 14 días de los cuales los primeros 9 fueron de acostumbamiento y los 5 restantes de medición y toma de muestras. Las muestras de contenido ruminal para determinar la cantidad y tipo de protozoarios, se obtuvieron de acuerdo a procedimientos clásicos (Kamra et al, 1991) y el número de protozoos fueron expresados como células/ml. Además, se registró la motilidad de los microorganismos, la turbidez ruminal, presencia y tipo de microresto vegetal, en el microscopio óptico, preingesta (0 hs), 4 y 8 hs postingesta. Los resultados fueron analizados por ANOVA de acuerdo a un modelo donde el periodo fue un factor fijo, utilizándose 4 ovejas por período. Las diferencias entre tratamientos fueron declaradas como significativas cuando $p \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

Cuadro 1. Valores promedio de pH de los tres tiempos medidos. S

Tiempo ¹ (Hs)	pH	EEM
0	6,7a	0,058
4	6,4b	
8	6,3b	

¹Tiempo 0: preingesta; Tiempo 4 y 8: postingesta. a y b $p \leq 0,05$.

Cuadro 2. Valores medios (4 periodos) de la motilidad y densidad de los protozoos, y la turbidez de los líquidos ruminales, para las cuatro dietas.

	H	H15	H30	H45	EEM	P
Motilidad	3,5	3,4	3,3	2,9	0,26	ns
Densidad (N/ml)	65635	103576	98805	68754	35274	ns
Turbidez	1,7	1,6	1,9	2,3	0,239	ns

El pH ruminal presentó diferencias significativas entre la preingesta y los tiempos 4 y 8 hs postingesta (Cuadro 1). Los parámetros turbidez, motilidad y densidad de protozoos en licor ruminal no presentaron diferencias entre dietas, en ninguno de los períodos (Cuadro 2). La cuantificación de protozoos preingesta indicó que el mayor porcentaje estuvo representado por Entodiniomorfidos, con predominio género *Entodinium*, y escasa presencia de los géneros *Eudiplodinium* y *Ophryoscolex*. En menor porcentaje se encontraron los Holótricos, representados por los géneros *Isotrichia* y *Dasytrichia*. Los microrestos vegetales fueron observados con mayor frecuencia en las muestras de las dietas sin burlanda, y con 15% de inclusión. Se pudo diferenciar restos de epidermis de gramíneas, y algunos cuerpos silíceos correspondientes a células largas, buliformes, agujones y complejos estomáticos.

Conclusiones

Se puede concluir que la suplementación con burlanda modificó el pH a las 4 y 8 h postingesta, pero no se detectaron diferencias en la composición de la población de protozoarios, ni en su nivel de actividad.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por UBACyT 2014/17 N°20020130200287BA. Agradecemos a los señores H. González, I. Seijas y a la Ing. Zootecnista M.M. Guzmán Guzmán por su colaboración durante el ensayo.

Bibliografía

KAMRA, D.N., SAWAL, R.K., PATHK, N.N., KEWALRAMANI, N. y AGARWALL, N. 1991. Lett. Appl. Microbiol. 13: 165-167.
ZINN, R.A., GULATI, S.K., PLASCENCIA, A. y SALINAS, J. 2000. J. Anim. Sci. 78:1738-1746.

NA 6 Evaluación de la inhibición potencial de frutos del monte nativo sobre la producción ruminal *in vitro* de sulfuro de hidrógeno y metano

Juárez Sequeira, A.V.^{1,3}, López, A.^{2,3}, Fissolo, H.M.², Jaurena, G.⁴, Arroquy, J.I.^{1,2,3} y Nazareno, M.A.^{1,3}

¹CITSE-CONICET, ²INTA EEA Santiago del Estero, ³FAyA-UNSE, ⁴FAUBA-UBA,

*E-mail: anajuarezsequeira@gmail.com

Evaluation of the potential inhibition of fruits of native forest on ruminal in vitro production of hydrogen sulfide and methane.

Introducción

En los establecimientos ganaderos del noroeste argentino es muy común que en la actualidad utilicen potreros de monte nativo para complementar la alimentación del ganado. La utilización del monte por los animales es muy favorable ya que dispone de especies leñosas que conservan el follaje por más tiempo y en determinadas épocas del año aportan frutos a las dietas de los animales que contribuyen a mejorar su condición nutricional (Klussman, 1988; Martín et al, 1993).

Los rumiantes en zonas marginales frecuentemente están expuestos al consumo de agua con elevados tenores de sulfatos, los que al reducirse en el rumen aumentan la producción del gas sulfuro de hidrogeno (H₂S), pudiendo afectar el desempeño productivo de los animales debido principalmente a la disminución del consumo de agua y alimento. Existen evidencias de que algunas especies nativas forrajeras presentan compuestos secundarios que inhiben la producción de H₂S y metano (CH₄). El objetivo de este trabajo fue la identificación de los frutos de especies de mayor potencial de inhibición de la producción de H₂S y CH₄ en rumen.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Forrajes y Nutrición animal de la EEA INTA Santiago del Estero, mediante la técnica de fermentación ruminal *in vitro* (Wawrzkiwicz et al, 2004) y para simular el consumo de agua con alto contenido de sulfatos, todos los tratamientos fueron enriquecidos con sulfato de sodio a razón de 1,2% de azufre elemental como proporción del sustrato.

Los frutos de las especies *Prosopis nigra* (Algarrobo negro; AN), *Prosopis alba* (Algarrobo blanco, AB), *Ziziphus mistol* (Mistol), *Prosopis kuntza* (Itín) y *Acacia aroma* (Tusca) se incubaron con solución buffer (SB), licor ruminal (LR) y azufre (S), con 6 réplicas intra baño y en dos periodos de tiempo. Además, se agregaron 4 blancos de SB + LR (Blanco 1), 4 adicionados con azufre (Blanco S) y dos muestras estándar

(forraje y concentrado; CF y CC respectivamente) que actuaron como controles. La incubación fue de 24 hs y se colectó gas a las 3, 6, 12 y 24 hs, calculando posteriormente la producción de gas acumulada neta. Se cuantificó la producción de sulfuro según el método de Siegal (1965) y la de metano mediante cromatografía gaseosa (López y Newbold, 2007). Las variables analizadas fueron Producción de H₂S, % H₂S producido a partir de S elemental y Producción de CH₄. Los resultados fueron analizados por ANOVA de acuerdo a un diseño completamente aleatorizado, considerando los materiales como efecto fijo y la corrida como aleatorio. Las diferencias entre medias fueron declaradas como significativas cuando $\alpha \leq 0,05$ utilizando el test LSD Fisher.

Resultados y Discusión

Todas las especies evaluadas difieren significativamente entre ellas en las 3 variables estudiadas.

La producción de H₂S de los tratamientos con frutos de Itín, Mistol y Tusca produjeron menos H₂S que AN y AB. La producción de H₂S expresada en proporción relativa al S elemental, siguieron un patrón similar al antes señalado. Con respecto a la producción de CH₄, los frutos que produjeron menor cantidad fueron Itín y Tusca, siendo el AB el fruto que mayor producción registró.

Conclusiones

Se concluye que los frutos de las especies nativas forrajeras del Noroeste Argentino presentan potencial inhibitorio para la producción ruminal de H₂S y CH₄ por lo que es fundamental seguir estudiando estos efectos; como así también, comenzar a innovar tecnología y/o diseñar pautas de manejo para futuras inclusiones en las dietas de los rumiantes.

Cuadro 1. Efecto de la incubación ruminal *in vitro* de frutos de especies nativas forrajeras sobre la producción de sulfuro de hidrógeno y metano.

Material	Variables respuesta ¹		
	µg H ₂ S acumulado / g MSD	% H ₂ S / S elemental	g CH ₄ por kg MSD
Tusca	553 c	3,0 b	15,9 ef
Algarrobo Negro	846 a	5,0 a	23,1 bc
Algarrobo Blanco	805 a	5,0 a	32,1 a
Mistol	556 c	3,0 b	24,8 b
Itín	559 c	4,0 b	14,4 f
Control Concentrado	766 ab	5,0 a	21,4 bcd
Control Forraje	602 bc	4,0 ab	18,7 de
		Efectos	
Tratamiento	<0,0001	<0,0001	<0,0001
EEM ²	47,1	0,36	1,51
Control concentrado vs. Especies	0,1661	0,0191	0,7011
Control forraje vs. Especies	0,4022	0,8813	0,0833

¹ MSD: materia seca digerida; Letras distintas significan diferencias significativas $p \leq 0,05$. ² Error estándar de la media.

NA 7 Follaje de especies nativas como potenciales inhibidoras de la producción ruminal *in vitro* de sulfuro de hidrógeno y metano

Juarez Sequeira, A.V.^{1,3}, López, A.^{2,3}, Fissolo, H.M.², Jaurena, G.⁴, Arroquy, J.I.^{1,2,3} y Nazareno, M.A.^{1,3}

¹CITSE-CONICET. ²INTA EEA Santiago del Estero. ³FayA-UNSE, ⁴FAUBA-UBA.

*E-mail: anajuarezsequeira@gmail.com

Leaves from native species as potential inhibitors of in vitro production of hydrogen sulphide and methane.

Introducción

Cuando la producción ganadera se desarrolla en zonas marginales, los rumiantes están frecuentemente expuestos al consumo de agua de mala calidad con elevados tenores de sulfatos y sales totales. El consumo elevado de sulfato potencia la producción de sulfuro de hidrógeno (H₂S) en el rumen lo que afecta negativamente el consumo de agua, alimento y el desempeño animal (Vannes et al, 2009).

Existen evidencias de que algunas especies forrajeras nativas presentan compuestos secundarios que inhiben la producción de H₂S y metano (CH₄). El objetivo de este trabajo fue explorar el potencial de inhibición de la producción de H₂S y CH₄ en rumen, de especies nativas con un sistema *in vitro* enriquecido con sulfatos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Forrajes y Nutrición animal de la EEA INTA Santiago del Estero, mediante la técnica de fermentación ruminal *in vitro* (Wawrzkiwicz et al, 2004) y para simular el consumo de agua con alto contenido de sulfatos, todos los tratamientos fueron enriquecidos con sulfato de sodio a razón de 1,2% de azufre elemental como proporción del sustrato.

Las especies estudiadas fueron; *Caesalpinia paraguariensis* (Guayacan), *Celtis tala* (Tala), *Acacia furcatispina* (Garabato), *Larrea divaricata* (Jarilla), *Geoffroea decorticans* (Chañar), *Prosopis nigra* (Algarrobo negro), *Prosopis alba* (Algarrobo blanco), *Ziziphus mistol* (Mistol), *Schinopsis quebracho-colorado* (Quebracho colorado) y *Acacia aroma* (Tusca). Se incubaron con solución buffer (SB), licor ruminal (LR) y azufre (S), con 6 repeticiones intra baño y en dos períodos de tiempo. Además, se agregaron 4 blancos de SB + LR (Blanco 1), 4 adicionados con azufre (Blanco S) y dos tipos de muestra estándar (forraje y concentrado; CF y CC

respectivamente) que actuaron como controles. La incubación fue de 24 hs y se colectó gas a las 3, 6, 12 y 24 hs, calculando posteriormente la producción de gas acumulada neta. Se cuantificó la producción de sulfuro según el método de Siegal (1965) y de metano mediante cromatografía gaseosa (López y Newbold, 2007).

Los resultados fueron analizados por ANOVA de acuerdo a un diseño completamente aleatorizado, considerando los materiales como efecto fijo y la corrida como aleatorio. Las diferencias entre medias fueron declaradas como significativas cuando $\alpha \leq 0,05$ utilizando el test LSD Fisher.

Resultados y Discusión

Para las tres variables analizadas, la Jarilla se diferenció claramente por ser la que produjo menos H₂S y CH₄ (Cuadro 1). El CC superó claramente a los otros tratamientos en las dos variables de producción de H₂S. Dentro de las especies nativas estudiadas, el Quebracho Colorado presentó la mayor producción de H₂S ($\mu\text{g H}_2\text{S}$ acumulado g^{-1} MS digerida). Al expresar la producción de H₂S por unidad de S elemental, el Chañar y el Quebracho Colorado fueron los que mayor producción alcanzaron, aunque no difirieron de otras especies estudiadas. Al analizar los valores de CH₄ producido por Kg MS digerida, la Tusca se destacó por su alta producción (numéricamente superior a los controles) y la Jarilla por la baja producción.

Conclusiones

Se concluye que las hojas de las especies nativas forrajeras del Noroeste Argentino presentan potencial inhibitorio para la producción ruminal de H₂S y CH₄ por lo que es fundamental seguir estudiando estos efectos; como así también, comenzar a innovar tecnología y/o diseñar pautas de manejo para futuras inclusiones en las dietas de los rumiantes.

Cuadro 1. Efecto de la incubación ruminal *in vitro* de hojas de especies nativas forrajeras sobre la producción de sulfuro de hidrógeno y metano

Material	Variable respuesta ¹		
	$\mu\text{g H}_2\text{S}$ acumulado por g MSD	% H ₂ S / S elemental	g CH ₄ por kg MSD
Guayacan	495 cd	2,36 de	55,3 bc
Tala	705 bc	3,69 bc	61,4 bc
Garabato	560 c	2,77 cde	57,1 bc
Jarilla	295 d	1,21 f	45,1 c
Chañar	684 bc	3,23 bcd	63,5 bc
Algarrobo negro	579 c	2,65 de	58,0 bc
Mistol	514 c	1,93 ef	68,6 bc
Quebracho Colorado	820 b	2,96 bcd	69,5 bc
Tusca	490 cd	1,77 ef	100,9 a
Algarrobo blanco	565 c	1,93 ef	56,3 bc
Control Concentrado	1680 a	10,95 a	69,5 abc
Control Forraje	660 bc	3,49 bcd	86,4 ab
		Efectos	
Tratamiento	<0,0001	<0,0001	0,0294
EEM ²	63,0	0,35	12,38
Control Concentrado vs. Especies	<0,0001	<0,0001	0,7065
Control Forraje vs. Especies	0,5072	0,0959	0,1531

¹ MSD: materia seca digerida; Letras distintas significan diferencias significativas $p \leq 0,05$. ² Error estándar de la media

NA 8 La condición corporal durante el periodo de seca temprano puede afectar la performance productiva de vacas lecheras. Comunicación.

Prager, K.¹, Puhl, L.¹, González, J.H.¹ y Palladino, R.A.^{2*}

¹Facultad de Agronomía, UBA. ²INPA-CONICET-FAUBA

*E-mail: rpalladi@agro.uba.ar

Body condition score during the far-off period may affect performance in dairy cows. Communication.

Introducción

Comúnmente el periodo de seca temprano (-60 a -20 días preparto) no reviste mayor importancia en los sistemas de producción de leche. El objetivo de producción es que los animales lleguen al parto con una condición corporal (CC) igual a 3-3,25, lo cual maximiza la producción y minimiza los problemas de salud. Para que esto se cumpla, las recomendaciones indican que debe recuperarse la CC perdida durante la lactancia temprana tanto en la lactancia tardía como en el periodo de secado, o bien, cuando los animales son secados con CC altas, acondicionar los mismos durante el periodo seco. Existe evidencia que muestra que sobrealimentar durante el periodo de seca temprano puede afectar la performance productiva en la lactancia subsiguiente. El objetivo de este trabajo fue estudiar la relación existente entre la CC al secado y la variación de CC al secado y al parto sobre la producción de leche de la lactancia subsiguiente y la posibilidad de descarte.

Materiales y Métodos

Se seleccionó al azar una muestra de un total de 300 observaciones de lactancias correspondientes a vacas Holstein del establecimiento "El Pingo", ubicado en la localidad de San Miguel del Monte, Pcia. de Buenos Aires. La muestra se tomó en 3 periodos distintos (2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014). A su vez, se seleccionaron para su observación animales de primera, segunda y tercera lactancia o posterior. Se registraron la condición corporal (CC) al secado (-60 días al parto), al preparto (-20 días) y al parto, la producción de leche diaria media mensual (litros), porcentaje de proteína (%) y grasa (%) y la causa de muerte o descarte en caso de que haya ocurrido durante la lactancia. La producción de leche total a 305 días fue estimada acorde al modelo de Wood (1969) utilizando la producción de leche corregida por grasa al 4%. Se estudió la relación funcional entre producción de leche total y la CC al secado y con la diferencia de CC al secado y al parto. A su vez, se realizó una prueba Chi-2 para determinar si existió alguna asociación entre el delta CC al secado-parto y preparto-parto y el número de animales descartados.

Resultados y Discusión

Se encontró una débil asociación entre la variación de CC al secado-parto y la producción de leche a 305 días (Figura 1). El modelo que mejor describió esta relación fue un polinomio de 2º orden. De forma resumida, los datos parecerían demostrar que cuando los animales pierden CC durante el periodo de secado, la producción de leche en la lactancia subsiguiente tiende a ser menor vs aquellos animales que mantienen o ganan un poco de CC durante la misma etapa. Es probable que aquellos animales que pierden peso y CC durante la etapa de secado (balance energético negativo) comiencen a producir cuerpos cetónicos como producto de la utilización de los ácidos grasos no esterificados movilizados desde el tejido graso y una acumulación indeseada de

triglicéridos en hígado, aumentando la probabilidad de generar el síndrome de hígado graso. Esta alteración del metabolismo repercute negativamente en primer lugar sobre el consumo de materia seca y en un mal funcionamiento hepático (menor gluconeogénesis, conversión de NH₄ en urea, etc.).

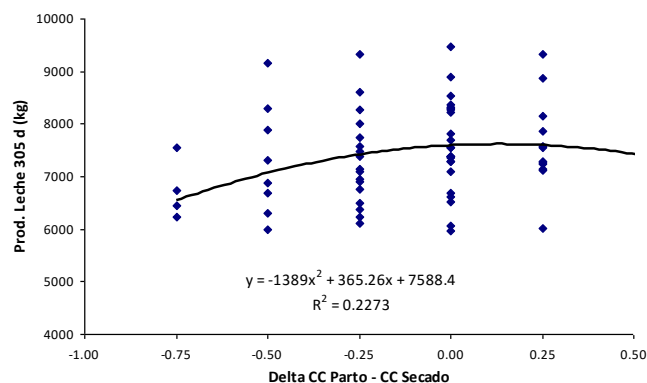


Figura 1. Relación entre la diferencia de CC entre secado y parto y la producción de leche a 305 d (kg).

En concordancia, se encontró que animales que pierden mucha CC (>0,5 puntos de diferencia) desde el secado al parto y desde el preparto al parto tienen mayor frecuencia de descarte (o muerte) que animales que mantienen o ganan CC durante el secado ($p < 0,01$). Sin embargo, también se registró una mayor frecuencia de descarte en aquellos animales que ganaron CC durante el periodo preparto-parto ($p < 0,01$). Este incremento puede deberse también a que un cambio de CC perceptible en un periodo tan corto de tiempo (20 d) implica una alta ganancia diaria de peso. Consecuentemente, si el consumo excede ampliamente los requerimientos aumenta la posibilidad de generar hígado graso y por otra parte puede disminuir el consumo posparto, lo cual implica un mayor riesgo de enfermedades metabólicas asociadas al periparto. Las implicancias prácticas de este trabajo apuntan a que es poco aconsejable que los animales pierdan peso y CC durante la etapa de secado si estos tienen una alta CC y, por otra parte, tampoco es recomendable ganar CC durante el preparto cuando los animales tienen baja CC al inicio del periodo.

Conclusión

Se concluye que una disminución de la CC durante la etapa de secado puede afectar negativamente la producción de leche y aumentar la frecuencia de descarte o muerte. Parece poco probable que en situaciones donde los animales son secados con CC superior a 3,25 (óptima al parto) los mismos puedan ser acondicionados durante el periodo de secado. La estrategia durante la etapa de secado debería ser mantener la CC hasta el momento del parto.

Bibliografía

WOOD, P.D.P. 1969. *Nature*. 216:164-165.

NA 9 Rumen microbiome of dairy sheep under different supplementation using 16S rRNA Illumina amplicon sequencing.Miccoli, F.^{1,2*}, McCabe, M.S.³, Cormican, P.³, Colombatto, D.^{1,4}, Danelón, J.L.¹, Kenny, D.A.³ and Palladino, R.A.^{1,2,4}¹Department of Animal Production, University of Buenos Aires, Buenos Aires City, Argentina. ²School of Agriculture Science, Nacional University of Lomas de Zamora, Buenos Aires City, Argentina. ³Animal and Bioscience Research Department, Animal and Grassland Research and Innovation Centre, Teagasc Grange, Dunsany, County Meath, Ireland. ⁴Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-CONICET-UBA).

*E-mail: fmiccoli@agro.uba.ar

*Microbioma ruminal de ovejas lecheras bajo distinta suplementación, utilizando secuenciación de rRNA 16S con Illumina.***Introduction**

Phylogenetic analysis of the 16S rRNA gene (*rrn*) sequences by next generation sequencing is now being widely used to understand the highly complex microbial communities in ruminants. This molecular approach has been the key to some of the biggest advances in our understanding of ruminant nutrition in recent years. The aim of this study was to use 16S Illumina amplicon sequencing to evaluate differences in rumen microbiome of lactating dairy sheep supplemented with non-fibrous carbohydrates (corn grain) and fibrous carbohydrates (soybean hulls).

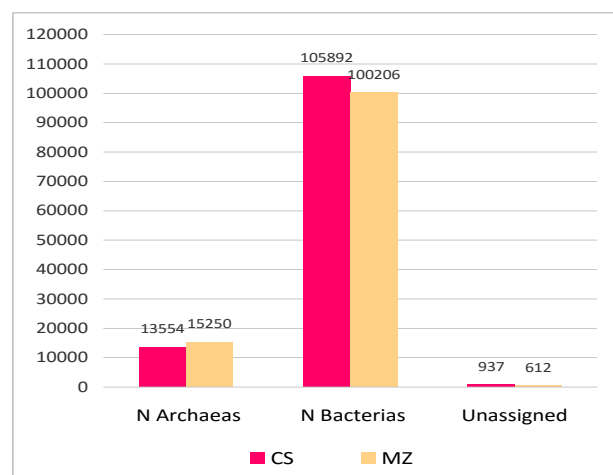
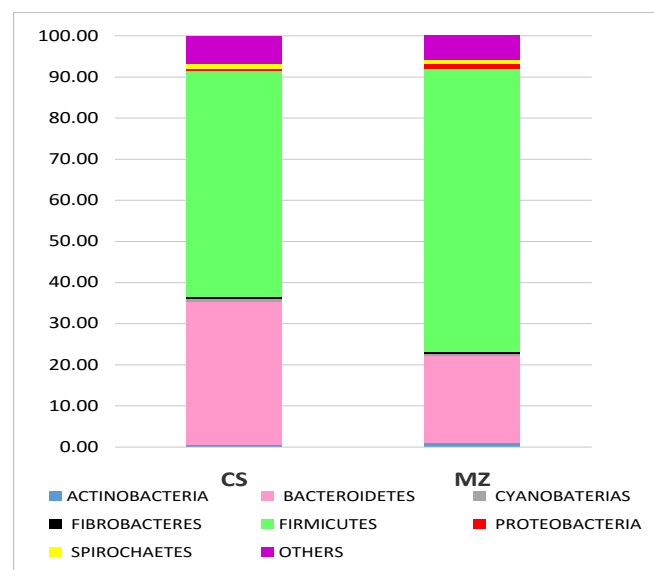
Materials and Methods

The experimental design was described in detail previously (Miccoli et al, 2014). Essentially, two groups of 9 fistulated sheep were fed either a) CS (soybean hulls) or b) MZ (corn grain in a 50:50 forage to concentrate ratio (forage source was fresh annual ryegrass (*L. multiflorum*))). Rumen liquor (solid and liquid combined) was collected from the fistula of all 18 sheep. Genomic DNA was extracted and quantified on the Nanodrop 1000 spectrophotometer. DNA quality was evaluated by electrophoresis on 2% agarose gel. The V4 region of the 16S rRNA gene in bacteria and archaea from each extracted rumen DNA sample (5 ng/ μ L) was PCR amplified with Illumina adapter fusion primers to generate 18 amplicon libraries. Illumina Nextera XT indexes were added by performing a second round of PCR. The gel-purified library pool was measured on a Nanodrop 1000, then quantified by qPCR using the KAPA SYBR FAST Universal qPCR kit with Illumina Primer Premix. 6 pM of the denatured pooled library was combined with 12.5 pM denatured PhiX V3 control library (6:4 v/v) and run on a MiSeq 500 cycle version 2 reagent cartridge (Illumina) on an Illumina MiSeq for 500 sequencing cycles. OTU identification was carried out using QIIME. Data were analyzed as a CRD with two treatments and means compared with Tukey's test ($\alpha=0.05$).

Results and Discussion

Metagenomic analysis detected a total of 11356 operational taxonomic units (OTUs), 209 of these were assigned to archaea and 10222 were assigned to bacteria. No effect of energy supplement was detected for total archaea ($p=0.6833$) or total bacteria ($p=0.5787$) (Figure 1). Twenty bacterial phyla were identified in the microbiota. Firmicutes and Bacteroidetes were the most abundant phyla, followed by Spirochaetes, Proteobacteria, Actinobacteria, Cyanobacteria and Fibrobacteres (Figure 2). Significant differences were found between diet treatment groups for Firmicutes and Bacteria relative abundances, reaching 54.9% and 34.8% in CS diet and 69% and 21% in MZ diet, respectively ($p<0.05$). The Firmicutes:Bacteroidetes ratio (F:B) was significantly higher in MZ (4.80) than in CS (1.67) ($p<0.05$). Jami et al (2014) found a strong correlation between

an increase in Bacteroidetes and milk-fat yield. This is consistent with Miccoli et al (2014) who reported higher milk fat concentration in CS diet than in MZ diet ($p<0.005$).

**Figure 1.** Total microorganisms at kingdom-level.**Figure 2.** Phylum-level composition between diets.**Conclusion**

Microbiome composition of dairy sheep at the phylum-level can be affected by energy supplementation, leading to higher F:B ratios in MZ than in CS.

References

- MICCOLI, F.E., DANELÓN, J.L., TIJERA, R., CANÓNICO, R., GÓMEZ, M., ARANA, L., MARTÍNEZ, R., HIDALGO, F., COLOMBATTO, D., ALLOCATI, P., WAWRZKIEWICZ, M. y PALLADINO, R.A. 2014. Rev.Arg.Prod.Anim. 34(1):373
- JAMI, ELLIE; WHITE, B. A. y MIZRAHI, I., 2014. PLOS ONE 9(1): E85423. DOI:10.1371/JOURNAL.PONE.0085423

NA 10 Rumen microbiome of dairy sheep under different supplementation using 16S rRNA Illumina amplicon sequencing: Genera level.

Miccoli, F.^{1,2*}, McCabe, M.S.³, Cormican, P.³, Colombatto, D.^{1,4}, Danelón, J.L.¹, Kenny, D.A.³ and Palladino, R.A.^{1,2,4}

¹Department of Animal Production, University of Buenos Aires, Buenos Aires City, Argentina. ²School of Agriculture Science, Nacional University of Lomas de Zamora, Buenos Aires City, Argentina. ³Animal and Bioscience Research Department, Animal and Grassland Research and Innovation Centre, Teagasc Grange, Dunsany, County Meath, Ireland. ⁴ Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-CONICET-UBA).

*E-mail: fmiccoli@agro.uba.ar

Microbioma ruminal de ovejas lecheras bajo distinta suplementación, utilizando secuenciación de rRNA 16S con Illumina: Nivel de Género.

Introduction

We used Illumina amplicon sequencing to analyze the composition of rumen bacteria and archaea in lactating dairy sheep offered diets that were supplemented with either soybean hulls (fibrous carbohydrates) or corn grain (non-fibrous carbohydrates). The primary aim of this study was to identify genera of rumen bacteria and archaea of lactating dairy sheep fed contrasting sources of energy supplementation.

Methods

Rumen liquor samples taken from dairy sheep fed contrasting sources of energy supplementation were analyzed for rumen microbiome by next generation sequencing using an Illumina MiSeq. The experimental design was described in detail previously (Miccoli et al, 2014). Essentially, two groups of 9 fistulated sheep were fed either a) CS (soybean hulls) or b) MZ (corn grain) in a 50:50 forage to concentrate ratio (forage source was fresh annual ryegrass (*L. multiflorum*)). Rumen liquor (solid and liquid combined) was collected from the fistula of the 18 sheep. Genomic DNA was extracted from each rumen sample (n=18) and was used to generate 18 indexed Illumina PCR amplicon libraries from the V4 region of the 16S rRNA gene of bacteria and archaea. These libraries were then sequenced on an Illumina MiSeq. Resulting FASTQ files were analyzed using software packages in QIIME. Operational Taxonomic Units (O.T.U.s) were generated at 97% identity. Data were analyzed as a CRD with two treatments and means compared with Tukey's test ($\alpha=0.05$).

Results and Discussion

11,356 O.T.U.s which had 90 common genus level taxonomic assignments were generated. The most abundant taxonomic assignments were common to both treatments. These were order Clostridiales (18% CS and 14% MZ), genus Prevotella (16% and 12%), genus Methanobrevibacter (10% and 12%), family Ruminococcaceae (9% and 8%), family Lachnospiraceae (7% and 11%) and Butyrivibrio (5% and 11%). Relative abundances of 23 taxonomic assignments were significantly ($p<0.05$) changed between CS and MZ (Figure 1). 20 of these were increased in the CS samples relative to MZ samples. The taxonomic assignment class Thermoplasmata (methylophilic) was increased in CS sheep and was the only methanogen that showed differences between treatments ($p<0.05$). Methanobrevibacter (hydrogenotrophic) was not changed by treatment. The genera Butyrivibrio and Ruminococcus showed the largest percentage decreases (but only small fold-change decreases) in the CS diet. Some strains of Butyrivibrio produce propionate via the acrylic pathway (Lee and Moore 1959) and Ruminococcus produces propionate via the succinate

pathway in the absence of methanogens (Latham and Wolin, 1977). This results are in agreement with a previous study thus Acetate:Propionate ratios were higher in CS, which is indicative of increased methane and fat production (Miccoli et al, 2014).

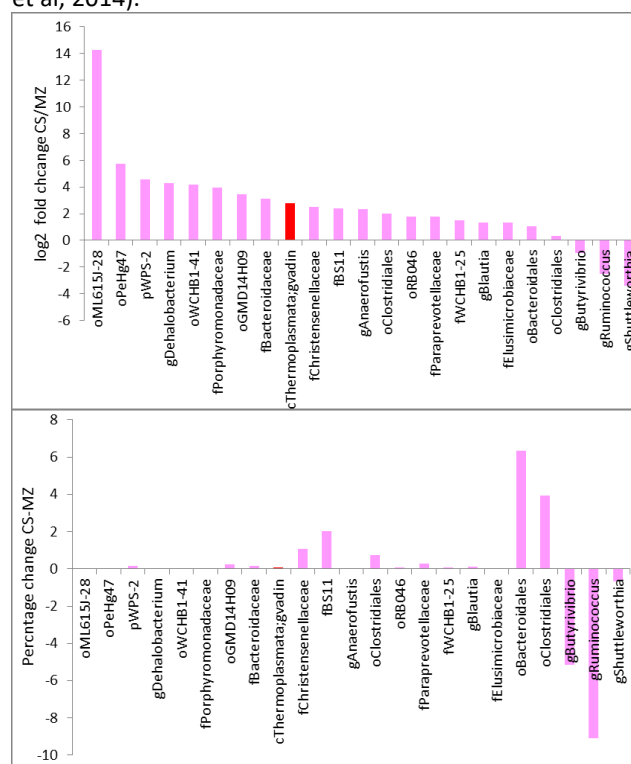


Figure 1. Rumen Taxonomic assignments that were significantly ($p<0.05$) changed between CS and MZ sheep.

Conclusion

The source of energy supplementation altered the composition of the prokaryotic rumen microbiome in dairy sheep. CS diet showed a reduction of the genera Butyrivibrio and Ruminococcus, which is related with reduced propionate and increased acetate thus having implications on milk fat concentration.

References

- MICCOLI, F.E., DANELÓN, J.L., TIJERA, R., CANÓNICO, R., MARTÍNEZ, R., HIDALGO, F., COLOMBATTO, D., ALLOCATI, P., WAWRZKIEWICZ, M. y PALLADINO, R.A., 2014. RAPA 2014 VOL. XY, SUPL. 1.
- LEE, H.C. y MOORE, W.E.C. 1959. Isolation and fermentation characteristics of strains of Butyrivibrio from ruminal ingesta. *Journal of Bacteriology* 77,741-748.
- LATHAM, M.J. y WOLIN, M.J. 1977. Fermentation of Cellulose by Ruminococcus flavefaciens in the Presence and Absence of Methanobacterium ruminantium. *APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY* 34, 297.

NA 11 Estimación del consumo voluntario de las principales forrajeras del pastizal de islas en el Bajo Delta del Paraná.González, G.L.^{1*}, Rossi, C.A.¹, De Magistris, A.A.¹ y De Loof, E.¹¹ Instituto de Investigación en Producción Agropecuaria, Ambiente y Salud (IIPAAS) Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ, Lomas de Zamora

*E-mail: galgonzalez@yahoo.com.ar

*Voluntary consumption estimated in the main forage grassland of island in the Bajo Delta of Paraná.***Introducción**

El pastizal del Delta constituye un recurso forrajero fundamental para la producción animal en un sistema silvopastoril (SSP). El conocimiento de las características ecofisiológicas y nutricionales de las principales especies forrajeras de este pastizal se tornan imprescindibles para formular pautas de manejo sustentable. El consumo voluntario de forraje en rumiantes está correlacionado inversamente con el porcentaje de FDN de la MS. En este sentido, Mejía Haro (2002) citando a Minson (1990) afirma que el valor de un forraje para un bovino en pastoreo depende más de la cantidad consumida que de su composición química. El objetivo de este trabajo fue estimar el consumo voluntario teórico (CVT) en vacas de cría en base al contenido de FDN de las principales especies forrajeras del pastizal natural del SSP en las islas del Bajo Delta del Paraná.

Materiales y Métodos

El área de estudio se localiza en campos con SSP de la región del Bajo Delta del Paraná. Se evaluaron 16 especies, para cada una se tomaron 10 muestras al azar conformadas con un pool de varias plantas. Los cortes se realizaron respetando las alturas de pastoreo sobre el suelo o el agua (palustres), evitando incluir en las muestras partes de la planta que los animales habitualmente no consumen de acuerdo con la clasificación realizada por Rossi (2009). Las muestras se secaron en estufa de aire forzado a 60°C hasta lograr peso constante, luego se molieron en un molinillo electromecánico y posteriormente se determinó el contenido de FDN utilizando un analizador Ankom (1998). Con los valores de FDN se procedió a estimar para cada especie forrajera el CVT como % de Peso Vivo = 120 / % FDN (Cangiano, 1996).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos de CVT se muestran en el Cuadro 1. Los antecedentes bibliográficos indican que para bovinos en sistemas pastoriles, el CVT expresado en FDN está limitado al 1,1% +/- 0,1 del peso vivo del animal (Mertens, 1983). Los forrajes con valores elevados de FDN presentan un menor consumo voluntario, porque el alto porcentaje de fibra constituye un factor limitante del consumo de MS. En esta situación la regulación de la ingesta voluntaria es establecida por mecanismos de control físico. En base a esta información y considerando que para un sistema de cría bovina el consumo voluntario estimado oscila entre el 2 y el 2,5% del PV del animal, podemos realizar un primer análisis y clasificar a las especies estudiadas en dos grandes grupos. El primer grupo de forrajeras está integrado por aquellas especies que resultaron con bajos niveles de FDN, entre 50 y 60%, y cuyos índices de CVT se encuentran en un rango alto (2,4% del PV) a medio-alto (2% del PV); este grupo se integra con *Alternanthera*, *Gleditsia*, *Phalaris*, *Lolium*, *Bromus*, *Amorpha*, *Vigna*, *Leersia* y *Setaria*. El segundo grupo lo componen el resto de las especies: *Carex*, *Echinochloa*, *Glyceria*, *Paspalum*, *P. elephantipes*, *H. grumosa* y *Deyeuxia*. que presentan un

contenido de FDN más alto, mayor a 60 %, y con índices de CVT de 1,7% del PV. Estos datos obtenidos son consistentes con los publicados por González (2008) donde el valor de FDN de un pool de muestras del mismo pastizal resultó en un promedio de 67,3% y el CVT 1,76 % del PV. Finalmente debemos considerar que la cantidad de forraje consumido es el factor más importante para la producción en vacunos en pastoreo.

Cuadro 1. Estimación del consumo voluntario (CVT) en base al FDN de las principales plantas forrajeras del pastizal del Bajo Delta del Paraná

Nombre científico	Medias de % de FDN (*)	Estimación del CVT en % del PV
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	47,17 a	2,54
<i>Gleditsia triacanthos</i>	55,84 b	2,14
<i>Phalaris angusta</i>	58,12 c	2,06
<i>Lolium multiflorum</i>	58,27 cd	2,05
<i>Bromus catharticus</i>	59,36 d	2,02
<i>Amorpha fruticosa</i>	59,98 d	2,00
<i>Vigna luteola</i>	65,98 e	1,81
<i>Leersia hexandra</i>	67,25 ef	1,78
<i>Setaria geminata</i>	68,54 fg	1,75
<i>Carex chilensis</i>	71,10 gh	1,68
<i>Echinochloa helodes</i>	71,65 gh	1,67
<i>Glyceria multiflora</i>	72,79 h	1,64
<i>Paspalum urvillei</i>	73,72 hi	1,62
<i>Panicum elephantipes</i>	74,52 hi	1,61
<i>Hymenachne grumosa</i>	76,31 i	1,57
<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	76,94 i	1,55

(*) Test de Tukey: Letras iguales no difieren significativamente para p<0,05

Bibliografía

- ANKOM 1998. ANKOM 220 Fiber Analyzer. Manual de procedimientos metodológicos del equipo. ANKOM Tech. Corp. Fairport, NY 14480 USA.
- CANGIANO, C.A. 1996. Producción Animal en pastoreo. Ed. Cangiano, C.A. e INTA. EEA INTA Balcarce, Argentina. 145 Pp.
- GONZÁLEZ, G.L., ROSSI, C.A., PEREYRA, A.M., DE MAGISTRIS, A.A., LACARRA, H. y VARELA, E. 2008. Zootecnia Tropical (3): 1-3.
- MEJÍA HARO, J. 2002. Acta Universitaria, Vol. 12, N°3. Instituto de Ciencias Agrícolas-Universidad de Guanajuato, México.: 56-63.
- MERTENS, D.R. 1983. Using Neutral Detergent Fiber to formulate dairy rations and estimate the net energy content of forage. Proc. Cornell Nutrition Conference, Ithaca NY: 60-68.
- MINSON J.D. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press. San Diego, CA.
- ROSSI, C.A., GONZÁLEZ, G.L., DE MAGISTRIS, A.A. y TORRÁ, E. 2009. Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, Posadas, Misiones: 321-326.

NA 12 Destete precoz en corderos mediante el uso de RUTER®: comparación de dos genotipos.Iñurrita, M.D.¹, Benítez, M.S.¹, Lynch, G.M.^{1*} y Santini, E.²¹Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina²Actividad Privada

*E-mail: lynchgloria@yahoo.com.ar

*Early weaning in lambs using Ruter®: comparison of two genotypes.***Introducción**

En Argentina, el destete precoz en ovinos no es una práctica muy utilizada. Sin embargo en determinadas condiciones podría ser una importante herramienta de manejo para el productor. El destete precoz debe realizarse acompañado por el suministro de algún alimento de alta calidad, que permita a los animales en su etapa de pre-rumiantes asimilar el alimento seco por actividad enzimática y a su vez ser conducido al rumen para acelerar el desarrollo del mismo. En la actualidad se dispone de alimentos en el mercado para destete precoz en terneros. El objetivo del trabajo fue evaluar en corderos de dos genotipos, el destete precoz mediante el uso de Ruter®.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento privado en Cañuelas, provincia de Buenos Aires, durante los meses de Septiembre y Octubre. Se utilizaron 11 corderos Merino y 12 corderos cruce Merino por Hampshire Down (MHD), con un peso inicial promedio de 11,07 kg. Los corderos fueron identificados mediante caravanas, pesados, vacunados y desparasitados previo a su destete. Una vez destetados se mantuvieron 24 horas en un corral lazareto y posteriormente se los ubicó en el corral definitivo de engorde. Durante los primeros 8 días se entregó alimento denominado Ruter® para corderos, desarrollado por la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA) y que aún no se comercializa, el día 10 se comenzó a incorporar gradualmente otro alimento (Arranque Ternero®, ACA). El día 11 se agregó fibra (fardo y pellet de alfalfa), hasta el día 15 en el cual el Ruter® fue reemplazado totalmente. El consumo se midió a través de la diferencia entre oferta de alimento entregada por la mañana y el sobrante pesado a la mañana siguiente. Los corderos fueron pesados con una balanza (+/- 100g) cada 7 días. Los resultados de evolución de peso se analizaron por PROC MIXED, contemplando medidas repetidas usando una matriz

desestructurada, según genotipo (M o MHD), tiempo (semana de pesada) y su interacción(SAS).

Resultados y Discusión

Si bien los corderos aceptaron el alimento Ruter®, los primeros dos días fue necesario realizar prácticas para el aprendizaje individual en algunos casos. Durante el período de ensayo no se registraron muertes de animales. El consumo medido en los primeros 14 días se presenta en el Cuadro 1. Con respecto a la evolución del peso no se detectó interacción genotipo*tiempo, analizándose los efectos principales. Tal como se observa en la Figura 1, la primer semana los corderos perdieron peso ($p<0,001$), recuperándose en la segunda semana ($p>0,10$). A partir de este momento el incremento de peso fue sostenido, resultando cada medición significativamente mayor ($p<0,001$) que la anterior. El efecto del genotipo no fue significativo ($p>0,10$) logrando los corderos M y MHD similar evolución en sus pesos.

Conclusiones

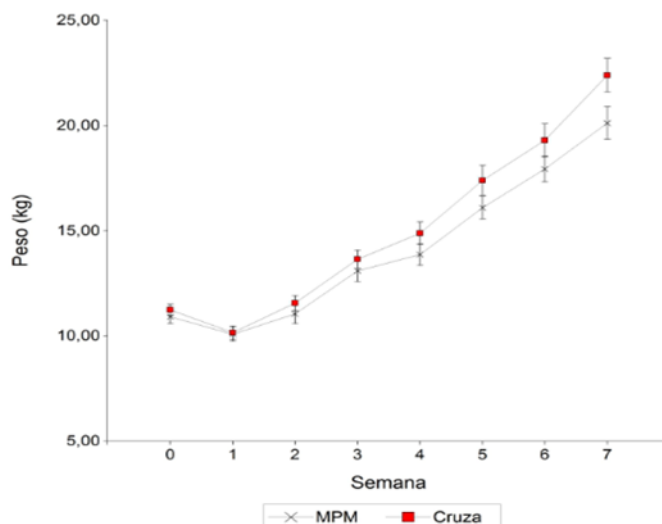
Los corderos destetados precozmente sobrevivieron utilizando dieta sólida (Ruter®), incrementando su peso sostenidamente a partir de la segunda semana, sin diferencias entre los dos genotipos. Es necesario seguir evaluando alternativas para el destete precoz de corderos.

Cuadro 1. Consumo de alimento en los primeros 14 días

Día	Consumo alimento concentrado (g)	Relación Ruter-AT	Oferta de fibra (%)**
1	8	100-0	—
2	50	100-0	—
3	92	100-0	—
4	67	100-0	—
5	75 *	100-0	—
6	138	100-0	—
7	194	100-0	—
8	271	100-0	—
9	313	100-0	—
10	342	80-20	—
11	371	70-30	33
12	375	60-40	33
13	433	50-50	33
14	445	25-75	33

* En el quinto día se registró lluvia.

** Porcentaje sobre el consumo de alimento concentrado indicado.

**Figura 1.** Evolución del peso (kg) de los corderos en las diferentes semanas.

NA 13 Evolución del peso de cabritas Anglo Nubian criadas bajo lactancia artificial utilizando dos lacto-reemplazantes.Valverde, C.¹, Simonetti, L.^{1*}, Ghibaudi, M.¹, Pucheta, M.¹ y D'lorio, R.¹¹Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina

*E-mail: simonettilaura@yahoo.com.ar

*Evolution of weight in Anglo Nubian goats bred under artificial lactation using two milk replacers.***Introducción**

Una alternativa de diversificación para los sistemas productivos en pequeñas superficies de la provincia de Buenos Aires es el tambo caprino. En esta actividad la principal fuente de ingresos es la producción de leche y derivados. La implementación de la crianza artificial de las cabritas para reposición con lacto-reemplazantes permite destinar la totalidad de la leche producida al ordeño. Si bien esta tecnología es una herramienta ampliamente utilizada en otras especies como la vaca, son necesarios más estudios en la especie caprina.

El objetivo fue evaluar la evolución de peso en cabritas Anglo Nubian bajo lactancia artificial utilizando dos lacto-reemplazantes de composición diferente.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 20 cabritas de raza Anglo Nubian nacidas en el Tambo Caprino "Valle de Goñi", Uribelarrea, Buenos Aires. Al nacer, las cabritas fueron identificadas mediante caravana y pesadas una vez secas. Posteriormente, ya calostradas, fueron criadas artificialmente durante 12 semanas en el "Módulo MECI Rumiantes Menores" de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ. Las mismas fueron asignadas a dos tratamientos según el tipo de lacto-reemplazante: Sustituto (n=10; sustituto lácteo AF-80 ACA, para terneros, 150 g/l; composición: PB mín. 23%; EE mín. 15%; FB máx. 1%; EM 4000 Kcal/Kg); Leche en Polvo (n=10; leche en polvo de vaca, Mageral, 142 g/l; composición: PB 26,3%; grasas totales 26,6%; FB 0%; carbohidratos 38,7%; EM 5000 Kcal/kg). Inicialmente se realizó una transición gradual de leche de cabra al lacto-reemplazante durante 4 días. Durante la primera semana el volumen diario ofrecido fue de 0,50 l a 0,70 l, pasando a 1 l en la segunda semana, e incrementando a 1,2 l en la cuarta semana. Durante la quinta y sexta semana se alimentó con 1,5 l, volumen que fue disminuyendo gradualmente (semana 7: 1,2 l; semanas 8 y 9: 1 l; semana 10; 0,75 l, semana 11: 0,50 l, semana 12: 0,10 l). La entrega fue realizada en 2 tomas diarias hasta completar la semana 9 y luego reducida a 1 toma por día. A partir de la tercera semana, la alimentación se completó con alimento balanceado iniciador Arranque Terneros ACA (18% PB) y fardo de alfalfa,

ambos ofrecidos a voluntad, teniendo libre acceso al agua de bebida. Cada 14 días las cabritas fueron pesadas en ayuno, calculándose el peso ajustado según fecha de nacimiento. Se registró la incidencia de cuadros diarreicos, procediendo al tratamiento de los animales con carbón activado vía oral y al remplazo de la toma correspondiente por agua.

Se analizó la evolución del peso mediante PROC MIXED (SAS) para mediciones repetidas empleando una matriz auto-regresiva de orden 1 con varianzas heterogéneas, según el tratamiento (Sustituto vs Leche en Polvo), el tiempo (Semanas 2, 4, 6, 8, 10 y 12) y su interacción, considerando el peso al nacer como covariable.

Resultados y Discusión

Se detectó interacción entre el tratamiento y el tiempo ($p < 0,0001$), procediéndose a su apertura según el tiempo. En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la evolución del peso en cada tiempo para ambos tratamientos. Como se aprecia, el peso de las cabritas hacia la semana 2 no dependió del tipo de lacto-reemplazante utilizado ($p > 0,10$). A partir de la semana 4 la alimentación mediante leche en polvo permitió lograr pesos superiores ($p < 0,05$) en comparación con el sustituto. Sin embargo al final de la etapa de guachera (semana 12) el peso de las cabritas fue similar entre los tratamientos ($p > 0,10$), promediando los $14,65 \pm 0,26$ Kg. Hasta la semana 3 se presentaron diarreas en el grupo Sustituto. En ninguna ocasión el cuadro diarreico se extendió por más de 24 h, ni se observaron complicaciones (deposiciones sanguinolentas, signos de deshidratación).

Conclusiones

El peso al final del período de guachera de las cabritas Anglo Nubian fue similar entre los dos tratamientos (Sustituto vs. Leche en Polvo). La alimentación mediante sustituto conllevó a la incidencia de cuadros diarreicos de breve duración y con pronta recuperación de los animales.

Agradecimientos

Se agradece a la empresa ACA por la donación del sustituto y alimento balanceado utilizados en el ensayo.

Cuadro 1. Evolución del peso en cabritas Anglo Nubian criadas artificialmente según el tipo de lacto-reemplazante (kg; x \pm SEM (mín-máx)).

Tiempo	Sustituto (n=10)	Leche en Polvo (n=10)
Semana 2	4,72 \pm 0,09 (4,38 -5,15) a	4,26 \pm 0,18 (3,35 -5,04) a
Semana 4	6,21 \pm 0,17 (5,36 -6,92) b	6,77 \pm 0,16 (6,09 -7,32) a
Semana 6	8,92 \pm 0,10 (8,60 -9,37) b	9,25 \pm 0,23 (8,22 -10,27) a
Semana 8	10,80 \pm 0,23 (9,43 -11,90) b	11,46 \pm 0,26 (10,32 -12,81) a
Semana 10	12,62 \pm 0,30 (11,24 - 14,16) b	13,63 \pm 0,34 (12,20 - 15,19) a
Semana 12	14,56 \pm 0,38 (12,17 -16,80) a	14,74 \pm 0,38 (13,00 -16,56) a

Para cada Tiempo, letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

NA 14 Evaluación nutricional de hembras porcinas de un criadero que participa del programa Cambio Rural – INTA. Comunicación.

Vega, M.^{1*}, Peterson, G.B.² y Albo, G.N.¹

¹Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales) Calle 60 y 119 (CP 1900). ² Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

*E-mail: maricelvegaramos@gmail.com

Nutritional assessment of swine females of an establishment that participates in “Cambio Rural” Program – INTA. Communication.

Introducción

El Programa “Cambio Rural” del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es una herramienta creada en 1993 para colaborar con los pequeños y medianos empresarios agropecuarios (PYMES). Tiene como propósito, buscar alternativas que permitan incrementar el ingreso de los productores y posicionarse mejor en los mercados en un marco de sustentabilidad (INTA, 2014).

La alimentación ocupa entre el 65% al 70% del costo de producción de cerdos. Por esto, es importante garantizar un manejo nutricional acorde a cada categoría; Raciones completas que aporten todos los nutrientes en cantidad y calidad a lo largo de las distintas etapas fisiológicas y tamaño de los individuos.

Este trabajo es parte de la tarea desarrollada en el marco del Trabajo Final de Carrera Modalidad Intervención Profesional, exigido para acceder al Título de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata

El objetivo del trabajo fue analizar la calidad nutricional del alimento de hembras reproductoras de un criadero porcino familiar de Florencio Varela, formulado con productos de la industria panadera y maíz, y elaborar sugerencias de mejoras en caso de considerarlo necesario.

Materiales y Métodos

La Intervención Profesional se llevó a cabo en un establecimiento familiar de producción de cerdos con sistema mixto, que contaba con treinta madres. El criadero está ubicado en la localidad “La Capilla” del Partido de Florencio Varela.

Se recopiló información vinculada a las prácticas alimenticias en las categorías de hembras reproductoras (reposición, gestación lactancia), en virtud de los objetivos planteados en el Proyecto de Trabajo Final. Los componentes nutricionales del alimento suministrado a los animales se obtuvieron de tablas nutricionales disponibles y del rotulado de los mismos según correspondiera.

Resultados y Discusión

El alimento preparado en el campo estaba constituido por dos fracciones: 1- formada por diferentes productos de la industria panadera: pan de miga, galletitas de arroz, galletitas agrídulces y galletita tipo crackers. La misma era obtenida sin costo por el productor. 2- granos de maíz, que eran molidos en el establecimiento. La cantidad de alimento suministrada era de 2 kg /animal/día e incluía 40 % galletitas, 20% Pan y 40% de maíz molido. Esta preparación se distribuía dos veces por día a todas las categorías de animales en forma húmeda. La composición nutricional de los panificados presentes en la dieta se encuentra en el Cuadro 1. La composición promedio de los granos de maíz es: 13,4% H₂O - 9,5% Proteínas - 0,9 % lípidos - 67,6% hidratos de carbono - 1,3% ceniza - 346 kcal % (Argenfood, 2016).

Se puede advertir que el contenido promedio de proteínas de todos los panificados y del maíz es de 9,6%.; Este valor no cubre el requerimiento nutricional de ninguna de las categorías reproductoras, que se encuentran entre 14-18% de proteínas. El aporte energético promedio de los panificados y el maíz utilizado es de 3791 Kcal/kg. Se puede observar que éste es superior a la recomendación de 3000 - 3350 kcal de Energía Metabolizable (NRC, 2012). Sin embargo, los alimentos de alto valor energético son sólo de alto contenido de grasa (crackers y agrídulces).

Conclusiones

Dada las diferencias encontradas entre el alimento ofrecido por el productor a los animales y las recomendaciones internacionales, se diseñó y sugirió una ración mejorada que incluyeran los insumos que el productor recibe en forma gratuita (panificados), maíz e insumos que aporten esencialmente proteína como Expeller de Soja (40% PB) y un concentrado comercial (18,5% PB) disponible en el mercado. Asimismo, se instruyó al productor sobre los requerimientos diferenciales de las distintas categorías. El alimento debe ser suministrado ad libitum a las hembras lactantes, a razón de 2kg/día a las cerdas en gestación, y 2,5kg/día a las cachorras de reposición. Sin embargo, la ración sugerida debería ser evaluada en futuras experimentaciones.

Cuadro 1. Componentes nutricionales de los productos de la industria panadera suministrados a todas las categorías de animales.

	Pan*	Crackers*	Agrídulces**	Gall .Arroz**
Hum %	27,5	4,5	10,0	6,41
Prot %	8,7	12,5	8,67	8,57
Cenizas %	1,77	3,6	1,15	0,90
Lípidos %	0,5	14,0	24,67	2,67
carbohidratos%	58,5	65,5	60,0	72,20
Energía(Kcal)	265	440	496,7	348,0

*fuente www.unlu.edu.ar/argenfood

** fuente: rotulado nutricional provisto por el fabricante.

Cuadro 2. Composición porcentual de la ración suministrada por el productor (Ración I) y de la ración mejorada sugerida (Ración II).

Componente	Ración I (%)	Ración II (%)
Maíz	40	30,506
Expeller de soja	0	26,394
Concentrado hembras reproductoras	0	3,100
Pan	20	20
Galletitas	40	20
Total	100	100

Bibliografía

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient Requirement of Swine. National Academy Press. Washington D.C. USA, 1988. 93 pp.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. 2014. Principales Ejes de Cambio Rural II, Innovación e Inversión. En Manual operativo Cambio Rural II. Ed. INTA. Pp: 5-9.

NA 15 Utilización del grano de maíz entero por novillos en comederos con suministro de recarga semanal vs. diario.

Toffaletti, J.R., Aello, M.S., Burges, J.C., Santini, F. J. y Lynch, P.M.

Unidad Integrada Balcarce: Fac. Cs. Agr., UNMdP-INTA EEA Balcarce.

*Utilization of whole corn grain in steers in feeders with weekly vs. daily supply recharge.***Introducción**

En los sistemas ganaderos pampeanos es creciente la utilización de comederos de recarga semanal en corrales de terminación. En un trabajo previo (Toffaletti et al, 2015) se determinó que la forma de suministro del alimento no afecta la ganancia de peso ni el índice de conversión, aunque se observaron diferencias en el consumo de MS, lo cual podría relacionarse con la eficiencia de utilización del grano entero de maíz. El objetivo del ensayo fue comparar el estado de los granos excretados en heces y la digestión del almidón entre dos formas de suministro: de recarga semanal (RS) vs diario (SD).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Reserva 6 de la EEA Balcarce. Se dispuso de 24 novillos A. Angus de 309 ± 31 kg de peso vivo y 16 meses de edad promedio. Los animales fueron distribuidos al azar en 12 corrales (6 por tratamiento) de 130 m² cada uno, y alimentados con una dieta compuesta por 85% de grano entero de maíz y 15% de expeller de girasol, sin suministro de fibra. El ensayo se realizó entre el 12 de enero y el 6 de abril de 2015 y comprendió 16 días de acostumbramiento y 68 días de engorde. En el SD el alimento se suministró dos veces por día, ajustando la cantidad entregada por corral para que el remanente no supere el 5% del consumo total; en RS el consumo fue *ad-libitum*. Una vez por semana se tomaron muestras de heces (aproximadamente 400 g tal cual) en todos los corrales, para determinar pH, MS, contenido de almidón y el estado de los granos excretados. Para ello, luego del lavado y decantación de las heces en un tamiz de 4 mm de diámetro, se obtuvo el peso y la proporción de granos aparentemente enteros y dañados. La digestibilidad del almidón (γ) se determinó a partir de la concentración de almidón en heces (x) empleando la ecuación predictiva de Zinn et al (2007): $y = 99,9 - 0,413x - 0,0131x^2$ ($R^2=0,96$). Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados, de dos tratamientos con seis repeticiones, siendo la unidad experimental el corral con 2 animales.

Resultados y Discusión

La dieta suministrada tuvo MS: 91,2%; PB: 12,4%; almidón: 61,6%; FDN: 10,7% y 2,9 Mcal EM/kgMS. A pesar de que la misma no poseía fibra ni se utilizaron ionósforos, no se detectaron casos de acidosis clínica. El peso de 100 granos consumidos fue 20% mayor ($p < 0,05$) que el de la misma cantidad de granos aparentemente enteros recuperados (excretados) en heces (27,67 vs. 23,11 g, respectivamente). En estos últimos no hubo diferencias entre tratamientos ($p > 0,05$), siendo el peso promedio de los 100 granos 23,28 y 22,96 g para RS y SD, respectivamente.

En el Cuadro 1, se observa que no hubo diferencias ($p > 0,05$) entre tratamientos en el contenido de MS de las heces (en promedio 27%), ni en el peso de los granos excretados (enteros y partidos), los que en promedio representaron prácticamente el 20% del peso seco de las mismas. Tampoco hubo diferencias en el estado de los granos excretados en heces. En promedio, el 41,75% estaban aparentemente enteros, mientras que el restante 58,25% eran fracciones de granos con tamaño de partícula mayor a 4 mm. No se detectó ($p > 0,05$) efecto del tratamiento en el pH de las heces ni en el contenido de almidón de las mismas, el cual en promedio fue 19,9%. La digestibilidad del almidón también fue similar ($p > 0,05$) entre tratamientos, siendo la digestibilidad media de 85,5%.

Cuadro 1. Contenido de MS, granos excretados en heces aparentemente enteros y partidos, pH y digestibilidad del almidón, en novillos alimentados en suministro: de recarga semanal (RS) vs diario (SD) a corral.

	RS	SD	EEM
MS heces (%)	27,4	26,7	0,68
Proporción granos en heces (%)	20,7	18,8	1,99
Granos enteros	41,5	42,0	3,32
Granos partidos	58,5	58,0	3,32
pH	6,21	6,18	0,08
Contenido almidón (%)	21,0	18,7	2,15
Digestibilidad almidón (%)	84,7	86,3	2,00

EEM= error estándar de la media.

Conclusiones

En dietas formuladas con grano de maíz entero y expeller de girasol, sin aporte de fibra, la forma de suministro del alimento (RS o SD) no afectó la utilización de los granos, ya que se observó similar digestión del almidón, proporción y peso de los granos excretados, y porcentaje de granos excretados aparentemente enteros. El mayor consumo observado previamente en RS podría relacionarse con pérdidas de alimento ya que los animales contaban con suministro *ad libitum* en este tratamiento con respecto a SD.

Bibliografía

- TOFFALETTI, J.R., BURGESS, J.C., AELLO, M.S. y SANTINI, F.J. 2015. Rev. Arg. Prod. Anim. 35 (Supl. 1):90.
 ZINN, R.A., BARRERAS, A., CORONA, L., OWENS, F.N. and WARE, R.A. 2007. J. Anim. Sci. 85:1727-1730.

NA 16 Consumo de festuca tóxica en vacas de cría en la segunda mitad de la gestación: efectos parto.

Bence, A.R.^{1,3}, Cantón, G.J.¹, Lacau Mengido, I.M.⁴, Breijo, M.⁵, Brito, M.G.⁶, Fantini, J.F.¹, Mazzanti, M.¹, Cora, J.¹, Rodríguez, A.M.², López Valiente, S.² y Maresca, S.^{2*}

¹INTA Balcarce. ²INTA Cuenca del Salado. ³Comisión de Investigaciones Científicas. ⁴IBYME, CONICET, Argentina. ⁵UdelaR, Uruguay. ⁶INIA Treinta y Tres, Uruguay.

*E-mail: maresca.sebastian@inta.gov.ar

Consumption of toxic fescue by beef cows during the second half of pregnancy: parturition effects.

Introducción

Las pasturas a base de festuca (*Lolium arundinaceum* Schreb.) son un recurso forrajero ampliamente utilizado en la cría bovina en provincia de Buenos Aires. Parte de estas pasturas se encuentran infestadas por el hongo endófito *Epichloë coenophiala*, que produce metabolitos tóxicos denominados ergocalcoides (EA). El consumo de EA durante la estación cálida provoca múltiples efectos negativos en bovinos, por lo que se recomienda pastorear festucas tóxicas durante las estaciones de menor temperatura coincidentes con el periodo de gestación (Odriozola, 1992). Sin embargo, esta práctica podría afectar la nutrición uterina y el desarrollo placentario por la vasoconstricción causada por los EA. En este trabajo se evaluaron los efectos clínicos y productivos asociados al consumo de festuca tóxica durante otoño-invierno en vacas para carne en la segunda mitad de la gestación.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en instalaciones de INTA Cuenca del Salado (Ayacucho, Bs. As.) entre mayo y julio de 2015. Se emplearon 33 vacas multíparas Aberdeen Angus negro, con un peso de 504,6±3,11 kg, preñadas por IATF con semen de un único toro. Después del diagnóstico de gestación (30 días de gestación) se mantuvieron en un mismo grupo consumiendo una pastura de festuca libre de endófito. El día 181 de gestación se formaron dos grupos homogéneos por peso y condición corporal (CC) los cuales fueron asignados a consumir una pastura a base de festuca tóxica (**Grupo E+**; n=19) o festuca libre (**Grupo E-**; n=14), previamente clausuradas. En las pasturas, se determinó grado de consociación sobre cobertura basal, calidad nutricional y porcentaje de infestación con hongo endófito. La asignación de forraje se ajustó para cubrir el 100% de los requerimientos de energía metabolizable (EM), para una vaca en gestación avanzada. Las vacas fueron examinadas y muestreadas los días 181, 219 y 255 de gestación. Se extrajo orina por masaje vulvar para detección de EA mediante un kit de ELISA comercial y sangre por punción de vasos coccígeos para determinación de hemograma completo y prolactina sérica (PRL) mediante radioinmunoensayo. Además, se evaluó la CC (escala 1-5), peso vivo (PV), frecuencia respiratoria (FR), temperatura rectal (TR) y diámetro de 5 placentomas (DP) seleccionados al azar mediante ultrasonografía transrectal. Para el análisis estadístico los valores se expresaron como media±error estándar (EE) y se emplearon modelos lineales generales/generalizados mixtos (proc. GLIMMIX; SAS Institute Inc., NC, USA) empleando un $\alpha=0,05$.

Resultados y Discusión

La pastura E+ tenía un 62,0% de festuca y una infestación del 70,0% mientras que la pastura E- tenía 57,4% de festuca y 0,0% de infestación. Si bien no hubo diferencias significativas en la digestibilidad *in vitro* (E-: 62,7%±2,1; E+: 57,1%±2,6; $p>0,10$), sí se observaron diferencias en el contenido de

proteína bruta (E-: 18,4%±1,4; E+: 10,3%±0,8; $p<0,05$) y una tendencia en la fibra detergente neutra (E-: 54,6% ± 1,5; E+: 60,7% ± 2,5; $p=0,07$). El consumo de EA por animales del grupo E+ quedó evidenciado al aumentar su concentración en orina a partir del día 219 ($p<0,05$) y corroborarse bajos niveles de PRL detectados en los animales del grupo E+ el día 219 ($p<0,05$). Los hemogramas fueron normales durante todo el ensayo y sin diferencias entre grupos ($p>0,10$).

Cuadro 1. Evolución de PV (kg), CC, concentración de EA en orina (ppm) y PRL sérica (ng/mL). Media ± EE.

Efecto	Grupo	n	Días de gestación		
			181	219	255
PV	E-	14	508,0±15,7 ^a	531,3±15,7 ^a	546,8±15,7 ^a
	E+	19	510,6±13,5 ^a	510,7±13,5 ^a	506,4±13,5 ^b
CC	E-	14	3,1±0,1 ^a	3,3±0,1 ^a	3,1±0,1 ^a
	E+	19	3,2±0,1 ^a	3,2±0,1 ^a	3,0±0,1 ^a
EA orina	E-	9	0,1±0,1 ^a	0,0±0,0 ^a	0,0±0,0 ^a
	E+	11	0,3±0,2 ^a	10,2±6,0 ^b	44,8±37,9 ^b
PRL sérica	E-	13	56,5±14,9 ^a	146,5±28,2 ^a	154,6±19,8 ^a
	E+	15	74,6±18,9 ^a	29,9±6,1 ^b	140,0±21,1 ^a

^{ab} Letras diferentes en una misma columna indican diferencias con $p\leq 0,05$ (Holm-Tukey)

PV: Peso Vivo - CC: Condición Corporal - EA: Ergocalcoides - PRL: Prolactina

Si bien no llegó a observarse un efecto significativo sobre la evolución de la CC ($p>0,10$), al día 255 el PV fue menor en el grupo E+ ($p=0,05$). Además de la menor performance atribuible al consumo de EA, debe considerarse la diferencia en la calidad de las pasturas. Asimismo, se detectaron diferencias clínicas en los promedios del grupo, atribuibles al consumo de EA: FR (E-: 38,4mov/min±1,9; E+: 45,8mov/min±1,6; $p<0,05$) y TR (E-: 38,4°C±0,1; E+: 39,2°C±0,1; $P<0,05$). El DP aumentó en todos los animales conforme avanzó la gestación ($p<0,05$), sin observarse diferencias entre grupos (E-: 3,6cm±0,1; E+: 3,6cm±0,1; $p>0,10$).

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente ensayo, el consumo de pasturas con festuca tóxica por vacas en la segunda mitad de gestación se asoció a alteraciones clínicas y productivas, debiendo considerarse el efecto conjunto de la presencia de EA y de la menor calidad nutricional. Las diferencias en PV fueron significativas, pudiendo tener consecuencias futuras en la cría (programación fetal) y reproductivas en la vaca.

Bibliografía

ODRIOZOLA, E. 1992. Proyecto PROGAN.

NA 17 Consumo de festuca tóxica en vacas de cría en la segunda mitad de la gestación: morfometría placentaria-fetal.Bence, A.R.^{1,3}, Cantón, G.J.¹, Mogaburu, F.¹, Migliavacca, J.I.¹, Rodríguez, A.M.², López Valiente, S.² y Maresca, S.^{2*}¹INTA Balcarce. ²INTA Cuenca del Salado. ³Comisión de Investigaciones Científicas.

*E-mail: maresca.sebastian@inta.gob.ar

*Consumption of toxic fescue by beef cows during the second half of pregnancy: placental-fetal morphometry.***Introducción**

El consumo de ergocaloides (EA) producidos por el hongo endófito *Epichloë coenophiala* a menudo presente en la festuca (*Lolium arundinaceum* Schreb.) provoca efectos bien conocidos en animales. Si bien la festuca constituye un recurso forrajero ampliamente utilizado en la Cuenca del Salado, los EA provocan vasoconstricción posiblemente restringiendo el flujo sanguíneo al feto (Dyer, 1993), aunque el impacto que pueden tener en la descendencia aún no ha sido dilucidado. El objetivo del trabajo fue evaluar parámetros morfométricos fetales y placentarios y glucemia pre-calostroal en las crías de vacas que consumieron pasturas con festuca tóxica durante la segunda mitad de la gestación.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en instalaciones del campo experimental Colonia Ortiz Basualdo del INTA Cuenca del Salado (Ayacucho, Bs. As.) entre mayo y julio de 2015. Se emplearon 33 vacas Aberdeen Angus negro (peso promedio 504,6±3,11 kg), multíparas, preñadas por IATF con semen de un único toro de la misma raza. Hasta el día 181 de gestación consumían una pastura con predominio de festuca libre de endófito. Luego se formaron dos grupos homogéneos conformados por peso y condición corporal, y enviados a una pastura a base de festuca tóxica (**Grupo E+**; n=19) o a una a base de festuca libre (**Grupo E-**; n=14). La pastura E+ tenía un 62,0% de festuca y el 70,0% estaba infestada con *E. coenophiala*, mientras que en la pastura E- tenía 57,4% de festuca y 0,0% de infestación. La pastura E+ y E- no tenían diferencias significativas en su digestibilidad *in vitro* (E-: 62,7%±2,1; E+: 57,1%±2,6; p>0,10), ni fibra detergente neutra (E-: 54,6% ± 1,5; E+: 60,7% ± 2,5; p=0,07), aunque la proteína bruta era más elevada en la E- (E-: 18,4% ±1,4; E+: 10,3%±0,8; p<0,05). El día 255 de gestación, los animales se re-agruparon en un potrero con disponibilidad forrajera y ración de cortapicado de maíz. Al parto, el ternero se identificó, se registró el sexo (macho -M-; hembra -H-), peso y se obtuvieron medidas morfométricas: diámetro de cabeza, tórax, abdomen, metatarso izquierdo; alzada; longitud atlanto-coccígea (LAC) y femoral izquierda (LFI). Por punción yugular se extrajo sangre para determinar glucemia pre-calostroal (FreeStyle Optium H, Abbott Diabetes Care, CA, USA). Se recolectaron placentas para registrar peso, total de cotiledones y área de 14 cotiledones seleccionados al azar. Para el análisis estadístico los valores se expresaron como media±error estándar (EE) y se emplearon modelos lineales generales mixtos (proc. GLIMMIX; SAS Institute Inc., NC, USA) utilizando el tratamiento y sexo como efectos fijos y animal como aleatorio empleando un $\alpha=0,05$.

Resultados y Discusión

Si bien se observó un mayor número de cotiledones y área de los mismos en las placentas recolectadas de vacas consumiendo E-, al igual que los parámetros estudiados tanto en las vacas como en sus crías (parámetros morfométricos, peso al nacer, duración de la gestación, glucemia pre-calostroal), estas diferencias no fueron significativas (p>0,10) (Cuadro 1). Se observó un efecto significativo del sexo de la cría sobre la duración de la gestación (H: 274,0±0,9; M: 277,4±1,0 días; p<0,05), el peso al nacer (H: 31,9±1,0; M: 34,9±1,0; p<0,05) y el diámetro de la cabeza (H: 47,4cm±0,4; M: 48,8±0,4; p<0,05).

Cuadro 1. Determinaciones realizadas al parto (media ± EE) en las crías de vacas que consumieron una festuca libre de infestación (Grupo E-) y una festuca infestada (Grupo E+).

Variable	Grupo E-	Grupo E+	p
Peso placenta (kg)	3,8±0,5	3,4±0,6	0,65
Número de cotiledones	77,1±14,8	58,9±17,4	0,11
Área de cotiledón (cm ²)	60,7±9,2	45,5±1,7	0,19
Duración gestación (días)	276,3±1,0	275,2±0,9	0,44
Peso al nacer (kg)	33,8±1,1	33,0±1,0	0,60
Glucemia (mg/dL)	105,8±17,9	79,8±2,8	0,19
LAC (cm)	71,0±1,4	72,7±1,2	0,36
LFI (cm)	20,8±0,5	21,1±0,4	0,62
Diámetro cabeza (cm)	47,8±0,4	48,4±0,4	0,36
Diámetro abdomen (cm)	75,8±1,2	73,9±1,0	0,32
Diámetro del tórax (cm)	75,8±1,2	73,9±1,0	0,26
Alzada (cm)	64,5±0,8	64,1±0,7	0,69
Diámetro metatarso (cm)	12,4±0,2	11,9±0,2	0,17

LAC: Longitud Atlanto-Coccígea

LFI: Longitud Femoral Izquierda

Conclusiones

Los resultados obtenidos no permiten detectar diferencias clínicas, morfométricas ni productivas en las crías logradas por vacas que consumieron EA durante la segunda mitad de la gestación. Queda pendiente evaluar el futuro productivo de esta progenie para determinar el posible impacto del consumo de festucas tóxicas en la ganancia de peso y calidad de carne de estos terneros.

Bibliografía

DYER, D.C. 1993. Life sciences. 53(14), PL223-PL228.

NA 18 Influencia de la suplementación con diferentes combinaciones de aceites sobre el perfil de ácidos grasos de la leche ovina.

Antonacci, L.E.¹, Cano, A.¹, Bussetti, M.² y Gagliostro, G.A.^{1*}

¹INTA EEA Balcarce. ²INTA EEA Anguil

*E-mail: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Influence of supplementation with different blends of oils on the fatty acid profile of sheep milk.

Introducción

La composición en ácidos grasos (AG) de la leche ovina es relevante en cuanto al valor saludable y puede ser mejorado a través del aporte suplementario de aceites vegetales poliinsaturados (AVPI). Los promisorios efectos antitumorales y antiaterogénicos de ciertos AG presentes en la leche (*cis9 trans11-C18:2* CLA, *trans11-C18:1* (AV) y AG n-3) justifican el interés de conocer el efecto de la inclusión de combinaciones de aceites de soja (AS) y de lino (AL) en la ración de ovejas lecheras a fines de obtener un perfil más saludable de los AG constitutivos de la grasa láctea.

Materiales y Métodos

Treinta y seis ovejas de raza Pampinta fueron asignadas a 6 tratamientos (TT) (n=6) consistentes en combinaciones (% AS-AL) de aceites al 0-0 (Control sin aceites (C), 100-0, 75-25, 50-50, 25-75 y 0-100 (AL). Los aceites y sus mezclas fueron suministrados al 6 % (0,240 kg) del consumo total de materia seca (MS) de la oveja cuantificado por oferta-rechazo. Durante la primera semana (covariable) los animales recibieron (MS) rollo de alfalfa (3 kg en forma grupal) y balanceado comercial (1 kg en comederos individuales) sin aceites suplementarios. Las dos semanas siguientes fueron de acostumbamiento a los aceites y durante las tres últimas semanas las ovejas permanecieron a dosis máxima de aceites en mezcla manual con el balanceado según tratamiento. A los días 7 (covariable), 22, 29 y 36 de ensayo se tomó una muestra individual de leche para analizar el perfil de AG por GLC. El promedio de las tres determinaciones por animal fue utilizado para el análisis estadístico en un modelo a un criterio de clasificación (TT) ajustado por covariable (Cuadro 1).

Resultados y Discusión

En relación al tratamiento C, la inclusión de aceites disminuyó la concentración total de los AG potencialmente aterogénicos (12:0, 14:0; 16:0) resultado que podría

explicarse por el efecto inhibitorio de cantidades crecientes de ciertos AG (CLA y C18:1 *trans10*) sobre la lipogénesis *de novo* mamaria. Respecto al tratamiento C, la concentración del C18:0 (Considerado neutro en salud humana) aumentó en ambas combinaciones 75:25 mientras que la del C18:1 *cis9* (considerado saludable) lo hizo sólo en 100AS y 100%AL. Estos resultados podrían explicarse por una biohidrogenación ruminal de los AG poliinsaturados presentes en los aceites. Respecto a C, el contenido de AV (precursor del CLA) fue mayor sólo cuando el AL formó parte de la mezcla de aceites mientras que el CLA fue incrementado en todos los TT con suplementación sin diferencias entre mezclas de aceites. El resultado es relevante por los potenciales efectos protectores de estos AG sobre la salud cardiovascular y frente a carcinógenos.

Tanto el índice aterogénico (IA) como la relación n-6/n-3 fueron mejorados por la inclusión de AG poliinsaturados. Valores menores a 2 y 4 respectivamente para éstos parámetros se asocian a una disminución de la mortalidad por enfermedad cardiovascular y riesgo en cáncer de mama con efectos preventivos sobre enfermedades como el cáncer de colon y la artritis reumatoide.

Conclusiones

La inclusión de AL en mezcla con AS modificó el perfil en AG de la grasa láctea en un sentido favorable a la salud. Tomados en conjunto y debido al alto costo del AL y su dificultad de abastecimiento, la combinación 50:50 puede considerarse adecuada para obtener los cambios favorables desde el punto de vista de la salud humana (reducción de AG aterogénicos y del IA, incremento del AV y del CLA, relación n/6/n3).

Cuadro 1. Composición en ácidos grasos (g/100g de AG totales) de leche de ovejas control o suplementadas con distintas combinaciones de aceite de soja y de lino

Ácido graso g/100g AG	Tratamiento ¹						EEM	p< T
	C	100AS-0AL	75AS-25AL	50AS-50AL	25AS-75AL	0AS-100AL		
∑(12:0,14:0,16:0)	41,26a	31,32b	33,04b	33,15b	33,29b	32,31b	0,89	<,0001
C18:0	6,11c	6,95abc	7,89a	6,01c	7,27ab	6,79bc	0,36	0,01
C18:1 <i>trans9</i>	0,45c	0,56b	0,58b	0,67a	0,58b	0,54b	0,03	0,0007
C18:1 <i>trans10</i>	2,07c	6,20a	4,84b	3,94bc	3,51bc	3,11bc	0,69	0,004
C18:1 <i>trans11</i> (AV)	2,26b	4,98ab	5,50a	5,63a	5,76a	5,20a	0,53	0,006
C18:1 <i>cis9</i>	16,57b	18,40a	16,94b	16,89b	17,32ab	18,48a	0,46	0,03
C18:2 <i>cis9,trans11</i> CLA	1,50b	2,42a	2,79a	3,04a	2,72a	2,50a	0,30	0,02
IA ²	2,23a	1,15c	1,30bc	1,32bc	1,37b	1,26bc	0,07	<,0001
n-6/n-3 ³	7,27a	5,66b	3,79c	2,87d	2,32de	1,89e	0,20	<,0001

¹Control sin aceites(C), 240 g aceite de soja (100 AS- 0 AL), 180g aceite de soja y 60 g aceite de lino (75 AS - 25 AL), 120g aceite de soja y 120 g aceite de lino (50 AS - 50 AL) 60 g aceite de soja y 180 g aceite de lino (25 AS - 75 AL), 240 g aceite de lino (0 AS - 100 AL), ²Índice de Aterogenicidad(C12 + 4*C14 + C16)/ (∑ Ácidos Grasos Insaturados), ³ Relación omega 6: omega 3, ^{a-e}LSMeans dentro de fila con distinta letra difieren significativamente p<0,05

NA 19 Producción y composición de leche luego del aporte de una mezcla de aceites de soja y lino a ovejas Pampinta.Antonacci, L.E.¹, Cano, A.¹, Bussetti, M.² y Gagliostro, G.A.^{1*}¹INTA EEA Balcarce, ² INTA EEA Anguil.

*E-mail: gagliostro,gerardo@inta.gob.ar

*Milk yield and composition after feeding a blend of soybean and linseed oils to lactating Pampinta ewes.***Introducción**

La leche de oveja es un producto muy valorado no solo por sus cualidades gastronómicas y nutraceuticas sino también por su alto contenido graso, extracto seco y rendimiento industrial. Sin embargo, el valor saludable de sus ácidos grasos (AG) constitutivos puede mejorarse mediante el aporte de aceites vegetales poliinsaturados (AVPI) como la soja (AS) y el lino (AL) en la ración (Gómez-Cortés, 2010). En Argentina, el destino principal de la leche ovina es la producción de quesos, siendo minoritarios otros destinos industriales. El objetivo fue conocer si el suministro de combinaciones de AS y de AL al 6% del consumo de MS puede afectar la respuesta productiva y/o la composición química de la leche de ovejas Pampinta.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el tambo ovino de la EEA INTA Anguil (Provincia de La Pampa) con una duración de 6 semanas. Se utilizaron 36 ovejas de raza Pampinta asignadas a 6 tratamientos (n=6) consistentes en combinaciones (% AS-AL) de aceites al 0-0 (Control sin aceites), 100-0, 75-25, 50-50, 25-75 y 0-100. Los aceites (240 gramos/oveja/día) fueron manualmente mezclados con un concentrado comercial y ofrecido durante el ordeño. La producción individual de leche fue medida durante todo el ensayo mientras que la composición de leche se determinó en muestreos de dos días no consecutivos para cada semana durante todo el ensayo. Durante la primera semana (covariable) todos los animales recibieron una alimentación a base (MS) de rollo de alfalfa (3 kg) y balanceado comercial (1 kg) sin aceites suplementarios. Las dos semanas siguientes fueron de acostumbramiento a los aceites y durante las tres últimas semanas las ovejas consumieron su ración a dosis máxima de aceites según

tratamientos. El promedio de las tres últimas semanas fue utilizado para el análisis de producción y composición de leche ajustada por covariable (PROC GLM SAS).

Resultados y Discusión

El aporte suplementario de energía lipídica (AS y AL) no incrementó la producción de leche ni afectó el tenor graso o la secreción de grasa láctea (Cuadro 1) pese a la disminución observada en la concentración de los AG potencialmente aterogénicos (C12:0, C14:0 y C16:0, no mostrado).

Respecto al Control, la concentración proteica de la leche solo resultó mayor en los tratamientos, 50AS-50AL y 25AS-75AL (p<0,05), Cuadro 1). La concentración de sólidos totales tendió (p<0,10) a ser mayor en la leche de ovejas suplementadas con aceites.

Conclusiones

La ausencia de efectos negativos sobre la producción de leche o inclusive positivos (o neutros) sobre el tenor proteico y el contenido de sólidos totales sugiere que el aporte suplementario de AVPI puede ser utilizado para mejorar el valor saludable de la grasa láctea sin afectar la respuesta productiva ni la aptitud tecnológica de la leche de ovejas Pampinta para su transformación en quesos.

Bibliografía

GÓMEZ-CORTÉS. 2010. Efecto de la suplementación de la dieta ovina con distintas fuentes lipídicas sobre el perfil de ácidos grasos de la leche. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Químicas. Departamento de Química Física I. ISBN: 978-84-693-6546-5.

Cuadro 1. Producción y composición de leche de ovejas control o suplementadas con distintas combinaciones de aceite de soja y de lino.

Variable	Tratamiento ¹						p<	
	C	100 AS- 0 AL	75 AS - 25 AL	50 AS - 50 AL	25 AS - 75 AL	0 AS -100 AL	EEM	T
Leche (g/d)	782	963	854	805	902	862	21,3	0,54
Composición (%)								
Grasa	6,42	5,96	6,56	6,75	7,09	6,59	0,37	0,18
Proteína	5,69c	5,67c	5,79bc	6,10ab	6,10a	5,18abc	0,11	0,05
Lactosa	5,68	5,37	5,22	4,98	5,26	5,14	0,10	0,07
Sólidos totales	16,79	17,07	17,50	17,77	18,53	17,58	0,19	0,10
Producción (g/d)								
Grasa	50	60	60	60	60	60	0,006	0,87
Proteína	50	50	50	50	50	50	0,003	0,71

¹Valores expresados a través de las medias mínimas cuadráticas (LSMeans) y el error estándar de las LSMMeans: control sin aceites (C), 240 g aceite de soja (100 AS- 0 AL), 180g aceite de soja y 60 g aceite de lino (75 AS - 25 AL),

120g aceite de soja y 120 g aceite de lino (50 AS - 50 AL) 60 g aceite de soja y 180 g aceite de lino (25 AS - 75 AL), 240 g aceite de lino (0 AS - 100 AL), ^{abc}LSMeans dentro de fila con distinta letra difieren significativamente (p<0,05).

NA 20 Relación entre el consumo residual, el temperamento y las características de carcasas en bovinos en pastoreo.Della Rosa, M.M.^{1,2*}, Ramiro, F.A.¹, Spetter, M.J.¹, Maglietti, C.S.³, Cendoya, M.G.¹, Aello, M.S.¹, Eyherabide, G.¹ y Pavan, E.^{1,3}¹FCA-UNMdP, ²CONICET, ³INTA EEA Balcarce

*E-mail: mm.dellarosa@gmail.com

*Relationship between residual feed intake, temperament and carcass traits in grazing cattle.***Introducción**

El consumo residual (CR) es la diferencia entre el consumo real y el predicho en función de las variables que lo explican. Implica la existencia de animales que poseen distinto nivel de consumo a pesar de tener igual peso vivo (PV) y aumento diario de peso (ADPV). Esta diferencia podría atribuirse a variaciones en la composición de la ganancia de peso vivo y el temperamento del animal, entre otras.

El temperamento, que puede ser estimado a través de la velocidad de escape (VE), se define como la reacción del animal ante eventos estresantes. Algunos estudios indican que los animales con mayor CR son más temperamentales y podrían tener una mayor deposición de grasa.

El objetivo de este estudio fue establecer la relación entre el CR, la VE y las variables productivas.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 90 animales de ambos sexos, hijos de 10 toros Angus, recriados y terminados sobre pasturas. Los animales pertenecieron a dos ciclos (C) de invernada. El primero (C1, 38 animales) desde abril de 2012 hasta septiembre de 2013; el segundo (C2, 52 animales) desde mayo de 2013 hasta noviembre de 2014.

El consumo residual (CR) se calculó como la diferencia entre el consumo de materia seca real (estimado con marcadores) y el esperado. El consumo esperado (CMSE) se estimó mediante una regresión múltiple, en donde el modelo incluyó el peso metabólico (PV^{0,75}) de los animales durante el período de suministro del marcador y el aumento diario de ganancia de peso (ADPV).

El consumo de materia seca se estimó cuando el peso vivo medio alcanzó los 370 kg, utilizando Cr₂O₃ y fibra detergente neutra indigestible como marcadores del flujo de la digesta.

La VE se registró individualmente a la salida de la balanza durante las pesadas de rutina cada 21 d, utilizando sensores infrarrojos (REACOW) dispuestos a 3 m de la salida de la manga. La VE (m/s) de cada animal se calculó como el promedio del total de mediciones registradas durante la recría y terminación. Cuando el PV medio de los animales de cada ciclo alcanzó los 450 kg, se enviaron a faena. Durante la faena se determinó el peso de la carcasa caliente (PCC) y, 24 h *post-mortem*, el espesor de grasa dorsal (EGD), el área de ojo de bife (AOB) junto a los pesos de: bloque de bife angosto (BBA), músculo *Longissimus* (ML), músculos anexos (MA), grasa dorsal, grasa intermuscular y huesos que forman el BBA. Los lípidos totales se determinaron sobre muestras del ML y MA, para estimar la grasa intramuscular. Finalmente, se calculó la proporción de músculo (MB), grasa (GB) y hueso (HB) dentro del BBA.

Partiendo del modelo ajustado para el CMSE, se evaluó mediante sumas de cuadrados secuenciales (suma de cuadrados Tipo I) si el aporte de nuevas variables introducidas al modelo como los toros utilizados en el ensayo, el ciclo, el sexo de los animales, VE, PCC, EGD, AOB, MB, GB y HB fue significativo.

Se trabajó con un nivel de significancia del 10%.

Resultados y Discusión

El CR fue explicado solamente por el PV^{0,75} y el ADPV ($p < 0,05$), ninguna otra variable fue incluida ($p > 0,10$).

Es decir, la VE ($p = 0,20$), el PCC ($p = 0,58$), EGD ($p = 0,63$), el AOB ($p = 0,89$) ni la proporción de músculo ($p = 0,88$), grasa ($p = 0,96$) y hueso ($p = 0,41$) del bloque de bife angosto explicaron parte de los residuos de la ecuación inicial.

Cuadro 1. Medidas de resumen de las características de carcasas.

Variables	Ciclo 1	Ciclo 2	Hembra	Macho	EEM
Rendimiento, kg	54,96	53,78	54,70	53,90	0,19
PCC, kg	248	247	244	250	2,64
EGD, mm	3,98	4,85	5,24 ^a	3,78 ^b	0,25
AOB, cm ²	59,63	50,03	53,26	54,84	0,75
MB	0,60	0,62	0,60	0,62	0,01
GB	0,15	0,16	0,18	0,14	0,01
HB	0,28	0,27	0,26	0,29	0,01

EEM: error estándar de la media; **PCC:** peso carcasas calientes; **EGD:** espesor de grasa dorsal; **AOB:** área de ojo de bife; **MB:** proporción de músculo; **GB:** proporción de grasa; **HB:** proporción de hueso.

En este estudio la VE no explicó parte del consumo, lo que podría indicar que otras variables no consideradas estarían más relacionadas al CR que el temperamento animal.

Por otra parte, la falta de asociación entre el CR y las características de las carcasas podría deberse a que el ADPV considerado a lo largo de cada uno de los ciclos productivos o durante el período de terminación fue menor al reportado en otros trabajos. Esto habría generado menor deposición de grasa durante el periodo de terminación.

Conclusión

En el presente trabajo, el CR no fue explicado por la VE y tampoco afectó a ninguna de las características de las carcasas.

NA 21 Ganancia de peso de terneras de recría en pasturas de agropiro y festuca alta. Comunicación.Insua, J.R.^{1,2*} y Berone, G.D.^{1,3}¹Universidad Nacional de Mar del Plata, ²CONICET, ³INTA EEA Balcarce

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

*Live weight gain of heifers grazing tall wheatgrass and tall fescue pastures. Communication.***Introducción**

La recría es una alternativa importante para la intensificación de sistemas ganaderos de cría de la Cuenca del Salado. En estos ambientes, con suelos bajos inundables y limitantes edáficas, sólo algunas gramíneas templadas perennes como agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y festuca alta (*Festuca arundinacea*) son capaces de crecer y persistir. Sin embargo la adopción de las mismas ha sido escasa debido a que comúnmente se las considera especies de baja calidad nutritiva y de complejo manejo de su estructura. El objetivo del trabajo fue mostrar la respuesta productiva de terneras de recría en pasturas de agropiro y festuca alta manejadas bajo pastoreo continuo controlado, utilizando solamente como parámetro la altura de la pastura.

Materiales y Métodos

Se trabajó desde el 22/05/2015 hasta el 29/03/2016 (312 días) en la EEA INTA Balcarce, sobre pasturas de agropiro y de festuca alta de más de 10 años de edad, situadas en un ambiente ganadero (suelo natracuol típico). Ambas pasturas, agropiro y festuca alta, fueron manejadas bajo el mismo criterio de pastoreo. Las dos pasturas fueron fertilizadas (04/09/15) con 45 kg/ha de N (urea) y fueron pastoreadas con 7 terneras de recría Aberdeen Angus cada una cuyo peso vivo inicial fue de 153±4 kg. El sistema de pastoreo fue continuo controlado con carga variable, para mantener una altura de pastura de entre 5 y 15 cm. Este rango de alturas permite en ambas especies mantener la calidad y persistencia de las pasturas (Agnusdei et al, 2007; Milne, 2009). Para ello se midió semanalmente la altura de la pastura, y cuando la misma superaba los 12-15 cm se disminuía la superficie de pastoreo cerrando una parte del lote. Contrariamente, cuando la altura de la pastura era inferior a 6-7 cm se volvía a incrementar la superficie de pastoreo. Los animales se pesaron mensualmente a la mañana y sin desbaste. Con el peso vivo, la cantidad de animales y la superficie utilizada se calculó la carga animal y la producción de carne/ha. La evaluación se dividió en tres períodos: invierno (22/05/15 al 21/09/15), primavera (21/09/15 al 21/12/15) y verano (21/12/15 al 29/03/16). Se registró la asociación entre la

altura y variables estructurales de la pastura: biomasa disponible (materia seca, kg/ha), índice de área foliar (IAF, m² de lámina/m² de suelo) y densidad de macollos/m².

Resultados y Discusión

La altura promedio general del pastoreo fue de 11±4 cm, mostrando valores levemente más bajos en invierno (6-10 cm) y más altos en primavera tardía (13-18 cm). Bajo este manejo, ambas pasturas mantuvieron una disponibilidad de 1690-2490 kg/ha, un IAF de 0,9-2,0 m²/m² y una densidad de 2372-4348 macollos/m². La carga promedio para las estaciones evaluadas fue de 1,0, 4,8 1,9 para invierno, primavera y verano, respectivamente, resultando una carga promedio para todo el ciclo evaluado de 2,4 terneras/ha.año. Así, en primavera, para mantener la altura de la pastura en menos de 15 cm fue necesario incrementar ~5 veces la carga respecto a la de invierno. La ganancia de peso vivo individual tuvo similar patrón estacional en ambas pasturas (Figura 1), lo que permitió lograr terneras con un peso vivo final de 289±25 kg. La producción de carne fue de 389 kg/ha, de los cuales el 75% se produjo en primavera, debido a la mayor carga animal y al mayor aumento de ganancia de peso por animal de esta estación.

Conclusiones

El trabajo muestra que bajo un simple y apropiado manejo mediante pastoreo continuo controlado, la producción y calidad nutritiva de pasturas vegetativas de agropiro y festuca alta permiten obtener altas ganancias de peso de terneras compatibles con sistemas de recría. Asimismo, utilizar eficientemente el forraje de primavera tiene un alto impacto en la producción total de carne.

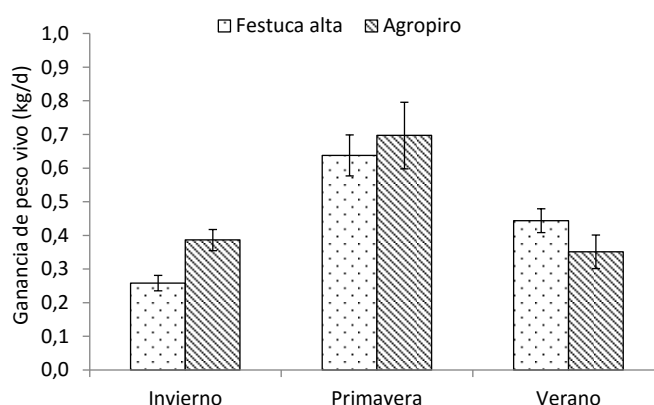


Figura 1. Ganancia de peso vivo (kg/d) de terneras en pastoreo de agropiro y de festuca alta. Barras denotan ± 1 error estándar de la media.

NA 22 Emisión de metano de efluentes sólidos en un feedlot durante la primavera.Lombardi, B.^{1*}, Sánchez Chopa, F.², Gonda, H.L.² y Juliarena, M.P.¹¹Fac. Ciencias Exactas, UNCPBA. ²Fac. Veterinarias, CIVETAN - UNCPBA. Pinto 399, Tandil, Buenos Aires – Argentina.

*E-mail: baniralombardi@gmail.com

*Methane emission from solid effluents in a feedlot during springtime.***Introducción**

Existe actualmente un genuino interés por identificar y cuantificar las fuentes y sumideros de los gases de efecto invernadero. En Argentina, y para el caso del metano (CH₄), la producción de bovinos para carne representa una de las fuentes antropogénicas de emisión más importante. Si bien el CH₄ proveniente de la fermentación entérica es, cuantitativamente, la principal fuente, la emisión de metano de excretas debe ser considerada.

El objetivo del presente trabajo fue cuantificar los flujos de CH₄ a partir de las excretas (orina y heces) depositadas en pilas, de bovinos de carne confinados a corral durante los meses de primavera.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en un establecimiento de engorde a corral de la zona de Tandil, con capacidad para 23000 animales, estabulados en corrales de 300 animales. La dieta utilizada (% base seca) fue de silaje de maíz (55%), silaje de cebada (15%) y un alimento balanceado (30%; compuesto por grano de maíz, burlanda, expeller de soja y complejo vitamínico-mineral). Cada vez que los corrales se vaciaban, se retiraban las excretas con pala y se acumulaban en pilas alargadas de aproximadamente 0,8 m de altura en diferentes potreros, luego de aproximadamente 2 años se desparraman y utilizan como fertilizante. En una pila de excretas de 13 m³ confeccionada recientemente se cuantificaron los flujos de CH₄ utilizando la metodología de cámaras estáticas cerradas (Hutchinson y Livingston, 2001) durante un período de 85 d (01/09/2015 al 24/11/2015). Se utilizaron 5 cámaras distribuidas aleatoriamente sobre la pila de excretas, fabricadas con un cilindro recto de caño de plástico PVC, de 16 cm de diámetro y 20 cm de largo, enterrado entre 5-10 cm, con una tapa del mismo material. Se colocaron, además, 2 cámaras en suelo cercano libre de excretas, como valor de referencia del ambiente. Para recolectar las muestras *in situ*, se usaron jeringas de 20 ml.

Se realizaron 9 campañas de muestreo en los días 1, 8, 15, 22, 29, 43, 57, 70 y 85, alrededor de las 10 am. En cada campaña se midió la temperatura ambiente, del aire dentro de la cámara, y de la pila a 5 cm de profundidad; y se obtuvieron 4 muestras secuenciales de cada cámara. El intervalo de tiempo entre cada muestra depende del tipo de superficie sobre la cual se trabaja; por la experiencia del grupo de trabajo se sabe que la emisión de CH₄ desde el suelo desnudo es mucho menor que la esperada por la pila de excretas. Por lo tanto, para las cámaras sobre el suelo resultaron efectivos intervalos de 15 min, y para las cámaras sobre la pila de excretas entre 5 y 2 min. Ésta variación en la frecuencia de muestreo no altera el valor del flujo ya que lo que se busca es una tasa de cambio en ppm/min.

Para el análisis de las muestras se utilizó un cromatógrafo de gases Agilent 9010 con un detector de ionización de llama (FID). El flujo de gas expresado en grCH₄ d⁻¹ m⁻³ de cada cámara, se estimó mediante regresión lineal.

Resultados y Discusión

Los resultados del estudio se presentan en la Figura 1. Los valores correspondientes a las dos cámaras ubicadas en suelo desnudo indicaron valores alrededor de 10⁻⁴ gCH₄ d⁻¹ m⁻³, lo cual resulta despreciable comparado con los flujos medidos en la pila de excretas. De la producción de CH₄ de la pila evaluada, se observó un incremento de las emisiones al avanzar en el ensayo, acompañado por el aumento de las temperaturas medias y el agregado de humedad debido a las lluvias registradas.

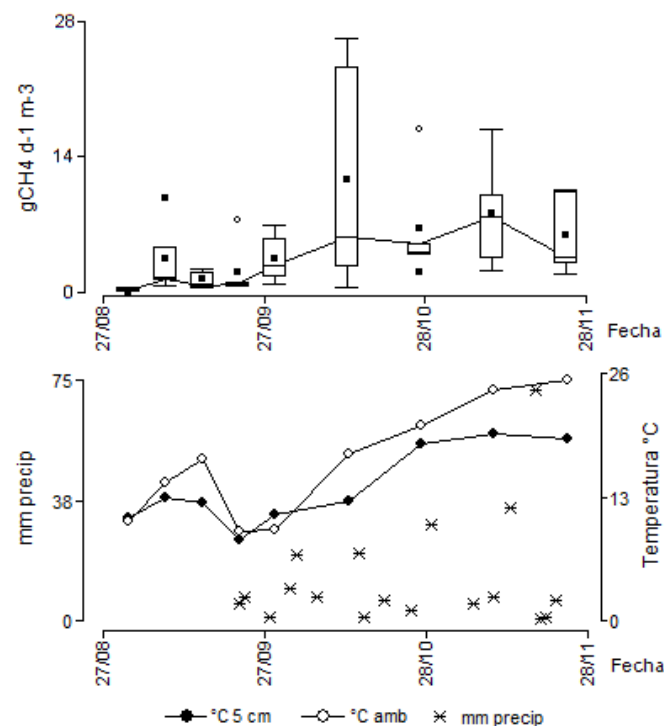


Figura 1. Arriba: flujo en gCH₄ d⁻¹ m⁻³ durante el período de estudio. Abajo: Temperatura ambiente (○) y de la pila a 5 cm de profundidad (●) medida en cada campaña, y el registro de lluvias (✖) en mm durante el período.

Conclusiones

Se observó un flujo positivo en la pila de excretas, pareciendo indicar que existe una correlación entre las variables medidas de temperatura y humedad y la creciente emisión de CH₄. En el último día de campaña, la emisión siguió presentando valores altos, por lo cual sería recomendable continuar con la cuantificación del flujo para conocer su evolución a lo largo del tiempo.

Bibliografía

- HUTCHINSON, GL, LIVINGSTON, GP. 2001. Eur. J. Soil Sci. 52, 675-682.
- PIHLATIE, M, RIIS CHRISTIANSEN, J, AALTONEN, H, KORHONEN, J, NORDBO, A, RASILO, T, BENANTI, G, GIEBELS, M, HELMY, M, SHEEHY, J, JONES, S, JUSZCZAK, R, KLEFOTH, R, LOBO-DO-VALE, R, ROSA, AP, SCHREIBER, P, SERCA, D, VICCA, S, WOLF, B, PUMPANEN, J. 2013. Agric. For. Met., 171, 124-136.

NA 23 Tiempo de pastoreo de novillos en parcelas de verdeo de avena asignadas cada 1 ó 3 días.

Milano, G.*, Alvarado, P., Nadin, L., Bakker, M.L., Ferragine, M. C., Gonda, H.L., Sánchez Chopa, F., Frank, E., Viviani, P. y Cepeda, R. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA. Campus Universitario, Paraje Arroyo, Tandil

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

Grazing time in steers grazing winter oats paddocks offered daily or every 3 days.

Introducción

En el pastoreo de verdes con parcela diaria, el ingreso a una nueva parcela a las 14 h fue asociado a una tendencia de aumento diario de peso (ADP) de novillos 17% mayor que el ingreso a las 8 h. Esto estuvo relacionado con un mayor tiempo de pastoreo (TP) diario (Milano et al, 2008). Sin embargo, en el manejo del pastoreo en producción de carne, es frecuente asignar parcelas nuevas cada 3 o 4 días. Esto puede modificar tanto el comportamiento como el rendimiento de los animales (Abrahamse et al, 2008). El objetivo de este experimento fue estudiar el ADP y el TP en animales que pastorean parcelas asignadas cada 1 ó 3 días.

Materiales y Métodos

Dieciocho novillos Holando Argentino (175 ± 15 kg PV), bloqueados por PV y agrupados en 6 lotes de 3 animales, pastorearon, durante 37 d (12/11 al 19/12), un verdeo de *Avena sativa* en estado reproductivo (4578 ± 504 kg MS/ha; inflorescencias, 27%MS, láminas 12 % MS, tallos, 48 % MS; material muerto 13 % MS; asignación: 72 g MS/kg PV/d). Los tratamientos de pastoreo fueron: nueva parcela de avena ofrecida diariamente (Tratamiento **1D**; 3 lotes, N=9); nueva parcela de avena ofrecida cada 3 días (Tratamiento **3D**; 3 lotes, N=9). El ingreso a la nueva parcela fue a las 12:00 h; el agua fue ofrecida *ad libitum*. La disponibilidad de MS se estimó por corte (5 cuadros de 0,0525 m²/parcela) cada 3 d. La actividad "pastoreo" - que incluye búsqueda, prensión, masticación y deglución del forraje - se registró en forma visual cada 3 min, durante 24 h/d, comenzando a las 12 h, del 24º al 27º día del experimento. El TP total (TPT, min) se calculó como la suma de observaciones de actividad "pastoreo" multiplicada por 3 min. Los animales fueron pesados, luego de 18 h de ayuno, al comienzo (después de 4 días de consumo del verdeo en una parcela común, PI) y al final del experimento (PF), para estimar aumento diario de peso (ADP = (PF-PI)/37; N=18). El consumo MS (CMS) se estimó por lote (N=6), como la diferencia entre disponibilidad inicial y remanente (10 cuadros de 0,0525 m²/parcela) en los últimos 3 días del experimento. El TP de 5:15 a 21:00 h fue dividido en 7 períodos de 135 min: M1 (5:15-7:30), M2 (7:30-9:45), M3 (9:45-12:00), T1 (12:00-14:15), T2 (14:15-16:30), T3

(16:30-18:45) y T4 (18:45-21:00). ADP y CMS se analizaron por ANVA, con el PV como bloque para ADP. El TPT y el TP en cada período fueron analizados por ANVA para medidas repetidas. Los efectos se consideraron significativos, cuando $P \leq 0,05$, y tendencias, si $0,1 > p > 0,05$. La unidad experimental para ADP y TP, fue el animal (N=18); para CMS, el lote de 3 animales (N=6)

Resultados y Discusión

El CMS no fue diferente entre 1D y 3D (5,25 vs 4,45 ± 1,0 kg/d; $p=0,4$; N=6). Una tendencia a mayor ADP se estimó para 1D (778 vs 652 ± 148 g/d; $p=0,09$; N=18). No se registró pastoreo entre las 21:00 y las 5:15 h. El TPT fue 50 min menor en el día 2. El TP de los animales 3D fue significativamente mayor que el de los 1D solo para TPT (48 min) y M1 (39 min). En otros períodos, la interacción tratamiento x día fue significativa. En el día 1, el grupo 3D pastoreó más tiempo que 1D en T1 (16 min) y T4 (15 min). En el día 2, 3D pastoreó 40 min más en T3, pero menos en T2 (22 min) y T4 (16 min). En el día 3, el grupo 3D pastoreó más que 1D en T2 (37 min) y M3 (25 min), pero menos que 1D en T1 (28 min), M2 (40 min). Estos resultados contrastan con los Abrahamse et al (2008) en vacas lecheras, quienes, al asignar parcelas nuevas cada 4 días en lugar de hacerlo diariamente, observaron una reducción en la producción de leche, que no estuvo asociada a diferencias en TPT.

Conclusiones

Los novillos que recibieron una nueva parcela de avena cada 3 días, pastaron más tiempo al amanecer, para consumir una masa de forraje similar a los que recibieron una nueva parcela diaria. Además, conforme se redujo el forraje en la parcela, redujeron el TP al mediodía y al anochecer y lo aumentaron a media tarde.

Bibliografía

- MILANO, G.D., SÁNCHEZ CHOPA, F., NADIN, L.B. BAKKER, M.L. y GONDA, H.L. 2008. Rev. Arg. Prod. Anim. 28 (Sup.1): 63-64.
ABRAHAMSE, P.A., DIJKSTRA, J., VLAEMINCK, B. and TAMMINGA, S. 2008. J. Dairy Sci. 91: 2033-2045.

Cuadro 1. Efecto de la frecuencia de asignación de la parcela, 1 (1D) o 3 (3D) días, y del día (Día 1 a 3) de pastoreo sobre los tiempos de pastoreo (min) total (TPT) o parciales (M1, 5:15-7:30; M2, 7:30-9:45; M3, 9:45-12:00; T1, 12:00-14:15; T2, 14:15-16:30; T3, 16:30-18:45; T4, 18:45-21:00) en novillos que pastorean *Avena Sativa* en estado reproductivo.

	Tratamiento		Día			RCME*	P		
	1D	3D	1	2	3		Tratamiento	Día	Interacción
TPT	384	432	412a	374b	438a	46	0,013	<0,001	0,260
T1	104	100	106	100	100	16	0,250	0,442	0,001
T2	15	20	0	35	19	20	0,448	<0,001	<0,001
T3	78	91	85	62	107	14	<0,001	<0,001	<0,001
T4	94	92	99	93	88	11	0,565	0,007	<0,001
M1	28	67	58	43	43	25	<0,001	0,0535	0,507
M2	53	42	62	40	40	15	0,0285	<0,001	<0,001
M3	11	20	3	1	43	10	0,01	<0,001	<0,001

*RCME: Raíz cuadrada del cuadrado medio del error.

NA 24 Efecto de la Suplementación proteica en vacas de cría en el último tercio de la gestación.

Freddi, A.J.*, Arias, S., Piazza, A.M., Arzadún, M., Bongiorno, F. y Giles, P.

Núcleo de investigación CRESCA, Facultad de Agronomía, UNCPBA. Rep. de Italia 780, (7300) Azul.

*E-mail: ajfreddi@gmail.com

Effects of protein supplementation on cows in the last third of gestation.

Introducción

La eficiencia productiva de los sistemas de cría depende principalmente del porcentaje de preñez y el consecuente porcentaje de destete del rodeo. En este sentido, mantener un correcto estado nutricional de las vacas preparto es fundamental para obtener altos índices reproductivos y así mantener la productividad del sistema. Es usual que en los sistemas de cría se utilicen forrajes de baja calidad (PB < 7% y FDN > 60%) durante el último tercio de la gestación, que no alcanzan a cubrir los requerimientos nutricionales de las vacas. Al respecto, existen muchos trabajos que evidencian el efecto positivo de la suplementación proteica sobre animales que consumen este tipo de forrajes. Se ha observado que la suplementación proteica aumenta el consumo, la digestibilidad y el balance de N (Bohnert et al, 2011; Currier et al, 2004). Todos estos efectos contribuyen a un mayor aporte de nutrientes y por lo tanto a una mejor nutrición de la vaca. El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto de la suplementación proteica discontinua en vacas en el último tercio de la gestación, consumiendo sorgo diferido.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en la Chacra Experimental del Ministerio de Asuntos Agrarios, Pasman (37°11'S y 62°11'O), desde mayo hasta agosto. Los tratamientos fueron sorgo diferido (SD) y SD más expeller de girasol como suplemento proteico (SDE). En diciembre se realizó una ecografía a todas las vacas del rodeo y se seleccionaron 28 de preñez temprana. Cada tratamiento tuvo dos repeticiones en el terreno y se utilizaron 7 vacas multíparas Aberdeen Angus por repetición. Se realizó pastoreo frontal del sorgo cambiando de parcela cada dos días. En el tratamiento SDE se colocaron comederos en las parcelas en los que se suministraba el expeller tres veces por semana. Se estimaron los requerimientos proteicos semanales de las vacas (NRC, 2000) y una vez descontado el aporte del SD, se estimó la asignación semanal de expeller, y se dividió en los tres días de suplementación. Se tomaron muestras de ambos recursos para determinar valor nutritivo. Los datos de FDN fueron de 68,3% y 48,1% y los de PB 7,2% y 34,4% para sorgo y expeller respectivamente. Se utilizará la condición corporal (CC) y la concentración de ácidos grasos no esterificados (AGNE) en sangre como indicadores de movilización de reservas preparto. Se evaluó la CC (escala de 1 a 9) el 10 junio (tiempo 1) y el 12 agosto (tiempo 2), y en las mismas fechas se obtuvieron muestras de sangre para determinar la concentración de AGNE. Las variables fueron analizadas mediante un modelo lineal mixto, considerando las mediciones en cada vaca como datos longitudinales. Las medias se compararon con la prueba LSD Fisher ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

El consumo estimado de PB fue en SD: 562 y SDE: 815 gr/animal/día. La interacción entre dietas y tiempo presentó efecto significativo ($p = 0,027$) para la variable AGNE (Cuadro 1). Los AGNE aumentaron en forma inversa al aporte de proteína en la dieta, partiendo de valores similares en el tiempo 1 y resultando la dieta SD significativamente superior en el tiempo 2 (Cuadro 1). La CC no presentó diferencias significativas por efecto del tratamiento en el tiempo.

Conclusiones

La suplementación proteica discontinua con expeller de girasol permitió disminuir la movilización de reservas, aunque este efecto no pudo ser detectado a través de la condición corporal en el período de tiempo evaluado.

Bibliografía

BOHNERT, D. W., T. DEL CURTO, A.A. CLARK, M.L. MERRILL, S.J. FALCK y HARMON, D.L. 2011. J. Anim. Sci. 89:3707-3717.

CURRIER, T.A., BOHNERT, D.W., FALCK, S.J. y BARTLE, S.J. 2004. J. Anim. Sci. 82:1508-1517.

Cuadro 1. Evolución de los AGNE y CC en el tiempo según tratamiento.

Tratamiento	tiempo	AGNE (meq/l)	CC (1 a 9)
SD	1	0,62 b	2,76 a
SDE	1	0,63 b	2,91 a
SD	2	1,25 a	2,71 a
SDE	2	0,85 b	2,79 a
EEM	1	0,10	0,14
EEM	2	0,08	0,13

Letras distintas en una columna difieren significativamente ($p < 0,05$). AGNE: Ácidos grasos no esterificados, CC: condición corporal. SD: sorgo diferido, SDE: SD más expeller de girasol. EEM: error estándar de las medias.

NA 25 Restricción proteica durante el último tercio de gestación en vacas de cría. 1 Evolución de peso vivo, estado corporal, parámetros reproductivos, perfil metabólico y hormonal en la madre.

López Valiente, S.¹, Maresca, S.¹, Rodríguez, A.M.¹, Dunleavy, M.², Lacau Mengido, I.M.³, Palladino, R.A.^{4,5}, Miccoli, F.⁵ y Quintans, G.⁶

¹EEA Cuenca del Salado INTA. ²inst. Patobiología CICVyA INTA Castelar. ³Lab, Regulación hipofisaria IBYME- Conicet. ⁴INPA-Conicet-FAUBA. ⁵FCA-UNLZ. ⁶INIA Treinta y Tres. Uruguay.

*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Nutritional protein levels in the last three month of gestation in beef cattle. 1 body weight and body condition score evolution, reproductive parameters, metabolic and hormonal profile in the mother.

Introducción

La duración del anestro de un vientre de cría y la posibilidad que se preñe durante la temporada de servicio depende del estado nutricional. Fue demostrado que la deficiencia de proteína puede afectar negativamente la reproducción (Sasser, et al, 1988). Sin embargo, no está claro cómo el nivel de proteína en la dieta afecta la evolución de peso vivo y estado corporal, al igual que ciertos metabolitos y hormonas cuando el consumo total es restringido. El objetivo del presente trabajo es examinar el efecto de cantidad de la proteína en la dieta, en la evolución de parámetros productivos, reproductivos y sanguíneos que indicarán el estado nutricional de los vientres.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el campo Experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron sesenta y ocho vacas Angus gestantes multíparas (408,8±57,2kg) con 163,5±14,1d de gestación. Las vacas fueron bloqueadas por PV y asignadas al azar en dos grupos, baja proteína (BP= 6%PB) y alta proteína (AP=12%) ajustado en materia seca. Las vacas consumieron el 100% de los requerimientos energéticos (NRC, 2000) agrupadas en 12 corrales por tratamiento. Ambas dietas estuvieron compuestas en base a silo de maíz y núcleo vitamínico mineral y las AP recibieron el 10% de pellet de girasol y el 1% de urea. Después del parto todas las vacas fueron manejadas en forma conjunta y pastorearon avena y pasturas perennes hasta el destete. Las muestras de sangre fueron colectadas por vía yugular al mismo momento que se registró el peso vivo (PV) y el estado corporal (EC, escala de 1 a 9) luego de un encierre nocturno cada 25 días preparto y cada 40 días postparto. En las muestras se determinó ácidos grasos no esterificados (NEFA), urea, glucosa, y sólo durante el preparto IGF1 e Insulina. A partir de los 35 días post parto se realizaron sangrados semanales para determinar la concentración de progesterona, hasta obtener dos sangrados consecutivos con valores mayores a 1ng/ml para estimar el intervalo parto primer celo (IPPC). Se realizó una inseminación a tiempo fijo y a los 15 días se comenzó un servicio natural durante 75 días. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados. En todos los casos el corral fue la unidad experimental. Para las variables continuas con mediciones en el tiempo se utilizó un modelo mixto con medidas repetidas en el tiempo, los parámetros reproductivos fueron determinados por corral (considerado aleatorio) y se analizaron con un nivel de significancia $p=0,05$ y PROC MIXED, SAS.

Resultados y Discusión

El grupo AP presentó una mayor ganancia de peso durante el pre parto con respecto a BP (18,9 vs. -3,2.; $p<0,01$). Y una tendencia a un mayor estado corporal a tener un mayor EC (0,50 vs. 1,04 $p=0,06$). Respecto a las hormonas sanguíneas, no existieron diferencias entre tratamiento, ni interacción tratamiento por momento ($p>0,10$), siendo sólo significativo el momento de la medición ($p<0,01$). La Urea plasmática presentó interacción tratamiento por momento ($p<0,01$) al igual que los NEFA ($p=0,05$) (Figura 1). La glucosa en sangre no presentó diferencias entre tratamientos, ni interacción con el momento de muestreo. Pero sí se vio modificada a lo largo del tiempo ($p<0,01$). El IPPC fue menor en las AP aunque la diferencia no fue significativa ($p=0,35$) al igual que entre la preñez obtenida con inseminación a tiempo fijo ($p=0,41$) y la preñez a finalizar el servicio ($p=0,18$).

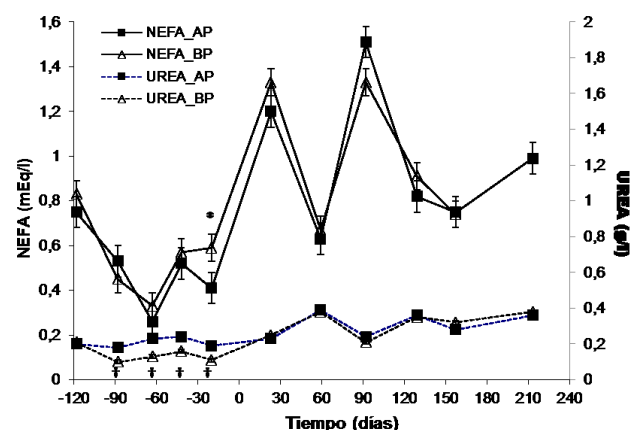


Figura 1. Medias y error estándar de la concentración de urea y NEFA sanguíneos durante el periodo evaluado. (* $p<0,05$ NEFA; † $p<0,05$ UREA).

Conclusiones

La inclusión de proteína en la dieta durante los últimos tres meses de gestación afectó el peso vivo y el estado corporal al parto. Así mismo las vacas AP reflejaron una mayor concentración de Urea en sangre y una menor cantidad de NEFA. Sin embargo, la glucosa no se modificó significativamente entre los tratamientos. Los niveles de IGF1 e Insulina se vieron modificados en el tiempo pero no por la dieta. Los tratamientos pre parto no afectaron las variables reproductivas bajo las condiciones ensayadas.

Bibliografía

SASSER. 1988. J. Anim. Sci. 66:3033-3039.

NA 26 Restricción proteica durante el último tercio de gestación en vacas de cría. 2 Caracterización de la producción y calidad de leche.

López Valiente, S.¹, Maresca, S.¹, Rodríguez, A.M.¹, Quintans, G.² y Palladino, R.A.^{3,4}

¹INTA Cuenca del Salado. ²INIA Treinta y Tres. Uruguay. ³INPA-Conicet-FAUBA. ⁴FCA-UNLZ

*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Nutritional protein supplementation in the last three month of gestation. 2. Characterization of milk production and quality.

Introducción

La mala calidad de la dieta en vacas puede traer aparejado reducciones en la respuesta reproductiva y menguar la producción y calidad de leche. Esto está más estudiado en vacas lecheras sin embargo, una mejora en la calidad y producción de leche en vacas de cría podría afectar directamente al peso al destete de los terneros producidos. En invierno es frecuente la utilización de forraje de baja concentración proteica, que habitualmente coincide con la última etapa de gestación, por lo que es de gran importancia conocer el efecto de la mejora en la dieta en vacas de cría sobre la producción y calidad de la leche producida. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la incorporación de proteína en la dieta durante el último tercio de gestación en vacas de cría sobre la producción y calidad de la leche.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental Colonia Ortiz Basualdo de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron 68 vacas multíparas gestantes de raza Angus (408,8±57,2kg) con 163,5±14,1d de gestación. Las vacas fueron bloqueadas por peso vivo y asignadas al azar en dos grupos, baja proteína (BP= 6%PB) y alta proteína (AP=12%) ajustado en MS. Las vacas consumieron el 100% de los requerimientos energéticos (NRC, 2000) y fueron alojadas en 12 corrales por tratamiento. Durante el período del tratamiento, la alimentación fue silo de maíz de planta entera y núcleo vitamínico mineral (BP), y al grupo AP se le agregó pellet de girasol. Después del parto, las vacas fueron manejadas en forma conjunta, pastorearon avena y pasturas perennes hasta el destete. Se ordeñó una vaca por corral y se registró la producción el día 20 (día 0= día parto), 34, 47, 75, 103, 135, 165 y 221 utilizando una ordeñadora de un órgano, y un lactómetro (True Test®, NZ, homologado por ICAR &DHIA). La metodología que se utilizó es la propuesta por Quintans, et al (2010). Se modelaron las curvas de producción de leche según un procedimiento de regresión no lineal y se estimó el b0, b1 y b2 de cada animal. Se estimó la producción diaria (PD), la producción total a los 210 días (PT210), la

producción en el pico de lactancia (PP), semana del mismo (SPP) y la persistencia (PER). Se obtuvieron muestras de leche para estimar urea por el método enzimático y materia grasa, proteína, lactosa y sólidos totales por espectrofotometría infrarroja basada en el IDF141C:2000. Se analizó con modelos mixtos tanto para las variables continuas con mediciones en el tiempo (animal como factor aleatorio y tratamiento y momento como efectos fijos), como para el resto de los parámetros (SAS). El nivel de significancia utilizado fue de $p < 0,05$.

Resultados y Discusión

El b0, b1 y b2 de las curvas estimadas no difirió entre los tratamientos AP y BP ($p=0,89$; $p=0,58$ y $p=0,66$ respectivamente). No existió diferencias en la PD (BP=5,67±0,3kg, AP=5,26±0,3kg; $p=0,30$), la SPP se produjo en el mismo momento (BP=semana 14,52±2,62 vs. AP=semana 14,25±2,61; $p=0,92$) y produjeron la misma cantidad de leche en el PP (BP=6,54±2,65kg; AP=6,09±0,36kg; $p=0,38$). La cantidad de kilos acumulados a los 210 días de lactancia no se vio afectada por la suplementación (BP=1162,24±75,27; AP=1130,55±75,88 $p=0,77$). Respecto a la PER, ambos grupos tuvieron la misma tasa de descenso diario (-22,37 gr/día, $p=0,93$). En los parámetros de calidad evaluados se encontraron diferencias significativas en el momento de muestreo, no así entre tratamientos ni sus interacciones (Cuadro). Probablemente se necesite un mayor tiempo de suplementación o un mayor contraste entre tratamientos para que se vea modificada la producción y calidad de la leche.

Conclusiones

En las condiciones del presente ensayo, la inclusión de proteína en la dieta preparto no afectó los parámetros de la curva de producción de leche, ni la calidad de la misma en vacas de cría.

Bibliografía

NRC. 2000.

QUINTANS. 2010 Anim. Prod. Sci.50, 931–938

Cuadro 1. Efecto de la proteína durante el último tercio de gestación sobre la calidad de la leche.

Item	Tratamiento		Valor- P		
	BP	AP	Tratamiento	Periodo	Tratamiento x periodo
N	12	12			
Grasa, *	2,77 ± 0,13	2,60 ± 0,19	0,31	<0,001	0,15
Proteína, *	3,39 ± 0,02	3,34 ± 0,02	0,15	<0,001	0,81
Urea, mg/dl	11,25 ± 0,19	11,00 ± 0,18	0,33	<0,001	0,91
Lactosa, *	4,89 ± 0,07	4,90 ± 0,06	0,92	<0,001	0,33
Sólidos Totales, *	12,05 ± 0,23	11,76 ± 0,23	0,16	<0,01	0,15

*=g/100ml

NA 27 Administración parenteral de cobre durante el último tercio de la gestación: 1. Efecto sobre la concentración de cobre en la descendencia.

Rodríguez, A.M.^{1*}, Hidalgo, F.S.², Rosa, D.E.³, Ventura, M.B.³, Mattioli, G.A.³, López Valiente, S.¹ y Maresca, S.¹

¹INTA EEA Cuenca del Salado. ²UNLZ (Facultad de Ciencias Agrarias). ³UNLP (Facultad de Ciencias Veterinarias).

*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Parenteral administration with copper during the last third of gestation: 1 Effect on serum copper concentration in the offspring.

Introducción

Tanto el feto como el ternero recién nacido son completamente dependientes del aporte materno de Cu por vía placentaria. Un bajo estatus de Cu al final de la gestación condiciona la reserva hepática de Cu al nacimiento y predispone a la carencia en el ternero. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la administración parenteral con Cu en vacas en el último tercio de gestación sobre las cupremias en la descendencia, en el período comprendido entre el nacimiento y el destete.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo durante el 2014 y 2015 en el campo experimental del INTA Cuenca del Salado. Se utilizaron 59 vacas multíparas de raza Aberdeen Angus preñadas por inseminación a tiempo fijo. El grupo pertenecía a un rodeo con antecedentes de hipocupremia severa. Se seleccionó al azar un grupo de 32 vacas preñadas, a las cuales se les administró 8cm³ de VASCUNIN COBRE de Laboratorio INDUVET®, por vía parenteral en dos oportunidades (día 220 y día 230 de gestación) (Grupo: Cu+). La fórmula contenía cada 100ml bis (alfaaminoacetato) cúprico 2930.00mg, cobre etilenbis (imidodiacetato) cálcico 710.74mg y 100.00mg de excipientes y agentes de formulación. Al mismo momento se seleccionó un grupo control de 52 vacas en igual condición que no recibieron administración parenteral con Cu (Grupo: Cu-). A lo largo de todo el ensayo ambos grupos permanecieron juntos en un potrero de campo natural. Luego, las crías de ambos grupos fueron incluidas al ensayo. Muestras de sangre de vena yugular fueron tomadas en las vacas el día 220 de gestación y durante la parición. Similares muestras fueron obtenidas en sus respectivas crías al momento del nacimiento, a los 75, 160 y 210 días de vida (destete), aproximadamente. Las muestras de sangre fueron centrifugadas durante 15 minutos a 3000 rpm para obtención de suero. Luego fueron conservadas a -20°C hasta el momento de su análisis. Se determinó la concentración de Cu

en suero por espectrofotometría de Absorción Atómica, previa dilución en ácido tricloroacético 10% (p/v). El diseño del experimento fue completamente aleatorizado. Para el tratamiento se seleccionaron al azar 32 animales sobre un total de 84 y sus respectivas crías. La unidad experimental fue cada uno de los individuos que formaron parte del ensayo. Los resultados fueron analizados por análisis de varianza con medidas repetidas. Se consideró significativo un p valor <0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados de la concentración de Cu en los Grupos Cu+ y Cu- y sus descendencias se resumen en la Figura 1. Los valores de Cu al inicio del tratamiento, tanto el en Grupo Cu+ como en el Grupo Cu-, fueron <30 µg/dl, reflejando una hipocupremia severa (Suttle, 1986). Dos meses más tarde, al momento del parto, se observó una diferencia significativa a favor del Grupo Cu+, alcanzando el valor mínimo considerado para una normocupremia. Con respecto a las crías de cada grupo, se registraron diferencias significativas en la concentración plasmática de Cu dentro de las primeras 48 hs post-parto. Sin embargo, ambos valores se encontraban en el rango de una hipocupremia moderada (entre 30 y 60 µg/dl). Esta diferencia a favor de la descendencia del Grupo Cu+ se mantuvo hasta los 75 días de edad, alcanzando la concentración más alta de Cu durante el período analizado. Este comportamiento refleja el efecto del tratamiento sobre la generación de la reserva hepática de Cu en los terneros. Luego de ese momento se observó en el Grupo Cu+ una caída abrupta en la cupremia, lo cual refleja el agotamiento de dicha reserva, como ya ha sido observado por otros autores (Fazio et al, 2006). Por otra parte, en la descendencia del Grupo Cu- no se observaron variaciones significativas en la concentración de Cu sérico en el período analizado, manteniendo una hipocupremia moderada desde el nacimiento al destete.

Conclusiones

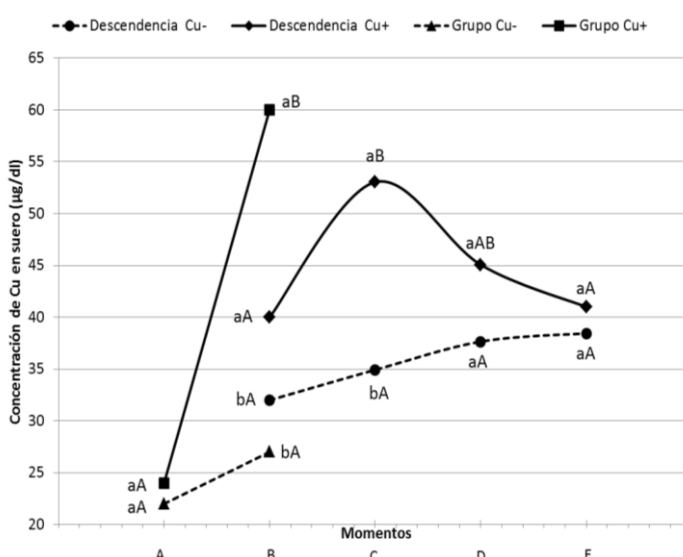
El suministro de Cu por vía parenteral y en dos oportunidades durante el último periodo de gestación en vacas con deficiencia severa de Cu provocó un aumento significativo en la concentración de Cu sérico en la descendencia durante los primeros 75 días de vida.

Bibliografía

SUTTLE N.F. 1986. Vet Rec. 119: 148-152.

FAZZIO L.E., ROSA D.E., PICCO S.J., MELANI G. y MATTIOLI G.A. 2006. Rev. Vet. 17:2,84-87

Figura 1. Concentraciones promedio de Cu en suero de vacas al final de gestación y en su descendencia para los grupos con (Cu+) y sin suplementación (Cu-) parenteral con Cu durante el tercio final de la gestación.^{ab} Letras minúsculas diferentes entre los Grupos Cu+ y Cu- indican p<0,05 entre tratamientos. ^{AB} Letras mayúsculas diferentes dentro de los Grupos Cu+ y Cu- indican p<0,05 entre muestreos. Momentos: A: 220 días de gestación, B: Parición, C: 75 días, D: 160 días, E: 210 días.



NA 28 Administración parenteral de cobre durante el último tercio de la gestación: 2. Efectos sobre parámetros morfométricos y crecimiento en la descendencia.

Rodríguez, A.M.^{1*}, Hidalgo, F.S.², Rosa, D.E.³, Ventura, M.B.³, Mattioli, G.A.³, López Valiente, S.¹ y Maresca, S.¹

¹INTA EEA Cuenca del Salado. ²UNLZ (Facultad de Ciencias Agrarias). ³UNLP (Facultad de Ciencias Veterinarias).

*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Parenteral administration with copper during last third of gestation: 2. Effect on the morphometric parameter and offspring growth.

Introducción

El Cu, así como otros elementos traza, juegan un importante rol en el crecimiento y desarrollo del feto. Siendo el feto y el ternero en sus primeros días de vida completamente dependiente de su madre en el aporte de Cu vía placenta. Deficiencias de este elemento en la dieta de hembras durante la gestación pueden tener un efecto negativo sobre el crecimiento y/o la salud del feto, afectando la vida post-natal (Hostetler et al, 2003). Incluso, en humanos, se ha observado una correlación entre la concentración de Cu y la circunferencia de cabeza y el largo al nacer (Arnoud et al, 1994). El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con Cu en vacas gestantes sobre el peso vivo (PV), la ganancia diaria de peso (GDP) y parámetros morfométricos en la descendencia.

Materiales y Métodos

Se describe el diseño del ensayo en la primer parte del trabajo: administración parenteral de cobre durante el último tercio de la gestación: 1. Efecto sobre la concentración de cobre en la descendencia. Durante esta etapa fueron incluidos los siguientes parámetros: PV, GDP y medidas morfométricas al nacimiento. Los valores de PV tomados entre los 44 y 98; 130 y 184 y por último entre los 226 y 280 días de vida, fueron ajustados a los 75, 160 y 210 días de vida, respectivamente. Los resultados se analizaron por ANOVA. Se consideró significativo un p valor <0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados se expresan en el Cuadro 1. No se observaron diferencias significativas en el PV al nacer, peso ajustado a los 150 y 210 días de vida entre la descendencia de

ambos grupos, sin embargo, la descendencia de Cu+ tuvo una tendencia a mayor PV ajustado a los 75 días de vida. La GDP de la descendencia de Cu+ fue mayor durante los primeros 75 días de vida, coincidiendo con la tendencia antes descrita. Luego de los 75 días de vida no se observaron diferencias significativas en las GDP de ambos grupos. La mayor GDP en el grupo Cu+ desde el nacimiento hasta los 75 días de vida y la falta de diferencias a partir de ese momento hasta el destete estuvo asociada a los niveles de Cu sérico observados en la primer parte de este trabajo. Esta relación coincide con observado por Fazzio et al (2010) en la región de la Cuenca del Salado. En lo que respecta a las medidas morfométricas al momento del nacimiento, no se observaron diferencias entre los grupos.

Conclusiones

La aplicación de Cu por vía parenteral en dos momentos durante el último tercio de gestación en vacas con deficiencia severa de Cu provocó un efecto en el crecimiento post parto sin afectar el crecimiento fetal. Se requieren mayores estudios para conocer qué consecuencias puede generar la aplicación de Cu durante la gestación en áreas con incidencia endémica de hipocuprosis sobre el desarrollo y crecimiento a largo plazo en la descendencia

Bibliografía

- HOSTETLER, C.E., KINCAID, R.L. y MIRANDO, M.A. 2003. *Vet J.* 166: 125-139.
- ARNAUD, J., PREZIOSI, P. y MASHAKO L. 1994. *Eur. J. Clin. Nutr.* 48: 341-8
- FAZZIO, L., MATTIOLI, G.A., PICCO, S.J., ROSA, D.E., MINATEL, L. y GIMENO E.J. 2010. *Pesq. Vet. Bras.* 30 (10): 827-832.

Cuadro 1. PV, GDP y medidas morfométricas en la descendencia del Grupo Cu+ y Cu-

Parámetros	Grupo Cu+		Grupo Cu-		Trat.	P- valor	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras		Sex.	Trat. × sex.
Terneros, No.	16	16	11	16			
PV, kg							
Al Nacer	38,4 ± 1,3	34,7 ± 1,3	40,8 ± 1,5	33,4 ± 1,3	0,67	<0,01	0,16
Ajust. 75 d	98,7 ± 3,0	94,7 ± 3,4	96,7 ± 3,4	85,8 ± 3,3	0,10	0,03	0,30
Ajust. 160 d	148,5 ± 5,1	145 ± 5,5	150,2 ± 6,6	137,2 ± 5,6	0,56	0,15	0,40
Ajust. 210 d	156,8 ± 6,5	151,5 ± 7,1	163,8 ± 8,1	144,8 ± 6,7	0,98	0,09	0,33
GDP, kg/d							
48hs a 75 d	0,80 ± 0,03	0,80 ± 0,03	0,75 ± 0,04	0,65 ± 0,04	0,004	0,18	0,17
75 d a 160 d	0,68 ± 0,03	0,68 ± 0,03	0,68 ± 0,04	0,62 ± 0,04	0,42	0,43	0,67
160 d a 210 d	0,57 ± 0,03	0,57 ± 0,03	0,58 ± 0,04	0,52 ± 0,03	0,52	0,31	0,38
Morfometría							
Circ. de cabeza, cm	48,6 ± 0,4	47,9 ± 0,5	49,5 ± 0,5	47,3 ± 0,5	0,86	<0,01	0,10
Circ. torácica, cm	79,4 ± 1,3	79,4 ± 1,3	80,1 ± 1,4	77,6 ± 1,3	0,95	0,21	0,19
Circ. de metatarso, cm	12,3 ± 0,2	11,8 ± 0,2	12,7 ± 0,2	11,7 ± 0,2	0,30	<0,01	0,13
Largo, cm	77,7 ± 1,3	74,5 ± 1,4	78,4 ± 1,6	73,3 ± 1,4	0,82	<0,01	0,45
Alzada, cm	68,9 ± 1,3	66,9 ± 1,4	70,2 ± 1,5	67,1 ± 1,3	0,61	0,07	0,67

Ajust.: Ajustado. Circ.: Circunferencia. Trat.: Tratamiento. Sex.: sexo

NA 29 Restricción proteica durante el último tercio de gestación en vacas de cría: 3 Efecto sobre el crecimiento del feto y neonato.

Maresca, S.^{1*}, Lopez Valiente, S.¹, Rodriguez, A.M.¹, Pavan, E.² y Quintans, G.³

¹INTA EEA Cuenca del Salado, ²INTA EEA Balcarce, ³INIA Treinta y Tres, Uruguay.

*E-mail: maresca.sebastian@inta.gob.ar

Protein restriction during last third of gestation: 3 Effect on fetal and newborn growth.

Introducción

El porcentaje de proteína en el forraje decrece durante el invierno llevando a muchos rodeos de vacas de cría a sufrir restricciones nutricionales durante la segunda mitad de gestación. La subnutrición durante la gestación puede causar retardo en el crecimiento fetal intrauterino, con efectos a largo plazo en la descendencia (Wu, et al, 2006). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del nivel nutricional de proteína durante el último tercio de gestación sobre el peso al nacer, parámetros morfométricos y evolución de peso hasta el destete.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron 68 vacas multíparas de raza Angus (408,8±57,2kg) con 163,5±14,1d de gestación. Las vacas fueron bloqueadas por peso vivo y asignadas al azar a dos dietas que diferían en el porcentaje de proteína bruta, baja proteína (BP)= 6%PB y alta proteína (AP)= 12%PB. Las vacas fueron alojadas a 12 corrales por tratamiento donde se les asignó el 100% de los requerimientos energéticos hasta el parto. Ambas dietas estuvieron compuestas en base a silaje de maíz y núcleo vitamínico mineral con adición en la dieta AP de un 10% de pellet de girasol y un 1% de urea. Después del parto, las vacas fueron manejadas en forma conjunta pastoreando avena y pasturas perennes hasta el destete. Dentro de las 24 hs posparto se determinó en los terneros el sexo, peso (PN), y se registró: circunferencia cefálica (medida alrededor del hueso parietal y la mandíbula, inmediatamente posterior al orbital), circunferencia de tórax (inmediatamente posterior a los miembros anteriores), circunferencia de metatarso (en el punto más delgado del metatarso), largo corporal (distancia lineal a lo largo de la columna vertebral, desde el hueso occipital hasta la primera vertebra coxígea) y alzada (distancia lineal desde el trocánter mayor del fémur hasta el piso). Se determinó la relación entre medidas corporales y peso al nacer para determinar si el crecimiento fetal fue afectado asimétricamente. El índice de masa corporal de los terneros recién nacidos fue calculado dividiendo el peso al nacer sobre la raíz cuadrada de largo corporal. Las variables se analizaron mediante un modelo general lineal usando la dieta y sexo como efectos fijos.

Resultados y Discusión

Se observó una tendencia (p=0,07) a incrementar el peso al nacer en los terneros AP comparado con BP (Cuadro 1). La nutrición prenatal no afectó ni el peso al destete ajustado a los 205 días ni la GDPV hasta el destete. Los terneros machos fueron más pesados al destete que las hembras (p<0,01). Los terneros nacidos de vacas AP tuvieron mayor circunferencia cefálica y circunferencia torácica con una tendencia a mayor circunferencia del metacarpo. Los terneros machos tuvieron mayor circunferencia de tórax (p=0,02), circunferencia del metatarso (p<0,01) y largo corporal (p=0,04) que las hembras. La circunferencia cefálica (p=0,20) y alzada (p=0,28) no fueron

diferentes entre sexos. El nivel de proteína dietaria de las madres afectó el crecimiento fetal asimétricamente. Los terneros nacidos de vacas BP tuvieron mayor relación circunferencia cefálica/PN y alzada/PN con una tendencia a mayor circunferencia torácica/PN. La relación entre circunferencia cefálica y PN es usada en estudios epidemiológicos de humanos (Martyn et al, 1996) para determinar efectos en el crecimiento tales como la "Compensación Cerebral", la cual ocurre cuando en un crecimiento intrauterino retardado, el feto privilegia el desarrollo del cerebro sobre otros órganos. La circunferencia de metatarso/PN y largo corporal/PN no fueron diferentes entre tratamientos. No se observaron diferencias entre sexo para ninguna de estas variables. El índice de masa corporal fue menor en los terneros hijos de vacas BP y en las hembras (p=0,01). No se observó interacción sexo por tratamiento para ninguna de las variables estudiadas.

Conclusiones

Estos datos permiten concluir que el nivel de proteína dietaria durante el último tercio de gestación de vacas de cría puede afectar el crecimiento fetal. El retardo en el crecimiento intrauterino en la dieta con baja proteína resultó también con alteraciones morfométricas asimétricas. Es posible confirmar que el peso fetal puede ser insensible como un indicador de retardo en el crecimiento intrauterino.

Cuadro 1. Efecto del nivel de proteína durante el último tercio de gestación sobre el crecimiento del feto y neonato

	BP	AP	Val. P
Peso al nacer (PN), kg	27,1 ± 3,4	28,8 ± 4,1	0,07
Peso al destete ajust. 205 d, kg.	208 ± 20	210 ± 23	0,77
GDPV, kg.	0,89 ± 0,09	0,92 ± 0,12	0,42
Circunferencia cefálica, cm	44,9 ± 2,1	46,6 ± 2,6	0,01
Circunferencia de tórax, cm	70,6 ± 3,4	73,2 ± 3,4	0,02
Circunferencia de metacarpo, cm	10,7 ± 0,6	11,2 ± 0,7	0,08
Largo corporal, cm	73,9 ± 5,3	74,9 ± 4,0	0,95
Alzada, cm	59,9 ± 3,8	60,3 ± 3,7	0,96
Circ. cefálica / PN, cm/kg.	1,72 ± 0,05	1,61 ± 0,04	0,04
Circ. de tórax / PN, cm/kg.	1,73 ± 0,06	1,62 ± 0,06	0,09
Circ. de metatarso / PN, cm/kg.	0,41 ± 0,01	0,39 ± 0,01	0,14
Largo corporal / PN, cm/kg.	2,79 ± 0,08	3,00 ± 0,09	0,28
Alzada / PN, cm/kg.	2,25 ± 0,06	2,11 ± 0,06	0,02
Índice de masa corporal kg/m ²	3,06 ± 0,10	3,30 ± 0,10	0,04

Bibliografía

- MARTYN, C.N., BARKER, D.J.P. y OSMOND, C. 1996. *Lancet* 348:1264–1268.
- WU, G., BACER, F.W., WALLACE, J.M. y SPENCER, T.E. 2006. *J. Anim. Sci.* 84:2316–2337.

NA 30 Restricción proteica durante el último tercio de gestación en vacas de cría: 4 recría y características de carcasa de los novillos.

Maresca, S.^{1*}, Lopez Valiente, S.¹, Rodriguez, A.M.¹, Testa, M.L.³, Quintans, G.² y Pavan, E.³

¹INTA EEA Cuenca del Salado, ²INIA Treinta y Tres, Uruguay, ³INTA EEA Balcarce.

*E-mail: maresca.sebastian@inta.gob.ar

Protein restriction during the last third of gestation: 4 rearing, carcass characteristics of steers.

Introducción

Dietas con bajos niveles de proteína bruta durante la gestación pueden generar retardo del crecimiento fetal con consecuencias a largo plazo en la descendencia. La progenie de vacas subnutridas puede manifestar una baja eficiencia de conversión alimenticia debido a un retardo en el desarrollo gastrointestinal durante la etapa fetal. La segunda mitad de la gestación es un período crítico para el desarrollo del músculo esquelético y el tejido graso. El músculo esquelético es de baja prioridad en la partición de nutrientes comparado con otros órganos, y las fibras musculares no se incrementan después del nacimiento. En este período también se produce la adipogénesis que llega a ser máxima al momento del parto. Por lo tanto, se hipotetiza que el nivel de proteína dietaria de vacas gestantes podría afectar la calidad de la carcasa de la progenie. El objetivo del trabajo fue evaluar parámetros productivos y características de la carcasa de novillos hijos de vacas que recibieron distintos niveles de proteína (BP = baja proteína; AP = alta proteína) durante el último tercio de gestación.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron 68 vacas multíparas de raza Angus (PV: 408,8±57,2kg) con 163,5±14,1d de gestación. Las vacas fueron distribuidas en bloques por peso vivo y asignadas al azar a dos dietas que diferían en el porcentaje de proteína bruta, baja proteína (BP)= 6%PB y alta proteína (AP)= 12%PB. Las vacas fueron alojadas en 12 corrales por dieta donde se les asignó el 100% de los requerimientos energéticos hasta el parto. Ambas dietas estuvieron compuestas en base a silaje de maíz y núcleo vitamínico mineral con adición en la dieta AP de un 10% de pellet de girasol y un 1% de urea. Después del parto, las vacas fueron manejadas en forma conjunta pastoreando avena y pasturas perennes hasta el destete, a los 6 meses de edad. Los terneros machos fueron criados en campo natural hasta los 21 meses de edad y luego recibieron una dieta de terminación en corrales individuales durante 85 días. Se asignó una dieta *ad-libitum* compuesta por grano de maíz entero (80%), concentrado proteico y mineral (10%) y silaje de maíz (10%). Se determinó la evolución del peso vivo, espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB) por ultrasonografía durante la etapa de recría y terminación. Se determinó el consumo de materia seca (MS) dos veces por semana, por diferencia entre oferta y remanente durante la etapa de terminación. Los animales fueron faenados en un matadero comercial donde se registró el peso de la carcasa caliente y rendimiento. A las 24 h *posmortem* se realizó un corte transversal del músculo *longissimus dorsi* entre la 12ª y 13ª costilla de la media res derecha, para determinar el marmoreo. Mediante cinta métrica se determinó el largo de la canal, ancho de la canal, perímetro de pierna y largo de pierna. Las variables se analizaron mediante un modelo

general lineal usando la dieta de las madres de los novillos como efecto fijo.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas durante la recría en peso vivo, EGD y GDPV (Cuadro 1). El AOB fue igual entre tratamientos al comenzar la etapa de recría pero al finalizar (inicio de la etapa de terminación) se observó mayor AOB en los novillos hijos de vacas con mayor nivel de proteína. Esta diferencia de AOB se mantuvo durante la etapa de terminación a corral. No se observaron diferencias significativas entre tratamientos para el resto de las variables durante la terminación. A la faena no se observó diferencia en peso de la carcasa caliente pero el rendimiento fue mayor en los novillos hijos de vacas con AP. El marmoreo y las dimensiones de la canal no fueron afectadas por los tratamientos (Cuadro 2).

Cuadro 1. Efecto del nivel de proteína nutricional (BP=baja proteína; AP= alta proteína) durante el último tercio de gestación sobre el desempeño en recría y terminación de novillos.

	BP	AP	Valor - P
Recría			
Peso Inicial, kg	250 ± 6,9	265 ± 8,3	0,61
Peso Final, kg	371 ± 7,4	372 ± 8,8	0,94
EGD Inicial, cm	0,20 ± 0,01	0,20 ± 0,01	0,96
EGD Final, cm	0,33 ± 0,02	0,36 ± 0,03	0,38
AOB Inicial, cm ²	39,31 ± 1,2	39,42 ± 1,5	0,95
AOB Final, cm ²	48,55 ± 1,29	53,56 ± 1,47	0,01
GDPV, kg/d	0,355 ± 0,02	0,347 ± 0,02	0,75
Terminación a corral			
Peso Final, kg	494 ± 12,5	481 ± 16,0	0,52
EGD Final, cm	0,75 ± 0,05	0,75 ± 0,06	0,97
AOB Final, cm ²	63,74 ± 1,65	69,39 ± 2,2	0,04
GDPV kg/d	1,45 ± 0,10	1,29 ± 0,23	0,31
Consumo, kgMS/d	11,56 ± 0,66	10,45 ± 0,68	0,27
Conversión, kgMS/kgPV	7,52 ± 0,58	7,98 ± 0,60	0,59

Cuadro 2. Efecto del nivel de proteína nutricional (BP=baja proteína; AP= alta proteína) durante el último tercio de gestación sobre características de carcasa de novillos.

	BP	AP	Valor - P
Peso carcasa caliente, kg	284,3 ± 7,7	289,5 ± 9,9	0,69
Rendimiento, %	57,6 ± 0,6	60,2 ± 0,8	0,01
Marmoreo	455 ± 15	435 ± 20	0,44
Largo de canal, cm	128,6 ± 0,9	128,7 ± 1,2	0,97
Ancho de canal, cm	69,3 ± 0,7	70,6 ± 0,9	0,25
Perímetro de pierna, cm	110,3 ± 1,2	111,7 ± 1,5	0,48
Largo de pierna, cm	76,7 ± 0,6	78,0 ± 0,8	0,19

Conclusiones

Los resultados permiten concluir que el nivel de proteína de la dieta durante el último tercio de gestación de vacas de cría afecta el crecimiento del músculo sin modificaciones aparentes en la deposición de grasa subcutánea y marmoreo. Los novillos hijos de vacas alimentadas con mayor nivel de proteína tuvieron un mayor rendimiento de la carcasa.

NA 31 Restricción proteica durante el último tercio de gestación en vacas de cría. 5 Recría y primer servicio de las hijas.López Valiente, S.^{1*}, Maresca, S.¹, Rodríguez, A.M.¹, Palladino, A.^{2,3} y Quintans, G.⁴¹INTA Cuenca del Salado. ²INPA-Conicet-FAUBA. ³FCA-UNLZ. ⁴INIA Treinta y Tres. Uruguay.

*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

*Protein nutrition level during the last third of gestation. 5. Rearing and first breeding of daughter.***Introducción**

La nutrición durante la gestación puede afectar al desempeño productivo y reproductivo de la descendencia. (Funston, et al, 2010). La concentración de proteína en el forraje desciende durante el invierno, coincidiendo con el último tercio de gestación en los vientres, por lo que es de gran importancia conocer el efecto del aporte de proteína en la dieta de las vacas gestantes y el efecto sobre el feto y su vida posnatal. El objetivo de este trabajo fue estudiar como la incorporación de proteína en la dieta durante el último tercio de gestación en vacas de cría afecta el crecimiento, el desarrollo posdestete y el porcentaje de preñez de sus hijas.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental Colonia Ortiz Basualdo de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron terneras de raza Angus hijas de vacas alimentadas con dietas de diferente cantidad de proteína BP= 6%PB (n=15) y AP=12%PB (n=13). Ambas dietas estuvieron compuestas en base a silo de maíz y núcleo vitamínico mineral y las AP recibieron el 10% de pellet de girasol y el 1% de urea. Luego del parto todos los animales fueron manejados en forma conjunta. Las vaquillonas se destetaron a los 219±14 días de edad y se registró el peso vivo (PV) y la altura a la cadera (AC), para relacionar ambas variables entre sí (PV/ AC=RPA) y durante la recría, al inicio y fin del servicio y al momento del diagnóstico de preñez (16,5±0,46, 18,5±0,46 y 22,9±0,46 meses de edad respectivamente). A su vez en dichos momentos se realizaron ecografías para determinar el espesor de grasa de cadera (GC), dorsal (GD) y el área de ojo de bife (AOB). Las vaquillonas recibieron un servicio natural y se registró el porcentaje de preñez. Las variables continuas se analizaron con modelos lineales generales y la preñez mediante el test de Chi², el nivel de significancia utilizado fue de p<0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados se encuentran en el Cuadro 1. Las vaquillonas AP tendieron a ser más pesadas al inicio del servicio (p=0,08) que las BP y esta diferencia fue significativa a los 22,9 meses (p=0,05) coincidente por lo presentado por Funston et al (2010). No se encontraron diferencias en las ganancias de peso, ni en la AC. Sin embargo las vaquillonas AP tuvieron una mejor RPA (p<0,01) al inicio del servicio, no manifestándose dicha diferencias al finalizar el mismo. Las vaquillonas AP tuvieron una mayor GC, pero sólo al comienzo del servicio (p=0,05) y no se encontraron diferencias en GD en ningún momento del periodo evaluado. Las vaquillonas AP tuvieron una mayor AOB al finalizar el servicio y una tendencia al momento del diagnóstico de preñez. Estas diferencias en los PV y en las AOB a favor de las vaquillonas AP podría deberse a lo planteado por Du, et al (2010) quienes proponen que la nutrición del feto en última etapa de gestación afectaría el número de fibras musculares y su crecimiento potencial de musculo durante la recría. También se postula que la adipogénesis llegaría a ser máxima en los

últimos meses de gestación y los primeros de lactancia, pudiendo afectar el engrasamiento de la descendencia (Undergood et al, 2010). Con lo que respecta al porcentaje de preñez al primer servicio, no se encontraron diferencias entre las vaquillonas AP y BP (p=0,28).

Cuadro 1. Efecto del nivel de proteína durante el último tercio de gestación sobre el crecimiento y desarrollo de las hijas.

	Tratamientos		Valor p
	BP	AP	
Peso Vivo, kg			
Destete	208,4 ± 6,9	223,6 ± 8,4	0,18
Inicio del servicio	265,9 ± 7,7	288,2 ± 9,5	0,08
Fin de servicio	323,4 ± 10,8	337,8 ± 12,7	0,39
Diagnóstico de preñez	356,8 ± 10,1	385,6 ± 11,1	0,05
Altura de cadera, cm			
Inicio de servicio	115,1 ± 1,0	115,5 ± 1,2	0,82
Fin de servicio	118,1 ± 0,8	119,6 ± 1,1	0,29
Relación PV/AC, kg/cm			
Inicio de servicio	2,31 ± 0,06	2,57 ± 0,07	<0,01
Fin de servicio	2,51 ± 0,06	2,55 ± 0,07	0,69
Grasa de Cadera, cm			
Inicio de servicio	0,79 ± 0,06	0,98 ± 0,07	0,05
Fin de servicio	0,73 ± 0,03	0,75 ± 0,03	0,62
Diagnóstico de preñez	0,92 ± 0,04	0,82 ± 0,05	0,18
Grasa dorsal, cm			
Inicio servicio	0,41 ± 0,02	0,42 ± 0,02	0,84
Fin servicio	0,38 ± 0,01	0,37 ± 0,02	0,55
Diagnóstico de preñez	0,40 ± 0,01	0,43 ± 0,02	0,17
Área de Ojo de Bife, cm ²			
Inicio servicio	45,29 ± 1,52	45,82 ± 1,79	0,82
Fin servicio	44,35 ± 1,57	49,83 ± 1,92	0,04
Diagnóstico de preñez	49,74 ± 1,79	54,82 ± 2,12	0,08

Conclusiones

El nivel de proteína durante el último tercio de gestación afecta el crecimiento las terneras durante la recría, sin embargo estas consecuencias no se vieron reflejadas en el porcentaje de preñez.

Bibliografía

- DU, J., TONG, J., ZHAO, K.R., UNDERWOOD, M., ZHU, FORD, S.P. y NATHANIELSZ, P.W. 2010. J. Anim. Sci. 88:E51-E60.
- FUNSTON, R.N., MARTIN, J.L., ADAMS, D.C. y LARSON, D.M. 2010. J. Anim. Sci. 88:4094-4101
- UNDERWOOD, K.R., TONG, J.F., PRICE, P.L., ROBERTS, A.J., GRINGS, E.E., HESS, B.W., MEANS, W.J. y DU, M. 2010. Meat Sci. 86:588-593.

NA 32 Efecto del tamaño de molienda del alimento sobre el rendimiento de capones en etapas de desarrollo y terminación.Guzmán, C.F.^{1*}, López Valiente, S.¹, Arreguá, F.², del Dago, J.E.² y Bravo, O.¹¹EEA Cuenca del Salado, INTA. ²CEA Nº 12.

*E-mail: guzman.federico@inta.gob.ar

*Effect of food grind size on the performance of capons in stages of development and completion.***Introducción**

En la producción porcina el tamaño de la partícula mejora la digestibilidad de los nutrientes, ya que las partículas más finas se digieren con mayor facilidad, especialmente en la parte superior del tracto digestivo (Walker, 1999). Es por esto que se recomienda un tamaño de molienda entre 400 y 700 micras, esto mejora el aprovechamiento del alimento. Sin embargo un molido cercano a las 400 micras incrementaría los costos de confección de la ración y las pérdidas de nutrientes de la misma. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de conversión y la ganancia de peso en las etapas de desarrollo y terminación de capones alimentados con diferente granulometría en sistema de cama profunda.

Materiales y Métodos

El trabajo fue realizado en la Colonia Ortiz Basualdo, campo de la EEA Cuenca del Salado en conjunto con el Centro de Educación Agraria nº 12. Fueron utilizados 32 animales, mitad machos y mitad hembras, híbridos (Yorkshire, Landrace y Duroc) provenientes de un criadero comercial. Los animales fueron asignados al azar en dos tratamientos, granulometría 400 (400) y 600 micras (600), en las etapas de desarrollo (3,25 Mcal EM, 16,5%), 12 a 60 kg ± 4 kg y terminación (3,20 Mcal EM y 15% PB), 60 a 100 kg ± 5 kg. Ambas dietas contaron con un núcleo vitamínico mineral al 4 y 2,5% respectivamente. Los animales fueron alojados en ocho módulos móviles, en un sistema de cama profunda. Se registró el peso inicial, y pesos semanales para determinar el cambio de categoría, peso final, ganancias diarias en cada etapa, consumo de alimento y eficiencia de conversión (EC). Al comienzo del ensayo los animales fueron desparasitados (ivermectina inyectable 1cc./33kg.PV), a los dos meses de

engorde fueron desparasitados nuevamente con febendazole en el alimento. Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorizado siendo el tratamiento dos

tamaños de partículas, 400 micras vs. 600 micras. Se utilizó el programa estadístico R; y las diferencias entre tratamientos se analizaron a través del test t para muestras independientes ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del efecto de molienda sobre diferentes parámetros productivos, en ambas etapas. En la etapa de desarrollo se observaron diferencias significativas a favor de la molienda de 400 micras. En kg ganados totales ($p < 0,01$), peso final ($p < 0,05$), ganancia de peso diaria ($p < 0,01$) y eficiencia de conversión ($p < 0,01$). Mientras que en la etapa de terminación se observó una diferencia significativa a favor de la molienda de 600 micras solo en la EC. Los animales 400 tuvieron una tendencia a tener un mayor peso final ($p = 0,07$). La ganancia diaria y kg ganados entre tratamientos no presenta diferencias significativas, ($p = 0,37$ y $p = 0,30$ respectivamente).

Conclusiones

La inclusión de un alimento de 400 micras en la etapa de desarrollo presento mejoras en los parámetros de eficiencia de conversión, peso final, Kg. Ganados y GDP. Por lo que sería recomendable esta molienda en esta etapa. Mientras que en la etapa de terminación solo se mejoró la EC. Por lo que se recomienda realizar un análisis económico productivo para la incorporación de esta tecnología.

Bibliografía

WALKER, T. 1999. ASA -Australian Soybean Association-. Technical Bulletin Vol. AN 22.

Cuadro 1. Efecto de la molienda en dos etapas de engorde de capones.

Molienda (micras)	Etapa desarrollo			
	400	600	ee	P valor
Peso inicial (kg)	13,17	12,97	3,82	0,88
Peso Final (kg)	63,18	58,12	6,10	<0,05
kg. Ganados	50,01	45,15	4,40	<0,01
EC	2,21	2,45	0,15	<0,01
Ganancia de peso diaria	0,84	0,76	0,07	<0,01
Molienda (micras)	Etapa terminación			
	400	600	ee	P valor
Peso inicial (kg)	63,18	58,12	6,10	<0,05
Peso Final (kg)	102,37	99,31	4,88	0,07
kg. Ganados	39,18	41,18	5,39	0,30
EC	3,45	3,21	0,20	<0,01
Ganancia de peso diaria	0,74	0,79	0,15	0,37

$p < 0,05$ diferencia significativa; ee: error estándar; EC: eficiencia de conversión (consumo/kg ganados).

NA 33 Distintas frecuencias de suplementación semanal con silaje de maíz en avena para pastoreo.Camarasa, J.N.^{1,2*}, Pacente, E.M.¹, Mattered, J.¹, Barletta, P.¹ y Bertin, O.D.¹¹INTA EEA, Pergamino. ² ECANA UNNOBA.

*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar

*Different frequencies of weekly corn silage supplementation in grazing oats.***Introducción**

El uso de verdes de invierno (VI) es una práctica común y su inclusión en la cadena forrajera en combinación con forrajes conservados constituye una estrategia que permite corregir el déficit de forraje durante el invierno. La suplementación en función del tiempo puede ser una o más veces por día o con una frecuencia semanal de menos de una vez por día. Disminuir la frecuencia de alimentación puede reducir los costos de mano de obra y aumentar así la rentabilidad, si no hay disminución en la producción animal (La Manna et al, 2007). El ensilaje de planta entera de maíz (EM) se caracteriza por ser un alimento que balancea al VI desde el punto de vista nutricional. Además, el EM atenúa el riesgo de efectos negativos asociados a los excesos de almidón de los granos de cereales sobre la digestión ruminal de la fibra (Dixon y Stockdale, 1999). El objetivo del trabajo fue estudiar el efecto de distintas frecuencias de suplementación semanal con ensilaje de planta entera de maíz en avena en pastoreo sobre la producción de carne.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA Pergamino, en un suelo Argiudol típico serie Pergamino (capacidad de uso IIe). La avena fue sembrada el 25 de abril de 2015. Se utilizaron 7 ha, que se dividieron en 6 parcelas iguales (unidades experimentales) y fueron sub-divididas en 3 franjas, en las cuales los animales rotaron cada 14 días. Antes y después de cada pastoreo se midió la disponibilidad de forraje. El suplemento que se utilizó fue EM, cosechado en abril de 2013, el híbrido utilizado fue DK 72-10 VT3P con 85.700 plantas a cosecha, en estado de $\frac{3}{4}$ línea de leche, presentaba un picado medio y 44% de espiga (FDN: 60,0%; DIVMS: 58,1%; PB: 7,3%). Se utilizaron 4 animales "fijos" de razas británicas por tratamiento, de alrededor de 200 kg de peso vivo (PV). Se dispuso de animales "volantes" para alcanzar una similar asignación forrajera entre tratamientos, equivalente al 2% del PV animal/día en base materia seca (MS). Previo al inicio del período experimental hubo un tiempo de acostumbramiento de 42 d, durante el cual los animales permanecieron en cada una de las 3 franjas en cada tratamiento. Los animales "fijos" fueron pesados cada 14 d a la mañana. El desbaste se realizó dejando sin agua a los animales desde la tarde del día

anterior. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV) fue la diferencia entre el PV inicial y final (período evaluado de 77 d). La cantidad de suplemento entregado semanalmente fue el mismo para todos los tratamientos, siendo del 1% del PV en MS. Se utilizó un diseño experimental completo al azar con dos repeticiones. Los tratamientos de suplementación fueron: 1-todos los días (TLD); 2-lunes a viernes (LaV); 3-lunes, miércoles y viernes (LMV). Se analizó mediante ANVA con el programa InfoStat y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

No hubo diferencias estadísticas (Cuadro 1) entre los promedios de la diferencia entre las disponibilidades de entrada y salida ($976,0 \pm 150,6$ kg MS. ha^{-1}), en el PVi y el PVf de los animales ($240,3 \pm 4,8$ kg y $318,2 \pm 5,0$ kg, respectivamente), en la CA ($6,2 \pm 0,4$ animales/ha) y en la producción de carne ($482,5 \pm 38,3$ kg/ha). La GDPV se incrementó un 27% en los tratamientos TLD y LMV, respecto al LaV, 1,09 vs 0,86 kg/día/animal, respectivamente. Sin embargo, estas diferencias con CA similares no se reflejaron estadísticamente en la producción de carne, debido al error experimental.

Conclusiones

Las distintas frecuencias de suplementación semanal: todos los días; de lunes a viernes o lunes, miércoles y viernes, con ensilaje de maíz al 1% en terneros en verdes de avena no afectaron la producción de carne por hectárea. La ganancia diaria de peso vivo no fue distinta si el suplemento se entregó todos los días o tres veces por semana, pero fueron superiores a la frecuencia en la cual se otorgó el suplemento de lunes a viernes.

Bibliografía

- DIXON, R.M. y STOCKDALE, C.R. 1999. Aust. J. Agric. Res. 50: 757-773.
LA MANNA, A., FERNANDEZ, E., MIERES, J., BANCHERO, G. y VAZ MARTINS, D. 2007. INIA Nº10. pp. 15-18.

Cuadro 1. Promedio de la diferencia entre las disponibilidades de entrada y salida, peso inicial y final de los animales, ganancia diaria de peso vivo (GDPV), carga animal (CA) y producción de carne (Prod. de carne) en animales alimentados con tres diferentes frecuencias de suplementación semanal en avena para pastoreo.

	Todos los días	Lunes a viernes	Lunes, miércoles y viernes	EEM =	P =
Disponibilidades de entrada-salida, kg MS/ha	924,5	1083,5	919,9	150,6	0,71
Peso Inicial, kg	240,4	245,1	235,5	4,8	0,46
Peso final, kg	322,9	311,1	320,6	5,0	0,35
GDPV, kg/día/animal	1,07 a	0,86 b	1,11 a	0,03	0,01
CA, animal/ha	6,4	6,1	6,1	0,4	0,89
Prod. de carne, kg/ha/año	523,8	406,0	517,6	38,3	0,19

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

NA 34 Determinantes del consumo de plantas tóxicas en ovinos: Flor amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*) como caso de estudio.Catanese, F.H.^{1*}, Fernández, P.A.^{1,2}, Villalba, J.J.³ y Distel, R.A.^{1,2}¹CERZOS, CONICET, 8000- Bahía Blanca, Argentina. ²Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, 8000- Bahía Blanca, Argentina. ³Department of Wildland Resources, Utah State University, Logan, UT 84322-5230, USA

*E-mail: catanese@criba.edu.ar

*Determinants of toxic plant intake in sheep: Wild rocket (*Diplotaxis tenuifolia*) as a study case.***Introducción**

Una gran variedad de especies vegetales son comúnmente rechazadas por el ganado debido a que contienen compuestos tóxicos. Nuestra hipótesis es que el rechazo hacia estas plantas es aprendido, y que puede ser reducido si las consecuencias negativas de las toxinas son atenuadas. El objetivo fue determinar el impacto de suplementos nutricionales que pueden reducir los efectos tóxicos de esta planta, sobre parámetros fisiológicos, experiencia alimentaria, y comportamiento a pastoreo en ovinos alimentados con Flor amarilla ("FA"). La FA contiene concentraciones elevadas de glucosinolatos (37,2±3,6 µmol/g) que pueden afectar el perfil hormonal, parámetros hepáticos, y la digestión, entre otros efectos negativos.

Materiales y Métodos

Treinta y dos borregos Merino (40,2 ± 2,9 kg) fueron separados aleatoriamente en cuatro tratamientos (n= 8) en los cuales fueron alimentados con: FA ("DT"), FA más harina de soja (0,4% PV) ("DT+S"), FA más soja más un suplemento mineral de yodo y cobre ("DT+S+M"), y pellets de alfalfa en cantidades que equivalían al consumo de FA por DT ("CTRL"). Durante la etapa de exposición (35 d) la FA se ofreció a libre disponibilidad de 10:00 a 12:00 h (o pellets de alfalfa en CTRL). Luego, según corresponda, se ofreció el suplemento de 12:10 a 13:00 h, y de 15:00 a 17:00 h se ofreció pellets de alfalfa al 2% PV a todos los animales. En esta etapa se tomaron muestras de sangre y se determinó el consumo de FA. Luego de la exposición se seleccionaron pares de animales dentro de cada tratamiento (n= 4), y se evaluaron en una arena experimental (22,5 × 9 mt) provista con 35 baldes conteniendo 16 g de FA y 35 baldes conteniendo uno de tres niveles (4, 8, o 16 g) de grano de cebada ("GC"), distribuidos en forma aleatoria en el espacio. Todos los pares de animales pasaron por cada uno de los niveles de disponibilidad de GC en periodos de 3 días consecutivos. En la arena experimental se realizaron observaciones de comportamiento de las ovejas. Para el análisis de los datos se utilizaron modelos

lineales mixtos o la prueba de Kruskal-Wallis, de acuerdo a la estructura de los datos.

Resultados y Discusión

Durante la etapa de exposición las ovejas en DT mostraron menor consumo de FA (p=0,038), y por lo tanto de glucosinolatos (p=0,048) que ovejas en DT+S y DT+S+M. Aun así, las ovejas en DT tuvieron niveles inferiores de las hormonas tiroideas T3 (p<0,001) y T4 (p=0,048), de la enzima hepática alanina aminotransferasa (p=0,016), y de hemoglobina (p=0,072) que el resto de los tratamientos. Estos parámetros se corresponden con un indicio de intoxicación por glucosinolatos en DT, lo cual no pudo ser corroborado en el resto de los tratamientos que consumieron FA al compararlos con el tratamiento CTRL (*i.e.*, no consumió FA). Las ovejas en DT+S y DT+S+M mostraron mayores niveles de proteínas séricas (p=0,028) y de albuminas (p=0,042) que el resto de los tratamientos, posiblemente producto del consumo de suplemento proteico, lo cual pudo haber ayudado al proceso de detoxificación de los glucosinolatos. Durante la etapa de evaluación en la arena experimental, las ovejas en DT mostraron menor consumo de FA que el resto de los tratamientos, en todos los niveles de disponibilidad de GC evaluados (Figura 1, p=0,007). El tratamiento CTRL (sin previa experiencia con FA) mostró niveles de consumo de FA semejantes a los tratamientos DT+S y DT+S+M. Esto refuerza la hipótesis de que es necesaria una experiencia previa negativa con FA para el posterior desarrollo de aversión hacia la FA.

Conclusiones

El desarrollo de aversión hacia la FA por DT dependería de las consecuencias fisiológicas negativas de los glucosinolatos, lo cual puede atenuarse mediante suplementación proteica, estimulando, a su vez, el pastoreo.

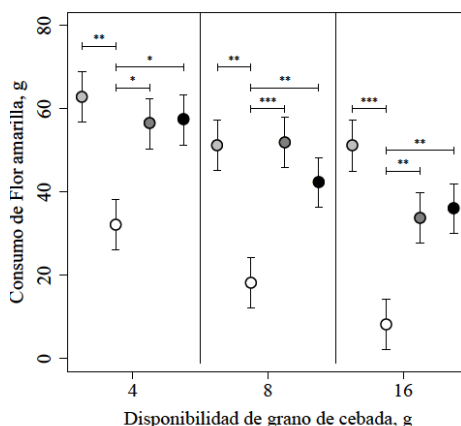


Figura 1. Consumo de Flor amarilla en la arena experimental por pares de ovejas previamente alimentadas con Flor amarilla (círculo vacío), Flor amarilla más harina de soja (0,4% PV) (círculo gris oscuro), Flor amarilla más soja más un suplemento mineral de yodo y cobre (círculo negro), y pellets de alfalfa en cantidades que equivalían al consumo de Flor amarilla promedio (círculo gris). *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001. Las barras verticales separan los niveles de disponibilidad de grano de cebada.

NA 35 Influencia del estado nutricional en el desarrollo y expresión de preferencia por un alimento de baja calidad.Fernández, P.A.^{1,2*}, Catanese, F.H.¹, Villalba, J.J.³ y Distel, R.A.^{1,2}¹CERZOS, CONICET, 8000- Bahía Blanca, Argentina. ²Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, 8000- Bahía Blanca, Argentina. ³Department of Wildland Resources, Utah State University, Logan, UT 84322-5230, USA

*E-mail: paola.fernandez@uns.edu.ar

*Influence of nutritional state on the development and expression of preference for a low-quality food.***Introducción**

En trabajos anteriores hemos mostrado que la oferta de un alimento de baja calidad y un suplemento proteico en forma apareada en el tiempo (i.e., condicionamiento) genera un aumento de la preferencia por el alimento de baja calidad (Freindin et al, 2011, 2012). Las teorías de aprendizaje indican que la intensidad de esta preferencia podría ser afectada por el estado nutricional del animal al momento de la experiencia. Nuestra hipótesis es que animales expuestos a planos nutricionales bajos desarrollarían preferencias más acentuadas por el alimento de baja calidad durante el condicionamiento que animales en planos nutricionales altos. El objetivo de este trabajo fue manipular el estado nutricional de ovinos durante y en forma posterior al condicionamiento para evaluar el desarrollo y posterior expresión de la preferencia por un alimento de baja calidad.

Materiales y Métodos

Treinta y seis corderos Merino (35,9 ± 3,1 kg) fueron separados aleatoriamente en dos tratamientos (n=18) en los cuales fueron alimentados al 2,5% de su PV con una dieta de baja concentración nutricional ("BAJO"; PB= 14,7g/100g y FDN= 38g/100g) o una dieta de alta concentración nutricional ("ALTO"; PB= 17,7g/100g y FDN= 32g/100g) durante la etapa de condicionamiento (16 d) y de 09:00 a 11:30 h. Durante la etapa de condicionamiento también se expuso a los corderos a un alimento de baja calidad (heno de avena) el cual se ofrecía en dos sabores: orégano o romero (4%). De 14:30 a 15:00 h recibieron el heno de avena en un determinado sabor e inmediatamente después (15:10 h) harina de soja (0,4% del PV) por periodos de dos días intercalados por periodos de dos días en los que se ofrecía el sabor contrario y luego un comedero vacío (los sabores y la presencia de suplemento se contrabalanceo dentro de tratamientos). Luego de la etapa de condicionamiento se evaluó la preferencia de los corderos por el heno en ambos sabores (14:30 a 15:00) durante tres días en los cuales se expuso previamente a la mitad de los corderos a la dieta basal ofrecida en BAJO y a la otra mitad a la dieta ofrecida en ALTO (09:00 a 11:30 h). Luego, durante tres días se evaluó la preferencia por el heno en ambos sabores, pero se invirtió la situación nutricional de la dieta (e.g., aquellos animales que recibían BAJO recibieron ALTO, y viceversa). Para el análisis de los datos se utilizaron modelos lineales mixtos o la prueba de Kruskal-Wallis, de acuerdo a la estructura de los datos.

Resultados y Discusión

Durante el condicionamiento, los corderos mostraron una mayor aceptación por el heno de avena cuyo sabor estuvo asociado al suplemento proteico que aquellos en que el sabor no estuvo asociado (suplemento 225 vs. 198 ± 11,5 g MS/d p<0,001). No se observaron diferencias en el consumo debido al estado nutricional durante el condicionamiento (ALTO vs. BAJO p=0,25). Durante el periodo de evaluación, si bien ambos grupos de corderos mostraron un consumo mayor del

heno de avena en el sabor suplementado con respecto a el mismo heno de avena en un sabor no suplementado (151 vs. 25 ± 9,9 g MS/d; p<0,001 respectivamente), los corderos en BAJO mostraron una mayor preferencia (92 vs. 75 ± 4,9%; p<0,05 respectivamente) y consumo (164 vs. 139 ± 13,0 g MS/d; p<0,05 respectivamente) del heno de avena en el sabor suplementado que los corderos en ALTO. Estos resultados corroboran nuestra hipótesis de que un estado nutricional bajo incrementaría el desarrollo de preferencia por el alimento de baja calidad durante el condicionamiento. Por otro lado, cuando todos los corderos durante el periodo de evaluación de la preferencia eran expuestos a la dieta ALTA, estos mostraron mayor consumo del heno de avena en el sabor suplementado que cuando eran expuestos a la dieta BAJO (159 vs. 142 ± 13 g MS/d; p<0,02 respectivamente). Este efecto de incremento del consumo no se observó en el heno de avena cuyo sabor no fue suplementado (p>0,923). Esto sugiere que la situación nutricional del animal durante el pastoreo podría determinar la intensidad con la que se expresan experiencias previamente adquiridas con alimentos de baja calidad. Lo paradójico es que el estado nutricional al momento de la selección de los alimentos opera de manera inversa a su actuación durante la adquisición de la experiencia (i.e., condicionamiento). Mayor profundidad de estudio se requiere para aventurarse con explicaciones acerca de la influencia del estado nutricional en la expresión de preferencias a pastoreo.

Conclusiones

Se confirmó la hipótesis de que un estado nutricional bajo durante el condicionamiento favorece el desarrollo de preferencias por un alimento de baja calidad en comparación con un estado nutricional alto. Se observó un efecto inverso del estado nutricional sobre la expresión de la preferencia por el alimento de baja calidad. Estos resultados resaltan la posibilidad de manipular el entorno nutricional tanto durante la adquisición de la experiencia alimentaria como durante el pastoreo, con el objetivo de incrementar significativamente el consumo de aquellas especies de menor calidad que son comúnmente rechazadas por el ganado.

Bibliografía

- FREIDIN, E., CATANESE, F., DIDONÉ, N. y DISTEL, R.A. 2011. Behav. Process. 87,246–252.
 FREIDIN, E., CATANESE, F., CUELLO, M.I. y DISTEL, R.A. 2012. Animal 6, 1307–1315.

NA 36 Efectos de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* y harina de chíá en la dieta de pollos parrilleros. 1. Parámetros sanguíneos.

Fernández, H.* , Kasper, M., Amela, M.I., Salerno, C., Zamponi, A. y Cerrotta, A.

Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía). San Andrés s/n (8000). Bahía Blanca – Argentina.

*E-mail: hfernand@criba.edu.ar

Effect of Saccharomyces cerevisiae and chia flour addition in broiler diet. 1. Bloodparameters.

Introducción

La evaluación del equilibrio en los parámetros sanguíneos (homeostasis) permite conocer el estado de los procesos fisiológicos del animal e inferir los efectos bioquímicos de la suplementación en estudio (Rajput et al, 2013). El objetivo del presente experimento fue evaluar el efecto del agregado de un subproducto de la agroindustria (harina de chíá) y de un aditivo nutricional (probiótico: *Saccharomyces cerevisiae*) en forma combinada en la dieta de pollos parrilleros sobre diferentes parámetros sanguíneos.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía (UNS – Bahía Blanca). Ciento noventa y dos pollos parrilleros línea Cobb (1 día de edad) fueron divididos al azar en 16 grupos de 12 animales cada uno (6 machos y 6 hembras). Cada grupo fue colocado al azar en uno de los 16 corrales, los cuales se distribuyeron en 4 bloques con 4 repeticiones por tratamiento. Cada animal fue provisto de un precinto de color grabado que permitía identificarlo según bloque y tratamiento. En cada bloque se asignaron al azar las dietas: 1) C: control; (s/ probiótico; s/ harina de chíá); 2) W₃: dieta con 10% de harina de chíá; 3) W₃ + P: dieta con 10% de harina de chíá y probiótico y 4) P: dieta con probiótico. Sobre grasa total (18%), la harina de chíá presentó 59,7% de ácido linoléico. El probiótico (Levucell SB 20) fue dosificado a razón de 50 g/tn, 1x10⁹ UFC/kg alimento. El período experimental se extendió desde el día 21 hasta el momento de la faena (42 días). Las dietas (isoproteicas e isoenergéticas) fueron ofrecidas *ad libitum*. A los 41 días, se extrajeron muestras de sangre por punción de la vena alar en 3 pollos/bloque/tratamiento. Con el suero se determinaron las concentraciones de colesterol, triglicéridos (TG), lipoproteína alta densidad (HDL), lipoproteína de baja densidad (LDL) mediante el uso de kits comerciales (WIENER LAB; Argentina).

Los datos obtenidos fueron analizados como un diseño en bloques completos al azar. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

El agregado de P a la dieta no mostró diferencias en los parámetros medidos respecto al control. Este resultado podría deberse a que este género de levaduras actuaría fundamentalmente como inmunoestimulador e inmuno regulador. Los glucanos del tipo β -1,3 y β -1,6 contenidos en la pared celular de este probiótico presentarían propiedades inmunomoduladoras a través del incremento de los niveles de anticuerpos en aves.

La dieta W₃ y W₃ + P disminuyeron los niveles de colesterol, TG, HDL y LDL en comparación con C y P (Cuadro 1). Los ácidos grasos omega n-3 podrían reducir la concentración sérica de colesterol a través de la supresión de la síntesis de triglicéridos, incremento de la remoción de lipoproteínas de muy baja densidad por los tejidos periféricos o el hígado, y aumento de la excreción de bilis en heces. Por otra parte, la fibra soluble (mucílago) de la harina de chia influiría en el metabolismo de lípidos mediante la disminución de la absorción intestinal de ácidos grasos y colesterol, el aumento de la pérdida de colesterol a través del arrastre de sales biliares en las heces y la inhibición de la síntesis de colesterol endógena.

Conclusiones

Los cambios observados en el perfil hematológico de pollos parrilleros ponen en evidencia el efecto positivo del agregado de ácidos omega n-3 en la dieta.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A y Laboratorio Vetifarma por la donación de la harina de chíá y probiótico.

Bibliografía

RAJPUT, I.R., LI, Y.L., XU, X., HUANG, Y., ZHI, W.C., YU, D.Y. y LI, W. 2013. Int. J. of Agric. & Biol. 15: 231 – 237.

Cuadro 1. Parámetros sanguíneos en pollos parrilleros macho de 42 días de edad alimentados con distintas dietas durante el período comprendido entre los 21 y 42 días de edad.

Variables	Tratamientos				EE	Sig
	C	W ₃	W ₃ + P	P		
Colesterol (g/l)	1,43 a	1,22 b	1,17 b	1,37 a	0,04	0,01
Triglicéridos (mg/dl)	81,17 a	61,58 b	65,42 ab	81,75 a	6,09	0,04
HDL (mg/dl)	67,67 a	58,92 b	58,33 b	66,33 a	2,28	0,01
LDL (mg/dl)	59,18 a	51,17 bc	45,67 c	54,52 ab	2,52	0,01

C: control; W₃: dieta con 10% de harina de chíá; W₃ + P: dieta con harina de chíá y probiótico y P: dieta con probiótico. Letras distintas indican diferencias significativas.

NA 37 Efectos de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 2. Calidad tecnológica de la carne.

Amela, M.I.*, Cerrotta, A., Fernández, H., Salerno, C. y Feuilles, A.

Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía). San Andrés s/n (8000). Bahía Blanca – Argentina.

*E-mail: ceamela@criba.edu.ar

Effect of Saccharomyces cerevisiae and chia flour addition in broiler diet. 2. Technological quality of meat.

Introducción

Las características de la carne aviar es afectada por múltiples factores a lo largo de la cadena de producción, procesamiento y sistema de conservación durante la distribución (Moreno Temprado, 2005). El objetivo del presente experimento fue evaluar el efecto del agregado de harina de chía y/o de un probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) en la dieta de pollos parrilleros sobre la aptitud de la carne para la conservación/transformación.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía (UNS – Bahía Blanca). Ciento noventa y dos pollos parrilleros línea Cobb (1 día de edad) fueron divididos al azar en 16 grupos de 12 animales cada uno (6 machos y 6 hembras). Cada grupo fue colocado al azar en uno de los 16 corrales, los cuales se distribuyeron en 4 bloques con 4 repeticiones por tratamiento. Cada animal fue provisto de un precinto de color grabado que permitía identificarlo según bloque y tratamiento. En cada bloque se asignaron al azar las dietas: 1) C: control (s/ probiótico; s/ harina de chía); 2) W₃: dieta con 10% de harina de chía; 3) W₃ + P: dieta con 10% de harina de chía y probiótico y 4) P: dieta con probiótico. El probiótico (Levucell SB 20) fue dosificado a razón de 50 g/tn, 1x10⁹ UFC/kg alimento. El período experimental se extendió desde el día 21 hasta el día 42. Las dietas (isoproteicas e isoenergéticas) fueron ofrecidas *ad libitum*. Las determinaciones de pH, humedad, capacidad de retención de agua (CRA), merma por goteo (MG) y rendimiento a la cocción (RC) se llevaron a cabo sobre muestras de pechuga correspondientes a 8 aves machos por tratamiento. Los datos obtenidos fueron analizados como un diseño en bloques completos al azar. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

En relación al pH, no se detectaron diferencias entre tratamientos obteniéndose un valor promedio equivalente

a 5,92. Los registros de pH se corresponden con los valores que caracterizan a la carne sin alteraciones negativas (Qiao et al, 2001). El pH está relacionado estrechamente con la CRA. En este último parámetro no se aprecian diferencias entre tratamientos obteniéndose un valor promedio equivalente a 34,8%. Por otra parte, la MG no varió entre tratamientos. A las 72 hs *post-mortem*, se registró un valor promedio equivalente a 1,55% coincidiendo con el valor reportado por Casagrande Delbem (2014). En cuanto a RC, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos. Si bien existen diferencias metodológicas, los registros de RC son similares a los valores señalados por Gamarra et al (2015). La ausencia de efecto de los tratamientos sobre la CRA sugiere que la fibra muscular mantuvo su integridad durante la transición de músculo a carne (Sigler Galván et al, 2015).

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en el presente experimento, es posible inferir que durante el tiempo de almacenamiento en góndola de refrigeración (1-2 días) y procesamiento por cocción no se producirían mermas apreciables en el rendimiento del producto.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A y Laboratorio Vetifarma por la donación de la harina de chía y probiótico.

Bibliografía

- CASAGRANDE DELBEM. 2014. Tesis de Magister. Universidade Estadual Paulista. Pp. 52.
- GAMARRA, N. 2015. Memorias del XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura. Ecuador.
- MORENO TEMPRADO, R. 2005. Selecciones Avícolas. Julio. 423 – 428.
- SIGLER GALVÁN, S. 2015. Rev. Mex. Cienc. Pecu.6 (2) 207 – 219.
- QIAO, M. 2001. Poultr. Sci. 80: 676 – 680.

Cuadro 1. Parámetros tecnológicos en pollos parrilleros machos de 42 días de edad alimentados con distintas dietas durante el período comprendido entre los 21 y 42 días de edad.

Variables	Tratamientos				EE	Sig
	C	W ₃	W ₃ + P	P		
pH	5,87 a	5,92 a	5,90 a	5,97 a	0,05	NS
Humedad (%)	75,63 a	75,75 a	75,01 a	76,25 a	1,19	NS
Capacidad Retención Agua [jugo liberado (g)/muestra carne(g)]	34,59 a	32,18 a	36,68 a	35,68 a	5,91	NS
Merma por goteo	1,55 a	1,52 a	1,51 a	1,63 a	0,49	NS
Rendimiento a la cocción	72,61 a	73,56 a	71,75 a	69,25 a	3,56	NS

C: control; W₃: dieta con harina de chía; W₃ + P: dieta con harina de chía y probiótico y P: dieta con probiótico. NS: no significativo.

NA 38 Efectos de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* y harina de chíá en la dieta de pollos parrilleros. 3. Peso de órganos internos.

Fernández, H.*, Kasper, M., Amela, M.I., Salerno, C., Flemmer, A. y Zamponi, A.

Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés s/n (8000) Bahía Blanca – Argentina.

*E-mail: hfernand@criba.edu.ar

Effect of Saccharomyces cerevisiae and chia flour addition in broiler diet. 3. Weight of internal organs.

Introducción

El peso de los órganos internos en pollos parrilleros es afectado por la composición nutricional del alimento. Las variaciones en la proporción y composición de un órgano producirán un cambio en su respectiva función que se reflejará en el metabolismo animal y en los costos de mantenimiento. El objetivo del presente experimento fue evaluar el efecto del agregado de un subproducto de la agroindustria (harina de chíá) y de un aditivo nutricional (probiótico: *Saccharomyces cerevisiae*; SC) en forma individual o combinada sobre el peso de diferentes órganos de pollos parrilleros.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía (UNS – Bahía Blanca). Ciento noventa y dos pollos parrilleros línea Cobb (1 día de edad) fueron divididos al azar en 16 grupos de 12 animales cada uno (6 machos y 6 hembras). Cada grupo fue colocado al azar en uno de los 16 corrales, los cuales se distribuyeron en 4 bloques con 4 repeticiones por tratamiento. En cada bloque se asignaron al azar las dietas: 1) C: control; 2) W₃: dieta con 10% de harina de chíá; 3) W₃ + P: dieta con 10% de harina de chíá y probiótico y 4) P: dieta con probiótico. El probiótico (Levucell SB 20) fue dosificado a razón de 50 g/tn, 1x10⁹ UFC/kg alimento. El período experimental se extendió desde el día 21 hasta el día 42. Las dietas (isoproteicas e isoenergéticas) fueron ofrecidas *ad libitum*. Al finalizar el experimento, se faenaron y se procedió a la extirpación y pesada de los órganos intestino delgado (ID), bazo, hígado, páncreas, proventrículo y molleja, bolsa de Fabricio (BF) y corazón, en 4 pollos tomados al azar (2 machos y 2 hembras)/bloque/tratamiento. El pH se midió a los 45' *postmortem* en el contenido intestinal.

Los datos obtenidos fueron analizados como un diseño de parcela dividida con el factor principal en bloques. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

Se encontró mayor peso de ID, estómago y páncreas en W₃ y W₃+P en comparación con C y P (Cuadro 1). Este resultado podría deberse al mucílago (fibra soluble) de la harina de chíá, el cual presenta una alta capacidad de retención de agua aumentando la viscosidad del contenido intestinal, el peristaltismo y la velocidad de tránsito. En consecuencia, el grado de contacto entre el alimento y las enzimas digestivas disminuye, lo cual interfiere en la absorción de nutrientes. Esta ineficiencia se compensaría con un aumento del peso de los órganos digestivos, cambios morfológicos en la mucosa intestinal y alargamiento del ID (Cassidy et al, 1981). Además, los ácidos grasos omega n – 3 dietarios (Hakim et al, 2012) y los producidos por *Saccharomyces cerevisiae* mediante la acción de desaturasas (Yasawa et al, 2009) contribuirían al aumento de peso y largo del ID.

Conclusiones

La fibra soluble (mucílago) y los ácidos grasos omega n – 3 inducirían una hipertrofia y/o hiperplasia de las vísceras lo cual provocaría un aumento en el gasto energético correspondiente al mantenimiento. La mayor longitud del ID en la dieta W₃+P respecto al resto de los tratamientos, podría deberse a un efecto sinérgico de probiótico + omega n-3.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A y Laboratorio Vetifarma por la donación de la harina de chíá y probiótico.

Bibliografía

- CASSIDY, M.M. 1981. Am. f. Clin.Nutr. 34: 218-228.
 HAKIM, A.S. 2012. Glob. Adv. Res. J. Chem. And Mat Sci. 1:23-24.
 YASAWA, H. 2009. Yeast 26: 167–184.

Cuadro 1. Peso de órganos internos en pollos de engorde machos de 42 días de edad alimentados con diferentes dietas durante el período comprendido entre los 21 y 42 días de edad.

Variables	Tratamientos				EE	Sig
	C	W ₃	W ₃ + P	P		
pH	6,73	6,55	6,49	6,46	0,1	ns
Intestino Delgado (g)	66,79 a	68,57 ab	73,21 b	64,09 a	2,04	0,03
Intestino Delgado (m)	1,76 a	1,83 b	1,93 c	1,77 a	0,04	0,0001
Bazo (g)	2,58	2,29	2,60	2,45	0,14	ns
Hígado (g)	48,49	45,95	49,00	48,66	1,57	ns
Páncreas (g)	4,84 a	5,72 b	5,87 b	4,66 a	0,27	0,005
Proventrículo + Molleja (g)	60,2 a	64,08 ab	68,08 b	59,96 a	1,62	0,04
Bolsa de Fabricio (g)	1,23	1,38	1,22	1,43	0,12	ns
Corazón (g)	14,38	14,75	15,01	14,21	0,58	ns

C: control; W₃:dieta con harina de chíá; W₃ + P: dieta con harina de chíá y probiótico y P: dieta con probiótico. Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,01)

NA 39 Efectos de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 4. Performance productiva.

Amela, M.I.*, Feuilles, A., Fernández, H., Salerno, C. y Kumorkiewicz, I.

¹Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés s/n (8000) Bahía Blanca –Argentina.

*E-mail: ceamela@criba.edu.ar

Effect of Saccharomyces cerevisiae and chia flour addition in broiler diet. 4. Productive performance.

Introducción

El empleo de aditivos nutritivos en la alimentación de pollos parrilleros representa una alternativa a la utilización de antibióticos promotores de crecimiento. El objetivo del presente experimento fue evaluar los efectos de la utilización de un probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*; SC) y harina de chía (*Salvia hispánica L.*) en forma individual y combinada sobre el comportamiento productivo de pollos parrilleros.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía (UNS – Bahía Blanca). Ciento noventa y dos pollos parrilleros línea Cobb (1 día de edad) fueron divididos al azar en 16 grupos de 12 animales cada uno (6 machos y 6 hembras). Cada grupo fue colocado al azar en uno de los 16 corrales, los cuales se distribuyeron en 4 bloques con 4 repeticiones por tratamiento. Cada animal fue provisto de un precinto de color grabado que permitía identificarlo según bloque y tratamiento. En cada bloque se asignaron al azar las dietas: 1) C: control (s/antibiótico); 2) W₃: dieta con 10% de harina de chía; 3) W₃ + P: dieta con 10% de harina de chía y probiótico y 4) P: dieta con probiótico. Sobre grasa total (18%), la harina de chía presentó 59,7% de ácido linolénico. El probiótico (Levucell SB 20) fue dosificado a razón de 50 g/tn, 1x10⁹ UFC/kg alimento. El período experimental se extendió desde el día 21 hasta el día 42. Las dietas (isoproteicas e isoenergéticas) fueron ofrecidas *ad libitum*. Semanalmente se registró el consumo de alimento y el peso vivo (PV). Las determinaciones de peso de la canal y el peso de los cortes comerciales incluyendo piel y grasa se llevaron a cabo sobre 8 aves (4 machos y 4 hembras) por tratamiento. Los datos fueron analizados como un diseño de parcela dividida con el factor principal en bloques para peso de la canal y cortes y medida repetida en el tiempo con el factor principal en bloques para PV, consumo, eficiencia de conversión alimenticia (ECA) y ganancia diaria de peso (GDP). La

comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

No se hallaron diferencias en los parámetros medidos entre C, W₃, W₃+P y P (Cuadro 1). En este ensayo se esperaba evidenciar un efecto sinérgico de la asociación de los ácidos grasos n-3 y el probiótico. La ausencia de diferencias podría atribuirse al alto contenido de fibra dietética total (FDT; 55%) en la harina de chía. La FDT presenta la capacidad de retener agua lo cual aumenta la viscosidad y disminuye el tiempo de retención de la digesta interfiriendo en la digestión y absorción de nutrientes (Capitani, 2013). Además, los polisacáridos (glucanos-mananos) presentes en la pared celular de SC contribuirían al aumento de la viscosidad del contenido intestinal (Ikegami et al, 1990).

Por otra parte, la fibra soluble podría inducir cambios en el peso de los órganos digestivos incrementando los requerimientos energéticos relativos al mantenimiento y disminuyendo la proporción de la energía disponible para producción.

Conclusiones

La incorporación de ácidos grasos n – 3 y *Saccharomyces cerevisiae* no afecta el PV, la ECA, el peso de la canal ni el peso de los diferentes cortes comerciales. El desmucilaginado de la harina de chía podría contribuir a evidenciar un efecto positivo sobre los parámetros evaluados en la presente experiencia.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS SA y Laboratorio Vetifarma por la donación de la harina de chía y probiótico.

Bibliografía

CAPITANI, M. 2013. Tesis Doctoral. UNLP.

IKEGAMI S. 1990. J. Nutr. 120: 353-360.

Cuadro 1. Peso vivo (PV), Eficiencia de Conversión Alimenticia (ECA) y Consumo de pollos de engorde desde los 21 hasta los 42 días de edad y pesos de la canal y cortes comerciales de pollos de engorde a la faena

Variables	Tratamientos					sig
	C	W ₃	W ₃ + P	P	EE	
PV promedio (kg)	1,76	1,77	1,78	1,79	0,03	NS
GDP (g/sem)	587,87	579,49	592,96	612,59	28,54	NS
ECA (kg alimento / kg PV)	1,14	1,25	1,10	1,22	0,08	NS
Consumo (g/sem)	1295,73	1175,97	1236,02	1194,22	56,34	NS
Peso de la canal (kg)	2,09	2,07	2,07	2,10	0,05	NS
Peso pata (kg)	0,23	0,23	0,24	0,24	5,82	NS
Peso muslo (kg)	0,28	0,27	0,27	0,27	0,01	NS
Peso pechuga (kg)	0,71	0,71	0,70	0,72	0,02	NS
Peso Piel (kg)	0,22	0,22	0,23	0,23	0,01	NS
Grasa Abdominal (kg)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,003	NS

C: control; W₃: dieta con harina de chía; W₃ + P: dieta con harina de chía y probiótico y P: dieta con probiótico. NS: no significativo.

NA 40 Relación de la tasa de consumo de corto plazo con el consumo voluntario de proteína en forrajes.Ingentron, F.M.^{1,2*}, Lentz, B.C.^{2,3}, Rabotnikof, C.M.¹, Stritzler, N.P.^{1,3}, Balzer, N.¹ y Arelovich, H.M.^{4,5}¹Universidad Nacional de La Pampa. ²CONICET. ³EEA CR La Pampa – San Luis INTA. ⁴Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur. ⁵CIC Buenos Aires.

*E-mail: fedeingentron@hotmail.com

*Short term intake rate and voluntary intake of protein relationship in forages.***Introducción**

La técnica conocida como Tasa de Consumo de Corto Plazo (TCCP) aparece como una herramienta interesante para la estimación de variables de calidad nutricional como el consumo voluntario (Ingentron et al, 2014) y el contenido de proteína bruta (Ingentron, et al 2015) en forrajes.

El objetivo del presente trabajo fue medir la TCCP, y determinar el consumo voluntario de proteína (CVP) a través de la medición del consumo voluntario de materia seca (CVMS) y la estimación del %PB, para evaluar el grado de asociación de la TCCP con el CVP en los forrajes seleccionados.

Materiales y Métodos

Se evaluaron once recursos forrajeros: tres gramíneas perennes megatérmicas, Digitaria (*Digitaria eriantha* ssp. *eriantha* cv. Irene, DE), Mijo perenne (*Panicum coloratum* cv. Verde, PC) y Pasto varilla (*Panicum virgatum* cv. Alamo, PV), todas en estado de rebrote primaveral (R) y en estado diferido (D); cuatro verdes de invierno, Trigo (*Triticum aestivum* cv. Onix), Avena (*Avena sativa* cv. Violeta), Centeno (*Secale cereale* cv. Don Ewald INTA) y Triticale (*x Triticosecale* cv. Don Santiago INTA) y heno de alfalfa (*Medicago sativa*, HA). Se utilizaron 6 ovinos para la determinación de la TCCP y otros 6 para la de CVMS, todos machos enteros de raza Pampinta. Cada ensayo, tanto para determinar TCCP como CVMS, constó de 7 días de acostumbramiento a la dieta y 7 días de medición.

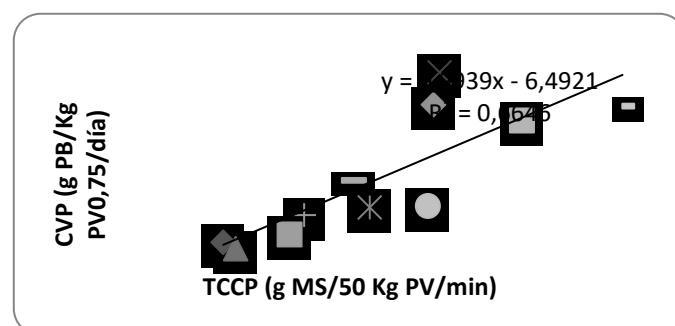
Para determinar el CVMS, los animales fueron alimentados *ad libitum* (excedente diario de 20%). El forraje fue ofrecido dos veces al día, por mitades, a las 10:00 y 16:00 horas, sin suplementación. Para determinar la TCCP, los animales consumieron una dieta base de heno de alfalfa de buen valor nutritivo (18,09% PB y 64,23% de digestibilidad *in vitro* de la materia seca, DIVMS), a un nivel de alimentación de mantenimiento. La totalidad de la ración diaria fue ofrecida en una sola toma, en la mañana (9.00 am). Luego de un período de ayuno de 4 horas, se procedió a la medición de la TCCP de cada forraje, con un observador por animal, cuantificando 4 minutos de consumo activo. La estimación del %PB se realizó a través del método semi-micro Kjeldhal (N * 6.25). Para obtener los valores de CVP en cada forraje, los valores medios de CVMS fueron ponderados por el % de PB correspondiente a cada uno de ellos. Estos valores fueron relacionados mediante análisis de Regresión Lineal con los valores medios de TCCP. El R² obtenido fue utilizado para determinar el grado de asociación entre ambas variables.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los valores promedio de CVMS, TCCP, %PB y CVP en los forrajes evaluados. El coeficiente de regresión lineal entre ambas variables incluyendo la información de todos los forrajes evaluados, fue igual a 0,63 con un p-valor < 0,0001 (Figura 1).

Cuadro 1. Valores medios de CVMS (g MS/kgPV/día), TCCP (g MS/50 kgPV/min), CVP (g PB/KgPV/día) y PB (%).

Forraje	CVMS	PB	CVP	TCCP
<i>D. eriantha</i> diferido	40,8	2,52	1,0	7,34
<i>P. coloratum</i> diferido	49,5	3,56	1,7	10,0
<i>P. virgatum</i> diferido	26,4	1,62	0,4	7,8
Heno de Alfalfa	95,1	18,09	17,2	16,2
<i>D. eriantha</i> rebrote	77,1	5,65	4,4	13,3
<i>P. coloratum</i> rebrote	68,0	6,55	4,5	15,7
<i>P. virgatum</i> rebrote	58,5	6,21	3,6	10,6
Avena	102,2	13,66	14,0	23,6
Centeno	73,7	9,36	6,9	12,7
Trigo	87,6	16,11	14,1	15,9
Triticale	97,4	12,93	12,6	19,5

**Figura 1.** Relación entre TCCP y CVP en los forrajes evaluados.**Conclusiones**

Los resultados demuestran un alto grado de asociación entre la TCCP y el CVP, en los forrajes evaluados. Esto nos indica que a través de mediciones de TCCP se podría estimar el CVP con una alta precisión. Dado que la técnica de TCCP es relativamente sencilla, requiere limitado equipamiento y pequeñas cantidades del forraje a evaluar, su uso puede ser de gran utilidad en programas de mejoramiento de especies forrajeras, por ejemplo, para comparar y jerarquizar forrajes no sólo en términos de consumo potencial sino también incluyendo el consumo de proteína.

Bibliografía

- Ingentron, F.M., Degiovanangelo, S., Melion, J., Lentz, B.C., Rabotnikof, C., Stritzler, N., Balzer, N. y Arelovich, H. 2014. 65th Annual EAAP Meeting. Copenhagen, Dinamarca. Book of abstracts 20: 147
- Ingentron, F.M., Lentz, B.C., Rabotnikof, C.M., Stritzler, N.P., Balzer, N. y Arelovich, H.M. 2015. Tasa de consumo de corto plazo como técnica predictiva del porcentaje de proteína bruta (%PB) en forrajes henificados. 38º Congreso Argentino de Producción Animal. Santa Rosa, La Pampa. Rev. Arg. Prod. Anim. 35 (Supl. 1): 295.

NA 41 Análisis de calidad de gramíneas forrajeras perennes de ciclo otoño-inverno-primaveral con tecnología NIRS.

Juan, N.A.*, Ortiz, D.A. y Ruiz, M. de los A.

EEA Anguil "Guillermo Covas", INTA, Ruta Nac. 5, km 580, Anguil (6326), La Pampa, Argentina

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

*Analysis of nutritive value of perennial cool-season grasses using NIRS technology.***Introducción**

Las gramíneas perennes de ciclo otoño-inverno-primaveral (OIP) son un componente importante de las pasturas de la Región Pampeana, en cultivos puros o asociadas con alfalfa. Es importante conocer su valor nutritivo el cual varía dependiendo de la especie y variedad, la región, el tipo de suelos, la época del año y el estado fenológico. Los métodos convencionales de laboratorio para determinar valor nutritivo son lentos y costosos en drogas y mano de obra. Una alternativa más rápida y de bajo costo operativo es la tecnología de análisis NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano), método instrumental que predice la composición química de una muestra a partir de su absorción de energía infrarroja. Previo al uso de NIRS en rutina es necesario desarrollar modelos de predicción ("calibraciones") que relacionan la absorción de energía de un conjunto de muestras con la composición química de las mismas, estimada por métodos convencionales. El objetivo de este trabajo fue desarrollar calibraciones que permitieran estimar parámetros de valor nutritivo de gramíneas perennes OIP con tecnología NIRS.

Materiales y Métodos

Entre los años 2011 y 2015 se coleccionaron un total de 737 muestras de gramíneas OIP adaptadas a la región semiárida-subhúmeda pampeana y cultivadas en diferentes tipos de suelos, solas o consociadas, y con y sin fertilización. Las especies mayoritarias fueron agropiro alargado (*Agropyron elongatum*), fetuca alta (*Festuca arundinacea*), cebadilla chaqueña (*Bromus auleticus*), cebadilla pampeana (*Bromus brevis*), pasto ovilla (*Dactylis glomerata*), agropiro crestado (*Agropyron cristatum*), fleo (*Phleum pratense*) y agropiro intermedio (*Agropyron inermedium*). Las muestras fueron secadas y molidas en dos tipos de molinos (Wiley a cuchillas, con malla de 1 mm, y ciclónico con malla de 0,5 mm). Del total de muestras se eligieron 325 representativas para ser analizadas en laboratorio convencional y conformar el conjunto de calibración. En laboratorio se determinó MS (en %, materia seca, estufa a 105 °C), PB (proteína bruta, % b.s., técnica Kjeldahl), FDN (fibra detergente neutro, % b.s., técnica Van Soest) y DEMS (digestibilidad estimada de la MS, $\text{DEMS} = 88,9 - (0,779 * \text{FDA})$, siendo FDA: fibra detergente ácido, técnica Van Soest). Los espectros de absorción de energía visible e infrarroja cercana se tomaron con un equipo FOSS NIRSystems 6500 en modo reflectancia, rango 400 a 2500 nm, por duplicado, lo que demandó unos 5 minutos por muestra. En base a los espectros y los datos de referencia se desarrollaron modelos de predicción ("calibraciones") para cada parámetro con el software WINISI III utilizando el método de Cuadrados Mínimos Parciales Modificados, previa aplicación de tratamientos matemáticos como derivadas, suavizado y corrección por tamaño de partícula, y eliminación de muestras aberrantes ("outliers") espectrales y composicionales. Se eligieron los mejores modelos para cada componente en base a parámetros estadísticos como el EEC

(error estándar de calibración), EEVC (error estándar de validación cruzada), R^2 (coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS) y RPD (relación entre la variabilidad del conjunto de muestras y el EEC).

Resultados y Discusión

Los parámetros estadísticos que arrojaron las calibraciones se presentan en el Cuadro 1. Para los tres constituyentes se obtuvieron calibraciones con bajos errores de predicción, pendiente y desvío de pendiente cercanas a 1 y 0, respectivamente, y alta correlación entre los valores predichos por NIRS y los del laboratorio convencional.

Cuadro 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS el valor nutritivo de gramíneas forrajeras de ciclo OIP

	PB (%, base seca)	FDN (%, base seca)	DEMS (%, base seca)
n	305	314	317
EEC	0,40	1,58	0,95
EEVC	0,47	1,93	1,16
R^2 Laborat.-NIRS	0,98	0,95	0,94
RPD	9,35	4,33	4,07
FM	57,4	27,34	22,31
Pendiente	1,005	0,992	1,005
Desvío de Pend.	0,006	0,030	-0,018
LABORATORIO:			
Promedio	11,46	69,04	56,35
DE	3,74	6,84	4,01
Mínimo	4,24	38,40	44,11
Máximo	27,2	81,60	65,31
NIRS:			
Promedio	11,45	69,00	56,37
DE	3,69	6,71	3,88
Mínimo	4,52	37,5	46,07
Máximo	27,4	81,9	66,08

n: número de muestras, PB: proteína bruta, FDN: fibra detergente neutro, DEMS: digestibilidad estimada de la MS, EEC: Error Estándar de Calibración, EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada, R^2 : coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, $\text{RPD} = \text{DE}/\text{EEC}$, FM: Figura de Mérito ($\text{FM} = \text{rango}/\text{EEC}$), DE: desvío estándar de la media

Conclusiones

La tecnología NIRS permitió estimar el valor nutritivo del forraje de gramíneas perennes de ciclo OIP con alta precisión, en forma rápida, y a un bajo costo operativo.

NA 42 Tecnología NIRS para estimar el valor nutritivo de planta entera de maíz y sorgo para silaje y sus fracciones (tallo, hoja, panoja/espiga).

Juan, N.A.*, Ortiz, D.A., Pordomingo, A.B. y Funaro, D.O.

EEA Anguil "Guillermo Covas", INTA, Ruta Nac. 5, km 580, Anguil (6326), La Pampa, Argentina

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

NIRS technology to estimate nutritive value of corn and sorghum whole plants and plant parts (stem, leaf, panicle/cob).

Introducción

Existen en el mercado numerosos híbridos de maíz y sorgo aptos para silaje cuya producción y valor nutritivo necesitan ser evaluados. Algunos de los parámetros para caracterizar su valor nutritivo son proteína bruta (PB), Fibra Detergente Neutro (FDN, asociada a potencial de consumo) y digestibilidad estimada de la materia seca (DEMS). El análisis por química húmeda es lento e implica un uso intenso de mano de obra, reactivos y equipamiento. Como alternativa existe la tecnología NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano) con la cual, una vez desarrolladas calibraciones (modelos de predicción) específicas para cada parámetro químico, permite determinar la concentración de éstos en pocos minutos, a partir del patrón de absorción de energía infrarroja de la muestra. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar calibraciones para analizar por NIRS muestras de planta entera de maíz y sorgo, y de las distintas fracciones que las componen (hoja, tallo, espiga/panoja).

Materiales y Métodos

Se coleccionaron muestras de ambas especies desde 2006 hasta 2015 de ensayos realizados en La Pampa. Se incluyeron diferentes híbridos, fertilizados y no fertilizados, cultivados en secano y con riego complementario y en distintas zonas. Las muestras fueron secadas en estufa a 60 °C y procesadas en tres tipos de molinos (ciclónico a 0,5 mm, de cuchillas a 1 mm, y chipeadora a 1,5 mm) para generar variabilidad en tamaño y forma de partícula. En total se contó con 1887 muestras de maíz y sorgo (1263 de planta entera, 214 de tallo, 215 de hoja, y 196 de panoja/espiga). Para obtener los datos de referencia para el desarrollo de calibraciones se determinó materia seca (MS, %, estufa 105 °C), PB (% b.s., técnica Kjeldahl), y FDA y FDN (% b.s., técnica Van Soest). A partir de FDA se calculó la DEMS [(DEMS=88,9-(FDA*0,779)]. Paralelamente se recogió el espectro de absorción de radiación visible e infrarroja cercana de cada muestra con un equipo FOSS NIRSystems 6500, modo reflectancia, rango 400-2500 nanómetros, con portamuestra rectangular de 27 cm². La lectura de cada muestra, por duplicado, demandó tres minutos. Se generaron las calibraciones para predecir a partir del espectro NIRS la concentración de cada constituyente utilizando Cuadrados Mínimos Parciales Modificados, previo tratamiento matemático de los espectros (derivadas, suavizado, corrección por tamaño de partícula, etc). Las muestras anómalas espectrales y composicionales ("outliers", 3,8 a 4,7 % del total) fueron desechadas. La precisión y exactitud de las calibraciones se evaluó mediante distintos parámetros estadísticos (EEC: Error Estándar de Calibración, EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada, R²: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD= DE/EEC, y FM: Figura de Mérito=rango/EEC)

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (Cuadro 1) fueron satisfactorios, tanto para plantas enteras como para sus fracciones. Los contenidos de PB, FDN y DEMS pudieron ser estimados con desvíos (EEVC) promedio de 0,54; 2,51 y 1,39, respectivamente, en conjuntos de muestras con amplios rangos. Los valores de R², RPD y FM fueron altos, y las pendientes de las regresiones y sus desvíos fueron cercanos a los valores ideales de 1 y 0, respectivamente.

Cuadro 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS el valor nutritivo de planta entera y fracciones (hoja, tallo, espiga/panoja) de maíz y sorgo destinado a silaje

	PB (%, base seca)	FDN (%, base seca)	DEMS (%, base seca)
n	1773	647	1618
EEC	0,50	2,32	1,38
EEVC	0,54	2,51	1,40
R ² Laborat.-NIRS	0,97	0,96	0,96
RPD	6,11	5,40	5,28
FM	42,04	24,05	24,10
Pendiente	0,995	0,997	1,001
Desvío de Pend.	-0,008	-0,010	0,007
LABORATORIO:			
Promedio	6,50	55,21	64,98
DE	3,04	12,53	7,14
Mínimo	0,78	23,46	48,35
Máximo	21,8	79,26	83,18
NIRS:			
Promedio	6,51	55,23	64,96
DE	3,20	12,35	7,00
Mínimo	0,75	22,92	47,87
Máximo	21,2	76,56	82,17

n: número de muestras utilizadas en cada calibración, PB: proteína bruta, FDN: fibra detergente neutro, DEMS: digestibilidad estimada de la MS, DE: desvío estándar de la media, EEC: Error Estándar de Calibración, EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada, R²: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD= DE/EEC, FM: Figura de Mérito=rango/EEC

Conclusiones

Se concluye que con tecnología NIRS se puede determinar en forma rápida y precisa el contenido de PB, FDN y DEMS en plantas enteras de maíz y sorgo y en sus fracciones tallo, hoja y espiga/panoja.

NA 43 Influencia de la experiencia temprana en el consumo de *Panicum coloratum* diferido en ovinos.

Lentz, B.C.^{1,2*}, Ingentron, F.M.^{1,2}, Stritzler, N.P.^{1,3}, Robotnikof, C.M.¹, Balzer, N.¹, Fuentes, M.E.⁴ y Distel, R.A.^{2,5}

¹Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. ²CERZOS-CONICET. ³CR La Pampa – San Luis, INTA. ⁴EEA Anguil, INTA. ⁵Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur.

*E-mail: celelentz@gmail.com

Influence of early experience on consumption of deferred Panicum coloratum by sheep.

Introducción

En las regiones áridas y semiáridas de nuestro país los recursos forrajeros de baja calidad constituyen una parte importante del alimento disponible. Por esto, surge la necesidad de buscar alternativas que lleven a estimular y favorecer el aumento del consumo de este tipo de forrajes.

El aprendizaje mediado por la experiencia temprana, puede presentar impactos positivos significativos en la utilización de recursos forrajeros de baja calidad nutricional (Distel et al, 2014). El objetivo del presente trabajo fue estudiar la posible influencia de la exposición temprana de corderos a forraje diferido de *Panicum coloratum*, sobre el consumo voluntario, cuando éste es ofrecido como única alternativa, en un contexto social y nutricional controlado.

Materiales y Métodos

Treinta corderos machos de la raza Pampinta, de un mes de vida, junto a sus madres se dividieron al azar en dos grupos: 1. Un grupo experimentado (E), que pastoreó diariamente, junto a sus madres, un forraje diferido de *P. coloratum* durante un periodo de dos meses. Sólo las madres pastoreaban 4 hs por día una pastura de avena y vicia, y 2. Un grupo control (C), que pastoreó junto a sus madres la misma pastura de avena y vicia, durante 4 hs diarias y luego permaneció encerrado en un corral. Luego de dos meses, todos los corderos fueron destetados y cada grupo siguió con el mismo esquema alimenticio, durante un mes más (Figura 1). Una vez finalizada esta etapa de condicionamiento se procedió a llevar a cabo un ensayo de aceptación, donde los treinta corderos se alojaron en corralitos individuales bajo techo, con libre acceso al agua y se les ofreció únicamente forraje diferido de *P. coloratum* sin restricción, durante todo el día. Se midió el consumo voluntario de materia seca (CVMS) durante 21 días, luego de 7 días de acostumbamiento. Para analizar los datos de CVMS se utilizó el programa estadístico Infostat. Los resultados fueron analizados por ANOVA y prueba de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

En la Figura 2 puede observarse la variación del CVMS a lo largo del tiempo de *P. coloratum* diferido; para el grupo

control en CVMS varió entre 14,38g MS.kg PV^{0,75}día⁻¹ y 34,87g MS.kg PV^{-0,75}día⁻¹, y entre 26,97g MS.kg PV^{-0,75}día⁻¹ y 42,24g MS.kg PV^{-0,75}día⁻¹, para el grupo experimentado. La diferencia entre los consumos de ambos grupos fue altamente significativa (p<0,0001), con valores medios de 29,04g MS.kg PV^{-0,75}día⁻¹ (D.E. = 3,77) para el grupo control, y de 36,75 g MS.kg PV^{-0,75}día⁻¹ (D.E.= 4,79) para el grupo experimentado.

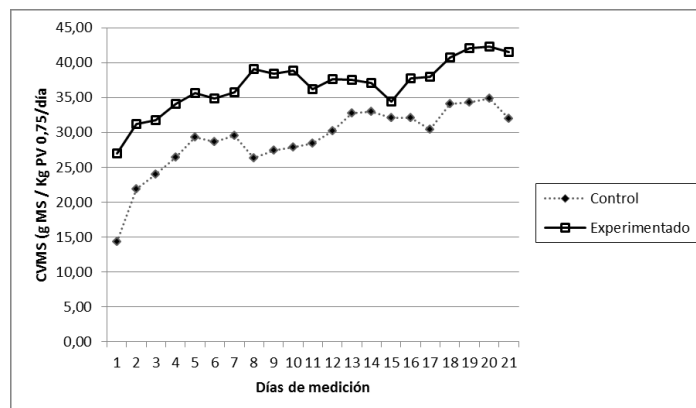


Figura 2. Consumo voluntario de materia seca (g MS.kg PV^{0,75}día⁻¹) de *Panicum coloratum* diferido de ambos grupos de corderos durante los 21 días de medición.

Conclusiones

La manipulación del contexto nutricional y social, y la exposición temprana a un forraje de baja calidad nutritiva, como *Panicum coloratum* diferido, influye de manera positiva en su posterior consumo, en el corto plazo. Un aumento en el consumo de especies de baja calidad mediante la manipulación temprana en ovinos, llevaría a una mayor utilización y aprovechamiento de las mismas.

Bibliografía

DISTEL, R.A., CATANESE, F. y VILLALBA, J.J. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 34 (Supl. 1):347.

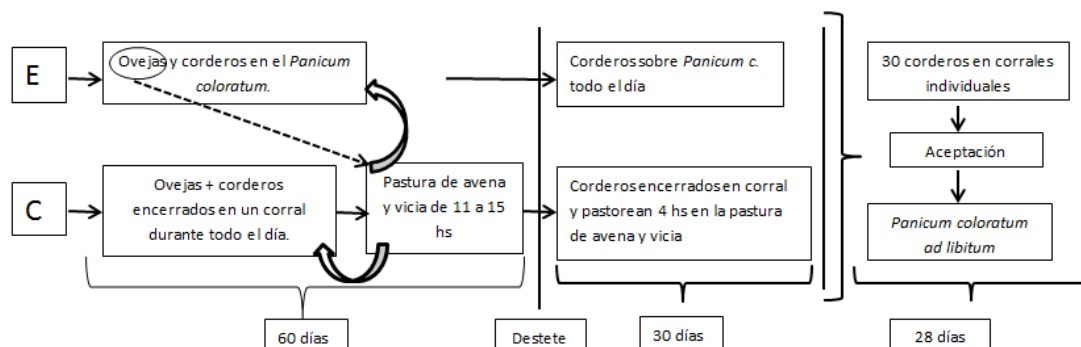


Figura 1. Esquema de seguimiento cada uno de los grupos: tratamiento (E) y control (C)

NA 44 Efectos de la restricción proteica durante la recría en novillos terminados a corral.Tobal, C.¹, Pordomingo, A.J.^{1,2*}, Moralejo, R.¹ y Gelid, L.F.²¹Facultad de Cs. Veterinarias UNLPam, Argentina, ²EEA INTA Anguil

*E-mail: pordomingo.anibal@inta.gob.ar

*Effects of protein restriction during the backgrounding phase of feedlot-finished steers.***Introducción**

La utilización de dietas en recría deficientes nutricionalmente, y en particular con bajo contenido proteico, es frecuente en los planteos ganaderos actuales. La subestimación de los requerimientos proteicos en esta etapa temprana podría alterar la evolución de las ondas de desarrollo de los tejidos y provocar un menor depósito de tejido magro en los cortes de mayor valor y un mayor engrasamiento en la terminación. Se hipotetizó que la restricción proteica durante la recría limita el desarrollo, retrasa la edad a faena y deprime el rendimiento de res. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tres sistemas de alimentación durante la recría posdestete sobre la duración del período de terminación a corral, peso del animal y rendimiento de res.

Materiales y Métodos

El ensayo tuvo lugar en el campo EEA INTA Anguil, La Pampa. Se utilizaron 144 animales machos castrados de razas británicas de 165 ± 15 días de edad y 151 ± 13 kg de peso vivo, destetados 15 días antes de comenzar el ensayo. El estudio transcurrió en 3 etapas. La primera etapa, Recría 1 (R1), los primeros 150 días desde el inicio. La segunda etapa, Recría 2 (R2), los 60 días siguientes y por último, la tercera etapa, denominada Terminación a Corral (TC).

En la R1, las dietas fueron isoenergéticas diferenciándose en la oferta de proteína bruta (PB). Sobre un consumo diario de materia seca (CMS) supuesto en 2.4% del peso vivo se planeó un consumo de PB (CPB) de 400 g/d para el primer tratamiento (T1), 650 g/d para el segundo (T2) y 800 g/d para el tercer tratamiento (T3), generándose dietas de 9, 13,2 y 15,9% de PB para T1, T2 y T3, respectivamente. Los animales se distribuyeron en 36 corrales, con 4 animales en cada uno. Durante la R2, 72 animales continuaron bajo este ensayo en los corrales, recibiendo una dieta común, sin restricciones al consumo (con un remanente diario del 10%). El contenido de PB fue de 13% y una concentración de energía metabolizable (EM) estimada para no promover el engrasamiento excesivo sin limitar el crecimiento del animal (2,37 Mcal/kgMS). En la etapa de TC, los animales recibieron una dieta basada en un alto contenido de EM (2,8 Mcal/kgMS), sin restricciones al

consumo. Los animales se consideraron terminados cuando el espesor de grasa dorsal superó los 7 mm por ecografía.

Se determinó el aumento diario de peso vivo (APV), el CMS, el CPB y la conversión de la MS (IC). Luego de la faena se realizaron las determinaciones de peso de res, rendimiento de res en caliente, espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife (AOB). Los datos se analizaron sobre la base de un diseño completamente aleatorizado, utilizando (GLM, SAS, 1999). Cuando el efecto de la variable en análisis fue significativo ($p < 0,05$), las medias se compararon y separaron por Tukey (SAS, 1999) o contrastes ortogonales Bonferroni, (SAS, 1999).

Resultados y Discusión

El APV de la totalidad del proceso (R1+R2 y TC) fue inferior en T1 y superior en T3 ($p < 0,05$) (Cuadro 1). T2 y T3 no se diferenciaron ($p > 0,05$) en PV final, AOB, peso de res y rendimiento de res; siendo valores superiores a los encontrados en T1 ($p < 0,009$). Dicho efecto también se reflejó en los días totales del trabajo. Dada la ausencia de compensaciones en crecimiento durante R2 y TC, los animales expuestos a T1 mostraron una terminación más lenta y con un menor peso que los registrados en el T2 y T3.

Durante la R1, el CPB (g/d) logrado en T2 y T3 se asemejó al planificado, y en T1 resultó inferior ($p < 0,0001$) al previsto, posiblemente limitado por el menor CMS total alcanzado (2,2% PV) comparado con el CMS de T2 y T3 (Cuadro 2). Cabría pensar que la oferta de PB de la dieta fue limitante del CMS, resultando en un APV bajo y un alto IC en T1, comparando con T2 y T3 ($p < 0,021$). El APV de los animales en esta R1 se muestra en el Cuadro 2.

Durante la R2 no se logró corregir la diferencia de T1 con T2 o T3 en APV o PV final de la etapa y se mantuvieron las diferencias significativas.

En todo el período (R1 + R2 y TC), las variables CMS y CPB fueron superiores para T3 respecto de T1 ($p < 0,05$). El IC en todo el proceso resultó peor para T1 comparado con T2 y T3 (8,99b, 7,76a y 7,55a respectivamente; $p < 0,05$).

Cuadro 1. Efecto del consumo de PB durante la etapa de recría posdestete sobre la duración de todo el proceso y el APV.

%PB recría posdestete	9	13	16	EE ₁	p
PV inicial, kg	152	153	152	4,4	0,655
Duración, d	381 c	335 b	322 a	6,1	0,001
PV final, kg	429 a	471 b	468 b	2,6	0,001
APV, g/d	726 a	950 b	983 c	12	0,001
AOB, cm ²	54,5 a	58,7 b	59,4 b	1,07	0,024
Rto. Res., %	57,5 a	59,4 b	60,1 b	0,56	0,007
Res, Kg	246 a	280 b	282 b	2,7	0,009
EGD, mm	7,4	7,8	7,7	0,34	0,543

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).¹Error estándar de la media.**Cuadro 2.** Efecto del consumo de PB durante la etapa de recría posdestete sobre el APV, CMS, CPB en las diferentes etapas del proceso.

%PB recría posdestete	9	13	16	EE	p
APV R1, g/d	340 a	686 b	778 c	10	0,001
CMS R1 kg/d	3,91 a	4,91 b	5,05 b	0,54	0,015
CPB R1 g/d	351 a	650 b	800 c	5,6	0,001
APV R2 g/d	620 a	725 b	783 c	11	0,001
CMS R2 kg/d	6,16 a	7,64 b	7,98 c	0,36	0,034
APV TC, g/d	1102 a	1375 b	1364 b	13	0,001
CMS TC, kg/d	8,96 a	10,21 b	10,31 b	0,54	0,258
Duración TC, d	171 c	125 b	112 a	4,3	0,001

R1= Primera etapa, recría 1, 150 días; R2= Segunda etapa, recría 2, 60 días;

TC= Tercera etapa, terminación a corral (duración variable).

NA 45 Efectos de la restricción proteica durante la recría en novillos terminados en pastoreo.Moralejo, R., Pordomingo A. J.^{1,2*}, Tobal, C.¹ y Gelid, L.F.²¹Facultad de Cs. Veterinarias UNLPam, Argentina, ²EEA INTA Anguil

*E-mail: pordomingo.anibal@inta.gov.ar

*Effects of protein restriction during the backgrounding phase of grazing-finished steers.***Introducción**

La utilización de dietas en recría deficientes nutricionalmente, y en particular con bajo contenido proteico, es frecuente en los planteos ganaderos actuales. La subestimación de los requerimientos proteicos en esta etapa temprana podría alterar la evolución de las ondas de desarrollo de los tejidos y provocar un menor depósito de tejido magro en los cortes de mayor valor y un mayor engrasamiento en la terminación. Se hipotetizó que la restricción proteica durante la recría limita el desarrollo, retrasa la edad a faena y deprime el rendimiento de res. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tres sistemas de alimentación durante la recría posdestete sobre la duración del período de terminación en pastoreo, peso del animal y rendimiento de res.

Materiales y Métodos

El ensayo tuvo lugar en el campo EEA INTA Anguil, La Pampa. Se utilizaron 144 animales machos castrados de razas británicas de 165 ± 15 días de edad y 151 ± 13 kg de peso vivo, destetados 15 días antes de comenzar el ensayo. El estudio transcurrió en 2 etapas. La primera etapa, Recría 1 (R1), los primeros 150 días desde el inicio, y una segunda etapa de recría y terminación en pastoreo (TP).

En la R1, las dietas fueron isoenergéticas diferenciándose en la oferta de proteína bruta (PB). Sobre un consumo diario de materia seca (CMS) supuesto en 2,4% del peso vivo se planeó un consumo de PB (CPB) de 400 g/d para el primer tratamiento (T1), 650 g/d para el segundo (T2) y 800 g/d para el tercer tratamiento (T3), generándose dietas de 9, 13,2 y 15,9% de PB, respectivamente. Los animales se distribuyeron en 36 corrales, con 4 animales en cada uno.

La mitad de los animales continuaron bajo este ensayo, ingresando en secuencia a verdeos de invierno (centeno y avena), luego a pastura de alfalfa en primavera y verano, sorgo forrajero, pastura de alfalfa en otoño y nuevamente verdeo de invierno en el segundo invierno para los novillos. En toda la etapa de pastoreo la oferta diaria de forraje se ofreció en cantidad, en base seca, superior al 6% del PV de los animales, presupuestando al menos el doble de un CMS en 3% del PV.

Los animales se consideraron terminados cuando el espesor de grasa dorsal superó los 7 mm por ecografía. Para determinar ese nivel, a partir de los 200 días de pastoreo se comenzó a realizar las determinaciones cada 10 días.

Se determinó el aumento diario de peso vivo (APV), y el CMS, el CPB y la conversión de la MS (IC) en la etapa de corral (R1). Luego de la faena se realizaron las determinaciones de peso de res, rendimiento de res en caliente, espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife (AOB). Los datos se analizaron sobre la base de un diseño completamente aleatorizado, utilizando (GLM, SAS, 1999). Cuando el efecto de la variable en análisis fue significativo ($p < 0,05$), las medias se compararon y separaron por Tukey (SAS, 1999) o contrastes ortogonales Bonferroni (SAS, 1999).

Resultados y Discusión

El APV de la totalidad del proceso (R1+TP) fue inferior en T1 y superior en T3 ($p < 0,05$) (Cuadro 1). T2 y T3 no se diferenciaron ($p > 0,05$) en PV final, AOB y peso de res. Sobre el rendimiento de res donde no se detectaron efectos de tratamientos ($p = 0,205$). Dada la ausencia de compensaciones en crecimiento durante TP los animales expuestos a T1 mostraron una terminación más lenta y con un menor peso que los registrados en el T2 y T3. Tanto la duración en la etapa de TP como la de todo el proceso, mostró diferencias significativas para los tres tratamientos ($p = 0,001$).

Durante la R1, el CPB (g/d) logrado en T2 y T3 se asemejó al planificado, y en T1 resultó inferior ($p < 0,001$) al previsto, posiblemente limitado por el menor CMS total alcanzado (2,2% PV), comparado con el CMS de T2 y T3 (Cuadro 2). Cabría pensar que la oferta de PB de la dieta fue limitante del CMS, resultando en un APV bajo y un alto IC en T1, comparando con T2 y T3 ($p < 0,021$). El APV, CMS, CPB y el IC de los animales en esta R1 se muestra en el Cuadro 2.

Durante la TP no se logró corregir la diferencia de T1 con T2 o T3 en APV o PV final de la etapa, observándose una diferencia estadística significativa en ambas variables ($p = 0,042$ y $p = 0,001$ respectivamente).

Cuadro 1. Efecto del consumo de PB durante la etapa de recría posdestete sobre la duración de todo el proceso y el APV.

%PB recría posdestete	9	13	16	EE ₁	p
PV inicial, kg	152	153	152	4,4	0,655
Duración, d	450 c	400 b	390 a	5,7	0,001
PV final, kg	436 a	458 b	463 b	4,2	0,001
APV, g/d	630 a	763 b	798 c	11	0,001
AOB, cm ²	55,2 a	58,9 b	58,8 b	1,12	0,007
Rto. Res., %	57,1	58,3	58,5	0,61	0,205
Res, kg	249 a	267 b	271 b	3,2	0,001
EGD, mm	7,1	7,5	7,4	0,25	0,477

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).¹Error estándar de la media.**Cuadro 2.** Efecto del consumo de PB durante la etapa de recría posdestete sobre el APV, CMS, CPB e IC en las diferentes etapas del proceso.

%PB recría posdestete	9	13	16	EE ₁	p
APV R1, g/d	340 a	686 b	778 c	10	0,001
CMS R1 kg/d	3,91 a	4,91 b	5,05 b	0,54	0,015
CPB R1 g/d	351 a	650 b	800 c	5,6	0,001
IC R1, CMS/APV	11,5 c	7,2 b	6,5 a	0,95	0,021
PV ingreso a TP, kg	203 a	255,9 b	268,7 c	4,9	0,001
Duración TP, d	300 a	250 b	240 a	5,5	0,001
APV TP, g/d	775 a	809 b	811 b	10	0,042
PV final, kg	436 a	458 b	463 b	4,2	0,001

¹Error estándar de la media. R1= Primera etapa, recría 1, 150 días;

TP= Segunda etapa, terminación en pastoreo (duración variable).

NA 46 Correlación entre sulfatos en agua de bebida y cobre plasmático en rodeos de cría bovina del Chaco Semiárido salteño.

Saravia Peretti, F.C.^{1*}, Martínez Espeche, M.V.¹, Acosta, A.E.¹, Torres, A.L.¹, Sanz C., R.D.¹, Mollo, C.¹, González G., F.¹ y Avila, G.N.²

¹ Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Católica de Salta, Campo Castañares (Salta-Argentina), C.P. 4400.

² Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta.

*E-mail: fsaravia01@yahoo.com.ar

Correlation between sulfates in drinking water and plasma copper concentration in cow-calf operations of the Semi-arid Chaco salteño.

Introducción

La hipocuprosis o deficiencia de cobre bovina es una de las principales enfermedades nutricionales que afectan al ganado en pastoreo en Argentina y en el mundo. A concentraciones superiores a 500mg/l, la presencia de sulfatos en el agua de bebida puede interferir negativamente con la absorción de algunos minerales, entre ellos el cobre, mediante la formación de compuestos insolubles a nivel ruminal, intestinal y plasmático.

El objetivo del presente trabajo fue determinar si el contenido de sulfatos en el agua de bebida de los establecimientos muestreados tiene influencia sobre los valores de cobre plasmático de vacas y vaquillonas.

Materiales y Métodos

Durante los meses de mayo a octubre de 2013 se realizaron muestreos en 10 establecimientos de cría bovina del departamento de Anta, provincia de Salta. De cada establecimiento se tomaron muestras de plasma en 10 vacas y 10 vaquillonas y se determinaron los niveles de cobre por Espectrofotometría de Absorción Atómica en llama. Simultáneamente se determinó el contenido de sulfatos del agua de bebida animal por turbidimetría.

Se realizó un análisis de Regresión y Correlación entre la concentración de cobre en plasma y la concentración de sulfatos en agua.

Resultados y Discusión

Los resultados de los niveles de cobre plasmático y de sulfatos para los 10 establecimientos pueden observarse en el Cuadro 1. Solamente en un establecimiento (San Miguel) se registró un valor de sulfatos superior al límite mencionado para interferencias con el cobre, el cual fue de 859 mg/l. Los niveles plasmáticos de Cu tanto en vacas como en vaquillonas resultaron normocuprémicos (104 y 103 µg/dl respectivamente) para dicho establecimiento. Esto puede compararse con un trabajo realizado en Santiago del Estero (Cseh et al, 2011) donde los casos de deficiencia de Cu fueron

registrados en establecimientos cuyos niveles de sulfatos en agua de bebida resultaron mayores a 1500 mg/l. En otro trabajo más reciente de la misma autora (Cseh et al, 2012) en Santiago del Estero y Tucumán, no se detectaron niveles de sulfatos elevados en el agua en ninguno de los establecimientos muestreados.

Debido a que los datos de concentración de sulfatos no se distribuyeron en forma normal la prueba de estudio de correlación aplicada fue de tipo no paramétrica (prueba de correlación de Spearman), indicando la no existencia de correlación significativa entre las concentraciones de Cu en plasma y el contenido de sulfatos en el agua de bebida (Cuadro 2).

Cuadro 2. Matriz de correlación de Spearman.

	Vacas	Vaquillonas
Media de Cu-sulfatos (mg/l)	-0,261	0,018

Los valores son diferentes de 0 con un nivel de significación alfa=0,05

Conclusiones

La obtención de los resultados permitió determinar que el contenido de sulfatos en el agua de bebida, no tuvo interferencia sobre los valores de cobre plasmático en las vacas y vaquillonas muestreadas. Sin embargo queda planteada la necesidad de futuras investigaciones con el fin de aumentar el número de muestreos y contrastarlos con la época estival o de lluvias, como así también avanzar con los posibles causales de hipocuprosis, incluyendo el análisis de minerales en las pasturas (Cu, Mo, Fe, sulfatos).

Bibliografía

- CSEH, S., FUMAGALLI, A., FERNÁNDEZ, E. y REINERI, P. 2012. Revista Arg. Prod. Anim., 32 (Supl. 1): 90.
- CSEH, S., RAMIRO, F., FUMAGALLI, A., AVILA, A. y REINERI, P. 2011. Revista Arg. Prod. Anim., 31 (Supl. 1):

Cuadro 1. Concentraciones medias de Cu en vacas y vaquillonas y contenido de sulfatos en agua

Establecimiento	Cu Vc (µg/dl)	Cu Vq (µg/dl)	Sulfatos (mg/l)
El Sunchal	79	94	79
Agrobari	80	108	101
Andorrana	-	70	65
Agrop. Surcos	66	76	68
Cargagro	97	109	95
Balbuena	60	63	106
La Buenagua	85	87	240
San Miguel	104	103	859
Prado	135	128	91
Rio del Valle	112	106	32

Vc= vacas; Vq= vaquillonas

NA 47 Relevamiento del contenido de magnesio en pasto y agua en el Departamento de Anta, Provincia de Salta.Saravia Peretti, F.C.^{1*}, Acosta, A.E.¹, Trova, G.B.¹, Pastrana, O.M.¹, Guantay, R.M.¹, Szanto, M.H.¹ y García Bustos, M.F.^{1,2}¹ Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Católica de Salta, Campo Castañares (Salta-Argentina), C.P. 4400.² Instituto de Patología Experimental (IPE), Unidad ejecutora CONICET, Centro Científico Tecnológico Salta.

*E-mail: fsaravia01@yahoo.com.ar

*Survey of magnesium content of pastures and soils in Anta Department, Province of Salta.***Introducción**

Los minerales deben estar presentes en la alimentación de los animales en cantidades adecuadas; su déficit puede ocasionar cuantiosas pérdidas en los rodeos que cuentan con adecuados planos nutricionales en relación a los requerimientos energéticos y proteicos.

Existe escasa información sobre posibles deficiencias minerales en los bovinos del Chaco Semiárido Salteño. En cuanto al magnesio (Mg) podemos citar un relevamiento realizado en Santiago del Estero (Chaco Semiárido) (Cseh, 2011) donde se detectó hipomagnesemia de origen primario en los 4 establecimientos muestreados debido al bajo contenido de Mg en la pastura y en el agua de bebida. También se encontró deficiencia de Mg de origen secundario en 2 de los establecimientos, a causa del elevado contenido de K en el pasto.

El objetivo de este trabajo fue determinar los niveles de Mg en el pasto y en agua, en establecimientos de cría bovina del Departamento de Anta.

Materiales y Métodos

Se determinó el contenido de magnesio en muestras de agua de bebida destinada al consumo animal por el método titulométrico (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 1999), y en muestras de pasturas mediante extracción por vía húmeda y cuantificación volumétrica por E.D.T.A. (Official Methods of Analysis, 2016). Las muestras fueron obtenidas durante los meses de mayo a octubre de 2013, en diez establecimientos ganaderos ubicados en el departamento de Anta (una muestra de agua y pasto por cada establecimiento).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de las determinaciones realizadas sobre el agua de bebida y la pastura. Los niveles de Mg se encuentran dentro de los parámetros normales según el requerimiento animal, de acuerdo a la bibliografía consultada (Cseh, 2011), excepto en el Establecimiento Andorrana, donde el valor para la pastura fue levemente bajo. Esto posiblemente guarde relación con los valores de magnesio en plasma obtenidos en vacas de dicho establecimiento, cuya media (1,66±0,93 mg/dl) estuvo por debajo del valor mínimo de referencia (1,9-3,3 mg/dl) (García Bustos et al, 2015). Cabe destacar que dichos muestreos de plasma en las vacas se realizaron en forma simultánea con los de agua y pasto presentados en el presente trabajo.

Conclusiones

Con este trabajo, hemos logrado realizar un diagnóstico del contenido de Mg en pasto y agua en los establecimientos de cría muestreados. Sin embargo, se deberían repetir los muestreos en diferentes épocas del año e incluir un mayor número de minerales, para determinar si hay deficiencias primarias o secundarias y así avanzar en las posibles soluciones a la problemática.

Bibliografía

- CSEH, S., RAMIRO, F., FUMAGALLI, A., AVILA, A. y REINERI, P. 2011. Revista Arg. Prod. Anim., 31 (Supl. 1): 19.
- GARCÍA BUSTOS, M.F., SARA VIA PERETTI, F.C., TROVA, G.B., PASTRANA, O.M., GUANTAY, R.M., SZANTO, M.H. y COPPO, J.A. 2015. XXXIV Jornadas de Actualización en Ciencias Veterinarias de Villa Giardino- Córdoba.

Cuadro 1. Concentraciones de Magnesio en Pasto y Agua.

Establecimiento	Mg Agua (mg/l)	Mg Pasto (% MS)
Valores de Referencia ¹	<500	0,20
El Sunchal	12,6	0,32
Agrobari	19,5	0,38
Andorrana	10,1	0,19
Agrop. Surcos	9,2	0,22
Cargagro	12,2	0,32
Balbuena	23,1	0,41
La Buenagua	13,2	0,35
San Miguel	12,8	0,33
Prado	14,3	0,30
Rio del Valle	18,8	0,38

NA 48 Emisiones de metano durante la recría pastoril y engorde a corral de terneros de destete hiperprecoz.Loto, M.^{1*}, Juliarena, M.P.², Guzmán, S.A.³, Maglietti, C.⁴, Depetris, G.⁴, Paván, E.⁴, Gonda, H.L.⁵ y Ricci, P.⁴¹INTA EEA Montecarlo, Misiones; ²CIFICEN -UNCPBA, CICPBA, CONICET; ³IFAS-UNCPBA; ⁴Unidad Integrada Balcarce: Fac. Cs. Agr., UNMdP-INTA EEA Balcarce; ⁵Facultad de Ciencias Veterinarias, CIVETAN, UNCPBA.

*E-mail: loto.mauro@inta.gob.ar

*Methane emissions from early weaned calves during the rearing and finishing phases.***Introducción**

Las emisiones de metano (CH₄) representan una pérdida de eficiencia de utilización de la energía de sistemas de producción bovina. Debido a la falta de información local, es importante su cuantificación en las distintas etapas y alternativas de manejo. En sistemas de cría, anticipar el destete permite aumentar la eficiencia productiva. Sin embargo, se desconoce el efecto de este manejo sobre la performance y producción de CH₄ de los terneros. El objetivo de este trabajo fue cuantificar las emisiones de CH₄ y características productivas de terneros provenientes de destete hiperprecoz (DHP) y tradicional (DT) durante la recría pastoril y terminación a corral.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en la reserva N°7 del INTA EEA Balcarce. Se utilizaron 18 terneros Angus, 9 provenientes de un DHP (53 días de edad) y 9 terneros de DT (205 días de edad). La recría se realizó sobre una pastura de *Festuca arundinacea* y *Medicago sativa* bajo pastoreo rotativo. A los 300 d de la recría pastoril los animales comenzaron una etapa de terminación a corral por un período de 67 d con una dieta de grano de maíz (67,9%), silo de maíz (22,9%) y pellet de girasol (6,3%), núcleo mineral (2,1%) y urea (0,8%). Durante todo el período experimental se realizaron pesadas cada 21 días. La producción de CH₄ (g.día⁻¹) se determinó con la técnica del hexafluoruro de azufre (SF₆) modificada en Argentina según Berndt et al (2014). Los tratamientos fueron 2 estrategias de destete combinadas con 3 etapas durante el ciclo de recría y engorde: pastoreo en primavera (29/10 al 05/11), verano (14/12 al 19/12) y en el corral de engorde (27/02/2016 al 03/02/2016), en dichos períodos se midió la producción de CH₄. El consumo individual de MS (CMS) fue estimado (NRC, 1996) en pastoreo y medido por diferencia entre oferta y rechazo en el corral. El diseño experimental utilizado fue un diseño completamente aleatorizado (n=9), considerándose al animal como unidad experimental. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA y test de Tukey para comparación de medias (p=0,05).

Resultados y Discusión

La digestibilidad *in vitro* de materia seca fue de 78,4 y 67,9% en primavera y verano, respectivamente. Para las variables analizadas, la interacción entre el tipo de destete y etapa no fue significativa (p>0,05). El efecto del tipo de destete solamente fue significativo (p<0,05) para la variable PV. Sin embargo, el efecto de tipo de dieta fue significativo para todas las variables analizadas (Cuadro 1). La producción de CH₄ (en g.día⁻¹, g.kg ADPV⁻¹, g.kg CMS⁻¹) fue 21, 48 y 40% menor cuando los animales consumieron dietas de terminación con respecto a la recría pastoril. Estos valores se encuentran dentro de los rangos reportados en la bibliografía para dietas similares (Harper et al, 1999).

Conclusiones

Disminuir el período de lactancia a través de la implementación del DHP no tiene implicancias negativas en cuanto a la posterior producción de CH₄ de los terneros en recría pastoril ni tampoco en la fase final de engorde. Los resultados obtenidos aportan al conocimiento sobre factores de emisión CH₄ de sistemas de producción de carne vacuna representativos de la región durante las distintas etapas del ciclo productivo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a CONICET, FCV, FCEX UNCPBA e INTA por financiar este trabajo, y al personal de apoyo de campo.

Bibliografía

- BERNDT, A., BOLAND, T.M., DEIGHTON, M.H., GERE, J.I. y WILLIAMS, R.O. 2014. Guidelines for use of sulphur hexafluoride (SF₆) tracer technique to measure enteric methane emissions from ruminants. Pages 166. Lambert, M.G. ed. New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre, New Zealand.
- HARPER, L.A., DENMEAD, O.T., FRENEY, J.R. y BYERS, F.M. 1999. J. Anim. Sci. 77:1392–1401
- NRC. 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

Cuadro 1. Peso vivo (PV, kg), aumento diario de peso vivo (ADPV, kg.día⁻¹), consumo de materia seca (CMS, kg.día⁻¹) y emisión de metano (CH₄) de terneros de destete hiperprecoz (DHP) y tradicional (DT) durante la recría pastoril (primavera y verano) y en terminación a corral (media ±EE).

Etapa	Destete	PV final	ADPV	CMS	g CH ₄ .día ⁻¹	g CH ₄ .kgADPV ⁻¹	g CH ₄ .kgCMS ⁻¹
PRIMAVERA	DHP	232,4 ± 24,6 a	0,84 ± 0,2	6,7 ± 0,7	178,8 ± 11,2	198,0 ± 30,9	26,7 ± 1,1
	DT	259,5 ± 26,7 b	0,97 ± 0,2	7,4 ± 0,7	200,9 ± 53,5	193,2 ± 40,4	26,4 ± 5,3
	PROMEDIO	246,5 ± 28,5 A	0,90 ± 0,2 A	7,0 ± 0,8 A	189,8 ± 38,6 AB	195,6 ± 34,4 A	26,5 ± 4,5 B
VERANO	DHP	258,3 ± 27,2 a	0,77 ± 0,1	8,2 ± 0,6	225,8 ± 26,3	289,0 ± 35,1	26,9 ± 2,6
	DT	285,2 ± 26,4 b	0,64 ± 0,2	8,4 ± 0,7	232,0 ± 29,2	344,9 ± 116,1	27,5 ± 2,9
	PROMEDIO	271,7 ± 29,4 A	0,71 ± 0,1 A	8,3 ± 0,6 A	229,3 ± 27,2 B	318,8 ± 90,0 B	27,2 ± 2,9 B
CORRAL	DHP	326,8 ± 32,9 a	1,3 ± 0,3	10,3 ± 1,2	164,7 ± 43,4	132,2 ± 68,5	16,1 ± 4,3
	DT	355,2 ± 33,1 b	1,3 ± 0,3	10,2 ± 0,9	163,9 ± 34,3	130,6 ± 45,0	16,0 ± 3,4
	PROMEDIO	341,1 ± 35,2 B	1,3 ± 0,3 B	10,2 ± 1,0 B	164,4 ± 38,4 A	131,5 ± 57,6 A	16,1 ± 3,7 A

Letras minúsculas indican diferencias significativas entre destetes (p<0,05). Letras mayúsculas indican diferencias significativas entre períodos de medición (p<0,05)

NA 49 Evaluación de fuentes de fibra en encierres ovinos.Flores, A.J.^{1*}, Celsler, R.R.¹, Bendersky, D.¹, Gomez, M.¹ y Franz, N.¹¹ EEA INTA Mercedes, Corrientes.

*E-mail: flores.jorgelina@inta.gob.ar

*Evaluation of fiber sources in feedlot lambs.***Introducción**

Los sistemas ovinos del NEA se desarrollan en condiciones pastoriles y la producción es zafrera, últimos meses del año, en el caso de corderos. Los animales que no son vendidos, por diferentes motivos (refugos o destinado a cría), continúan ese invierno en el campo con muy bajas ganancias de peso. Entre las alternativas nutricionales para mejorar las ganancias posdestete están los encierres (Flores et al, 2008). Los objetivos de estos trabajos fueron: evaluar el efecto de utilizar diferentes fuentes de fibra en las raciones (Ensayo 1) y los resultados al ofrecer el silaje de sorgo de dos maneras: batea o con rejas de autoconsumo (ensayo 2).

Materiales y Métodos

Los ensayos se realizaron durante 2 años consecutivos (2014 y 2015) en la EEA INTA Mercedes. Se utilizaron 136 borregas de reposición de un peso inicial promedio de 25,2 ± 3 kg y condición corporal (CC) inicial de 1,3 ± 0,8.

Al inicio del encierre se aplicó el plan sanitario completo (vacuna policlostridial, antiparasitarios amplio espectro y coccidiostáticos). Para cubrir requerimiento minerales, se les inyectó un complejo vitamínico-mineral y se suplementó en bateas con mezcla mineral (ceniza de hueso-sal común). Se realizaron controles periódicos de eficacia del antiparasitario.

Todos los corrales están cercados con alambrado eléctrico (4 hilos), cuentan con pisos dormideros y agua limpia y dimensiones que ofrecen aproximadamente entre 5 a 7 m²/animal.

Se suministró al 4% PV una ración (16% PB y 2,8 Mcal EM/kgMS) formulada con Pellet de algodón y maíz (30:70) una vez al día y a todos los corrales. La fibra fue consumida ad libitum en bateas adaptadas o con rejas de autoconsumo, según el caso.

En el Ensayo 1, se evaluaron 3 fuentes de fibra: Heno de pangola (HP), heno de paja de arroz (HA) y silaje de sorgo (SS), en bateas. Los henos estaban picados. Los animales se distribuyeron al azar, formando grupos homogéneos de 6 borregas por corral, de modo tal de tener dos repeticiones por tratamiento.

En el Ensayo 2, se comparó el consumo de fibra (silaje) en bateas vs rejas de autoconsumo diseñadas para ovinos. En este caso se utilizaron 6 borregas por corral con bateas y 50 por boca de silo bolsa. Cabe destacar que acá no sólo se realizó la adaptación a la dieta (agregado de maíz) sino también al uso del autoconsumo en silajes.

Los ensayos tuvieron una duración de 60 días pos adaptación, con pesadas seriadas cada 20 días.

Para ambos ensayos se utilizó un DCA con 2 repeticiones por tratamiento. La unidad experimental fue el corral. Los resultados fueron analizados utilizando el paquete estadístico de SAS, proc glm. Nivel de significancia fue del 5%.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias ($p > 0,05$) en la ganancia diaria de peso (GdPV) ni en la ganancia de CC (GCC) para las diferentes fibras o formas de suministro (Cuadro 1). Las ganancias de peso obtenidas en este ensayo fueron inferiores a las encontradas anteriormente en la EEA (Flores et al, 2008).

La eficiencia de conversión (EC) presentó diferencias ($p < 0,05$) como consecuencia de los distintos consumos de las fibras. Encontrándose la mejor EC para HA donde el consumo de fibra estuvo en el orden del 0,5%PV, que representaría el 11% de la ración. Porcentaje generalmente utilizado en raciones de terminación.

Conclusión

Se concluye que con cualquiera de las fuentes de fibra utilizadas en este ensayo o formas de suministrar el silaje se puede obtener ganancias diarias de peso que permiten realizar una adecuada cría de ovinos en encierre.

Bibliografía

FLORES, A.J., FRANZ, N., RIVERO, L. BECCARIS, M., CLESER, R., GÓMEZ, M. y FLORES, F. 2008. ST N° 44. EEA INTA Mercedes. 40p.

Cuadro 1. Resultados obtenidos sobre peso inicial (PI), final (PF), ganancia diaria de peso (GdPV), condición corporal inicial (CCI), condición corporal final (CCF), ganancia de condición corporal (GCC), consumo y eficiencia de conversión (EC) de borregas a corral con diferentes fuentes de fibra y formas de suministro del silaje

Ensayo 1	Evaluación de fuentes de fibra					Ensayo 2	Evaluación de formas de suministro de silaje			
	Heno de pangola	Heno paja de arroz	Silaje de sorgo	p	EEM ¹		Batea	Autoconsumo	p	EEM ¹
PI (kg)	26,7 a	24,5 b	24,3 b	<0,001	0,771	PI (kg)	24,3 b	26,3 a	0,003	0,411
PF (kg)	36,6 a	34,5 b	34,5 b	0,002	0,624	PF (kg)	34,5 b	35,8 a	0,001	0,324
GdPV (kg/an/d)	0,167	0,175	0,173	0,394	0,012	GdPV (kg/an/d)	0,173	0,167	0,143	0,010
CCI	1,3	1,2	1,2	0,272	0,126	CCI	1,2 b	1,4 a	0,038	0,106
CCF	2,8	2,6	2,7	0,768	0,252	CCF	2,7	2,8	0,749	0,206
GCC	1,4	1,4	1,5	0,802	0,098	GCC	1,5	1,4	0,391	0,258
Consumo (%PV)	4,8	4,5	4,9	0,150	0,410	Consumo (%PV)	4,9 b	5,3 a	0,001	0,071
Consumo (kg/an/d)	1,54 a	1,32 b	1,43 b	0,001	0,023	Consumo (kg/an/d)	1,43 b	1,64 a	<0,001	0,016
EC (kg/kg)	9,3 a	7,5 b	8,4 b	0,007	0,381	EC (kg/kg)	8,4 b	9,8 a	0,006	0,398

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$), ¹ Error estándar de la media.

NA 50 Efecto de dos niveles de oferta de ración en recría de terneras de destete precoz. 1. Composición corporal.Vittone, J.S.^{1*}, Munilla, M.E.¹, Lado, M.¹ y Busquet, C.²¹INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos. ²FCA Oro Verde, UNER.

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

*Two feeding level effects on performance of early weaned calves. 1. Body composition.***Introducción**

La alimentación durante la recría condiciona el crecimiento y desarrollo de bovinos de carne. De acuerdo a Dundon y Oddy (2004) si una restricción nutricional sucede antes o después del rango de peso vivo entre 180-250 kg se afecta la composición corporal y el desempeño animal durante el engorde terminal.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos niveles de oferta de ración sobre la evolución de peso y composición corporal en recría de terneras, provenientes de destete precoz, utilizando una ración base grano de maíz entero, sin incluir componentes de alto contenido fibroso.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 39 terneras Hereford y Polled Hereford de 4 meses de edad destetadas precozmente. Se asignaron a cuatro piquetes mediante el método de aleatorización restringida considerando el peso vivo (PV) para evaluar dos niveles de alimentación en función del PV: T1 asignación al 2,8% PV y T2 asignación al 1,8% PV (alimento "tal cual"). La alimentación inicial de ambos tratamientos se compuso de grano de maíz entero y concentrado proteico (Iniciador 40%PB, ACA; relación 85:15) hasta los 6 meses de edad y luego se formuló con 95% grano de maíz entero, 2% urea de liberación lenta (Nitrum 24®, 42% nitrógeno) y 3% premezcla mineral (Pelletizado, Sincor®). Las raciones fueron isoproteicas (14% proteína bruta) e isoenergéticas (3,2Mcal energía metabolizable). La ración se suministró diariamente por la mañana. Los animales se pesaron a intervalos de 14 días para reasignar la oferta del alimento y evaluar la evolución de peso vivo. Se estimó la conversión a partir del consumo de alimento en base seca y el total de kg ganados (TKG). La experiencia tuvo una duración de 245 días. A los 9 y 12 meses de edad se realizó una ecografía a la altura del 12º espacio intercostal para evaluar el área de ojo de bife (AOB) y el espesor de grasa dorsal (EGD) con un ecógrafo de tiempo real FALCOVET 100 (PieMedical, Holanda) equipado con un transductor lineal de 3,5MHz. Los datos obtenidos fueron analizados por ANVA según un modelo completamente aleatorizado mediante el software Statistix 9.0 (USA) donde la unidad experimental fue el piquete. El nivel de significancia utilizado fue del 5% ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

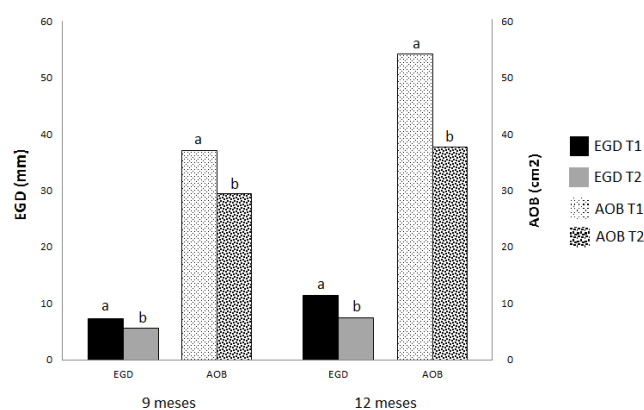
Los animales de T1 obtuvieron mayor GDPV y TKG como resultado de un mayor nivel de oferta de ración. La mejor conversión de T2 posiblemente se debió a la menor oferta de alimento. Los animales de T1 lograron 77kg más que los de T2, reflejando menor crecimiento de las terneras con menores niveles de alimentación durante el primer año de recría. En el Cuadro 1 se presenta la evolución de peso, consumo y conversión con dos niveles de oferta.

Cuadro 1. Evolución de peso, consumo y conversión con dos niveles de oferta de ración en recría de terneras de destete precoz.

Trat	T1 (2,8% PV)	T2 (1,8% PV)	EEM
Peso inicial (kg)	81,2	71,8	2,53
Peso final (kg)	270,9 a	194,1 b	8,11
TKG (kg)	189,7 a	122,3 b	6,68
GDPV (kg)	0,774 a	0,499 b	0,03
Consumo/cab	1021 a	494 b	152,64
Conversión	5,42 a	4,04 b	0,42

a,b: Letras diferentes en la misma fila difieren significativamente ($p<0,05$). EEM: Error estándar de la media.

Se observaron diferencias significativas en el AOB y EGD entre tratamientos para ambos momentos de observación (figura A). El tratamiento con mayor nivel de asignación presentó mayor AOB y mayor EGD reflejando mejor desarrollo muscular y mayores reservas de grasa.

**Figura A.** Composición corporal. EGD y AOB de terneras de destete precoz alimentadas con dos niveles de oferta de ración.**Conclusiones**

El nivel de oferta de la ración afectó la evolución de peso y la composición corporal de los animales.

La recría de terneras con una ración base maíz ofrecida al 2,8% PV produjo animales más pesados al año de edad, aunque pudo observarse una mejor conversión alimenticia cuando la ración se ofreció al 1,8% PV.

La mayor oferta de comida (2,8% PV) generó mayor desarrollo del área de ojo de bife y deposición de grasa de cobertura, pudiendo esta condición impactar positivamente sobre etapas posteriores del ciclo productivo.

Bibliografía

DUNDON, P. y ODDY, H. 2004. Pattern of growth can affect your product. Opportunities for Beef Producer, CRC for Cattle and Beef Quality, Beef CRC. Abril de 2004. Pp 38.

NA 51 Respuesta productiva de novillos Hereford ante la inclusión de burlanda de maíz y/o expeller de soja en dietas base grano de maíz.

Berruhet, F.M.^{1*}, Pasinato, A.M.¹, Wawrzkievicz, M.², Siviglia, M.³ y Otín, M.

¹INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos. ²Fac. Agron. UBA, Buenos Aires. ³ Fac. Vet. UBA, Buenos Aires.

*E-mail: berruhet.fernanda@inta.gob.ar

Productive response of Hereford steers when expeller and/or corn dried distiller grains with solubles are incorporated in corn-based diets.

Introducción

La burlanda de maíz (BM), subproducto de la industria del bioetanol, posee alto potencial en cuanto a su valor nutritivo por concentrar la proteína y lípidos presentes en el grano que la origina. Por su parte, el expeller de soja (ES) es uno de los concentrados proteicos más usados en las dietas del ganado para carne en Argentina. El objetivo de este estudio fue determinar la respuesta productiva de novillos Hereford ante la inclusión de BM y/o ES como oferentes proteicos en dietas base grano de maíz entero (GM), durante la etapa de recría y terminación de los animales.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 60 terneros castrados Hereford, con un peso vivo (PV) inicial de $161 \pm 2,7$ kg, alojados en 15 corrales. Se aplicaron cinco tratamientos según la combinación de ES y BM como oferentes proteicos de la dieta, en las siguientes proporciones: 100/0, 75/25, 50/50, 25/75 y 0/100 (3 corrales/tratamiento). Las dietas fueron isoproteicas (15,2 y 12,2% PB en recría y terminación, respectivamente) e isoenergéticas (3,1 y 3,0 Mcal EM/kg MS en cada etapa), balanceadas mediante software ReqNov V.5. Las proporciones de GM, ES, BM y suplemento vitamínico mineral con monensina fueron: 73/24/0/3; 71/19/7/3; 69/14/14/3; 67/8/22/3 y 65/0/32/3 en recría y de 87/12/0/2; 86/9/3/2; 85/7/7/2; 83/4/11/2 y 82/0/16/2 en terminación para cada tratamiento, respectivamente. Se determinó el consumo de materia seca (CMS, kg/d), mediante registro diario del suministro y rechazo de alimento por corral y se expresó en gramos de materia seca por kg de peso metabólico (g MS/kg PV^{0,75}). El PV se registró cada 15 días para calcular la ganancia diaria de PV (kg/d, GDPV) mediante regresión, en cada etapa. Del cociente entre CMS y GDPV se obtuvo el índice de conversión alimenticia (EC, kg alimento/kg de PV). Post-faena, se registró el peso de la media res (kg) y se determinó el área de ojo de bife (AOB, cm²) y espesor de grasa dorsal (EGD, mm) de cada animal a nivel de la 9ª y 10ª costilla. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados según PV, con tres repeticiones por tratamiento. Las variables se analizaron a través de la plataforma R de Infostat mediante estimaciones para modelos lineales generales y mixtos. Se realizaron pruebas de comparaciones de medias y test a posteriori (LSD Fisher) cuando éstas fueron significativas ($p < 0,05$). Se realizaron contrastes ortogonales para detectar efectos lineales y cuadráticos en las variables.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias ($p < 0,05$) entre tratamientos en el PV inicial ($160,9$ kg \pm 2,7) y final de recría ($260,3$ kg \pm 4,14), la cual duró 97 días, como tampoco en el PV a faena ($339,6$ kg \pm 3,9). Durante el período de recría, según se observa en el Cuadro 1, el CMS (gMS/kgPV^{0,75}) fue superior para 50/50 ($p < 0,05$) respecto a 75/25, sin que éstos se diferencien del resto de los tratamientos. No obstante estas diferencias no impactaron en la GDPV ($1,0 \pm 0,05$ kg/d) ni en

la EC ($4,7 \pm 0,26$ kg/kg) que no se diferenciaron significativamente entre tratamientos al igual que las demás variables evaluadas. Durante la etapa de terminación o engorde (66 días de duración), no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos para ninguna de las variables analizadas. En terminación se registró una GDPV de $1,2 \pm 0,03$ kg/d ($p = 0,2847$), un CMS de $81,9 \pm 1,87$ g MS/kgPV^{0,75} ($p = 0,6327$) y una EC de $5,23 \pm 0,18$ kg/kg ($p = 0,5417$). Los animales faenados presentaron un peso promedio de la media res de $92,3 \pm 1,18$ kg ($p = 0,3060$), un AOB de $45,4 \pm 0,73$ cm² ($p = 0,3816$) y un EGD de $10,0 \pm 0,52$ mm ($p = 0,1615$). Tampoco se detectaron efectos lineales ni cuadráticos para ninguna de las variables analizadas. Pordomingo et al (2014, a y b), al probar distintas fuentes proteicas durante la recría y la terminación de novillos para

Cuadro 1. Variables de respuesta productiva animal promedio de cada tratamiento durante la recría.

ES/BM	GDPV (kg/d)	CMS (gMS/PV ^{0,75})	EC (kg/kg)
100/0	1,1	76,1 ab	4,6
75/25	1,0	73,0 b	4,5
50/50	1,1	80,4 a	4,5
25/75	1,0	76,5 ab	4,8
0/100	0,9	76,4 ab	4,8
EEM	0,05	0,75	0,26

Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$). ES/BM: Proporción de expeller de soja y burlanda de maíz en la dieta. EEM: Error estándar de la media. CMS: Consumo total de materia seca en gramos de materia seca por kilogramo de peso vivo metabólico. GDPV: Ganancia diaria de peso vivo; EC: Eficiencia de conversión.

carne encontraron resultados similares en terminación pero no en recría, donde sí encontraron diferencias significativas en respuesta animal atribuibles a la diferencia en calidad proteica del suplemento.

Conclusión

Bajo las condiciones del ensayo, la inclusión de BM sola o combinada con ES en dietas de novillos para carne base GM, permitió alcanzar una respuesta productiva similar a la que se esperaría utilizando ES solamente, sin impactos negativos en el rendimiento a faena y características de la carcasa analizadas. Sería oportuno continuar con estudios similares, que evalúen la BM como alternativa a otras fuentes proteicas usadas comúnmente en el país, además de evaluar la calidad de la proteína que aporta.

Bibliografía

- PORDOMINGO, A.J., BEIERBACH, R., MORALEJO, R., TOBAL, C.F., PASINATO, A., PORDOMINGO, A.B y JOULI, R. 2014a. Rev. Arg. de Prod. Anim. Vol 34. Supl. 1:345-463.
- PORDOMINGO, A.J., BEIERBACH, R., MORALEJO, R., TOBAL, C.F., PASINATO, A., PORDOMINGO, A.B y JOULI, R. 2014b. Rev. Arg. de Prod. Anim. Vol 34. Supl. 1:345-463.

NA 52 Efecto de la suplementación mineral orgánica sobre la performance de novillos Braford en un sistema pastoril. Comunicación.

Hernández, O.^{1*}, Martín, A.A.¹, Salinas, N.A.², Cantos, R.G.², Villa, E.³ y Nasca, J.A.¹

¹Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA, ²Personal de apoyo IIACS, ³DSM Nutritional Products Argentina.

*E-mail: hernandez.olegario@inta.gov.ar

Effect of organic mineral supplementation on Braford growing steers in grazing system. Communication.

Introducción

Ciertos minerales son esenciales para los bovinos. Bajo pastoreo, las deficiencias minerales más relevantes en bovinos para carne son las de fósforo y cobre. Actualmente hay un creciente interés en suplementos minerales de base orgánica, ya que mejoran su biodisponibilidad (Gill et al, 2004). El objetivo de este ensayo fue evaluar el impacto productivo de la utilización de un suplemento multi-mineral de base orgánica (Ortofosfato Bicálcico Bihidratado Desfluorizado) en sistemas bovinos pastoriles con suplementación energético-proteica.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido-INTA (IIACS) ubicado en el departamento Leales (Tucumán-Argentina). Zona con antecedentes de deficiencias minerales, principalmente de cobre. En un diseño completamente aleatorizado, 30 novillos Braford (peso vivo promedio: 218 ± 14 kg) se asignaron a 2 tratamientos: Testigo (T1) alimentación basada en el consumo de *Chloris gayana* cv Finecut (Grama Rhodes), y la incorporación de suplementación energético-proteica (n=15); T2 con minerales (n=15), misma estrategia alimentaria que T1, adicionando a la ración minerales orgánicos (Fosbovi Engorda de DSM-Tortuga®) a razón de 30 g/100 kg PV. Suplemento mineral compuesto por Clorato de sodio, Azufre ventilado, Fosfato bicálcico, Carbo-amino-fosfoquelato de cobalto, cobre, azufre, hierro, manganeso, selenio y zinc. El ensayo se extendió desde septiembre de 2015 hasta febrero 2016 (180 días). La carga animal media fue de 2 cabezas/ha pastura. La oferta forrajera inicial fue de 4398 kg de MS/ha (estimada con información satelital brindada por el LART, UBA). El nivel de suplementación fue en promedio de 1,5% del PV, compuesta por grano de maíz y expeller de soja, en una proporción 60:40, respectivamente, con el objetivo de lograr una ganancia diaria de peso (GDP) de 700 g/d. La composición química de la pastura diferida fue: MS=50%, DIVMS=55%, EM= 1,8 Mcal/kg MS, PB=5,5, mientras que en crecimiento fue: MS=28 %, DIVMS=60%, EM= 1,95 Mcal/kg MS, PB=10%. Las variables consideradas fueron GDP, Concentraciones Sanguíneas de Cobre (Cu), Zinc (Zn), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Fósforo (P). Se realizaron pesajes con

desbaste de 18 hs con ayuno de agua y alimento, y extracciones de sangre mensualmente. Al final del experimento se midieron área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EGD) por ultrasonografía.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra que la suplementación mineral permitió duplicar la concentración de Cu en sangre e incrementar la GDP en un 14,7%. Aunque las concentraciones de Cu en la pastura fueron adecuadas (13ppm), también se encontraron niveles de Mo muy elevados (4,5ppm), lo cual produce la formación de quelatos que causan deficiencia de Cu aún con niveles aceptables de este mineral en las pasturas (Huerta 1999). En cuanto a AOB y EGD no se observaron respuestas a la suplementación mineral.

Conclusiones

La suplementación mineral generó una mayor respuesta productiva en los animales. Si bien las cupremias promedio de ambos grupos fueron subóptimas, se evidenció que en T2 aumentaron con el correr del ensayo acercándose a niveles normales (60 µg.dl⁻¹). Se podrían esperar mejores resultados productivos si no existieran niveles tan elevados de Mo en las pasturas. Surge el interrogante de evaluar dosis más elevadas de minerales orgánicos en zonas con exceso de Mo.

Bibliografía

- GILL, W., LANE, C., NEEL, J., FISHER, A., BATES, G., y JOINES, D. 2004. PB1749-Mineral Nutrition of Beef Cattle. The Univer. Tennessee: Agricultural Extension Service.
- HUERTA, B.M. 1999. "Diagnóstico del estado mineral de explotaciones bovinas en México." En Memorias II Seminario internacional estrategias de suplementación a bovinos en pastoreo, 154–72. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (LART), Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación mineral en recría base pastoril de novillos Braford.

Ítem	Suplementación ¹	
	T1	T2
Peso vivo inicial	218	218
GDP (kg.d ⁻¹)	0,61	0,70
Cu (µg.dl ⁻¹)	11,86	22,50
AOB (cm ²)	41,12	40,74
EGD (cm)	0,42	0,38

¹Suplementación, T1: sin minerales en la dieta, T2: con minerales en la dieta

GDP: ganancia media diaria de peso; Cu: cobre en sangre

AOB: área de ojo de bife; EGD: espesor de grasa dorsal

NA 53 Suplementación estratégica en recría de machos Braford en sistema pastoril de *Chloris gayana*. Comunicación.Hernández, O.^{1*}, Imaz, J.A.¹, Salinas, N.A.², Cantos, R.G.² y Nasca, J.A.¹¹Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA., ²Personal de apoyo IIACS-INTA.

*E-mail: hernandez.olegario@inta.gob.ar

*Strategic supplementation of growing Braford males on Chloris gayana grazing system. Communication.***Introducción**

En el año 2010 el Ministerio de Agricultura y la ex Oncca homologan una nueva categoría de faena bovina: Macho Entero Joven (MEJ), un animal con testículos y hasta dos dientes incisivos permanentes al momento de la faena. Promueven el surgimiento de esta categoría aspectos productivos, económicos y de bienestar animal, los cuales vienen siendo analizados principalmente en sistemas de alimentación a corral. Son pocos los trabajos que evalúan el desempeño de esta categoría en condiciones de alimentación de base pastoril. El objetivo del trabajo fue evaluar dos alternativas de suplementación para animales enteros y castrados en un sistema de base pastoril con suplementación.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido - INTA. Las unidades experimentales fueron 73 animales machos Braford 3/8 en un arreglo factorial de 2 x 2 con diseño experimental completamente aleatorizado cuyos tratamientos fueron: NOV SC (animales castrados quirúrgicamente con suplementación continua; n=19), MEJ SC (macho entero joven; n=19), NOV SD (animales castrados con suplementación interrumpida desde Noviembre a Enero; n=18), MEJ SD (MEJ; n=17). El peso vivo (PV) medio inicial de los animales fue 184 ± 18 kg, 7 meses de edad y frame 3,8 ± 0,8. La base forrajera estuvo compuesta por una pastura implantada de *Chloris gayana* cv Finecut (Grama Rhodes). Mensualmente se registró el peso vivo (PV). La carga media anual fue de 2 cabezas/ha pastura. La disponibilidad de forraje inicial fue de 4638 kg MS/ha (información satelital LART, UBA). El nivel de suplementación fue en promedio de 1,5% del PV ajustado a cada tratamiento y estuvo compuesto por grano de maíz y expeller de soja, en una proporción 60/40 desde mayo a octubre y, 80/20 desde Octubre hasta que los tratamientos alcanzaron el peso mínimo de faena de 340 kg y una condición corporal mayor a 5 (escala 1 a 9). La calidad de la pastura se evaluó durante todo el período experimental, siendo para el forraje diferido: MS=50%, DIVMS=55%, EM= 1,8 Mcal/kgMS, PB=5,5%, mientras que en la pastura en crecimiento: MS=28%, DIVMS=60%, EM= 1,95 Mcal/kgMS, PB=10%. Durante el mes de noviembre, donde hubo disponibilidad de pasto de buena calidad, se evaluó la

alternativa de interrumpir la suplementación, a dos grupos (MEJ SD y NOV SD) y reestablecerla en enero con el objetivo de evaluar la performance animal en términos de GDP (kg.d⁻¹) en dos manejos nutricionales diferentes y dos categorías diferentes.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se puede ver que cuando se realiza suplementación continua a ambas categorías se alcanzan GDP superiores con respecto a las categorías con Suplementación interrumpida, aunque en este último caso MEJ mostró GDP superior a NOV (19%). En este sentido, la mayor GDP en SC se vio reflejada en una menor cantidad de días (60) de alimentación con respecto a la suplementación interrumpida. MEJ mostró mayor peso final que NOV tanto en SC como en SD (3,7% y 7,5% de incremento, respectivamente). En este sentido, do Prado et al (2015) en un estudio de comparación MEJ vs NOV a corral, encontraron una GDP 17 % superior en MEJ con respecto a NOV.

Conclusiones

Las dos estrategias de suplementación evaluadas mostraron mayor productividad en la categoría MEJ con respecto a NOV, con lo cual se presenta como una categoría interesante desde el punto de vista productivo con estos niveles de suplementación en pastoreo. Por otra parte, a pesar de que MEJSD tuvo menor GDP que MEJSC es interesante evaluar la conveniencia de una u otra estrategia en este tipo de sistemas.

Bibliografía

DO PRADO, I.N., PASSETTI, R.A.C., RIVAROLI, D.C., ORNAGHI, M.G., DE SOUZA, K.A., CARVALHO, C.B., PEROTTO, D. y MOLETTA, J.L. 2015. Carcass composition and cuts of bulls and steers fed with three concentrate levels in the diets. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 28(9), 1309.

Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (LART), Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Cuadro 1. Peso vivo, ganancia media diaria de peso y consumo de suplemento de novillos y MEJ con dos estrategias de suplementación en base pastoril de *Chloris gayana*.

Ítem	Tratamiento			
	MEJ SC	NOV SC	MEJ SD	Nov SD
n	19	19	17	18
Consumo total suplemento, kg	847	847	1420	1420
Consumo de maíz, kg	450	450	960	960
Consumo de expeller de soja, kg	397	397	460	460
Peso vivo inicial, kg	186	184	177	187
GDP, kg.d ⁻¹	0,84	0,79	0,68	0,57
Peso vivo final, kg	364	351	381	355
Días de alimentación	239	239	300	300

MEJ= macho entero joven

NOV= novillo, macho castrado

GDP= ganancia media diaria de peso vivo (kg/d).

NA 54 Efecto de la castración sobre la performance animal en machos Braford.Hernández, O.^{1*}, Imaz, J.A.¹, Salinas, N.A.², Cantos, R.G.² y Nasca, J.A.¹¹Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP- INTA, ² Personal de apoyo IIACS.

*E-mail: hernandez.olegario@inta.gob.ar

*Effect of castration on male Braford cattle performance.***Introducción**

La castración es una práctica muy utilizada para reducir características indeseables como agresión y comportamiento reproductivo y para mejorar la calidad de carne, se ha demostrado que los diversos métodos de castración causan dolor, estrés e inflamaciones (Ballou et al, 2013). A su vez, el crecimiento se reduce después de la castración, en particular a medida que aumenta la edad de animales (Bretschneider, 2005). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la castración sobre la performance animal.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido - INTA. Las unidades experimentales fueron 80 animales Braford 3/8 en un diseño experimental completamente aleatorizado con 2 lotes de pastura por tratamiento (n= 20). Los tratamientos fueron NOV (machos castrados quirúrgicamente a 7 meses de edad) y MEJ (macho entero joven), con frame 4±0,3, peso vivo (PV) medio inicial de 184 ± 18 Kg y 7 meses de edad. La base forrajera estuvo compuesta por una pastura implantada de *Chloris gayana* cv Finecut (Grana Rhodes). La carga animal media fue de 2 cabezas/ha pastura. El nivel de suplementación fue en promedio de 1,5% del PV ajustado a cada tratamiento y estuvo compuesto por grano de maíz y expeller de soja, en una proporción 60:40, respectivamente. Se realizaron pesadas semanales por la mañana y con 18 h de ayuno de agua y alimento para evaluar la dinámica del aumento medio diario (AMD) de peso. La suplementación fue ajustada con el propósito de lograr un (AMD) invernal de 0,700 kg.animal⁻¹.día⁻¹, asumiendo con una capacidad de consumo de 2,2 kgMS.animal⁻¹.día⁻¹. La disponibilidad de forraje inicial fue de 4638 kg MS/ha (información satelital LART, UBA). El nivel de suplementación fue en promedio de 1,5% del PV ajustado a cada tratamiento y estuvo compuesto por grano de maíz y expeller de soja, en una proporción 60/40. La composición química de la pastura durante el período experimental, siendo para el forraje diferido: MS=50%, DIVMS=55%, EM= 1,8 Mcal/kgMS, PB=5,5. Los resultados fueron analizados semana a semana con el programa INFOSTAT (2014) usando modelo mixto donde el efecto animal fue considerado de carácter aleatorio. Se utilizó test de LSD Fisher para diferencias entre medias (p<0,05). El criterio de finalización del experimento fue el momento en el cual ambos tratamientos se equipararon en peso vivo.

Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra como en la primera semana post castración los animales castrados tuvieron una drástica caída en el AMD (p<0,01) de casi 0,9 kg.d⁻¹, esto se pudo evidenciar por el efecto negativo visual que tuvo la castración sobre el consumo de alimento (no medido), mientras que los MEJ tuvieron un consumo estable a lo largo del experimento. En la segunda semana ya se puede ver un incremento significativo (p<0,01) en el AMD de 1 kg.d⁻¹ para los animales castrados, lo cual compensó la pérdida de peso en la primer semana y en las dos semanas siguientes las performances de ambos tratamientos se comportaron de manera similar alcanzando un AMD promedio de 0,4 kg/d durante el periodo invernal. Cabe destacar que los MEJ, por su parte, tuvieron una performance más estable en el tiempo.

Conclusiones

La castración provocó una disminución en el consumo de alimento, lo cual provocó una caída de peso en los animales aunque esto se pudo compensar en la segunda semana en animales con una suplementación de 1,5 % del PV. Debido a esto, resulta interesante evaluar si esta compensación se logra con niveles menores de suplementación o sin suplementación y el tiempo que se requiere para dicha compensación.

Bibliografía

BALLOU, M.A., SUTHERLAND, M.A., BROOKS, T.A., HULBERT, L.E., y COBB, C.J. 2013. Veterinary immunology and immunopathology, 151, 285–293.
BRETSCHEIDER, G. 2005. Livestock Production Science. 97, 89–100.
Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (LART), Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

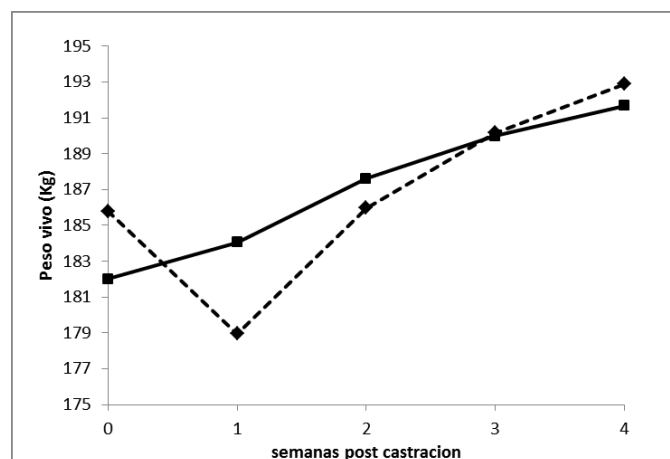


Figura 1. Performance animal en términos de aumento medio diario (AMD, kg/d) en las 4 semanas posteriores a la castración para animales castrados (◆) y sin castrar (■)

NA 55 Suplementación con granos de maíz secos de destilería. 2. Efecto sobre la producción de metano de terneras criadas a base de heno de *Panicum maximum* (cv. Gatton panic) de baja calidad.

Hernández, O.^{1*}, López, A.^{2,3}, Fissolo, H.M.², Juliarena, M.P.⁴, Guzmán, S.A.⁵, Gonda, H.L.⁶ y Arroquy, J.I.^{2,3,7}

¹IIACS-CIAP-INTA, ²EEA Santiago del Estero (INTA), ³FAYA-UNSE, ⁴CIFICEN-UNCPBA-CICPBA-CONICET, ⁵FCEX-UNCPBA, ⁶FCV-UNCPBA-CIVETAN, ⁷CITSE – CONICET.

*E-mail: hernandez.olegario@inta.gob.ar

Corn dried distiller's grains supplementation II: Effects on methane production of growing heifers fed Panicum maximum (cv. Gatton panic) low quality hay.

Introducción

En los sistemas ganaderos a base de pasturas tropicales la baja calidad invernal de forraje limita la productividad animal e incrementa la intensidad de emisión de metano. Una práctica común para mejorar la ganancia de peso (GDP) invernal es la suplementación energético-proteica. Debido a esto surge la necesidad de evaluar el uso de suplementos no solo para mejorar la productividad animal sino también para disminuir las emisiones gaseosas. En Argentina, es incipiente la producción de granos secos de destilería (DDG). Este producto por su contenido de proteína y energía (fibra altamente digestible y grasa), constituye una opción para la suplementación de forrajes de baja calidad. En este sentido los DDG permitirían corregir las deficiencias que limitan la productividad animal invernal, a su vez, por sus moderados a altos niveles de extracto etéreo (EE), puede alterar la respuesta productiva y modular la fermentación ruminal impactando sobre la metanogénesis. El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la suplementación con DDG con solubles (DDGS) sobre la producción de metano.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental "Francisco Cantos" de la EEA Santiago del Estero (INTA). Se utilizaron 20 terneras cruce Braford en un diseño completamente aleatorizado. Los animales fueron asignados al azar a los corrales (5 terneras por corral; n=2). Los tratamientos de suplementación fueron: 0 (0-DDGS) y 0,6% (0,6-DDGS) del PV. La composición química del heno fue: PB=6,10%; FDN= 76,5%; FDA= 50,1%; EE= 1,5%; mientras que la del DDGS fue: PB=33,8%; FDN=59,0%; FDA=19,1%, EE=6,5%. Todos los corrales tuvieron disponibilidad de heno y agua ad libitum, mientras que el suplemento fue ofrecido todos los días a las 8 am. El consumo de heno por corral se estimó mediante la diferencia entre el peso del rollo suministrado menos el remanente, dividido los días de duración del rollo. Estos valores fueron luego corregidos por MS, para el cálculo del consumo promedio diario por corral. El ensayo tuvo una duración de 70 d.

Para la cuantificación de CH₄ producido se utilizó la técnica de trazado por SF₆ (Johnson et al, 1994), con colecciones de gas durante 5 d consecutivos (Pinares-Patiño et al, 2012). En las muestras de gas se determinó SF₆ y CH₄ por cromatografía gaseosa. Los datos se analizaron con el paquete estadístico INFOSTAT 2016.

Para determinar la GDP se realizaron pesadas al inicio y al final del experimento, sin desbaste y previas a la entrega del suplemento. Las mediciones de metano fueron realizadas desde el día 54 al 59 del experimento.

Resultados y Discusión

La suplementación con DDGS incrementó (p<0,01) el consumo total de MS, mientras que redujo (p<0,01) el consumo de heno (Cuadro 1). A su vez la inclusión de DDG permitió una GDP de 308 g/d mientras que los animales que no recibieron suplementación perdieron -65 g/d (p<0,01). En cuanto a la emisión de CH₄ no hubo diferencias entre tratamientos (p=0,13), lo cual indicaría que la concentración de lípidos en el tratamiento 0,6-DDGS fue insuficiente para alterar la producción de metano y/o que existió una compensación entre un reducido efecto detrimental de los lípidos sobre la digestión de la fibra y un mayor consumo de MS en el tratamiento 0,6-DDGS respecto al tratamiento 0-DDGS. En términos de intensidad de metano (gCH₄/gGDP) habría una disminución con la suplementación ya que hay mayor GDP y las producciones de CH₄ son similares en ambos tratamientos.

Conclusiones

La suplementación con DDGS se presenta como una alternativa para mitigar la producción de metano. Resulta interesante evaluar impacto de mayores niveles de DDGS en la dieta, tanto sobre la ganancia de peso como en la producción de CH₄.

Bibliografía

- JOHNSON, K., HUYLER, M., WESTBERG, H., LAMB, B. y ZIMMERMAN, P. 1994. Environmental science & technology, 28(2), 359-362.
- PINARES-PATIÑO, C., GERE, J., WILLIAMS, K., GRATTON, R., JULIARENA, P., MOLANO, G., MACLEAN, S., SANDOVAL, E., TAYLOR, G. y KOOLAARD, J. 2012. Estimation Using the SF₆ Tracer Technique. Animals, 2(4), 275–287.

Cuadro 1. Performance y producción de CH₄ de terneras de recría alimentadas con heno de *Panicum maximum* y suplementadas con diferentes cantidades de granos de maíz secos de destilería con solubles (DDGS)

Item	DDGS, % PV		EE ¹	Valor P
	0	0,6		
PV inicial, kg	151	151	5	0,99
PV final, kg	146b	174a	7	<0,01
GDP, g/d	-65b	308a	37	<0,01
Consumo de MS, kg/d				
Heno	3,12a	2,42b	0,03	<0,01
Total	3,12b	3,22a	0,03	<0,01
CH₄, g/animal/d	45,73	65,61	8,23	0,13

¹ Error estándar de la media (n= 2 corrales)

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05)

NA 56 Harina de girasol producida por dos formas de extracción como suplemento de Grama Rhodes en la recría de ganado para carne.

Balbuena, O.^{1,2*}, Mónaco, I.P.¹, Rosello, J.E.¹ y Kucseva, C.D.¹

¹EAA Colonia Benitez (INTA). Chaco – Argentina. ²Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE. Corrientes-Argentina.

*E-mail: balbuena.osvaldo@inta.gob.ar

Supplementing beef cattle fed Rhode Grass during the backgrounding phase with sunflower meal extracted by two different methods.

Introducción

Además de la harina de girasol tradicional, se dispone de otro producto extraído por prensado en equipos menos eficientes que se presentan con aspecto de torta o láminas de diferente espesor y tienen alto contenido de lípidos (EE) residual. Se consideró de interés conocer la respuesta animal cuando se utilizan estos expellers, utilizando como referencia la harina de extracción tradicional.

Materiales y Métodos

El objetivo fue comparar el valor alimenticio de la harina de girasol clásica (CLA) con la harina de girasol alto en EE (AEE). El contenido de PB de CLA fue de 33% y 2,36% de EE mientras que AEE contenía el 23,8 % de PB y 8,69% de EE, todo en base seca. Se diseñó un ensayo para aportar dos niveles de PB suplementaria de cada tipo de harina de girasol, 200 y 400 g de PB / animal/ día.

Se utilizaron cuatro bovinos machos castrados de 117±2,4 kg de PV inicial, cruza cebú x Hereford, alojados en corrales individuales provistos de comederos, saleros y bebederos, en un diseño cuadrado latino 4x4, con periodos de 21 días de duración. Los primeros 14 días fueron de acostumbramiento y los siguientes siete días fueron de medición. La dieta base fue heno fue de *Chloris gayana cv callide* de baja calidad (4,4% de PB, 76% de FDN). Los tratamientos con arreglo factorial fueron: AEE 200, recibían 200 g/PB día; AEE 400, recibían 400 g/PB día; CLA 200, recibían 200 g/PB y CLA 400, recibían 400 g/PB día. Los suplementos se suministraban a las 7:30 hs y luego se suministraba el heno *ad libitum*. Diariamente se registraba la oferta y rechazo del suplemento y del heno y se obtenía una muestra para análisis. Se utilizó cenizas insolubles en ácido (Van Keulen y Young, 1977), para estimación de la digestibilidad aparente. Las variables se analizaron con un modelo estadístico que incluyó: animal, período, origen del suplemento, nivel de suplementación y la interacción origen por nivel (PROC GLM, SAS, V.6).

Resultados y Discusión

Cuando se suministró AEE, los consumos de PB proveniente del suplemento fueron menores a lo planificado: 163 y 212 g PB/día para los niveles 200 y 400 g PB/día, respectivamente. En cambio, cuando se suministró CLA no se observó rechazo y los consumos fueron similares a los planificados (193 y 393 g PB/día). Los consumos de heno, suplemento, MS total, y sus componentes fueron mayores con CLA. Se observó interacción para consumo MO digestible: CLA mayor que AEE al nivel Alto. Los consumos de EE suplementario fueron de 59 y 77 g/día con el AEE y de 13 y 27 g/día cuando se suministró CLA. El mayor consumo de EE suplementario con AEE pudo haber deprimido la digestibilidad de la fibra, además de deprimir el consumo de heno.

Conclusiones

Si bien en ese experimento no se puede clarificar estos efectos confundidos, es posible que la suplementación con AEE pueda ser menos efectiva que CLA en incrementar la producción animal en condiciones de dieta base de gramínea tropical de baja calidad.

Bibliografía

VAN KEULEN, J. y YOUNG, B.A. 1977. J. Animal Sci., 44:282-287.

Cuadro 1. Medias y error estándar de consumos y digestibilidades por la interacción de Origen x Nivel, con los valores de p.

Variable	Origen x Nivel				EE	Valor de p por Efectos		
	AEE		Clásico			Origen	Nivel	O x N
	Bajo	Alto	Bajo	Alto				
Peso Medio de cada periodo, kg	137	138	141	141	1,099	0,003	0,87	0,79
Consumos, MS %PV								
Heno	1,93	1,72	2,16	2,01	0,081	0,02	0,07	0,77
Suplemento	0,51	0,66	0,40	0,80	0,095	0,83	0,03	0,23
Total	2,43	2,38	2,57	2,81	0,096	0,03	0,35	0,17
Digestibilidad MO, %	67,95	63,37	64,34	65,12	2,117	0,67	0,40	0,25
Consumo MOD, kg/d	2,06	1,89	2,14	2,37	0,097	0,03	0,76	0,09
% PB en dieta	8,02	9,08	8,73	12,12	0,641	0,03	0,01	0,12
% EE suplementario	1,76	2,28	0,37	0,67	0,290	0,002	0,20	0,71

NA 57 Consumo y digestibilidad de dieta a base de heno suplementadas con expeller de cártamo (*Carthamus tinctorius*).Mónaco, I.P.^{1*}, Balbuena, O.^{1,2}, Rosello, J.E.¹, Kucseva, C.D.¹ y Slanac, A.L.²¹EAA Colonia Benitez (INTA). Chaco – Argentina. ²Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE. Corrientes-Argentina.

*E-mail: monaco.ingrid@inta.gob.ar

*Intake and digestibility in hay basal diet supplemented with safflower cake (Carthamus tinctorius).***Introducción**

Las pasturas tropicales son la base forrajera para la cría de la vaquillona de reposición. Estas pasturas presentan bajos niveles de PB durante la época invernal que limitan el consumo y la utilización de las mismas. La suplementación proteica invernal es una práctica recomendada para aliviar esta situación. En la Región Chaqueña, la semilla de cártamo se utiliza para extracción de aceite destinada a la fabricación de biodiesel. Se utilizan máquinas extractoras por presión de baja capacidad y eficiencia, obteniéndose un subproducto proteico con alto contenido de lípidos (EE).

El objetivo fue evaluar el expeller de cártamo como fuente proteica en henos de baja calidad.

Materiales y Métodos

El diseño experimental utilizado fue un cuadrado latino 4x4. Los novillitos empleados fueron de raza Bradford, con un peso promedio de 185 ± 9,6 Kg, alojados en corrales individuales provistos de comederos, bebederos y saleros. Cada período duro 14 días tomándose los primeros 7 días como acostumbramiento y los últimos siete como medición. Los tratamientos se distribuyeron al azar y consistieron en niveles de suplementación de expeller de cártamo: Cero; Bajo (0,4% PV); Medio (0,8% PV) y Alto (1,2% PV), suministrados a las 7:30 hs. Todos los tratamientos recibían *ad libitum* heno de *Chloris gayana cv. Callide* con suplementación mineral ofrecida en batea separada. Diariamente se registró la oferta y rechazo del suplemento y del heno. La estimación de la digestibilidad fue realizada por colecta total de heces mediante bolsas sujetadas por arneses que se vaciaban diariamente en baldes. Finalizada la colección, las heces se mezclaron y se tomaron muestras para estimación de MS.

El valor nutritivo del heno ofertado fue (base % MS): 3,1 PB; 71,8 FDN; 38,3 FDA y 91,6 MO; cártamo: 24,6 PB; 33,4 FDN; 22,9 FDA; 92,7 MO y 14,2 EE. El análisis estadístico se realizó con el PROC GLM del programa SAS v.6, con un modelo que incluyó animal, período y tratamiento. Se probaron efectos lineal, cuadrático y cúbico mediante contrastes.

Resultados y Discusión

El consumo de heno tuvo un comportamiento cuadrático incrementándose en los niveles Bajo y Medio, mientras que con el nivel Alto fue similar al Cero. El consumo de MS total y MS digestible (CMSD) tuvieron una respuesta lineal al suplemento (Cuadro 1). Posiblemente el elevado contenido de EE del suplemento (14,2%) evitó el incremento del consumo de heno en el nivel Alto.

Conclusiones

En henos de baja calidad suministrados *ad libitum* como dieta base se recomienda suplementar con expeller de cártamo hasta el 0,8% del PV.

Cuadro 1. Medias de consumo, digestibilidad y concentración de PB y EE, por tratamiento.

Variables	Nivel de Expeller de Cártamo				E.E.	Valor de <i>p</i>
	Cero	Bajo	Medio	Alto		
Peso medio, kg	185	184	185	184	1,540	0,89
Consumo MS, % PV						
Suplemento,	0	0,39	0,82	1,23	0,044	0,0001 (L)
Heno	1,37	1,62	1,67	1,39	0,117	0,260 (Q)
Total	1,37	2,01	2,49	2,62	0,115	0,001 (L)
Digestibilidad MS, %	51,84	53,58	56,41	54,36	2,750	0,880
CMSD, kg/ MS	1,38	2,00	2,59	2,61	0,162	0,005 (L)
PB dieta, % MS	3,44	7,85	10,26	13,02	0,240	0,0001
EE suplementario, % MS dieta total	0	2,76	4,67	6,67	0,250	0,0001

NA 58 Ambiente ruminal en novillos alimentados con dietas base heno de pasto tropical suplementadas con expeller de cártamo (*Carthamus tinctorius*).

Balbuena, O.^{1,2}, Mónaco, I.P.^{1*}, Rosello, J.E.¹, Kucseva, C.D.¹, Slanac, A.L.² y Rochinotti, D.³

¹EAA Colonia Benitez (INTA). Chaco – Argentina. ²Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE. Corrientes-Argentina. ³EAA Mercedes, Corrientes

*E-mail: monaco.ingrid@inta.gob.ar

Ruminal environment in cattle fed tropical hay based diets supplemented with safflower cake (Carthamus tinctorius).

Introducción

Las pasturas tropicales son la base forrajera para la cría de la vaquillona de reposición. Estas pasturas presentan bajos niveles de PB durante la época invernal que limitan el consumo y la utilización de las mismas. La suplementación proteica invernal es una práctica recomendada para aliviar esta situación. En la Región Chaqueña, la semilla de cártamo se utiliza para la extracción de aceite destinada a la fabricación biodiesel. Se utilizan máquinas extractoras por presión de baja capacidad y eficiencia, obteniéndose un subproducto proteico con alto contenido de lípidos (EE).-El objetivo fue evaluar el expeller de cártamo como fuente proteica en henos de baja calidad sobre el ambiente ruminal.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 3 novillos tipo Bradford provistos de cánula ruminal de 352±11 kg de peso vivo, alojados en corrales individuales provistos de comederos, bebederos y saleros. El diseño experimental fue un cuadrado latino 3 x 3, cada período fue de 14 días tomándose los primeros 7 días como acostumbamiento y los últimos siete como medición de consumo. El día 14 de cada período se tomaron cinco muestras de contenido ruminal (0; 2; 5; 8 y 12 hs post consumo de suplemento), las que fueron filtradas con ocho capas de gasa. Los tratamientos se distribuyeron al azar y consistieron en niveles de suplementación de expeller de cártamo: 0; 0,4 y 0,8% del PV.

El valor nutritivo del heno de *Chloris gayana cv callide* ofertado *ad libitum* fue (% de la MS) de 1,9 PB; 74,3 FDN; 40,0 FDA y 92,1 MO, mientras que para el cártamo 24,6 PB; 33,4 FDN; 22,9 FDA, 92,7 MO y 14,2 EE.

El análisis estadístico se realizó con el PROC GLM del programa SAS v.6, con un modelo que incluyó animal, período, tratamiento y hora. Se probaron efectos lineal, cuadrático y cúbico mediante contrastes. Las medidas repetidas se analizaron con la opción REPEATED.

Resultados y Discusión

El consumo de MS total se incrementó en forma lineal con el aumento del nivel de suplementación, sin cambios en el consumo de heno (Cuadro 1). El porcentaje de EE aportado por el suplemento fue de 0; 3,44 y 5,24 para CERO, BAJO y ALTO respectivamente, mientras que la concentración de PB en la dieta fue de 1,91; 7,04 y 10,39%, respectivamente. A medida que aumentó el cártamo en la dieta disminuyó la concentración de acetato y se observó tendencia a incremento del propionato y disminución de la relación acetato:propionato, tal vez por efecto del incremento de lípidos en la dieta. Como era esperable, se incrementó el amoníaco en el fluido ruminal con el aumento de la suplementación.

Conclusiones

La suplementación con expeller de cártamo incrementó los niveles de amoníaco en rumen, con cambios en la concentración de AGV (disminución del acetato, tendencia de incremento del propionato y de disminución de la relación acetato:propionato), en dieta de heno de pasto tropical de baja calidad.

Variables	Nivel de suplementación, % PV			EE	Tratamiento
	0	0,4	0,8		
Peso medio, kg	359	353	346	8,788	0,65
Consumo % PV					
Heno	1,21	1,25	1,30	0,03	0,33
Suplemento, L	0	0,4	0,76	0,009	0,0006
Total, L	1,21	1,65	2,06	0,03	0,005
Proporción molar, mM%					
Acético, L	78,66	77,30	74,43	0,559	0,02
Propiónico, L	13,99	15,51	16,94	0,663	0,08
Butírico	6,02	6,32	6,18	0,128	0,34
Relación A/P	5,79	5,14	4,52	0,330	0,13
N amoniacal, mg/dl, L	3,47	16,33	22,84	2,399	0,01
pH	6,7	6,53	6,47	0,162	0,63

NA 59 Efecto de la utilización de torta de cártamo (*Carthamus tinctorius*) como suplemento invernal en recría de vaquillas sobre pastura tropical. Comunicación.

Balbuena, O.^{1,2}, Rosello Brajovich, J.^{1*}, Mónaco, I.P., Kucseva, C.D.¹, Slanac, A.L.², Cespedes Flores, F.E.^{1,3} y Rossner, M.V.^{1,2}

¹EEA Colonia Benítez (INTA). Chaco – Argentina. ²Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE. Corrientes-Argentina. ³Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. Corrientes-Argentina.

*E-mail: rosello.jose@inta.gob.ar

Safflower cake (Carthamus tinctorius) as winter supplement for development heifers on tropical pasture. Communication.

Introducción

El valor agregado en origen de las materias primas ha generado alimentos alternativos, que permiten explorar opciones de menor costo y mayor disponibilidad local en la suplementación del ganado. En la Región Chaqueña, la semilla de cártamo se utiliza para extracción de aceite destinado a la fabricación de biodiesel, empleándose plantas extractoras por presión, obteniendo un subproducto proteico con alto contenido de lípidos, torta de cártamo (TC). Uno de los usos de este alimento es como suplemento proteico invernal sobre pasturas tropicales en la recría de bovinos. El objetivo del ensayo fue determinar el efecto de la suplementación con TC a dos niveles sobre la GDPV y CC de vaquillas de recría,

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA Colonia Benítez, del 04/06/15 al 29/09/15 sobre tres potreros con *Setaria sphacelata* cv Narok de 3,5 ha. Se utilizaron 18 vaquillas de 10 meses de edad aproximadamente, divididas en tres lotes de seis. Los grupos fueron: TEST, sin suplementación proteica, BAJO (1,5 kg/animal/d de TC, correspondiente a 290 g de PB) y ALTO (2 kg/animal/d de TC, correspondiente a 390 g de PB), además todos recibieron una mezcla mineral *ad libitum*. Al inicio y al final del periodo de ensayo se registraron: peso vivo con desbaste (PV c/d), perímetro torácico (PT), altura a la grupa (ALT), condición corporal (CC, escala 1 a 9). Cada 28 días se realizaron pesadas intermedias de control sin desbaste. Se extrajeron muestras de sangre de la vena yugular para el análisis de nitrógeno ureico en suero (NUS), en días distintos de las pesadas, previo consumo del suplemento, para monitorear el aporte de dietario de proteína degradable en el rumen. (Hammond, 1992).

El suplemento se suministró diariamente en comederos grupales y se registraron los rechazos. La medición de la pastura se realizó por el método de Botanal y se tomaron muestras por hand plucking al inicio, intermedio y final del ensayo.

Resultados y Discusión

Durante el experimento se registraron altas temperaturas y precipitaciones respecto del promedio histórico, sin registro de heladas. La disponibilidad de la pastura se incrementó de 4311±408, a 5553±387 y luego a 7893±389 kg MS/ha, para el inicio, medio y final del ensayo. La concentración de PB (% de la MS) para los mismos muestreos fue 7,3; 8,5 y 6,2%.

Los consumos logrados para BAJO y ALTO, fueron de 285 y 360 g PB por animal, respectivamente.

Durante el período, las ganancias de pesos de los tres lotes registradas fueron, Alto 0,441 kg/d, bajo: 0,354 kg/d y testigo 0,330 kg/d.

Los valores de NUS se encontraron dentro, del rango marginal a normal, sugiriendo que el aporte de PB degradable en el rumen por parte de la pastura pudo haber sido

adecuado y, por lo tanto, explicaría la baja respuesta obtenida con la suplementación (Hammond, 1992). El efecto de la suplementación sobre la performance animal fue poco evidente, contrariamente a otros resultados (Balbuena et al, 2006), probablemente debido a que la dieta base seleccionada no fue limitante en el aporte de nitrógeno.

Conclusiones

El comportamiento de las variables fue acorde a inviernos benignos, en el cual no se encontraron diferencias entre los grupos.

Bibliografía

- BALBUENA, O., KUCSEVA, C.D., MÓNACO, L.P., ROCHINOTTI, D., SOMA DE FERÉ, G., SLANAC, A.L. y KUDO, H. 2006. Revista Argentina de Producción Animal 26 (Supl. 1):2-4.
- HAMMOND, A.C. 1992. Proc. 3er. Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium. University of Florida, Gainesville.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación con torta de cártamo sobre el desempeño animal y el nitrógeno ureico en suero de vaquillonas.

Variable	Tratamientos		
	TEST	BAJO (1%de pv)	ALTO (1,3 % de pv)
Valores Iniciales			
PV, kg	148 ± 11,08	149± 8,18	147± 9,05
CC	3,92± 0,66	3,83± 0,41	3,92± 0,38
ALT, cm	102± 3,95	102± 1,90	100,5± 1,52
PT, cm	125± 2,07	124± 4,45	124± 2,79
CAMBIOS			
GDPV, kg/d	0,332± 0,06	0,354± 0,04	0,441± 0,07
CC	-0,08± 0,37	1± 0,44	0,92± 0,37
ALT, cm	6,17± 3,06	7,33± 1,5	8,17± 1,4
PT, cm	11,5± 3,27	11,67± 3,44	12,67± 3,01
N-Ureico, mg/dL, por fecha			
08/06/2015	5,2± 0,86	5,6± 1,41	7,4± 2,82
21/07/2015,	10,5± 2,20	14± 4,11	17,6± 4,85
25/08/2015,	11,1± 2,93	20,7± 4,06	21,5± 3,25
23/09/2015,	12,7± 2,23	18,2± 2,69	19,6± 5,5

NA 60 Suplementación con granos de maíz secos de destilería. 1. Efecto sobre la performance de terneras recién nacidas a base de heno de *Panicum máximum* (cv. Gatton panic) de baja calidad.

López, A.^{1,2*}, Juárez Sequeira, A.V.^{2,4}, Fissolo, H.M.¹, Coronel, F.A.¹, Hernández, O.⁴ y Arroquy, J.I.^{1,2,3}

¹ EEA Santiago del Estero (INTA), ²FAyA-UNSE, ³IIACS-INTA, ⁴ CITSE-CONICET.

*E-mail: lopez.agustin@inta.gob.ar

Corn dried distillers grains supplementation: 1. Effects on performance of growing heifers fed Panicum maximum (cv. Gatton panic) low quality hay.

Introducción

En los últimos años la industria del bioetanol producido a partir del grano de maíz ha experimentado un gran crecimiento, incrementándose la disponibilidad de subproductos para uso animal, tales como los granos secos de destilería (DDG). Por su contenido relativamente alto en PB% (25-35%), los DDG constituyen una alternativa para la suplementación de forrajes de baja calidad deficitarios en nitrógeno, de bajo consumo y digestibilidad. Sin embargo, en este aspecto no abunda información acerca de los niveles óptimos de inclusión DDG como suplemento energético-proteico en planteos de recría de terneras. El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de tres niveles de suplementación con DDG con solubles (DDGS) sobre la respuesta productiva de animales de recría durante la época invernal.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental "Francisco Cantos" de la EEA Santiago del Estero (INTA). Se utilizaron 30 terneras cruza Braford, peso vivo (PV) inicial de 150 ± 16 kg en un diseño completamente aleatorizado. Los animales fueron asignados al azar a los corrales (5 terneras por corral; n=2). Los tratamientos de suplementación fueron 0 (0-DDGS), 0,6 (0,6- DDGS) y 1,2 (1,2-DDGS) % del PV. La composición (base seca) del heno y DDGS fue: PB=6,10% y 33,8%; FDN= 76,5% y 59,0%; FDA= 50,1% y 19,1% EE= 1,5% y 6,5%. Todos los animales tuvieron disponibilidad de heno y agua ad libitum, mientras que el suplemento fue ofrecido en comederos todos los días a las 8 am. El consumo diario de heno por corral se estimó mediante la diferencia entre el peso seco del rollo suministrado y el peso seco del remanente, dividida por la duración del rollo. Para la determinación de la ganancia diaria de peso (GDP) se realizaron dos pesadas

consecutivas al inicio y al final del período de ensayo previo a la entrega del suplemento sin desbaste. Conjuntamente con el registro de los pesos se utilizó la técnica de ultrasonografía para evaluar el espesor de grasa dorsal (EGD) y el área de ojo de bife (AOB) utilizando un equipo AQUILA PRO de PIE MEDICAL. El ensayo tuvo una duración total de 70 d.

Las variables estudiadas fueron analizadas estadísticamente como un diseño completamente aleatorizado utilizando test de Tukey para la comparación de medias y contrastes ortogonales para evaluar tendencias en las respuestas con valores de significancia asociada a un $p < 0,05$ (InfoStat, 2014).

Resultados y Discusión

El consumo de heno presentó una respuesta cuadrática ($p=0,02$) a la suplementación con DDGS, siendo mínimo para los animales que recibieron el tratamiento 0,6-DDGS (Cuadro 1). A pesar de la reducción en el consumo de heno, la GDP aumentó linealmente ($p=0,01$), mientras que el EGD y el AOB respondieron cuadráticamente ($p=0,03$ y $p=0,01$ respectivamente) ante aumentos en el nivel de suplementación. Los resultados obtenidos fueron probablemente consecuencia no solo del incremento de la energía suministrada por los DDGS sino también por el aumento en el consumo total de la ración.

Conclusiones

En base a los resultados de este ensayo se puede concluir que niveles de suplementación medios a altos de DDGS si bien deprimen el consumo de forraje de baja calidad mejora la performance de terneras de recría.

Cuadro 1. Performance de terneras de recría alimentadas con heno de *Panicum máximum* y suplementadas con diferentes cantidades de granos de maíz secos de destilería con solubles (DDGS).

Item	DDGS, % PV			EE ²	Valor P	Contrastes ¹	
	0-DDGS	0.6-DDGS	1.2-DDGS			L	C
PV inicial, kg	151	151	150	1,70	0,96	0,81	>0,99
PV final, kg	146 a	173 b	180 b	4,65	0,03	0,01	0,15
Consumo, kgMS/d							
Heno	3,12 b	2,42 a	2,81 ab	0,10	0,03	0,11	0,02
Total	3,12 a	3,22 a	4,31 b	0,10	<0,01	<0,01	0,03
GDP, g/d	-65,33 a	308,00 b	390,67 b	56,00	0,02	0,01	0,12
EGD ³ , mm	1,40 a	2,00 b	1,80 ab	0,10	0,03	0,04	0,03
AOB ⁴ , cm cuadrados	23,84 a	27,94 b	29,86 b	0,51	<0,01	0,01	0,01

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

¹ Contrastes: L= lineal, C= cuadrático.

² Error estándar de la media (n = 2).

³ EGD: espesor de grasa dorsal.

⁴ AOB: área del ojo de bife.

NA 61 Concentración de sulfuro de hidrógeno ruminal en terneras de recría bebiendo agua salada.López, A.^{1,2*}, Juárez Sequeira, A.V.^{2,3}, Fissolo, H.M.¹, Coronel, F.A.¹, DiLorenzo, N.⁴ y Arroquy, J.I.^{1,2,3}¹EEA Santiago del Estero (INTA), ²Universidad Nacional de Santiago del Estero, ³ CONICET, ⁴ University of Florida, NFREC, Marianna, FL, USA.

*E-mail: lopez.agustin@inta.gob.ar

*Effect of two backgrounding feeding strategies on ruminal hydrogen sulfide concentrations by calves drinking saline water.***Introducción**

En los sistemas de recría invernales, es necesario incrementar la ganancia diaria de peso más allá de la lograda por una simple corrección proteica. Para ello, se recurre comúnmente a la suplementación energética (granos) - proteica (coproductos de la soja) del forraje invernal o al uso de recría a corral con concentrados (granos). Esta estrategia podría acentuar los efectos negativos sobre la respuesta animal en animales bebiendo agua salada con elevados tenores de sulfatos disueltos como consecuencia de un aumento en la producción de sulfuro de hidrógeno (H₂S) a nivel ruminal. El H₂S es un gas tóxico que ha sido reportado en la bibliografía como causante de disminución del consumo de alimento y ganancia de peso y en casos severos de un desorden neurológico denominado polioencefalomalacia (PEM). Varios estudios muestran que la producción de H₂S se eleva cuando se incrementa la concentración de lactato y cuando el pH ruminal se acidifica, situaciones comunes a dietas concentradas, incrementándose significativamente el riesgo de ocurrencia de PEM cuando la concentración de H₂S en rumen excede las 2000 ppm (Drewnoski et al, 2014). Sin embargo, bajo situaciones de consumo de alto azufre (ej. aguas de elevado tenor de sulfatos) en dietas a base de forraje con suplementación energética proteica con granos de maíz secos de destilería (DDG), el cual aporta energía a través de la fibra altamente digestible, no ha sido evaluado. Por lo tanto el objetivo de este ensayo fue determinar el impacto de dos estrategias nutricionales sobre la concentración ruminal de H₂S en terneras consumiendo dos calidades de agua.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental "Francisco Cantos" de la EEA Santiago del Estero (INTA). Se utilizaron 40 terneras cruce Braford (150 ± 16 kg PV) distribuidas al azar en 8 corrales (5 animales por corral). El diseño fue un factorial de 2x2, resultado de la combinación de dos calidades de agua (AD=500 mg/kg Total de Sólidos Disueltos [TSD] y AS=7000 mg/kg TSD de los cuales 3000 mg/kg son sulfatos) y dos estrategias de alimentación: DDGS= heno de *Panicum máximum* [cv. Gatton panic] +DDG de maíz con solubles vs. MC= dieta mezcla concentrada sin fuente de fibra larga [maíz 75%, semilla algodón 20%, sal 4%, urea 0,01%, núcleo 0,01%]. En DDGS el heno fue ofrecido ad libitum y el suplemento todos los días a las 8 am a razón del 0,6% del peso vivo de los animales bajo este tratamiento. La ración MC fue restringida al 2,2%PV de los animales entregándose al mismo horario. Se extrajeron muestras de gas por punción ruminal a las 8 h post-alimentación los d 10, 38 y 75 de comenzado el ensayo para la determinación de la concentración de H₂S según el método de Siegal (1965). La duración del experimento fue de 75 d. Los datos fueron analizados como medidas repetidas en el tiempo utilizando el programa INFOSTAT (2014) con test de LSD de Fisher para comparación de medias (p<0,05).

Resultados y Discusión

La interacción Agua × Dieta × Día y Dieta × Día no fue estadísticamente significativa (Figura 1) para la producción de H₂S. Mientras que la interacción Agua × Dieta fue significativa (p<0,01), lo que muestra que el impacto de la calidad del agua puede ser alterado por el manejo nutricional que reciban los animales. El tratamiento que mayor concentración de H₂S ruminal registró fue AS+DDGS, diferenciándose estadísticamente de AS+MC (p<0,05). No se observaron diferencias en el consumo de agua entre AS+DDGS y AS+MC (8,98 vs 8,43 l/d respectivamente, p=0,45; datos no mostrados), indicando que la disponibilidad de SO₄ para ser reducido a H₂S por las bacterias reductoras de sulfato serían similares en rumen.

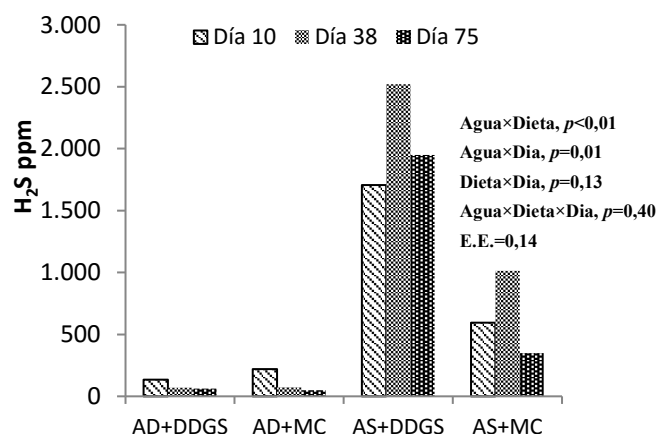


Figura 1. Efecto de la calidad del agua (AD=500 mg/kg y AS=7000mg/kg TSD) y la estrategia de alimentación (DDG=gatton panic + grano destilado 0,6% vs MC=dieta mezcla concentrada) sobre la concentración de H₂S ruminal.

Conclusiones

Nuestros resultados sugieren que mayor investigación es necesaria sobre la interacción Agua × Dieta para generar estrategias de producción eficientes que minimicen los efectos perjudiciales que las aguas con elevados niveles de SO₄ tienen sobre la productividad animal.

Bibliografía

- DREWNOSKI, M.E., POGGE D.J. y HANSEN, S.L. 2014. High-sulfur in beef cattle diets: a review. *J. Anim. Sci.* 92: 3763-3780.
- SIEGAL, L. 1965. A direct microdetermination for sulfide *Anal. Biochem.* 11:126-132.

NA 62 Alta concentración de sulfatos en agua. 1. Efecto de la suplementación energético-proteica sobre el consumo, digestión y balance de N en corderos consumiendo forraje de baja calidad.

Wolf Celoné, U.I. 1*, López, A. 2,4, Fissolo, H.M. 2 y Arroquy, J.I. 2,3,4

¹EAA INTA Este de Santiago del Estero, ²EAA INTA Santiago del Estero, ³CITSE-CONICET, ⁴FAyA-UNSE.

*E-mail: wolf.ursula@inta.gov.ar

High sulphate water. 1. Effect of protein and -energy supplementation on low quality forages utilization by lambs.

Introducción

El efecto de la interacción entre el suplemento ofrecido y la calidad del agua sobre la utilización de los forrajes de baja calidad ha sido escasamente estudiado. Existen antecedentes recientes los cuales sugieren que la ingesta de aguas con elevados tenores salinos alteraría los requerimientos de los rumiantes de proteína degradable en rumen (PDR) para maximizar el uso de forrajes de baja calidad (López et al, 2014). Sin embargo, existen circunstancias en donde es deseable aumentar la productividad animal más allá de la lograda por una simple corrección proteica, recurriendo a estrategias de suplementación con carbohidratos no fibrosos (CNF, granos).

El objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación con CNF combinada con suplementos proteicos sobre el consumo, digestibilidad y el balance de nitrógeno en ovinos consumiendo heno de baja calidad y bebiendo agua con elevados niveles de sales totales y sulfatos.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA Santiago del Estero (INTA), utilizando corderos Hampshire Down en un diseño cuadrado latino incompleto de dos períodos (21 d), subdivididos en 2 intervalos (15 d adaptación a los tratamientos; 5 d evaluación de consumo voluntario, digestión, balance de N). Los corderos se alimentaron ad libitum con heno de Gatton Panic (*Panicum maximum*) en estado avanzado de madurez (4,95% PB, 75,5% FDN), en jaulas metabólicas individuales con libre acceso a agua con 7 g/l de NaSO₄. Se aplicaron seis tratamientos, constituidos por tres niveles de suplementación energética (grano de maíz; 0, 0,5 y 1,0% PV, SE) en combinación con dos niveles de suplementación proteica (extrusado de soja; 0 y 0,75% PV, SP). Se colectaron muestras de forraje ofertado, rechazos, fecales y de orina. Se determinó MS, proteína cruda, FDN, FDA y cenizas, para estimar el consumo, digestión y balance de nitrógeno. Las variables de consumo y digestión se analizaron con el procedimiento de modelos mixtos de Infostat (Di Rienzo et al, 2016).

Resultados y Discusión

La interacción SE×SP afectó significativamente la eficiencia en el uso del N, siendo significativamente mayor en el tratamiento con proteína, en los niveles medio y alto de suplementación energética. Los resultados se presentan en la Figura 1. La suplementación energética afectó significativamente todos los parámetros de consumo de alimento, mejorando el consumo de MS digestible en los dos niveles de inclusión y el consumo de agua de bebida, solo en el nivel intermedio (0,5%PV). El consumo y balance de N se vieron positivamente afectados por el agregado de energía en la dieta. La suplementación proteica disminuyó principalmente el consumo de forraje total, aumentó el de MS digestible y modificó positivamente la mayoría de los parámetros de partición y uso del N (Cuadro 1).

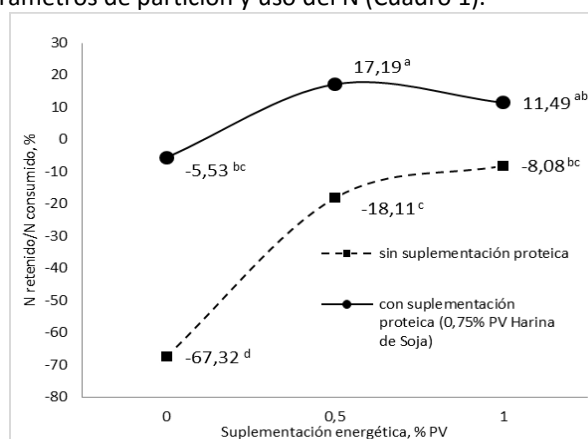


Figura 1. Eficiencia de uso de N en los tratamientos con suplementación proteica (■) y sin suplementación proteica (●) para los niveles de suplementación energética de 0, 0,5 y 1% PV.

Conclusiones

La suplementación energético proteica de forrajes de baja calidad, en situaciones de consumo de agua de alto contenido de sulfatos, permite corregir y mejorar la eficiencia de uso del nitrógeno. En estas condiciones de alimentación, no se vieron efectos sobre el consumo y digestión de forraje.

Bibliografía

LÓPEZ, A., ARROQUY, J.I., JUAREZ SEQUEIRA, A.V., GRACIA, M., NAZARENO, M., CORIA, H., and DISTEL, R.A. 2014. J. Anim. Sci. 92:2152-2160.

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos sobre el consumo y uso del N.

	Suplementación proteica ¹ , % PV				Suplementación energética ² , % PV				
	0	0,75	EEM ³	Valor P	0	0,5	1	EEM ³	Valor P
<i>Consumo, g/ kg PV^{0,75}</i>									
Heno	44,03 ^a	38,86 ^b	1,97	0,05	40,24 ^{ab}	47,75 ^a	36,35 ^b	2,75	0,04
MS Digestible	26,96 ^b	37,51 ^a	1,01	< 0,01	23,02 ^b	36,01 ^a	37,67 ^a	1,25	< 0,01
Agua de bebida	146,80	163,5	15,36	0,45	132,54 ^b	198,60 ^a	134,34 ^b	18,91	0,05
<i>Uso del N, g/d</i>									
N Consumo	6,36 ^b	16,82 ^a	0,29	< 0,01	9,57 ^b	12,14 ^a	13,06 ^a	0,35	< 0,01
N fecal	3,95	4,05	0,21	0,74	3,65	4,11	4,23	0,25	0,26
N urinario	3,85 ^b	11,2 ^a	0,39	< 0,01	7,58	7,12	7,88	0,48	0,57
Balance N	-1,45 ^b	1,57 ^a	0,35	< 0,01	-1,66 ^b	0,78 ^a	1,06 ^a	0,44	< 0,01

¹ Harina de soja (PB: 38,6%); ² Maíz molido (PB: 9,6%); ³ Error estándar de la media

NA 63 Alta concentración de sulfatos en agua. 2. Efecto de la suplementación energético-proteica de forraje de baja calidad sobre la producción de sulfuro de hidrógeno ruminal en corderos.

Wolf Celoné, U.I.^{1*}, López, A.^{2,4}, Fissolo, H.M.², Juárez Sequeira, A.V.^{3,4} y Arroquy, J.I.^{2,3,4}

¹EEA INTA Este de Santiago del Estero, ²EEA INTA Santiago del Estero, ³CITSE-CONICET, ⁴FAYA-UNSE.

*E-mail: wolf.ursula@inta.gob.ar

High sulphate water. 2. Effect of energy and protein supplementation of low-quality forage on ruminal hydrogen sulphide production in lambs.

Introducción

La producción del gas sulfuro de hidrógeno (H₂S), cuando el consumo de azufre – por agua o dietario – es elevado, esta generalmente asociado a dietas con alta concentración energética. La suplementación energético- proteica en animales consumiendo forraje de baja calidad y aguas con altas concentraciones de sulfatos, genera cambios en el ambiente ruminal, haciéndolo propicio para la producción del gas sulfuro de hidrógeno (H₂S). Clínicamente la producción elevada de H₂S aumenta la probabilidad de ocurrencia de poliencefalomalacia (PEM), y subclínicamente ha sido asociada una disminución en el consumo y en la ganancia de peso (Drewnoski y Hansen, 2013).

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de niveles de suplementación con grano de maíz combinado con suplementos proteicos sobre la producción de gas sulfuro ruminal, en ovinos consumiendo heno de baja calidad y bebiendo agua con elevados niveles de sulfatos.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA Santiago del Estero (INTA), utilizando corderos Hampshire Down en un diseño cuadrado latino incompleto de dos períodos (21 d), subdividido en 2 intervalos: 15 d adaptación a los tratamientos; 5 d para evaluar consumo voluntario, digestión, balance de N y colección de gases (H₂S). Se alimentaron ad libitum con heno de Gatton Panic (*Panicum maximum*) en estado avanzado de madurez (4,95% PB, 75,5% FDN). Los corderos se alojaron en jaulas metabólicas individuales con libre acceso al agua con elevado tenor salino (7 g/l de sulfato de sodio).

Se aplicaron seis tratamientos, constituidos por tres niveles de suplementación energética (SE: grano de maíz; 0, 0,5 y 1,0% PV) en combinación con dos niveles de suplementación proteica (SP: extrusado de soja; 0 y 0,75% PV). La concentración de H₂S ruminal se determinó mediante punción ruminal a las 0 y 12 h y a las 4 y 8 h post-alimentación los días 17 y 18 respectivamente. La concentración de H₂S se determinó mediante espectrofotometría según Leibovich et

al (2009). La concentración de gas se analizó como medidas repetidas en el tiempo utilizando el procedimiento de modelos mixtos de Infostat (Di Rienzo et al, 2016).

Resultados y Discusión

La concentración ruminal de gas H₂S fue afectada por la interacción entre los niveles de suplementación proteica y energética (Cuadro 1). Se observó que el tratamiento sin suplementación produjo las menores concentraciones de H₂S ruminal, no obstante la producción de H₂S aumentó respecto al control con la inclusión de 0,5 y 1% PV SE. Las mayores concentraciones de este gas se dieron con la incorporación de proteína adicional en la dieta independientemente del nivel de suplementación energética. Contrariamente a lo que podría esperarse, el niveles más alto de inclusión de granos (1% PV), no aumentó la producción de H₂S y no se diferencian estadísticamente del resto de los tratamientos que incluyeron suplementación.

Si bien el tiempo transcurrido desde el momento de la alimentación afectó los niveles de sulfuro a nivel ruminal (p<0,0012) no se encontró efecto de la interacción triple del tiempo con la suplementación.

Conclusiones

La suplementación produjo aumentos en la producción de gas H₂S ruminal. Los niveles de concentración de gas sulfuro, no alcanzaron valores extremos como para generar riesgo de PEM. En base a estos resultados y a evidencias previas que asocian negativamente las elevadas concentraciones H₂S con el desempeño animal (i.e. consumo de alimento, ganancia de peso), es necesario evaluar bajo estas condiciones de alimentación el impacto de este gas sobre otros parámetros de respuesta animal.

Bibliografía

- DREWNOSKI, M.E. y HANSEN, S.L. 2013a. *Livestock Sci.* 155:230-235.
LEIBOVICH, J., VASCONCELOS, J.T. y GALYEAN, M.L. 2009. *J. Anim. Sci.* 87:2124-2132.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación con proteica (SP) y la suplementación energética (SE) sobre la concentración ruminal de gas H₂S en corderos consumiendo forraje baja calidad y agua de alto tenor de sulfatos.

SP	SE	H ₂ S ¹	
%PV		ppm ²	
0	0	2,65 c	446,68
0	0,5	3,10 ab	1258,93
0	1	2,92 b	831,76
0,75	0	3,19 a	1548,82
0,75	0,5	3,18 a	1513,56
0,75	1	3,14 ab	1380,38
EEM ³		0,08	
Efectos		Valor p	
SP		0,0002	
SE		0,0319	
SP x SE		0,0266	

⁽¹⁾ Medias expresadas en forma logarítmica; ⁽²⁾ medias transformadas, ⁽³⁾ Error estándar de la media
Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05)

NA 64 Efecto de la performance durante la recría invernal sobre la emisión de metano estival de vaquillonas pastoreando una pastura tropical. Comunicación.

Arroquy, J.I.^{1,2,3*}, Hernández, O.⁴, López, A.^{1,2}, Fissolo, H.M.¹, Imaz, J.A.⁴, Saravia, J.J.¹, Juliarena, M.P.⁵, Guzman, S.⁶ y Gonda, H.L.⁷

¹EEA Santiago del Estero (INTA), ²FAYA-UNSE, ³ CITSE- CONICET, ⁴ IIACS-INTA, ⁵CIFICEN-UNCPBA-CICPBA-CONICET, ⁶FCEX-UNCPBA, ⁷FCV-UNCPBA- CIVETAN.

*E-mail: arroquy.jose@inta.gob.ar

Effect of winter performance on methane emission of heifers grazing a tropical pasture during summer. Communication.

Introducción

Las estrategias de alimentación que impactan sobre distintas etapas de la recría influyen sobre la productividad del sistema y la intensidad de emisiones gaseosas. Trabajos previos – en base a experimentación de campo y modelización de emisiones – sugieren que tasas de crecimiento óptimas durante la etapa invernal maximizan la performance y reducen la intensidad de emisión de metano en los ciclos de recría en sistemas pastoriles subtropicales (Arroquy et al, 2015). No obstante, en la actualidad la producción ganadera debe no sólo aplicar estrategias de mitigación de emisiones sino que también debe demostrarlo bajo condiciones reales de producción (Henry et al, 2012). Por lo tanto, el objetivo de este experimento fue evaluar *in situ* el efecto de la performance invernal de vaquillonas de recría sobre la producción de metano bajo pastoreo estival de *Panicum maximum* (cv. Gatton panic).

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la EEA Santiago del Estero (INTA), en el que se utilizaron 19 terneras cruzada Braford. Los tratamientos fueron: con (0,6% PV granos de destilería secos base seca) o sin suplementación invernal (70 d). Durante la etapa de evaluación, las vaquillonas pastorearon sobre una pastura de *Panicum maximum* (cv. Gatton panic) con una carga instantánea de 60,2 cab./ha/d. El período de evaluación estival se extendió desde el 22/01/2016 al 03/03/2016 (41 d). Al inicio del experimento se realizó un muestreo de caracterización de la condición inicial de la pastura de dos estratos de pastoreo: inferior (< 40 cm) y superior (> 40 cm) (Cuadro 1). El aumento medio diario de peso vivo (AMD) se evaluó mediante el registro del peso inicial y final (con 24 h de ayuno previo). La producción de metano se evaluó mediante la técnica del gas marcador SF₆ (Johnson et al, 1994), con colecciones de 5 d continuos con dos tubos de acero por animal luego de 15 d de iniciado el período de pastoreo experimental (Pinares-Patiño et al, 2012). Las muestras se analizaron mediante cromatografía de gases. Los datos obtenidos se analizaron con el paquete estadístico INFOSTAT 2016.

Resultados

En el Cuadro 1 se reportan las características de la pastura. No hubo diferencias en el AMD entre tratamientos. (Cuadro 2). La producción de metano en todas las formas de expresiones reportadas (g/animal/d, g/kg/AMD, o g/ha/d) no difirió entre tratamientos.

Conclusiones

En base a los resultados parciales obtenidos en este estudio, una mejora en la ganancia de peso durante la etapa crítica invernal (-65 vs 308 g PV/d control vs. suplementado respectivamente) no se correlacionó con una reducción de la intensidad de emisión de metano en la etapa de pastoreo estival.

Cuadro 1. Características de *Panicum maximum* según los estratos de pastoreo considerados.

	Estrato de la pastura	
	< 40 cm	> 40 cm
Disponibilidad inicial de forraje, kg MS/ha	2901 ± 578	3609 ± 1125
Fraciones de la pastura, %		
Hoja verde	10.0 ± 2.13	53.5 ± 5.73
Tallo	69.0 ± 3.36	36.9 ± 5.25
Material muerto	21.0 ± 2.72	9.3 ± 1.44

Cuadro 2. Efecto de la suplementación invernal sobre la performance y producción de metano durante la recría de verano.

Items	Suplementación invernal			Valor P
	Sin	Con	EEM	
Peso vivo, kg				
Inicial	176	200	10,0	0,11
Final	204	232	11,1	0,09
Aumento medio diario, g PV/d	673	769	62	0,29
Metano				
g/animal/d	126,1	149,0	9,9	0,13
g/kg AMD	195,4	203,6	21,2	0,30

Bibliografía

- ARROQUY, J.I., RICCI, P., LÓPEZ, A., JUÁREZ SEQUEIRA, A. y REARTE, D. 2015. Global Science Conference. March 16-18, Le Corum, Montpellier France.
- HENRY, B., CHARMLEY, E., ECKARD, R., GAUGHAN, J.B. y HEGARTY, R. 2012. Crop & Pasture, 63, 191-202.
- JOHNSON, K., HUYLER, M., WESTBERG, H., LAMB, B. y ZIMMERMAN, P. 1994. Environmental science & technology, 28(2), 359-362.
- PINARES-PATIÑO, C., GERE, J., WILLIAMS, K., GRATTON, R., JULIARENA, P., MOLANO, G., MACLEAN, S., SANDOVAL, E., TAYLOR, G. y KOOLAARD, J. 2012. Animal, 2(4), 275-287.

NA 65 Producción de metano ruminal *in vitro* de hojas de *Prosopis alba* (Algarrobo blanco) de distintos orígenes del Chaco Seco.

Avila, A.M.^{1*}, Volta, B.J.¹, Jaurena, G.², Arroquy, J.I.^{1,3,4}, Fissolo, H.M.¹ y Sosa, T.¹

¹INTA-EEA -Santiago del Estero, ²Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina, ³CITSE- CONICET, ⁴FAyA-UNSE.

*E-mail: avila.andrea@inta.gob.ar

Ruminal in vitro methane production from leaves of Prosopis alba (Algarrobo blanco) from different origins of the Dry Chaco.

Introducción

Los sistemas ganaderos del Chaco Seco tienen como base alimenticia pasturas de gramíneas tropicales complementadas con el consumo de proporciones variables de hojas y frutos de especies leñosas nativas (Rossi et al, 2007). El algarrobo blanco (*Prosopis alba*; **AB**) es una especie valorada en la región por su aporte de hojas y/o frutos para la alimentación de ganado caprino y bovino. Las hojas y frutos del AB presentan taninos condensados (TC) (Rossi et al, 2007) que pueden variar de acuerdo a su origen geográfico (Carreras et al, 2013). Los TC son compuestos bioactivos que según el tipo y concentración han mostrado efectos inhibitorios de la metanogénesis ruminal. El objetivo fue evaluar la capacidad metanogénica de hojas de AB proveniente de distintos orígenes de la región del Chaco Seco.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en las instalaciones del Campo Experimental Francisco Cantos dependiente del INTA Santiago del Estero. Se examinó la fermentabilidad *in vitro* de hojas de *Prosopis alba* proveniente de tres orígenes diferentes del Chaco Seco: Santiago Sur Alto Tanino (**SSAT**), Bermejo-Chaco-Formosa Medio Tanino (**BCHFMT**) y Chaco Sur Bajo Tanino (**CHSBT**), las concentraciones de taninos son 2,14%, 1,80% y 1,54% respectivamente. Los materiales nativos fueron incubados conjuntamente con muestras control (heno de alfalfa, **CHeno**; y grano de maíz, **GMz**) para su comparación. El diseño experimental fue de bloques completos aleatorizados basados en 3 períodos de incubación. La unidad experimental fue el valor promedio de los fermentadores utilizados por cada origen (10), muestreados para cada origen y período de incubación, registrándose la producción total de gas acumulada (PTGA), la desaparición de la MS (DMS_{24}), y la producción de metano (CH_4) hasta las 24 h de incubación.

Resultados y Discusión

Para todas las variables analizadas (DMS_{24} , $PTGA_{24}$ y CH_4) no se hallaron diferencias entre orígenes (Cuadro 1), pero en todos los casos los valores resultaron sustancialmente inferiores a los de las muestras control. La producción de CH_4 por unidad de DMS de las hojas de AB fue aproximadamente la mitad del valor alcanzado por los controles, sugiriendo que dichos materiales presentarían sustancias que inducirían menor potencial metanogénico.

Conclusiones

En función de los resultados obtenidos se infiere que las hojas de *Prosopis alba* no presentaron diferencias entre orígenes, pero mostraron menor potencial metanogénico que los controles.

Agradecimientos

A los Ing Ftalles Rocío Carreras y Felipe Cisneros por facilitar el material a evaluar.

Bibliografía

- CARRERAS, R., GARCÍA, M., LÓPEZ, C.R., CISNEROS, F., BESSEGA, C., SAIDMAN, B.O., VILARDI, J.C y NAZARENO, M. 2013 Taninos condensados en *Prosopis alba*: cuantificación y evaluación de su concentración y variación genética para la producción eficiente en sistemas agroforestales.
- ROSSI, C.A, De LEÓN, M., GONZÁLEZ, G.L. y PEREYRA, A.M. 2007. Presencia de metabolitos secundarios en el follaje de diez leñosas de ramoneo en el bosque xerofítico del Chaco Arido argentino. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 7: 13-143.

Cuadro 1. Digestibilidad de materia seca, producción total de gas y producción de metano luego de 24 h de incubación de hojas de *Prosopis alba* de distintos orígenes.

	Tratamientos ¹					EEM ²
	SSAT	BCHFMT	CHSBT	CHeno	GMz	
Desaparición de la MS (g/ g MS)	0,36c	0,36c	0,36c	0,69b	0,89a	0,010
Producción gas acumulada 24 h (mL gas/g MSi) ³	102c	101c	108c	268b	325a	5,1
Producción gas acumulada 24 (mL gas/g MSd) ³	277c	279c	297c	360ab	403a	12,9
Metano (mg/ g MSi) ₃	3,0c	3,0c	2,7c	22b	28a	0,4
Metano (mg/ g MSd) ₃	22b	20b	22b	40a	44a	2,6

¹ SSAT: Santiago Sur Alto Tanino; BCHFMT: Bermejo Chaco Formosa Medio Tanino; CHSBT: Chaco Sur Bajo Tanino; CHeno: Control Henoalfalfa; GMz: Control Concentrado

² Error estándar de la media

³ MSi = materia seca incubada, MSd = materia seca desaparecida.

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

NA 66 Efecto del momento de diferimiento y el momento de utilización sobre la calidad nutricional de *Cenchrus ciliaris*.Barrio, S.^{1,2*}, Acuña, A.² y Arroquy, J.I.^{2,3}¹ANPCyT – UNSE. ²FAYA- UNSE. ³EAA INTA Santiago del Estero.

*E-mail: soledadbarriov@yahoo.com.ar

*Effect of deferred time and utilization on nutritional quality of Cenchrus ciliaris.***Introducción**

La producción bovina en las regiones subtropicales y semiáridas de Argentina es fundamentalmente de base pastoril, y las gramíneas megatérmicas componen el principal recurso forrajero cultivado. La máxima calidad nutritiva de estas pasturas se presenta en el rebrote primaveral, y luego disminuye con el avance en el grado de madurez si no son pastoreadas o utilizadas. En el invierno, como estado diferido, se presenta la menor calidad de dichas pasturas, sin embargo ésta puede variar según la especie que se trate.

Debido a la facilidad de implantación y gran capacidad para tolerar los períodos de sequía, *Cenchrus ciliaris* (Buffel) es una especie forrajera de gran importancia en las regiones antes mencionadas. El valor nutricional de esta especie lo ubica como forraje voluminoso de baja calidad, pero su aporte se basa en constituir una fuente de alimento de contribución estratégica, en una época del año en que el resto de los recursos forrajeros son casi inexistentes, sobre todo en planteos de cría. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del momento de diferimiento y del momento de utilización sobre la composición química y la dinámica de producción de gas *in vitro* de *Cenchrus ciliaris* en invierno.

Materiales y Métodos

El trabajo fue realizado en la EEA INTA Sgo del Estero. El primer corte se hizo el día 16/11/2011, el segundo el 27/01/2012 y el último el 22/03/2012. El primer momento de utilización se realizó el día 19 de Junio, el segundo el 2 de Agosto y el último se realizó el 20 de Septiembre de 2012. El experimento tuvo un arreglo factorial 3 x 3, distribuidos en un diseño en BCA (3 repeticiones) donde el primer factor fue el momento de diferimiento de la pastura y el segundo factor fue el momento de utilización a partir del cese de crecimiento otoñal. La producción de forraje se determinó mediante 3 cortes con un marco de 0,5x0,5 m por bloque. Sobre dichas muestras se determinó contenido de materia seca (% MS), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) y lignina detergente ácido

(LDA). Se evaluó la producción de gas *in vitro* (PG), a las 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 y 96 h de incubación, para obtener la degradabilidad del forraje utilizando el modelo de France et al (1993). Los parámetros generados por el modelo son PG acumulada (A), fase "lag" (L) y tasa media de PG (Tm). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y al test comparación de medias DMS.

Resultados y Discusión

El rendimiento de forraje aumentó linealmente en respuesta a la duración del período de crecimiento, sin embargo el forraje acumulado en la clausura de Enero no difirió significativamente de la de Noviembre (Cuadro 1). El mes de utilización no afectó la disponibilidad del diferido ni rendimiento de MS, PB, FDN, y FDA. LDA fue mayor en Junio ($p < 0,01$). La composición química y los parámetros de producción de gas fueron similares entre momentos de clausura, excepto el contenido de PB y A que fueron mayores en Marzo y FDN, FDA y LDA que disminuyeron en este momento ($p < 0,05$) Cuadro 1. Respecto al momento de utilización, L no tuvo diferencias significativas. La Tm fue significativamente mayor en Junio ($p < 0,01$) y A fue mayor en Septiembre ($p < 0,01$). Por lo que podría decirse que la cinética de degradación *in vitro* demuestra que el diferido de la clausura de Marzo tuvo mayor degradabilidad, coincidiendo con la composición química del forraje. Al igual que el diferido de Septiembre, esto último podría deberse a un rebrote incipiente que comenzó unos días antes del último muestreo.

Conclusiones

El valor nutricional del forraje de *Cenchrus ciliaris* diferido es superior a medida que se demora el tiempo de clausura de Noviembre a Marzo y a partir del cese del crecimiento otoño-invernal se mantiene relativamente constante durante el invierno.

Bibliografía

FRANCE, J., DHANOA, M.S., THEODOROU, M.K., LISTER, J.J., DAVIES, D.R. y ISAC, D. 1993. J. Theor. Biol. 163: 99-111.

Cuadro 1. Efecto del momento de clausura y de utilización sobre el rendimiento, la composición química y producción de gas *in vitro* de Buffel diferido

	Momento de clausura, mes			EE	P-value	Contrastes ¹	Momento de utilización, mes			EE	P-value
	Noviembre	Enero	Marzo				Junio	Agosto	Septiembre		
Biomasa, kg MS/ha	6016 b	5909 b	3392 a	717	0,05	L *	5614	4598	5011	521	0,4
Composición química											
PB (%MS)	4,55 a	4,33 a	9,57 b	0,36	<0,01	C**	6,19	6,11	6,84	0,29	0,18
FDN (%MS)	82,8 b	83,9 b	76,8 a	0,64	<0,01	C**	81,5	80,8	79,3	0,52	0,39
FDA (%MS)	50,1 b	49,6 b	44,0 a	0,53	<0,01	C**	47,8	48	48	0,43	0,73
LDA (%MS)	7,78 a	8,18 ab	7,32 b	0,19	0,03	C*	8,87a	6,65b	6,52b	0,21	<0,01
Parámetros de gas <i>in vitro</i>											
L, h	5,03	4,98	4,88	0,16	0,80	-	4,86	5,07	4,52	0,13	0,28
A, mL/g MS	206b	217b	291a	12	<0,01	C*	176c	302b	368,8a	9	<0,01
Tm, mL/gMS/h	0,031	0,029	0,032	0,003	0,67	-	0,037a	0,025b	0,020b	0,002	<0,01

1 Contrastes polinomiales: L = lineal, C = cuadrático, y * = $p < 0,05$; ** $p > 0,01$ Medias con letras distintas dentro de filas difieren según LSD ($p < 0,05$)

NA 67 Caracterización de compuestos fenólicos en *Coursetia hassleri* según condiciones de luz y fecha de corte.Fuentes, F.^{1*}, García E.M.^{1,2}, Nazareno, M.A.^{1,2}, Renolfi, R.F.³ y Toselli, M.E.¹¹Facultad de Agronomía y Agroindustrias - UNSE. ²CITSE-CONICET-UNSE. ³EAA INTA Sgo del Estero.

*E-mail: franco.fuentes1984@gmail.com

*Characterization of phenolic compounds in Coursetia hassleri according to light conditions and cutting time.***Introducción**

En Santiago del Estero la ganadería se realiza principalmente a pastoreo todo el año. Los sistemas más comunes, tanto para producir carne como para leche, se basan en el uso de pasturas nativas o implantadas, generalmente perennes, como la fuente de alimento más barata. *Coursetia hassleri* es una leguminosa nativa semileñosa, promisoría para la región Chaqueña ya que es consumida por el ganado tanto bovino como caprino. Esta leguminosa está presente en sistemas silvopastoriles principalmente en lugares sombreados y podría proveer de nitrógeno a los suelos de la zona, tomando gran relevancia en suelos en que este nutriente es deficiente. Si bien se han realizado estudios de su calidad nutritiva, aún no se conoce el contenido de compuestos fenólicos presentes, ni su comportamiento en diferentes niveles de luz. Los compuestos fenólicos pueden ser tóxicos para ruminantes cuando sus contenidos son elevados. El objetivo de este estudio exploratorio fue evaluar el efecto de la fecha de corte y las condiciones lumínicas sobre el contenido de compuestos fenólicos en la biomasa aérea de *Coursetia hassleri*.

Materiales y Métodos

Se utilizó material proveniente de plantas de *C. hassleri* implantadas en 6 parcelas sin restricciones hídricas (campo experimental FAYA-UNSE, 27º 52' 21" S y 64º 14' 31" O) de 5,3 m² cada una, y una distribución espacial de 0,3m entre hileras y entre plantas. Se realizó un experimento factorial (2x3x3) donde los factores fueron condición de luz (**CO**) con dos niveles: a cielo abierto (**Sol**) y media sombra de 50% de intercepción (**Sombra**); fecha de corte con tres niveles: corte 1 (**C1**), 16/10/14, corte 2 (**C2**) el 15/12/14 y corte 3 (**C3**) el 19/02/15 y órgano de la planta (**O**), con tres niveles: hojas (**H**), tallos (**T**) y frutos (**F**), bajo un diseño completamente aleatorizado. En todas las parcelas se realizó un corte inicial de limpieza (18/08/14). En cada fecha se cortaron todas las plantas de cada parcela a 10 cm del suelo y se extrajeron tres muestras al azar de material vegetal. El material vegetal se fraccionó en (**H**), (**T**) y (**F**), se llevó a estufa a 60°C hasta peso constante (**PS**), y fue molido para constituir la muestra estudiada. Se determinó el contenido de compuestos fenólicos totales (**FT**), taninos totales (**TT**), taninos

condensados extraíbles (**TCE**) y flavonoides totales (**Fla**). Los compuestos fenólicos se extrajeron con una mezcla acetona-agua (70%). El contenido de **FT** se determinó por el método de Folin-Ciocalteu utilizando ácido gálico (**AGa**) como estándar de referencia. Paralelamente, se determinó el contenido de **TCE** (expresado en equivalentes de cianidín-3-glucósido; g **TCE**/g muestra) por el Método Butanol/HCl. Los **TT** se determinaron como la diferencia entre **FT** antes y después de la extracción de los taninos por adsorción en polivinilpolipirrolidona (**PVPP**) en forma insoluble. Los datos se analizaron con ANAVA y prueba **DLS** de medias para diferencias significativas.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 1. En las muestras analizadas, el mayor contenido de fenoles de la fracción extraíble se encontró para el momento de **C3** seguido de **C2** y por último para **C1**. En cuanto a las diferentes fracciones de fenoles, la fracción mayoritaria de **FT** fue la de **TT** seguida de **TCE** y por último **Fla**, observándose este comportamiento para las tres fechas de corte. Para el **C3** el contenido de **FT** alcanzó un valor de 56,74 mg **AGa**/g **PS** de los cuales 50,09 mg **AGa** correspondieron a **TT**; 0,25 g correspondieron a **TCE** y 0,05 g a quercetina correspondiente a la fracción de **Fla**. Al analizar la interacción **C x O**, se observó que los **FT** y **TT** se acumulan mayoritariamente en el fruto en todas las fechas estudiadas, mientras que los **TCE** fueron significativamente mayores en los frutos sólo en **C3**. El contenido de **Fla** de **H** en el **C1** superó significativamente al de **C2** y **C3**, y siempre fue mayor al de **T** y **F**, que no difirieron entre sí y permanecieron invariables.

Conclusiones

Los resultados de este estudio indican que la especie *C. hassleri* es una fuente de compuestos fenólicos potencialmente bioactivos. Los valores de **TCE** y **TT** encontrados hacen necesario profundizar la evaluación de esta especie, en relación a su potencial uso como forraje, tanto a nivel de ecosistema ruminal y eficiencia de uso de nutrientes, como de respuesta productiva.

Cuadro 1. Composición de las distintas fracciones de compuestos fenólicos de *Coursetia hassleri*.

Variable	C1			C2			C3			EEM	Significancia			
	H	T	F	H	T	F	H	T	F		C x O x CO	C x CO	C x O	CO x O
FT (mg AGA/ g PS)	7,24a	6,97a	16,14b	7,52a	5,07a	49,6c	6,45a	6,28a	56,74d	1,24	NS	NS	<0,0001	NS
TCE (g TC/ g PS)	0,07ab	0,07ab	0,01a	0,14c	0,13bc	0,01a	0,03a	0,03a	0,25d	0,02	NS	0,05	<0,0001	NS
TT (mg AGA/ g PS)	3,85a	4,67a	12,87b	4,67c	3,34b	42,61c	3,11a	2,7a	50,09d	1,05	NS	NS	<0,0001	NS
Fla(g Quercetina/ g PS)	0,11e	0,04ab	0,05bc	0,07d	0,03a	0,04ab	0,08d	0,04bc	0,05c	3,10E-03	NS	NS	<0,0001	NS

Medias con una letra común para una misma fila no son significativamente diferentes.

FT: Fenoles Totales; TCE: Taninos Condensados Extraíbles; TT: Taninos Totales; F: Flavonoides. C: corte; O: órgano; CO: condición.

NA 68 Efecto de la suplementación con especies leñosas nativas sobre los niveles de marcadores de estrés oxidativo en plasma y características de la canal y la carne de cabrillas criollas.

García, E.M.^{1*}, López, A.², Yonny, M., Fissolo, H.M.², Zimmerman, M.³, Arroquy, J.I.^{1,2} y Nazareno, M.A.¹

¹CITSE-CONICET-UNSE. ²EAA INTA Santiago del Estero. ³IIACS-CIAP (INTA).

*E-mail: marian_sgo@yahoo.com.ar

Effect of supplementation with woody species on oxidative stress markers in plasma and carcass and meat characteristics of Criollo kids female.

Introducción

La cría caprina es una actividad tradicional desarrollada principalmente en las zonas áridas y semiáridas de la Argentina, siendo su finalidad principal la producción de carne. Si bien la modificación de la dieta animal representa una alternativa para mejorar la producción de carne, esto debe ir acompañado de evaluaciones respecto de las características productivas y de calidad del producto obtenido. En base a esto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de especies leñosas nativas como fuente de antioxidantes en la dieta de cabrillas criollas, en las características de la canal, calidad de la carne y en los niveles de estrés oxidativo de los animales previo a la faena.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 19 cabrillas criollas (*Capra hircus*) de aproximadamente 4 meses de edad, con un peso vivo (PV) promedio de 10,2 ± 0,9 kg, que fueron distribuidas al azar en tres grupos suplementados en función del PV. Las dietas ofrecidas fueron balanceadas para que sean isoenergéticas e iso-proteicas formuladas según el NRC (2007), usando como

(DPPH*) y determinación de malondialdehído (MDA) como marcador de estrés oxidativo por HPLC-DAD. 24 h previas a la faena se restringió el acceso de los animales al alimento pero no al agua de bebida. La faena se llevó a cabo en un matadero experimental. La muerte se realizó por degüello y posterior desangrado. Se registró el peso vivo pre faena (PVP), peso de la canal caliente (PCC) y una vez transcurridas 24 h post-faena manteniendo las canales refrigeradas a 4°C se registró el peso de la canal oreada (PCO). El rendimiento de faena se calculó tanto para la canal caliente como para la canal oreada. La conformación objetiva de la canal se determinó a través de

Cuadro 1. Marcadores de estrés oxidativo y nivel antioxidante en plasma de cabrillas suplementadas con especies leñosas previo a la faena

	Control	Jarilla	Tusca	EEM	Valor-p
Estado oxidativo (mmol MDA/ ml)	8,78 a	6,23 b	4,99 b	0,48	0,0001
Nivel antioxidante AO DPPH* (%)	17 ± 3	20 ± 8	22 ± 3	0,48	0,2143

Letras diferentes en la misma fila corresponden a diferencias significativas.

Cuadro 2. Parámetros productivos y de calidad de canal y carne de cabrillas suplementadas con especies leñosas

	Control	Jarilla	Tusca	EEM	Valor-P
Nº de animales	7	6	6		
Características de la res					
Longitud interna de la canal, cm	46,75	45,33	46,58	1,21	0,67
Longitud de pierna, cm	28,08	29	30,75	0,75	0,07
Perímetro de grupa, cm	40,25	39,67	40,33	1,41	0,95
Profundidad de tórax, cm	20	19,42	19,75	0,63	0,81
Ancho de tórax, cm	9,42	9,08	8,5	0,49	0,43
Ancho de grupa, cm	11,83	10,58	10,5	0,64	0,28
Engrasamiento	1,5	1,5	1,42	0,16	0,91
Patrón de cobertura renal	0,5	0,33	0,25	0,08	0,12
Color Instrumental					
L*	55,9	55,78	56,42	1,04	0,90
a*	9,5	9,24	8,83	0,49	0,61
b*	1,55	2,04	2,06	0,23	0,20

forraje base heno de alfalfa, grano de maíz y expeller de soja. Los tratamientos nutricionales fueron: 1) Control (sin incorporación de leñosas), 2) Jarilla y 3) Tusca, con incorporación de 12,5% de hojas de jarilla y tusca en reemplazo de heno de alfalfa. La suplementación duró 50 días, los animales fueron alimentados individualmente, registrándose diariamente la cantidad de alimento ofrecido y el remanente para estimar el consumo semanal de materia seca (CMS) por animal. El día previo a la faena se tomaron muestras sangre de cada animal para valorar el nivel antioxidante (AO) en plasma a través del ensayo de decoloración del radical libre 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo

medidas realizadas sobre las mismas (1), mientras que el engrasamiento de las canales se evaluó por deposición de grasa subcutánea y pélvica-renal a través del uso de patrones fotográficos (2 y 3). Se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* (LD) y sobre las mismas se determinó el color instrumental utilizando colorímetro Minolta CR 300 con iluminante C. (4).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias entre tratamientos para indicadores productivos tales como aumento medio diario de peso, PVP, consumo (MS, FDN, FDA, PB, EM), PCC, PCO y rendimiento de faena ($p > 0,08$). Tampoco se halló diferencias en el engrasamiento de las canales ($p = 0,91$ para grasa subcutánea y $p = 0,12$ para cobertura renal). Si bien las diferentes dietas ofrecidas a los animales no ejercieron un efecto significativo sobre las características de color instrumental de la carne, los valores de a^* disminuyeron mientras que los valores de b^* aumentaron con la incorporación de especie leñosas en la dieta. En cuanto a los niveles AO en plasma (Cuadro 1), no se hallaron diferencias ($p = 0,2143$), aunque los mayores valores se encontraron en animales alimentados con Tusca (22%) seguidos por los suplementados con Jarilla (20%) y por último por los del grupo Control (17%). En cuanto al estado oxidativo del plasma, las diferencias en el contenido de MDA en muestras de plasma fueron significativas ($p = 0,0001$), siendo menores en las dietas que incluían Jarilla y Tusca.

Conclusiones

La inclusión de Jarilla y Tusca al 12,5%, como fuentes de antioxidantes, disminuyó el nivel de marcadores de estrés oxidativo en plasma de los animales previo a la faena, sin afectar los parámetros productivos y de calidad de canal y carne de los mismos.

NA 69 Impacto de la inclusión de hojas de especies leñosas nativas del Chaco Seco sobre la fermentación ruminal *in vitro*.García, E.M.^{1*}, Barrio, S.¹, Fissolo, H.M.², Arroquy, J.I.^{1,2} y Nazareno, M.A.¹¹CITSE-CONICET-UNSE. ²EEA Santiago del Estero (INTA).

*E-mail: marian_sgo@yahoo.com.ar

*Modification of dynamics in vitro fermentation systems for the inclusion of leaves of native woody species of Chaco Seco.***Introducción**

En los sistemas de producción ganadera en el Chaco seco y semiárido de Argentina, las plantas perennes leñosas representan una fuente importante de alimento suplementario, en particular, cuando la disponibilidad de forrajes frescos es limitada. Estas especies producen una gran variedad de compuestos secundarios bioactivos entre los que se encuentran los taninos condensados (TC), los cuales pueden ser capaces de interferir en los procesos digestivos generando efectos positivos en la nutrición de rumiantes. En base a esto, este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de niveles de inclusión dietaria de especies leñosas nativas – como fuentes de TC – sobre la digestibilidad y productos de fermentación ruminal en un sistema *in vitro*.

Materiales y Métodos

Se realizaron ensayos de incubación *in vitro* en donde se evaluó el efecto del agregado de cuatro especies leñosas seleccionadas (*P. alba*, Algarrobo blanco; *L. divaricata*, jarilla; *A. aroma*, Tusca; y *C. paraguayenses*, Guayacán) en cinco niveles de inclusión (0-12,5-25-50-100%) sobre los parámetros de fermentación utilizando heno de alfalfa como sustrato basal (PB: 162 g/kg MS). Se utilizaron cuatro botellas por tratamiento y las incubaciones se repitieron en dos días diferentes y cada corrida se utilizó como réplica. El inóculo provino de novillos alimentados con heno de alfalfa provistos de fístulas de rumen. Los fermentadores se incubaron durante 48 h a 39°C en anaerobiosis. Se evaluó la digestibilidad *in vitro* verdadera de MS (DIVV MS) y como productos finales de la fermentación, el perfil de ácidos grasos volátiles (AGV) a las 24 h de iniciada la fermentación, por Cromatografía Gaseosa con detector de Ionización de Llama (CG-FID). La concentración de nitrógeno amoniacal a las 0-6-12-24-48 horas, fue determinada por espectrofotometría UV-Visible. Los datos se analizaron como diseño BCA con el procedimiento de modelos generales y mixtos utilizando el programa INFOSTAT mediante el análisis de la varianza (ANOVA) para evaluar diferencias (p<0,05) entre factores y el test LSD de comparación de medias cuando existieron diferencias significativas en el ANOVA. La unidad

experimental estuvo compuesta por el valor promedio de cuatro repeticiones por tratamiento.

Resultados y Discusión

La interacción especie × dosis no fue estadísticamente significativa (p=0,0611) para la DIVVMS, aunque los efectos principales, especie (p=0,0095) y dosis (p=0,0051) si afectaron el DIVVMS (Cuadro 1). La producción de nitrógeno amoniacal en relación al nitrógeno del sustrato estuvo significativamente influenciada tanto por la especie vegetal como por la dosis de inclusión. El aumento de la proporción de especies leñosas como fuente de TC redujo la conversión neta de nitrógeno a amonio, siendo la especie jarilla la que produjo el mayor efecto respecto de la alfalfa (control). Por otra parte, en función de la dosis de especies leñosas se inhibió el proceso de fermentación ruminal evidenciado por la disminución de la producción de AGV totales a las 24 h (Cuadro 1) observándose una disminución lineal para todas las especies.

Conclusiones

Los ensayos de fermentación *in vitro* mostraron que la inclusión de las especies afectan la digestibilidad, reducen la producción de nitrógeno amoniacal y la producción de AGV totales. Estas especies muestran que la incorporación de las mismas en la dieta ejercen un efecto modulador de la fermentación aunque se requiere de estudios *in vivo* para valorar su impacto nutricional.

Cuadro 1. Efecto de especies leñosas nativas sobre los parámetros de fermentación en sistemas *in vitro*

Especies	Proporción de hojas secas de especies nativas, % MS de sustrato					EEM	Especie	Nivel	Especie x nivel
	Control (0%)	12,50%	25%	50%	100%				
Digestibilidad <i>in vitro</i> verdadera de la MS (g/g) a 48 h									
Control	0,66								
Algarrobo blanco		0,6	0,55	0,5	0,31	0,02	***	***	L****; Q***; C**
Guayacán		0,63	0,64	0,63	0,66				L
Jarilla		0,65	0,61	0,58	0,61				L**
Tusca		0,61	0,57	0,59	0,41				L****; Q**; C**
Producción de ácidos grasos volátiles totales a las 24 h, mM									
Control	74,68								
Algarrobo blanco		74,45	69,14	68,06	34,17	10,53	NS	***	L**
Guayacán		69,2	79,98	76,51	36,9				L**; Q**
Jarilla		117,32	63,54	67,21	27,03				L***; Q**
Tusca		47,2	51,23	79,3	44,58				C**

NA 70 Hojas de especies leñosas nativas del Chaco Seco en dietas de cabrillas (*Capra hircus*) incrementan la resistencia a la oxidación de la carne.

García, E.M.^{1*}, López, A.², Fissolo, H.M.², Arroquy, J.I.^{1,2} y Nazareno, M.A.¹

¹CITSE-CONICET-UNSE. ²EAA Santiago del Estero (INTA).

*E-mail: marian_sgo@yahoo.com.ar

Leaves of native woody species from Dry Chaco in young goat (Capra hircus) diets increased the resistance to oxidation of meat.

Introducción

La carne es un alimento perecedero susceptible de sufrir deterioro microbiológico y oxidativo. Este deterioro que ocurre durante su almacenamiento afecta las propiedades nutricionales, sensoriales y la inocuidad con las que llega al consumidor. Para mejorar su resistencia a la oxidación, una de las estrategias posibles es la modificación de la dieta animal mediante la incorporación de especies forrajeras ricas en compuestos antioxidantes como taninos condensados. En base a esto, este trabajo se orientó a evaluar el estado de oxidación y la estabilidad oxidativa durante el almacenamiento de carne de cabrillas criollas alimentadas con dietas suplementadas con especies leñosas nativas del Chaco Seco Argentino como fuente de antioxidantes.

Materiales y Métodos

Para el ensayo de alimentación se recolectaron y dejaron secar hojas de las especies leñosas Jarilla (*Larrea divaricata*) y Tusca (*Acacia aroma*), en los meses de octubre y noviembre del 2014 en la provincia de Santiago del Estero. Se utilizaron diecinueve cabrillas criollas (*Capra hircus*) de 4 meses de edad promedio, con un peso inicial promedio de 10,2 ± 0,9 kg PV. Los animales fueron distribuidos al azar en tres grupos de tratamientos (asignados en función del peso vivo): Control: 51% heno de alfalfa, 27% grano de maíz, 22% expeller de soja y 0% hojas de leñosas; Jarilla: 45% heno de alfalfa, 22,5% grano de maíz, 20% expeller de soja y 12,5% hojas secas de jarilla; Tusca: 40% heno de alfalfa, 29% grano de maíz, 18% expeller de soja y 12,5% hojas secas de tusca. Las dietas de los tres tratamientos fueron iso-energéticas e iso-proteicas formuladas según el NRC (2007), usando como alimento basal heno de alfalfa, grano de maíz molido y expeller de soja. Los animales fueron alimentados por 50 días, y posteriormente faenados. Las muestras de carne fresca se tomaron del músculo *Longissimus dorsi* (LD), y se determinó el contenido de compuestos fenólicos totales (FT), y se evaluó la actividad antioxidante mediante el ensayo de decoloración del radical libre 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo (DPPH*). Para el estudio de la estabilidad oxidativa de la carne se realizó el monitoreo de los niveles de especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) en distintas condiciones de almacenamiento: a temperatura ambiente (26°C), después de seis horas a partir del oreo, por almacenado en freezer (-18°C) después de 30 días y bajo refrigeración (4°C) a los 0, 2, 4 y 6 días durante el período de maduración. Los resultados se analizaron estadísticamente como un diseño completamente aleatorizado con el procedimiento de los modelos mixtos utilizando el programa INFOSAT (2014) para evaluar diferencias (p<0,05) entre tratamientos y el test LSD de comparación de medias cuando existieron diferencias significativas en el ANOVA.

Resultados y Discusión

Los resultados mostraron que el contenido de compuestos fenólicos de la carne fue de 10,7 – 11,1 mg AGE/g carne sin encontrarse diferencias (p=0,85) entre los tratamientos. Sin embargo, la carne de las cabrillas suplementadas con tusca tuvo el mayor contenido de compuestos fenólicos, sugiriendo a esta especie como una importante fuente de polifenoles otorgándole a la carne caprina un potencial antioxidante mayor respecto de la carne de animales con dietas libres en polifenoles. Por otra parte, no se observaron diferencias (p=0,23) en los porcentajes de depuración del radical DPPH• por la suplementación con las diferentes dietas. La carne de cabrillas suplementadas con tusca mostró la mayor eficiencia de capacidad antirradicalaria (54%) comparada con jarilla (53%) y el control (48%).

Después del almacenamiento refrigerado (4 °C) por 6 días, durante el período de maduración, se observó que el tipo de

Cuadro 1. Estabilidad oxidativa en carne de cabrillas suplementadas con jarilla y tusca durante el almacenamiento a 4 °C

	TBARS	Días	Control	Jarilla	Tusca	EEM	Valor-p
mg MDA/kg MS		0	25,75 a	12,75 b	8,89 b	2,85	0,0012
		2	22,36	7,31	17,36	7,63	0,3665
		4	27,45 a	11,3 b	14,78 b	5,12	0,0764
		6	28,12 a	15,36 b	16,74 b	5,81	0,0265

Letras diferentes en la misma fila corresponden a diferencias significativas para p<0,05

dieta, tuvo un efecto (p=0,001) sobre el estado de oxidación de la carne obtenida, siendo la carne de cabrillas suplementadas con Tusca la menos oxidada, seguida de la carne del tratamiento Jarilla y por último, la carne que presentó el mayor estado de oxidación fue la del control (Cuadro 1). Las distintas condiciones de temperaturas de almacenamiento, 26 y -18°C, produjeron un efecto significativo (p=0,0003 y 0,0086, respectivamente) en el estado oxidativo de la carne en el tiempo. Los valores de MDA a 26 °C durante 6 h fueron 23,32; 7,36 y 4,58 mg MDA/ kg MS para los grupos control, jarilla y tusca, respectivamente. Por otra parte, los valores de MDA de la carne almacenada a -18 °C durante 30 días fue significativamente mayor para el grupo control (19 mg MDA/ kg MS) que para los tratamientos jarilla y tusca (7,73 y 7,95 mg MDA/ kg MS, respectivamente).

Conclusiones

La inclusión de jarilla y tusca como fuente de antioxidantes en la dieta de cabras criollas promueve no sólo la obtención de carne con menor nivel de oxidación, sino también favorece la resistencia a la oxidación durante el almacenamiento refrigerado de la misma, es decir mejora su estabilidad oxidativa.

NA 71 Recría en corral de terneras destetadas precozmente con diferentes estrategias de alimentación.

Avila, R.E. *, Ferrando, C.A., Brunello, G.E., Tesi, J.M. y Vera, C.N.

INTA EEA La Rioja. Ruta Nacional Nº 38 km 267. 5380. Chamental-La Rioja

*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

*Early-weaned female calves reared in confinement under different feeding strategies.***Introducción**

En los Llanos de La Rioja, el destete precoz es una herramienta eficaz para mitigar los efectos de las frecuentes sequías en los índices reproductivos del rodeo. En estas circunstancias, la recría a corral es una alternativa para mejorar la respuesta productiva de terneros hasta su destino final. En la región, una limitante para la recría de terneros es el acceso a suplementos proteicos de bajo costo, por lo tanto, la combinación de alimentos que permita cubrir los requerimientos de los animales y a su vez disminuir los costos de alimentación, es una estrategia deseable. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de distintas estrategias de alimentación en la ganancia diaria de peso vivo (GDPV, kg), peso vivo final (PVf, kg) e índice de conversión (IC, kgMS/kgGDPV), de terneras destetadas precozmente y recriadas en corral.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INTA EEA La Rioja durante 106 días, dividido en 2 etapas, E1 (22 días) y E2 (84 días). Se evaluaron 3 alternativas de alimentación considerando la utilización en la E1 de 2 raciones iso-proteicas e iso-energéticas, BC =balanceado comercial y Mez =maíz entero+concentrado proteico comercial; y en la E2 la utilización de 2 raciones iso-proteicas con diferente concentración energética, D1: maíz entero+concentrado proteico comercial, y D2: maíz entero+pellet de alfalfa. Los tratamientos quedaron definidos según los alimentos utilizados en cada una de las etapas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición porcentual y química de los tratamientos

Tratamientos	Etapas 1	Etapas 2
T1	BC = Balanceado comercial para destete precoz	D1 = 78% maíz entero + 22% concentrado proteico comercial
T2	BC = Balanceado comercial para destete precoz	D2 = 35% maíz entero + 65% pellet
T3	Mez = 68% maíz entero + 32% concentrado proteico comercial	D1 = 78% maíz entero + 22% concentrado proteico comercial
Composición química de las raciones		
MS (%)	BC= 89 y Mez = 90	D1=88 y D2= 89
PB (%)	BC = 18 y Mez = 18,2	D1 =15 y D2= 15,1
EM (Mcal kg ⁻¹ MS)	BC= 2,8 y Mez = 2,9	D1=3,0 y D2= 2,5
FDN (%)	BC= 23 y Mez =19	D1 = 18 y D2= 43

El diseño utilizado fue completamente aleatorizado con 2 repeticiones. Se utilizaron en total 36 terneras (84±1 días de edad promedio al inicio del ensayo), de las razas Aberdeen Angus y cruzas con raza Criollo Argentino. Se asignaron 6 terneras por repetición de cada tratamiento (UE: corral con 6 terneras). En E1, las terneras recibieron BC o Mez según tratamiento, entregando desde 200 g al inicio hasta alcanzar un máximo de 1,5 kg. A partir de ese momento se comenzó con la reducción gradual de BC o Mez y el agregado de las

raciones correspondientes a cada tratamiento. En E1, la ración se completó con heno de alfalfa a voluntad. En E2, las terneras recibieron fraccionada en 2 tomas diarias (mañana y tarde), las raciones correspondientes a cada tratamiento en un equivalente al 2,25% PV, sin aporte de heno de alfalfa, las que fueron ajustadas cada 30 días en función de peso. Los animales se pesaron cada 21 días (sin desbaste previo) y se estimó la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) mediante regresión del peso en función del tiempo. El consumo de materia seca (CMS) se midió diariamente por diferencia entre lo ofrecido y el remanente. A partir del CMS y la GDPV se calculó el índice de conversión (IC). Los datos se analizaron mediante ANOVA. Las medias se compararon mediante DMS ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

En E1 no se detectaron diferencias en GDPV entre tratamientos (0,403±0,160 kg día⁻¹; $p=0,5533$) pero si en E2 (T1:0,720 kg día⁻¹ = T3:0,780 kg día⁻¹ > T2:0,640 kg día⁻¹; $p=0,0027$). En el periodo total (E1+E2) no se observaron diferencias significativas entre tratamientos en PVf, sin embargo GDPV fue un 17% menor en T2 respecto a T1 y T3, sin diferencias entre estos dos últimos (Cuadro 2). No se registró remanente de alimento ofrecido en ningún tratamiento. En E2, el CMS fue similar en los 3 tratamientos (2,88±0,02 kg día⁻¹, $p=0,4405$). El valor de IC fue mayor en T2 respecto a los otros tratamientos. Los valores de IC en T1 y T3 estuvieron en el rango (3-4) indicado en la bibliografía para la categoría evaluada (Lado y Vittone, 2012). En el caso de T2, los IC fueron superiores a dicho rango debido a la menor GDPV, la que estaría asociada a la menor concentración energética de la ración en E2.

Cuadro 2. Peso vivo inicial (PVi, kg) y final (PVf, kg), consumo de materia seca (CMS, kg), ganancia diaria de peso vivo (GDPV, kg día⁻¹) e índice de conversión (kg MS.kg⁻¹ GPV) para el periodo total (106 días).

Variables	T1	T2	T3	EE	p
PVi	91 a	95 a	89,5 a	3,52	0,5823
PVf	167 a	158 a	167 a	2,48	0,1355
CMS	2,93 a	2,87 b	2,88 b	0,01	0,0242
GDPV	0,72 a	0,60 b	0,73 a	0,02	0,0364
IC	4,07 a	4,79 b	3,95 a	0,12	0,0282

Letras distintas en una fila indican diferencias ($p < 0,05$) entre tratamientos**Conclusiones**

Si bien las 3 estrategias de alimentación evaluadas permitieron realizar una recría adecuada de terneras destetadas precozmente hasta los 180 días de edad, alcanzándose pesos finales próximos a 164 kg, la ganancia de peso y la eficiencia de conversión fueron mejores en aquellas estrategias que combinaron maíz y concentrado proteico comercial en E2.

NA 72 Suplementación pos-destete de terneras Aberdeen Angus y Criollo Argentino en pasturas de buffel grass.

Avila, R.E.* y Ferrando, C.A.

INTA EEA La Rioja. Ruta Nacional Nº 38 km 267. 5380. Chamental-La Rioja.

*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

*Post- weaning supplementation of Aberdeen Angus and Criollo Argentino heifers on buffelgrass pastures.***Introducción**

En la intensificación de los sistemas de cría bovina, el entore a 15 meses de edad es una opción para reducir el tiempo improductivo de los animales en el campo. El éxito de su aplicación depende de que los animales alcancen un adecuado desarrollo corporal y reproductivo. En Los Llanos de La Rioja, los principales biotipos bovinos son el Aberdeen Angus (AA) y Criollo Argentino (CA). El inicio de la recría pos-destete coincide con la estación seca (abril-octubre) disponiéndose de forraje diferido de baja calidad con ganancias de peso que no superan los 0,20 kg/día. Durante este periodo, es necesario recurrir a la suplementación para alcanzar ganancias de peso acordes al propósito de entore a los 15 meses. Durante la estación húmeda (noviembre-marzo), las ganancias de peso sin suplementación alcanzan generalmente los 0,6-0,8 kg diarios. Sin embargo, existen pocos antecedentes en la región de los efectos de la suplementación en la estación húmeda del año. El objetivo de este trabajo fue evaluar, durante la estación seca y húmeda, el efecto de una suplementación energético-proteico en la ganancia de peso vivo (GPV) pos-destete de terneras AA y CA pastoreando *Cenchrus ciliaris* (buffel grass).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en INTA EEA La Rioja, desde 04/06/2015 al 08/01/2016 (218 días). Se evaluó el factor raza con 2 niveles (AA y CA) y el factor suplementación con 2 niveles (Sin suplementar, SS y Con suplementación, CS; estructura factorial de tratamiento 2 x2): AASS, AACCS, CASS y CACCS. Por tratamiento se asignaron 2 repeticiones según un diseño completamente aleatorizado (UE: grupo de 4 animales). Los animales pastorearon en 8 parcelas de buffel grass de 3,25 ha. Se utilizaron 32 terneras (16 AA y 16 CA), las cuales al inicio del experimento tenían 194±12 días promedio de edad. Los animales suplementados recibieron, 5 días por semana, una ración energético-proteica constituida por una mezcla de maíz molido y urea de liberación lenta (®Nitrum24) a una tasa diaria del 0,8% del peso vivo, con un acostumbramiento previo de 21 días. La ración aportó 3,12 McalEM/kg MS y 14% PB (valores teóricos). La cantidad de alimento fue ajustado cada 45 días. Los animales se pesaron cada 15 días (desbaste =18 h). La GPV se determinó mediante

regresión no lineal en 2 tramos $[y = \text{alfa} + (\text{beta1} * x) * (x < \text{gamma}) + (\text{beta1} * \text{gamma} + \text{beta2} * (x - \text{gamma})) * (x \geq \text{gamma})]$ del peso en función del tiempo. Según la regresión, el punto de quiebre (valor gamma) se produjo a los 170 días de inicio del ensayo (21/11/2015), estableciéndose GPVS (ganancia en periodo seco) y GPVH (ganancia en periodo húmedo). En el periodo seco, los animales utilizaron forraje diferido (disponibilidad media al inicio = 2900±317 y final = 1700±160 kgMS/ha), mientras que en el período húmedo utilizaron forraje en estado vegetativo (disponibilidad media al inicio = 2300±150 y final= 3300±300 kgMS/ha). La ganancia total del periodo (GPVT) se calculó considerando los kg ganados y los días totales. El análisis estadístico se realizó mediante ANAVA para un DCA con estructura factorial (n=2). Se consideró un p<0,05 (LSD de Fisher) para comparar las medias.

Resultados y Discusión

No hubo interacción de los factores evaluados (p>0,05). La suplementación incrementó la GPVS no así la GPVH (Cuadro 1). La GPVS de los animales suplementados, si bien fue mayor al de los no suplementados, fue muy inferior a lo reportado por Avila et al (2013) quienes encontraron GPV de 0,470 y 0,430 kg/día con una ración 2,9 McalEM y 136 g de PB/kgMS a una tasa diaria de 0,7 y 1,0% del peso vivo. La GPVH fue superior a lo reportado (0,700 a 0,800 kg/día) por Ferrando et al (1997). Las terneras AA tuvieron similares GPV que las CA lo cual es diferente a lo reportado por Ferrando et al (1997).

Conclusiones

Los resultados sugieren que con la estrategia de suplementación (tipo y nivel) utilizada, las terneras AA y CA de similares o superiores peso de destete alcanzarían 260 a 280 kg de peso vivo a los 15 meses (450 días) lo que corresponde al 65-70% del peso vivo adulto (400 kg). Sin embargo, dado la alta variabilidad interanual en la disponibilidad y calidad de las pasturas en la región, se considera conveniente más años de evaluación.

Bibliografía

- AVILA, R., FERRANDO, C., TESSI, J. y NAMUR, P. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 33(1): 198.
- FERRANDO, C., BULACHEVICH, M., BURGHI, V. Y DE LEON, M., IACOPINI, X. y PIZARRO, A. 1997. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 17(1): 25.

Cuadro 1. Media (±EE) de peso inicial (PI), peso final (PF), ganancia de peso periodo seco (GPVS), ganancia de peso periodo húmedo (GPVH) y ganancia de peso total (GPVT) en terneras Angus y Criollas sin suplementación (SS) y con suplementación (CS) en pasturas de buffel grass

Variables	Raza (R)		Suplementación (S)		EE	Valor de p	
	AA	CA	SS	CS		R	S
PI (kg)	160	147	153	154	0,75	0,0003	0,6619
GPVS (kg/d)	0,19	0,18	0,14	0,23	0,02	0,7605	0,0310
GPVH (kg/d)	1,05	0,90	0,99	0,96	0,05	0,1262	0,6437
GPVT (kg/d)	0,37	0,33	0,31	0,39	0,02	0,1493	0,0258

NA 73 Alimentación de conejos de engorde con dietas formuladas con orujo de uva.Varas, M.M.^{1,2*}, Müller, N.³, Martínez, P.¹, Ormeño, A.G.¹ y Espinoza, N.¹¹Universidad Nacional de Chilecito. 9 de Julio 22, Chilecito (F5360CKB) La Rioja - Argentina, ²CONICET, ³Colegio Agrotécnico "Julio César Martínez".

*E-mail: mvaras@undec.edu.ar

*Feeding rabbits for fattening diets formulated with grape pomace***Introducción**

El alto costo de los alimentos balanceados comerciales alienta la búsqueda de estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales, que permitan obtener una mayor rentabilidad en la cunicultura. El Valle Antinaco – Los Colorados en La Rioja se destaca por la creciente actividad agroindustrial que genera anualmente un importante volumen de subproductos entre los que se destaca el orujo de uva, el cual puede ser incluido en la alimentación animal.

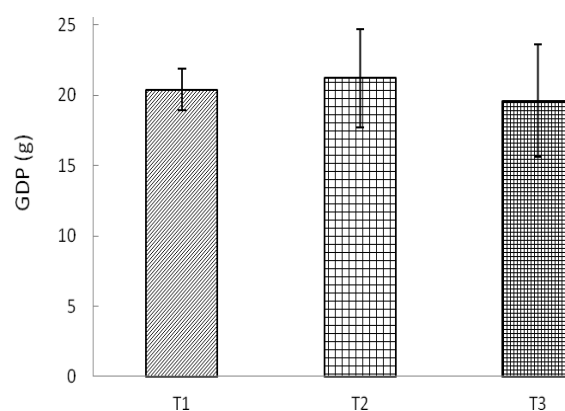
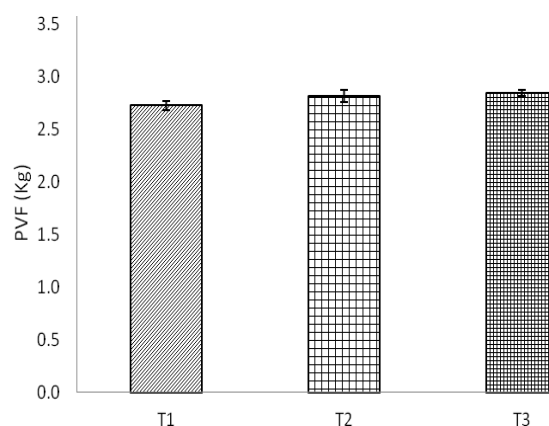
El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la alimentación de conejos de engorde con dietas en las que se incluyó el orujo de uva sobre la ganancia diaria de peso (GDP), peso vivo final (PVF) y peso de faena.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Colegio Agrotécnico "Julio César Martínez" dependiente de la UNDeC. Se utilizaron 27 conejos de la raza híbrido francés Hyplus, destetados a los 25 días de edad, alojados en 9 jaulas galvanizadas de 0,5 x 0,5 x 0,4 m. Los conejos fueron distribuidos al azar a razón de tres (3) animales por jaula con igual peso, se utilizó un diseño experimental en bloques completamente aleatorizado con tres (3) tratamientos y tres (3) repeticiones y se evaluó la GDP y peso de faena. Los resultados se analizaron por ANAVA, seguido por el test de pos-hoc Tuckey con un nivel de significancia de 0,05 (programa INFOSTAT versión 2008) utilizando un procedimiento para medidas repetidas para explicar la variación de las mediciones obtenidas a partir de los distintos tratamientos. Los tratamientos evaluados fueron: T1= 100 % alimento balanceado comercial; T2= 90% alimento balanceado comercial + 10% orujo de uva y T3= 50% alimento balanceado comercial + 50% orujo de uva. La composición química del balanceado comercial fue PB 16,51% MS, FDN 42,06% MS, FDA 17,65% MS, Grasas 3,82% MS y el de orujo de uva fue PB 11,45% MS, FDN 51,20% MS, FDA 40,85% MS, Grasas 7,15% MS. El ensayo duró 87 días desde el destete hasta alcanzar el peso de faena, el consumo no fue voluntario ya que se entregó 90 g de alimento por animal al inicio del ensayo y se finalizó con 160 g de alimento por animal, con un manejo similar al de pequeños productores. Para evaluar la GDP, los conejos se pesaron semanalmente y al finalizar el ensayo se realizó el sacrificio de los animales para determinar PVF y peso de faena.

Resultados y Discusión

Los promedios para GDP de los conejos se muestran en la Figura 1. La GDP no muestra diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0,584$). Los animales que consumieron alimento balanceado con la menor dosis de orujo (T2) presentaron una GDP levemente superior (0,021kg/animal/día). Estos resultados son similares a los niveles reportados por Palma y Hurtado cuando utilizaron frutos de mango como alternativa para disminuir los costos de alimentación en los sistemas de producción de conejos.

**Figura 1.** Variación de GDP entre tratamientos.**Figura 2.** Variación de PVF entre tratamientos.

Para el peso vivo final, la Figura 2 muestra que los valores obtenidos para los diferentes tratamientos no son significativamente diferentes ($p=0,746$). La faena se realizó cuando los animales alcanzaron $2,8 \pm 0,2$ kg. Los pesos de faena no muestra diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0,796$) y rondaron alrededor de 1,5 kg.

Conclusiones

Los conejos que consumieron las dietas que contenían orujo de uva, mostraron resultados similares en GDP y peso de faena con respecto al balanceado comercial. Estos resultados demuestran que el uso de orujo de uva representa una alternativa para abaratar los costos en la alimentación de conejos de engorde.

Bibliografía

PALMA, O.R. y HURTADO E.A. 2010. IDESIA (Chile) 28 (1): 33-37.

NA 74 Impacto de la suplementación con orujo de uva sobre la producción de leche en cabras en lactancia de otoño.Varas, M.M.^{1,2*}, Martínez, P.¹, Brizuela, R.E.³, Ricarte, R.A.⁴, Vera, T.A.⁴, Díaz, R.F.⁴ y Brunello, G.E.⁴¹Universidad Nacional de Chilecito. 9 de Julio 22, Chilecito (F5360CKB) La Rioja - Argentina, ²CONICET, ³Actividad Privada,⁴INTA EEA La Rioja.

*E-mail: mvaras@undec.edu.ar

*Impact of the supplementation with grape pomace in goats in autumn lactation.***Introducción**

En los Llanos de La Rioja, la producción caprina se realiza sobre pastizal natural bajo pastoreo extensivo y su principal producto comercial es el cabrito mamón o lechal. En estos sistemas extensivos, algunos de los factores de variación no genética que mayor influencia tienen en la producción de leche y crecimiento de los cabritos son la disponibilidad y la calidad del forraje durante el año. Investigaciones recientes muestran un 50% de pérdida del potencial de productividad primaria neta aérea, lo que requiere evaluar estrategias de suplementación en animales en pastoreo con insumos de bajo costo. El objetivo del presente trabajo fue determinar el impacto de la suplementación con microsilos de orujo de uva sobre la producción de leche en cabras criollas lactantes en otoño.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo Las Vizcacheras del INTA EEA "Juan C. Vera" (30° 22'S, 66° 17'O), durante la lactancia de otoño de 2013. Se utilizaron desde el parto 30 cabras criollas biotipo INTA La Rioja (PV= 54,7 ± 7,6 kg), las cuales pastorearon en un potrero de pastizal natural con una carga caprina de 3 has por cabra adulta. El suplemento utilizado fue orujo de uva ensilado de la bodega La Riojana Cooperativa Ltda. Chilecito, La Rioja durante el mes de enero de 2012, el cual se administró durante el periodo de lactancia. El orujo de uva presenta un contenido de MS de 48% y la composición química en base seca fue PB 11,45% FDN 51,2% FDA 40,85% DIVMS 60,70% GRASAS 7,15%. Se realizó un diseño en bloques completamente aleatorizado con 3 tratamientos, donde los animales se dividieron en tres tratamientos T0, T1 y T2, no existiendo bloques para los perfiles metabólicos. En el DBCA la unidad experimental fue el corral (n=3), cada corral alojaba grupos de 3 y 4 cabras en lactancia. Los tratamientos estudiados fueron: T0= Pastizal natural (PN), T1= 0,5 % del peso vivo PN y T2= 1% del peso vivo + PN. La suplementación se inició junto con la parición, el orujo se ofreció antes del pastoreo y el ensayo fue de 50 días, con 15 días de acostumbamiento y 35 de evaluación. Se determinó producción parcial de leche por la mañana una sola vez por semana, por diferencia de peso de los cabritos antes y después del amamantamiento (método de doble pesada), ganancia diaria de peso vivo de los cabritos (GDPV) y perfil metabólico de cabras. Los resultados fueron analizados mediante análisis de varianza (ANOVA) de una vía seguido por el test de pos-hoc Tuckey con un nivel de significancia de 0,05 (programa INFOSAT versión 2008).

Resultados y Discusión

Con respecto a la producción de leche, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos durante la lactancia de otoño (Figura 1) ($p > 0,05$). En relación a la GDPV de los cabritos, no se observaron diferencias ($p > 0,05$) entre los tratamientos, con T0= 0,122 kg; T1= 0,087 kg y T2= 0,093 kg.

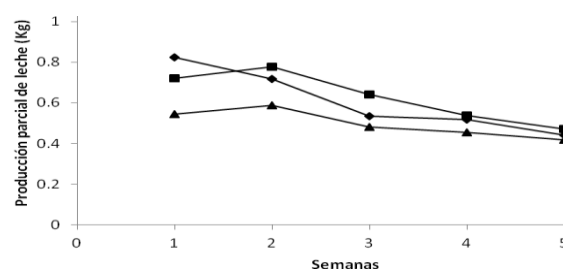


Figura 1. Variación de Producción parcial de leche (kg) entre tratamientos a lo largo de la lactancia otoñal T0(♦); T1(■); y T2(▲).

Al inicio del periodo de evaluación los animales suplementados con el mayor nivel de orujo (T2) muestran valores significativamente más altos de colesterol y triglicéridos, lo cual puede ser asociado al contenido graso del orujo o al estado fisiológico por el momento de la lactancia. Los valores promedio de glucosa fluctúan entre 1,75 y 2,60 mmol/L (Cuadro 1) inferiores a los señalados en otros estudios (CABIDDU et al). Los niveles de urea (entre 14–17 mmol/L), se encuentran por encima del rango considerado como normal para la lactación. Con respecto al β -HB, el rango de 0,49 a 0,91 mmol/L coincide con el aumento de urea y disminución de glucosa, lo que concuerda con el déficit energético presentado por estos animales, ya que su determinación se ha descrito como un indicador confiable de desbalance energético.

Cuadro 1. Promedio de las concentraciones séricas de Glucosa (Glu), Colesterol (Col), Triglicéridos (Tg), Urea y β -OH Butirato (β -HB). En cada columna, letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos para cada periodo ($p < 0,05$).

		Glu	Col	Tg	Urea	β -HB
		(mmol/L)				
Día 0 Sup.	T0	1,97 A	2,33 A	0,29 A	14,44 A	0,64 A
	T1	2,02 A	2,55 AB	0,29 A	14,41 A	0,70 A
	T2	1,75 A	2,94 B	0,42 B	16,29 A	0,91 A
Día 35 Sup.	T0	2,60 A	2,52 A	0,37 A	17,29 A	0,62 A
	T1	2,51 A	2,38 A	0,40 A	15,11 A	0,49 A
	T2	2,32 A	2,52 A	0,36 A	16,62 A	0,67 A

Conclusiones

La suplementación con orujos de uva en los niveles y forma ensayados no incrementaron los niveles de producción en las cabras en estudio.

Bibliografía

CABIDDU, A., BRANCA, A., DECANDIA, M., PES, A., SANTUCCI, P.M., MASOERO, F. y CALAMARI, L. 1999. *Livestock Production Science* (61): 267–273.

NA 75 Ensayo de cafetería: preferencia por caprinos de 5 especies leñosas frecuentes en Los Llanos de La Rioja.Guzmán, L.M.^{1*}, Díaz, R.F.¹, Ricarte, R.A.¹ y Vera, T.A.¹¹INTA EEA La Rioja, Ruta Nac. N°38 km 267 (C.P.:5380) Chamental - La Rioja - Argentina.

*E-mail: guzman.luism@inta.gob.ar

*Trial cafeteria: preference for goats of 5 woody frequent species in Los Llanos of La Rioja.***Introducción**

En Los Llanos de La Rioja la ganadería caprina extensiva, es de gran importancia económica para los pequeños productores, y está basada en el monte nativo, el cual está formado por tres estratos de vegetación, el superior formado por árboles aislados, intermedio continuo dominado por diversas especies de leñosas y sub-leñosas y el inferior discontinuo, constituido por pastos perennes/anuales y latifoliadas anuales sin valor forrajero. Las cabras en este ambiente tienen un comportamiento ramoneador con importantes cambios debido a la carga y a la estación del año. El objetivo del trabajo fue determinar la preferencia de 5 especies leñosas con potencial forrajero para los caprinos.

Materiales y Métodos

El presente ensayo se realizó en el campo experimental "Las Vizcacheras" (S: 30°30'; O: 66°07') del INTA EEA La Rioja, durante tres días continuos, desde el 16 al 18 de Abril de 2016, ofreciendo a corral manojos de ramas tiernas de leñosas frecuentes en la Región de Los Llanos Riojanos, siendo cuatro Fabáceas (*Acacia aroma*, *Prosopis flexuosa*, *Prosopis torquata*, *Cercidium praecox*) y una Zigoofilácea (*Larrea divaricata*). El material se ofreció durante 1 hora, luego de un ayuno de 12 horas aproximadamente antes de la salida a pastoreo. Para ello, se cosecharon previamente 1 kg de ramas del tercio superior de cada especie. El ramo de cada leñosa, se presentó simulando la posición en la planta, colgando a 90 cm. del suelo y separada por una distancia de 1,30 m entre las especies. La evaluación se realizó en cada corral de forma simultánea. Se utilizaron tres majadas caprinas compuestas por 5 cabrillas cada una, de las razas Criolla y cruza con Nubian, de 19 meses de edad, con un peso vivo comprendido entre 29 y 44 kg, y nota de condición corporal lumbar de media a gorda (3-3.5) en una escala de 1 a 5; las cuales pastorean en tres parcelas roladas y sembradas con *Cenchrus ciliaris* var. Texas 4464 y que a la fecha (04/2016) se encuentra parcialmente invadidas por leñosas nativas. Se usó un diseño completamente aleatorizado con 5 tratamientos (especies leñosas) y tres repeticiones (majadas). Los resultados fueron analizados a través de un ANOVA y las comparaciones de

medias se analizaron a través del test LSD Fisher ($p \leq 0,05$). Además, se tomaron 500 g individuales de cada una de las especies para cuantificar el contenido de materia seca a través del secado en estufa, durante 48 horas a 60° C, hasta alcanzar peso constante. Mediante revisión bibliográfica se obtuvieron parámetros de calidad respecto a proteína bruta, fibra bruta y metabolitos secundarios de cada una de las plantas en estudio (datos no mostrados), para relacionar con la respuesta de preferencia observada en el ensayo.

Resultados y Discusión

La preferencia de especies observada (Figura 1) y los valores de calidad nutritiva de sus hojas, no mostraron relación alguna, coincidiendo con Allegretti, et al (2011), en la influencia de compuestos secundarios como factores limitantes de la selección de algunas especies por parte de los caprinos.

Conclusiones

Se detectaron diferencias estadísticas entre el consumo de las especies evaluadas, en donde *A. aroma* fue la de mayor preferencia (351,89± 31,92g PF, equivalente al 39,3% de MS), *P. torquata* de mediana preferencia (232,89±24,57g PF, equivalente a 30,2% de MS), mientras que *C. praecox* (135,67±26,85 g PF, equivalente al 14,2% de MS), *L. divaricata* (90,22±14,66 g PF, equivalente al 9,1% de MS), y *P. flexuosa* (82±41,59 g PF, equivalente al 8% de MS) resultaron de baja preferencia.

Bibliografía

- ALLEGRETTI, L., PAEZ, S., EGEE, V., SARTOR, C. y FUCILI, M. 2011. Consumo y preferencia de forrajeras leñosas por cabras Criollas RAPA: Vol 31, Supl. 1 pág. 331
- ROSSI, C.A., DE LEÓN, M., GONZALES, L.G. y PEREYRA, A.M. 2007. Tropical and Subtropical Agroecosystems vol. 7: 133-143.

Agradecimientos

Proy. Reg. INTA: CATRI-1233206 (Llanos Sur), CATRI-1233205 (Llanos Norte) y Proy. Nac. INTA PNPA-1126074.

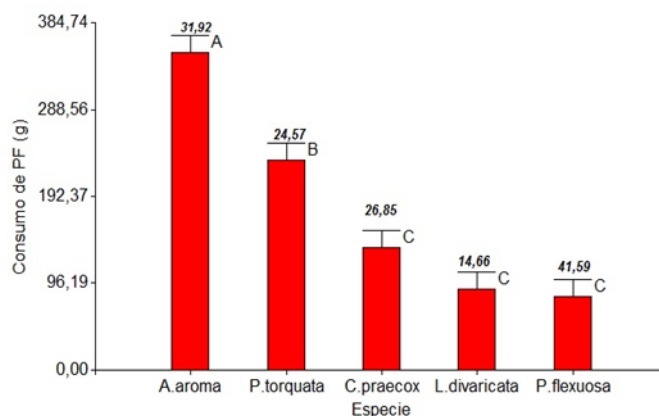


Figura 1. Consumo de peso fresco (PF) en gramos (g) de 5 especies de leñosas por 3 majadas de cabrillas en un ensayo de cafetería. Medias con letras distintas difieren estadísticamente ($p \leq 0,05$).

NA 76 Estudios en *Digitaria eriantha* Steudel. de fitopatógenos generadores de micotoxinas.Bravo, B.^{1*}, Frigerio, K.¹, Nieto, M.I.¹, Blanco, E.¹, Andrada, N.² y Terenti, O.¹¹INTA EEA San Luis. Ruta 7 y 8 Villa Mercedes. San Luis. ²Universidad Nacional de San Luis. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias.

*E-mail: bravo.belen@inta.gob.ar

Digitaria eriantha Steudel. studies of phytopathogenic generators mycotoxins.**Introducción**

Digitaria eriantha (D.e.) es una forrajera megatérmica de buena calidad forrajera, con rangos de producción de forrajimasa de alrededor de 1000-2000 kg MS.ha⁻¹.año⁻¹, en el sur de San Luis. Es utilizada como diferida, momento fenológico en que baja su calidad, esto induce a pensar que presenta hongos fitopatógenos generadores de micotoxinas, que son metabolitos secundarios tóxicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia de fitopatógenos generadores de micotoxinas en (D.e.).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA San Luis sobre siete parcelas de (D.e.). El muestreo de las plantas se realizó al azar sobre tres tratamientos de fertilización nitrogenada: sin fertilización (T1), con 100 (T2) y 200 (T3) kg/ha de urea y en cuatro momentos fenológicos: diferido 2012 (D.12), vegetativo pleno (V.P.), vegetativo final (V.F.) y diferido 2013 (D.13). Se sometió el material recolectado a técnicas de uso corriente en fitopatología. Se identificaron los fitopatógenos encontrados por características morfológicas y comparación con bibliografía específica. El análisis de los datos se realizó mediante el software estadístico Infostat (Infostat, 2016). Los datos fueron analizados con modelos de distribución Poisson y un enlace logarítmico, teniendo en cuenta a los porcentajes como datos de conteo. Las medias se compararon con la Prueba Di Rienzo, Guzmán y Casanovés (DGC).

Resultados y Discusión

Se encontraron tres especies potencialmente generadoras de micotoxinas: *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. y *Penicillium* sp., en los distintos estados fenológicos y tratamientos (Figura 1). En el caso de *Aspergillus* sp., el porcentaje de aparición no presentó diferencias significativas

en función del nivel de fertilización. Respecto a los estados fenológicos, no hubo presencia en los diferidos y presentó significancia el estado vegetativo final. Teniendo en cuenta la interacción tratamiento de fertilización y estado fenológico, se obtuvo que la combinación de 200 kg/ha de urea y estado fenológico vegetativo final fue significativamente distinto del resto. El patógeno *Fusarium* sp. mostró diferencias significativas en el nivel de fertilización de 100 kg/ha de urea, en el estado fenológico diferido 2013 y la interacción de ambos. Por último, el fitopatógeno *Penicillium* sp. se presenta con diferencias significativas en el nivel más alto de fertilización, en los estados fenológicos diferido 2013 y vegetativo final y en las interacciones 200 kg/ha de urea-vegetativo pleno y sin fertilización-vegetativo final. Se consideró, en todos los casos, un valor de significancia de $p < 0,05$. En este estudio, los tres patógenos encontrados aparecieron en diferentes estadios fenológicos, predominando en el vegetativo final y el diferido 2013. Se observó mayor aparición de estos organismos en los estadios fenológicos vegetativos en las parcelas fertilizadas con nitrógeno.

Conclusiones

Se determinó en (D.e) tres especies de fitopatógenos generadoras de micotoxinas, predominantes en la etapa más consumida por el ganado. La fertilización favorece la aparición de estos patógenos. Resulta importante diferenciarlos para tomar precauciones al momento de suministrar el forraje como alimento para el ganado vacuno.

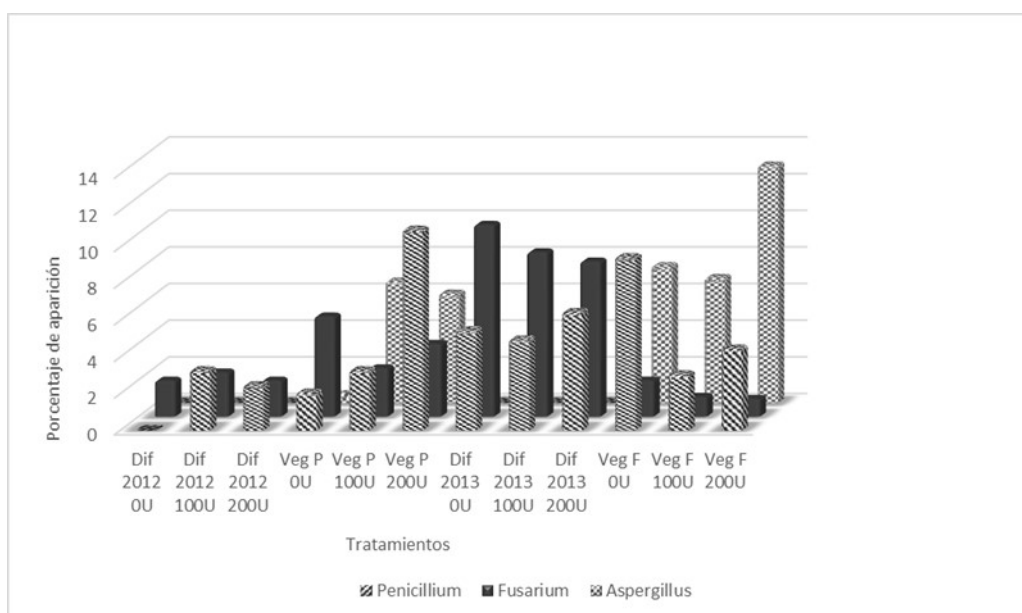


Figura 1. Porcentaje de aparición de patógenos en los cuatro estados fenológicos y para los tres tratamientos.

NA 77 Relevamiento y caracterización de silajes en la Provincia de San Luis.Guzmán, M.L.^{1,2*}, Escudero, E.A.¹, Zanon, D.¹ y Page, W.²¹Universidad Nacional de San Luis (Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias). Ruta 148 Ext. Norte - Villa Mercedes (S.L.). ²EEA San Luis (INTA).

*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

*Survey and characterization of silage in the Province of San Luis.***Introducción**

En los sistemas productivos de carne la demanda de alimentos es permanente, siendo una limitante la inestabilidad de la oferta forrajera. El uso de suplementos busca amortiguar el efecto, aportando volumen, calidad o ambos. Los métodos tradicionales de conservación de forrajes son los ensilados y henificados, garantizando estabilidad productiva y financiera, siempre que el proceso se realice correctamente. El objetivo del trabajo fue conocer la calidad nutricional e identificar las principales restricciones que se presentan para el éxito en la conservación de silajes planta entera en establecimientos agropecuarios de la provincia de San Luis.

Materiales y Métodos

El trabajo de investigación se fundamenta en encuesta a productores y monitoreo de reservas forrajeras durante periodo 2015 correspondiente a zafra (2013/2014). Para el diagnóstico de las reservas se confeccionaron preguntas del sistema productivo y estableció un protocolo sobre la extracción de las muestras en acuerdo con el Laboratorio de Análisis de Alimentos para Rumiantes de la EEA INTA San Luis. Las muestras de silajes fueron evaluadas por química húmeda. Para conocer la significancia entre zonas y cultivo de los parámetros de calidad, se aplicó la Prueba de Hotelling, con nivel corregido por Bonferroni: Alfa=0,05; y estadística básica para caracterización.

Resultados y Discusión

Los valores obtenidos corresponden a la Región I y II de acuerdo a la caracterización ganadera de San Luis (Frasinelli et al, 2000). En general, se observa un alineamiento de los resultados por regiones, siendo el cultivo de maíz el de mayor uso planta entera para silaje (72%). En la zona I, el ciclo completo (69%) sobresale de las otras actividades ganaderas, con una participación de silo de maíz planta entera (SM) del 77%, a diferencia, de la actividad de invernada (33%) y mayor participación de silos de sorgo planta entera (SS) en la zona II (33% vs 23%). Con respecto a la tecnología de conservación, sólo un 5% tiene poca experiencia en el tema (<3 años), considerando que esta herramienta les permite estabilizar el sistema productivo, lo que indicaría el éxito de la adopción. Los

productores concuerdan en la planificación anual de las reservas, el juicio de calidad aceptable, y un concepto positivo sobre la respuesta animal. Sin embargo, sería una apreciación subjetiva debido que sólo el 32% verifican ganancia de peso y consumo animal, y de los que realizan análisis de calidad sobre los componentes de la ración, no interpretan los resultados. En el Cuadro 1, se muestra resumen de parámetros nutricionales correspondiente a SS y SM. En general, los valores se encuentran dentro de rangos óptimos, excepto la densidad. Se correlaciona con la respuestas obtenidas sobre el servicio de picado y confección, como principal limitante. El valor mínimo deseable es de 240 kg.MS/m³, registrando valores medios de 182,32 lo que aumentaría el nivel de pérdidas que sufrirá el silo, disminuyendo la eficiencia de almacenamiento y aumentando el costo de la estructura. Del análisis regional se observa situaciones diferentes, el silo tipo torta es más frecuente para engorde a corral en la zona II, con predominio del método mecánico de extracción y entrega de TMR, y en la zona I, lo es el autoconsumo tipo circular, ocupando en ambas el segundo lugar, los silo bolsa en autoconsumo para recría y/o mejora de condición corporal en vacas de cría. Coinciden en la falta de registros técnicos, lo que demuestra un desaprovechamiento del esfuerzo económico y humano de la utilización en los sistemas de alimentación. A pesar de que el SM o SS, es uno de los alimentos más económicos y productivos por kg de MS, a causa de ineficiencias observadas desde la confección hasta que llega a la boca de los animales, su elevado costo de producción sería la principal desventaja para los productores encuestados.

Conclusión

La buena calidad del ensilaje depende del material origina y del manejo del proceso fermentativo en cada zona. Se entiende que estos resultados pueden constituir una ayuda importante para identificar limitantes y manejar adecuadamente los recursos forrajeros de manera de optimizar su aprovechamiento, lo que permitirá mejorar la productividad de las pasturas así como la respuesta animal.

Agradecimiento

PRReT REGIÓN SUR y NOROESTE de EEA San Luis. INTA.

Cuadro 1. Parámetros nutricionales promedios de los silajes de Maíz (*Zea mays*) y Sorgo (*Sorghum spp*)

Parámetros	Rto kgMV	MS g/kg	FDN g/kg	FDA g/kg	PB g/kg	DMS g/kg	EM Mcal/kgMS	Dens. kgMS/m ³	MG g/kg	
Media	31500,8	353,6	505,6	293,9	70,9	621,1	2,3	182,3	53,1	
D.E.	10697,1	58,0	94,5	78,5	9,8	61,1	0,2	42,1	7,8	
Mín	7000,0	270,0	344,1	184,2	54,9	449,2	1,7	106,7	40,0	
Máx	45067,0	550,0	751,2	514,6	84,2	706,5	2,5	253,5	64,1	
Zona I										
MAÍZ	27547,8	348,3	447,2	247,0	71,3	657,6	2,42	171,29	57,9	A
SORGO	40243,3	370,0	486,3	275,3	80,1	635,6	2,35	166,53	47,9	AB
Zona II										
MAÍZ	28581,8	352,5	552,6	333,7	65,7	590,1	2,2	206,96	52,8	AB
SORGO	40664,5	356,5	572	345,5	73,9	580,9	2,17	172,49	45,7	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05). D.E: desvío estándar. Mín: mínimo. Máx: máximo.

Rto: rendimiento. MS: materia seca. MV: materia verde. FDN: fibra detergente neutro. FDA: fibra detergente ácida. PB: proteína bruta. DMS: digestibilidad de MS. EM: energía metabólica. Dens. Densidad de MS. MG: materia grasa.

NA 78 Extrusión del poroto soja: composición del subproducto obtenido por extracción mecánica del aceite en diferentes plantas y años.

Gaggiotti, M.^{1*}, Romero, L.¹, Cuatrín, A.L.¹, Méndez, J.², Accoroni, C.² y Jaurena, G.³

¹INTA EEA Rafaela, ²INTA AER Totoras. ³UBA, FAUBA.

*Email: gaggiotti.monica@inta.gob.ar

Extruded soybean: chemical composition of by product by mechanical extraction of oil in different years.

Introducción

En la región pampeana existen alrededor de 400 PyMEs productoras de aceite de soja crudo desgomado (por extrusión y posterior prensado) generando un subproducto denominado expeler. Durante la extrusión la soja es calentada por la acción mecánica de fricción, logrando plastificar el poroto, lo cual ayuda a la liberación del aceite de la semilla y aumentando su disponibilidad posterior. Uno de los beneficios de este proceso es que permite regular con mayor exactitud las variables tiempo-temperatura óptimos destruir los factores antinutricionales y aumentar la cantidad de proteína no degradable en el rumen, sin dañar el resto de los componentes. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad interanual del expeler de soja producido en plantas aceiteras de la provincia de Santa Fe.

Materiales y Métodos

Se muestrearon 14 plantas localizadas en diferentes zonas de la provincia de Santa Fe durante 2 años (2013 y 2015). En cada empresa se tomaron muestras de materia prima y del producto originado con ese material en días diferentes de producción. Los porotos fueron caracterizados por materia seca (**MS**), Extracto Etéreo (**EE**) y Proteína Bruta (**PB**), y los expelers por MS, EE, PB, Proteína soluble en KOH (**Ps**), N insoluble en detergente ácido (**NIDA**) y el valor de la actividad ureásica (**AU**). Simultáneamente se realizaron encuestas para relevar información acerca del proceso productivo y caracterizar las diferentes etapas del mismo (en este trabajo se tuvieron en cuentas aquellas relacionadas al tratamiento del poroto antes de entrar al extrusor) La Eficiencia de Extracción (**Ef**) se calculó como la diferencia de concentración del analito entre el poroto y el expeler dividido por la concentración en el poroto para cada partida evaluada. Para determinar las diferencias entre años y los diferentes planteos de manejo (secado y limpieza de grano antes de la extracción) en las plantas se aplicó la prueba de Mann y Whitney, con Infostat®

Resultados y Discusión

Las muestras de porotos (Cuadro 1) del año 2015 mostraron menor contenido de MS y PB que las del año 2013 ($p < 0,0001$). El análisis de los expelers (cuadro 1) detectó diferencias significativas ($p < 0,0001$) entre años para MS, PB y NIDA/NT. El %NIDA/NT junto con Ps/PB% indicaron que el tratamiento térmico fue óptimo para ambos años. Sin embargo, los valores de AU ($> 0,14$ unidades de pH) superaron el máximo aceptable para la producción avícola, lo que indica que existieron problemas en el proceso de inactivación.

La Ef no difirió ($p < 0,0001$) entre años para EE (0,48 y 0,50, para 2013 y 2015 respectivamente), pero se hallaron diferencias ($p > 0,0001$) para PB (-0,26 vs -0,43) y MS (-0,01 vs -0,02). Del análisis de las encuestas, se desprende que en el año 2013, las empresas que secaron (S) y limpiaron (L) el poroto y las que S y no L fueron más eficientes ($p < 0,05$) en la extracción del aceite con respecto a las otras combinaciones (0,5 vs 0,36) mientras que en los contenidos proteicos no hubo diferencias significativas (promedio 43,45%). En el año 2015, las combinaciones que lograron una mayor eficiencia de extracción de aceite ($p < 0,05$) fueron no L y no S y no L y S (0,54 vs 0,44); con respecto a la concentración PB no hubo diferencia entre las combinaciones evaluadas pero hubo una tendencia a tener mayor %PB en los expeler de las empresas que descascaraban, 42,7% vs las que no descascaraban, 41,5%, tendencia que no se encontró en el 2013 (42,61% vs 43,45% respectivamente).

Conclusión

El contenido de PB del poroto de soja fue distinto entre años. Los expelers mostraron diferencias entre años para MS, PB y NIDA/NT, pero en ambos los índices analizados sugirieron que el tratamiento térmico fue adecuado. La variación y valores de AU indicaron que algunas partidas de este subproducto podrían no ser adecuadas para la alimentación de no rumiantes. Los resultados encontrados en eficiencia de extracción de entre años indican que falta estandarizar el proceso dada la variabilidad de los resultados obtenidos. Se recomienda analizar el producto antes de su uso.

Cuadro 1. Promedio y desvío estándar de los parámetros de calidad del poroto y expeler de soja clasificados por años de evaluación.

Parámetros (% base seca)	2013			2015			p-valor
	n	promedio	DE	n	promedio	DE	
MS% poroto	178	93,19	1,38	58	92,75	1,17	<0,0001
PB% poroto	178	34,67	2,82	58	28,05	4,40	<0,0001
EE% poroto	178	16,72	1,67	58	16,48	1,61	0,4389
MS% expeler	178	95,08	1,34	58	94,47	1,58	0,0049
PB% expeler	178	43,45	2,02	58	41,83	1,56	<0,0001
EE% expeler	178	8,59	2,01	58	8,24	2,16	0,2650
Ps/PB% expeler	178	77,93	7,84	57	78,66	8,12	0,7331
NIDA/NT% expeler	178	2,77	1,05	57	2,00	0,92	<0,0001
AU(unidades de pH) expeler	178	0,14	0,25	57	0,40	0,25	0,8621

NA 79 Suplementación con aceite de lino protegido en vacas lecheras como estrategia para mejorar la tasa de concepción.

Iorio, J.D.^{1*}, Salado, E.E.², González Moreno, Y.M.¹, Curletto, D.², Olmeda, M.F.³, Schmidt, G.C.², Plattner, A.E.², Palladino, R.A.^{1,4}, Scandolo, D.E.² y Maciel, M.G.²

¹Facultad de Agronomía, UBA. ²INTA, EEA Rafaela. ³Fac. Ciencias Agrarias UNLZ, ⁴INPA-CONICET-FAUBA.

*E-mail: salado.elay@inta.gob.ar

Using calcium salt of linseed oil as a strategy to improve conception rate in dairy cows.

Introducción

En los últimos años, la producción de leche ha aumentado significativamente gracias al avance en genética y manejo. El desempeño reproductivo en cambio, ha decaído. Una opción entre las alternativas nutricionales para mejorar este aspecto, es el uso de la suplementación con grasas como una forma de aumentar el consumo de energía, aunque los resultados obtenidos son contradictorios. Algunos autores han sugerido que el uso de ácidos grasos omega-3 (n3) podría mejorar la performance reproductiva como consecuencia de una disminución de las pérdidas embrionarias. El aceite de lino es rico en ácido α -linolénico (n3, C18:3n3), precursor de prostaglandinas de la serie 3 y depresor de la producción de prostaglandinas de la serie 2 (PGF₂ α), lo que retrasaría la luteólisis y aumentaría la tasa de concepción (Ambrose, 2006). El objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta reproductiva a la suplementación con aceite de lino protegido (sal cálcica de aceite de lino), en relación a las tasas de concepción (TC) en el primero y segundo ciclo de 21 días desde el inicio de los servicios, el porcentaje de preñez (P) acumulada y las pérdidas embrionarias tardías (PE), en vacas lecheras al inicio de la lactancia.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 38 vacas Holando Argentino del INTA EEA Rafaela, en un diseño en bloques completos al azar (DEL 55 \pm 18,1 días, PV 594 \pm 96,8 kg, CC 2,71 \pm 0,4, N^o Lactancia 2 \pm 1,4 y producción 38 \pm 9,4 l/día) las cuales fueron distribuidas en dos tratamientos (dietas isoenergéticas e isoprotéicas): Omega-3 (O3); alimentación en base a pastura de alfalfa (*Medicago sativa*), TMR (Silaje de maíz planta entera (63,5%), Harina de soja (18,0%), Maíz molido (10,6%) y Heno de alfalfa (7,9%)), balanceado y sal cálcica de aceite de lino protegido (96% MS, 84% grasa bruta, 12,6% de cenizas y 9% Ca; 39% de C18:3n3) a una dosis de 850 g/día en el tambo; Control (C): recibieron la misma dieta y se reemplazó la suplementación con lípidos por maíz molido a modo de que las dietas fuesen isoenergéticas (equivalencia: 1kg MS lípidos= 2kg MS). Se estimó el consumo individual utilizando un marcador externo (LIPE). La suplementación con O3 fue dada durante los ordeños (AM/PM). La misma fue iniciada un mes antes de la primera inseminación a tiempo fijo (IATF) y se extendió dos meses más desde la misma. Todas las vacas fueron examinadas después del parto 1 vez por semana para asegurarse de que estén en óptimas condiciones al inicio del servicio. Se realizó un protocolo de sincronización de la ovulación Presynch/Ovsynch para el primer servicio y, para el retorno, detección de celos e inseminación artificial (DC-IA) AM/PM. El diagnóstico y el seguimiento de las preñeces se realizaron con ultrasonografía transrectal a los 28, 32, 42, 60 y 70 días pos IA. Los resultados fueron analizados mediante un test de Chi-2 y de Irwin- Fisher y las diferencias declaradas cuando p<0,05.

Resultados y Discusiones

Si bien numéricamente las TC al primer y segundo servicio fueron mayores en O3, las diferencias no fueron estadísticamente significativas (p>0,05). No obstante, el % P acumulada presentó una tendencia a ser mayor en O3 con respecto a C (p=0,09). Adicionalmente, las PE no difirieron entre tratamientos (p>0,05) aunque los animales del tratamiento C tuvieron un mayor número de pérdidas. Trabajos previos en sistemas intensivos (Dietas TMR 100%) presentaron resultados similares (Ambrose et al, 2006; Petit et al, 2006; Petit et al, 2001). De hecho, un análisis estadístico transversal de los resultados de estos trabajos (en todos los casos con pocos animales por tratamiento) indica que existe una tendencia a mayor TC al primer servicio en animales que recibieron suplementación con alguna fuente de aceite de lino (60,3% vs 40,3% para suplementados con lino y control respectivamente, p<0,10).

Cuadro 1. Respuesta reproductiva a la suplementación con aceite de lino protegido.

Variable ¹	Tratamientos		Significancia ²
	Grupo O3	Grupo C	
TC 1 ^{er} ciclo (IATF)	61.0%	45.0%	NS
TC 2 ^o ciclo (DC-IA)	50.0%	20.0%	NS
% P acumulada	77.8%	52.6%	NS
PE	1	3	NS

¹TC = Tasa de concepción; IATF = Inseminación a tiempo fijo; PE = Pérdidas embrionarias. ²NS = no significativo.

Conclusiones

La TC al primer y segundo ciclo de 21 días y las pérdidas embrionarias fueron similares entre tratamientos, mientras que el % P acumulada tendió a ser mayor en O3. Si bien los resultados no confirman nuestra hipótesis, la evidencia actual sugeriría esta estrategia de suplementación como válida y consecuentemente se recomienda su estudio con mayor número de animales.

Agradecimientos

Se agradece al personal del INTA EEA Rafaela, a la FAUBA y a Tecnuar SRL.

Bibliografía

- AMBROSE, D. J., KASTELIC, J. P., CORBETT, R., PITNEY, P. A., PETIT, H. V., SMALL, J. A. y ZALKOVIC, P. 2006. *J. Dairy Sci*, 89(8), 3066-3074.
- PETIT, H. V. y TWAGIRAMUNGU, H. 2006. *Theriogenology*. 66 1316–1324.

NA 80 Evaluación de tres inoculantes comerciales sobre las características del ensilaje de alfalfa.

Massera, A., Gaggiotti, M. y Romero, L.*

INTA EEA Rafaela. Ruta 34, km. 227 (CP 2300), Rafaela, Santa Fe (Argentina).

*E-mail: romero.luis@inta.gob.ar

*Evaluation of three commercial inoculants on the alfalfa silage characteristics.***Introducción**

En Argentina el forraje conservado de alfalfa es estratégico en los sistemas intensificados de producción de leche. Se desarrollaron cultivos iniciadores con una o más bacterias del ácido láctico (BAL) que pueden ser inoculadas al momento de fabricar el silo para inhibir el crecimiento de las bacterias alteradoras y mejorar el proceso de fermentación (Bragachini et al, 20018). Sin embargo, en muchas ocasiones las BAL propias del material a ensilar afectan la eficacia con que se establecen las BAL inoculadas ya que compiten entre sí (Romero et al, 2014). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aptitud microbiológica de cultivos iniciadores comerciales en base a bacterias lácticas y su efecto sobre la fermentación, las características físico-químicas y la estabilidad aeróbica del ensilado de alfalfa.

Materiales y Métodos

Se confeccionaron microsilos de 15 kg con alfalfa cosechada en mayo con equipamiento de campo estándar. La alfalfa se dejó premarchitar durante 12 h lográndose un contenido de MS al momento del picado de 40%. Se la dividió en un tratamiento testigo sin inocular (T) y 3 tratamientos con inoculantes comerciales: (A) Silobac MP (Christian Hansen); (B) LactoSilo (BASF) y (C) Lalsil CL (Lallemand). Los inoculantes fueron adicionados siguiendo el protocolo recomendado por el fabricante y su hidratación se hizo con agua desmineralizada. Con cada lote se obtuvieron 15 microsilos de manera que se los pudiese abrir durante la fermentación (0, 1, 2, 3, 30 días de confeccionados) y así seguir su avance mediante recuento de las BAL y la determinación de pH. Además se realizó el análisis fisicoquímico y la cuantificación de ácidos grasos volátiles (láctico, acético y propiónico) a los 30 días; y el recuento de los microorganismos alteradores a los 30 días y luego de 3 días de abierto el ensilado para evaluar su estabilidad aeróbica. Todos los tratamientos se realizaron por triplicado.

Resultados y Discusión

La concentración inicial de BAL en microsilos inoculados estuvo en valores de 5×10^5 y 1×10^6 UFC/g y en los microsilos sin inocular fue de aproximadamente 5×10^4 UFC/g.

Este último valor es 10 veces inferior al registrado en ensayos anteriores, mostrando que la concentración de BAL propias del ensilado varía de un año al otro (Romero et al, 2015). La población de BAL aumentó en todos los tratamientos en los primeros 3 días hasta valores de 10^9 UFC/g y se mantuvo todo el ensayo entre 10^8 y 10^9 UFC/g (Figura 1). Los inoculantes afectaron de diferente manera el pH de los microsilos. El aumento en la población de BAL se correlacionó con el descenso del pH. Silobac MP mostró el valor de pH significativamente más bajo (Cuadro 1). LactoSilo y Lalsil CL comenzaron a bajar el pH de los microsilos recién a partir de las 24 h. Lalsil CL provocó un mayor descenso del pH que LactoSilo a lo largo de todo el ensayo pero al final de la fermentación ambos presentaron un valor de pH similar al testigo (Figura 1 y Cuadro 1). Los microsilos inoculados con

LactoSilo mostraron una reducción del pH similar a los microsilos no inoculados (Figura 1). El comportamiento de Silobac MP y LactoSilo ya se observó en trabajos anteriores (Romero et al, 2015). En todos los tratamientos se obtuvieron valores de ácidos orgánicos similares al testigo (Cuadro 1). Las características físico-químicas del ensilado corresponden con las de un silo de buena calidad que no sufrió degradación proteica. Todos los parámetros físico-químicos y microbiológicos evaluados se mantuvieron constantes aun cuando los silos estuvieron abiertos durante 3 días (datos no mostrados).

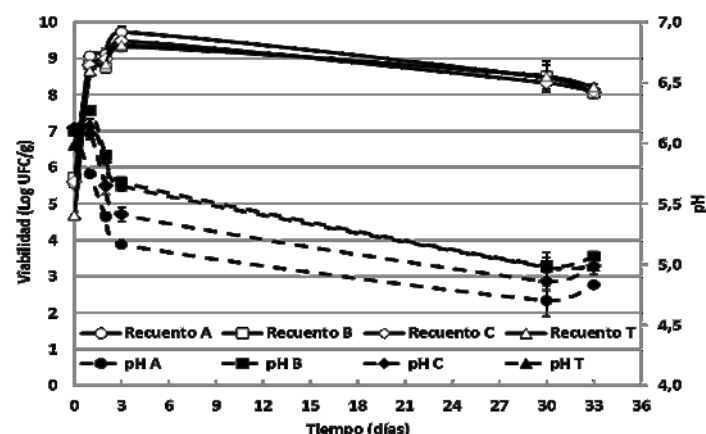


Figura 1. Recuento de BAL y análisis de pH durante el proceso fermentativo de ensilados sin inocular (Testigo: T) y en aquellos tratados con los inoculantes comerciales (Silobac MP: A, LactoSilo: B y Lalsil CL: C).

Conclusiones

El uso de inoculantes bacterianos comerciales capaces de competir con las BAL nativas permite obtener ensilados de alfalfa con menor pH.

Cuadro 1. Características fisicoquímicas del ensilado a los 30 días de almacenaje sin inocular (Testigo) e inoculado con diferentes productos comerciales.

Tratamiento	pH	Ácido Láctico: (%)	Ácido acético: (%)
Testigo	4,98±0,8 ^b	6,50±1,40 ^a	2,07±0,23 ^{ab}
Silobac MP	4,70±0,13 ^a	4,93±0,64 ^a	1,47±0,25 ^a
Lactosilo	4,99±0,11 ^b	4,97±0,74 ^a	1,60±0,36 ^{ab}
Lalsil CL	4,86±0,07 ^{ab}	4,77±1,10 ^a	2,13±0,40 ^b

^aValores expresados en base seca.

^{ab} Los números con diferentes letras dentro de una misma fila difieren con un $p < 0,05$ (test LSD de Fisher).

Bibliografía

ROMERO, L., GAGGIOTTI, M., CASSAN, F. y MASSERA, A. 2015. Revista Argentina de Producción Animal Supl. 1: 317.

NA 81 Degradabilidad ruminal de ensilaje de maíz (*Zea mays* L.) con y sin la aplicación de inoculantes.

Ruiz de Huidobro, M.A.*, Godio, L., Ortiz, M.E., Coniglio, V., Bruno M. y Gullino, R.R.

Catedra de Nutrición Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Rio IV, Córdoba Argentina

*E-mail: mruizdehuidobro@gmail.com

In situ degradability off corn silage with and without inoculant application.**Introducción**

Los inoculantes para ensilaje en base a bacterias homofermentativas y heterofermentativas permitirían alcanzar la estabilidad del ensilaje con mayor rapidez que en forma natural, preservando su calidad. También podrían aumentar la digestibilidad y/o degradabilidad del ensilaje, pero no existen suficientes evidencias al respecto. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la degradabilidad ruminal del ensilaje de maíz con y sin la aplicación de inoculantes en base bacterias homofermentativas y heterofermentativas.

Materiales y Métodos

Se utilizó material (planta entera de maíz picado) cosechado en el suroeste de la Provincia de Córdoba, ensilado en tubos de PVC (largo 50cm, diámetro 110mm) por duplicado. Los tratamientos fueron: ensilaje testigo sin inoculante (T) y dos inoculantes comerciales, uno homofermentativo en base a *Lactobacillus plantarum* (L) y otro heterofermentativo basado en multicepas *Lactobacillus buchneri*, *Enterococcus faecium* y *Lactobacillus plantarum* (M). Luego de 60 días de fermentación, la composición química de cada material ensilado fue MS: 28.18; 27.85; 29.5; PB: 9.18; 8.09; 6.45; FDN: 36.05; 36.85; 44.66; FDA: 20.86; 20.53; 23.42 y LDA: 2.43; 2.53; 2.40 % y pH: 3.71; 3.69; 3,96 T, L y M respectivamente.

Las muestras se secaron en estufa a 65°C y se colocaron en bolsas para rumen (Ankom®) a razón de 12,5 mg MS/cm², en dos series (repeticiones) con intervalo de 14 días. Las bolsas se introdujeron en rumen por cuadruplicado para

cada serie, tratamiento y tiempo de incubación (3, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 72 h). Se extrajeron, enjuagaron y lavaron en lavarropas renovando el agua hasta observar la misma limpia; se escurrieron y secaron en estufa a 105°C. Dos bolsas de cada tratamiento se sumergieron en agua a 38 °C durante 20 minutos para estimar la fracción soluble. La degradabilidad a cada tiempo de incubación se calculó por diferencia entre peso seco inicial y final.

Los datos se analizaron utilizando un modelo mixto con el programa estadístico SAS 9.4, donde las bolsas eran las variables aleatorias y el tiempo, tratamiento y la interacción tiempo por tratamiento fueron las variables fijas. La opción Slice se utilizó para la separación de medias a cada tiempo particular.

Resultados y Discusión

No hubo diferencia significativa de la interacción de tiempo por tratamiento ($p=0,96$). La degradación de la materia seca en el rumen fue mayor ($p<0,01$) para T durante todo el periodo incubación ruminal, seguido de L. siendo M el de menor degradación de la materia seca. La diferencia de degradabilidad promedio fue 1,85% y 6,1% menor para L y M en relación a T respectivamente.

Conclusiones

La aplicación de inoculantes homofermentativos y heterofermentativos al silo de maíz no produce un efecto positivo en la degradabilidad del mismo.

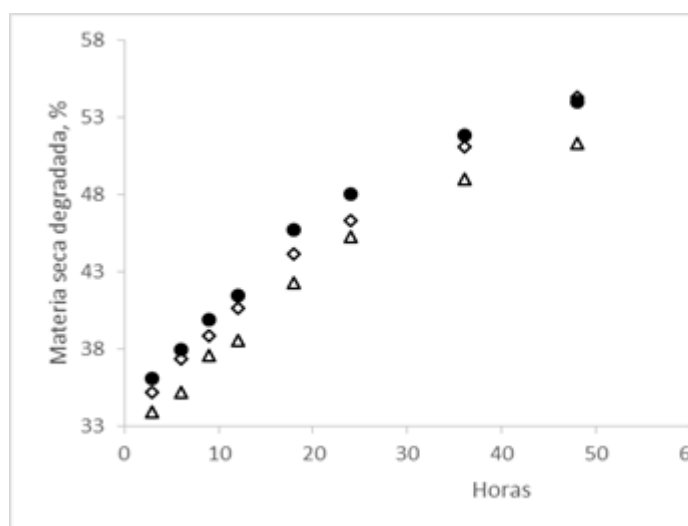


Figura 1. Curvas de degradación de la MS para ensilaje testigo sin inoculante (●) y dos inoculantes comerciales, uno homofermentativo en base a *Lactobacillus plantarum* (◊) y otro heterofermentativo basado en multicepas *Lactobacillus buchneri*, *Enterococcus faecium* y *Lactobacillus plantarum* (Δ). Valor de P para tratamiento <0,01, tiempo <0,01, interacción tiempo por tratamiento=0,96. Error estándar de la media = 0,69.

NA 82 Estudio preliminar de manejo y composición nutricional de silajes de maíz embolsado. Comunicación.Turiello, M.P.^{1*}, Forcone, L.B.¹, García, H.¹, Ruiz de Huidobro, M.A.¹, Mohamad, L.² y Celaye, C.³¹ Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC, Río Cuarto, Córdoba; ² Chr. Hansen, Santa Fe; ³ Garay SRL. Recreo, Santa Fe

*E-mail: mpturiello@ayv.unrc.edu.ar

*Preliminary study of management and nutrient composition of bagged corn silage. Communication.***Introducción**

En los sistemas de producción lechera de nuestro país se ha incrementado la producción de cultivos para ensilajes, principalmente la de maíz. Si bien este tipo de conservación de forrajes tiene numerosas ventajas, se deben tener en cuenta las pérdidas de calidad y cantidad en el material ocasionadas a nivel de confección, almacenamiento y manejo. El objetivo de este estudio preliminar fue recolectar información sobre prácticas de manejo del silo de maíz embolsado.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 8 bolsas de silo de maíz de diferentes establecimientos en la zona de Río Cuarto (Córdoba) y Recreo (Santa Fe) durante los meses de verano 2015-2016. A través de un relevamiento se evaluaron características físicas y organolépticas del material ensilado. Mediante una encuesta al productor o encargado del establecimiento se obtuvo información de confección y manejo. Todas las evaluaciones fueron realizadas por las mismas personas, luego de un entrenamiento y puesta en común de las características observacionales. Se tomaron entre 22 y 28 muestras del material, incluyendo la cara y los lados en cada bolsa como parte de otro estudio, y las mismas fueron analizadas por NIR mediante un equipo FOSS DA 1650 en un laboratorio comercial. La estadística descriptiva se realizó utilizando el software InfoStat.

Resultados y Discusión

Ante la evaluación visual del silo se determinó que la mayoría de los mismos presentaba un manejo regular a muy malo de la superficie (89%) y un manejo regular de la cara (76%). La bolsa se presentaba en muy buen estado en la mayoría de los casos (88%). El material ensilado presentó olor fuerte a acético y color marrón-verde amarillento en todos los casos y, en gran parte de los mismos (38%), había indicios de proliferación de bacterias clostridiales en el piso de las bolsas.

El 50% del maíz picado no presentaba cortes nítidos, mostrando forraje rasgado. A pesar de haber usado cracker en todos los casos, en el 63% se observaron granos enteros. En todos los casos el momento de confección se basó en la estimación del % de MS y/o estado de madurez del cultivo y el nutricionista y/o el productor tuvieron incumbencia en las decisiones tomadas. Con respecto al manejo de la extracción de los silos, en todos los casos, se cargaba el material con pala frontal de abajo hacia arriba y no se removía para varias cargas sino solo lo que se utilizaba en el momento. La frecuencia de muestreo para la determinación de %MS, al igual que para conocer la composición nutricional del material, en la mayoría de los casos (87%) se realizaba solo una vez por bolsa. En ningún caso se contó con protocolos escritos de muestreo y solo el 26% de las personas que realizaban el muestreo habían tenido algún tipo de capacitación formal al respecto. Las características nutricionales se muestran en la Cuadro 1. El valor medio de MS (%) se encontró dentro de las recomendaciones para silos de maíz, aunque el 80% del rango fue menor que el valor recomendado, indicando cortes tempranos comparado con el óptimo. Los otros nutrientes se encontraron de acuerdo a los valores típicos de silaje de maíz, aunque se deberían determinar los valores de almidón.

Conclusiones

Estos resultados preliminares permiten visualizar indicios de la brecha que existe entre la evidencia científica y las prácticas que se realizan a campo. Se debe enfatizar la transmisión de las recomendaciones sobre prácticas de manejo al momento de la confección, almacenamiento y consumo de los silos bolsa para poder lograr mayor eficiencia en estos procesos.

Cuadro 1. Composición nutricional de silo de maíz embolsado (n=8)

Nutriente (%)	Media ± DE	P(10) ⁵	P(90) ⁶
MS ¹	32,1 ± 1,29	26,6	36,5
Cenizas	5,6 ± 0,70	4,7	6,6
FDA ²	27,6 ± 3,70	21,3	34,4
FDN ³	45,9 ± 4,90	37,0	53,5
PB ⁴	7,8 ± 1,29	5,8	9,4

¹Materia Seca²Fibra Detergente Neutro³Fibra Detergente Ácido⁴Proteína Bruta⁵Percentil 10⁶Percentil 90

NA 83 Variabilidad y caracterización composicional del subproducto expeller de soja proveniente de plantas de extrusado-prensado de la provincia de Córdoba. Comunicación.

Boetto, C.*, Gómez Demmel, A.M. y Rostoll Cangiano, L.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba.

*E-mail: cboetto@campus1.uccor.edu.ar

Compositional characteristics and variability of Cordoba soybean subproduct from mechanical oil extraction plant. Communication.

Introducción

En la provincia de Córdoba, en la última década, hubo un gran crecimiento en la cantidad de plantas de extrusado-prensado de soja, siendo 56 las registradas en Senasa hasta el 2013. Las mismas generan subproductos derivados del proceso de industrialización para obtención de aceite, los que se caracterizan por ser alimentos energético-proteicos, y son utilizados en esquemas de alimentación bovina en dietas de terminación y producción lechera.

La calidad nutricional del subproducto es afectada por las condiciones en las que creció el cultivo, la variedad comercial y las condiciones de procesamiento en la planta. Para un correcto uso en alimentación animal, es necesario conocer no sólo los valores medios de los parámetros de calidad sino también como varía su composición. El objetivo de este trabajo es evaluar la composición media y variabilidad de los parámetros de calidad de expellers de soja (ES) producidos en plantas de la provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

Los datos utilizados para la caracterización composicional y estimación de su variabilidad provienen del laboratorio comercial Humus (certificado con norma IRAM-ISO 9000), ubicado en la ciudad de Córdoba. Las muestras fueron remitidas al laboratorio entre junio de 2007 y febrero de 2016. Se realizaron análisis composicionales de materia seca (MS), proteína bruta (PB), nitrógeno indigestible en detergente ácido (NIDA), extracto etéreo (EE), fibra insoluble en detergente neutro (FDN) y fibra insoluble en detergente ácido (FDA). Las muestras se secaron en estufa a 60°C por 48 h para la determinación de MS y luego se molieron en un molinillo con malla de 1 mm, para la realización de los análisis de FDN, FDA (Van Soest et al, 1991), PB (N-Kjeldahl) y EE por extracción con éter de petróleo. Los datos fueron analizados con Infostat (2015). Las herramientas utilizadas fueron estadística descriptiva y análisis de correlación de Pearson.

Resultados y Discusión

Se determinaron las características composicionales y la variabilidad de 128 muestras del subproducto ES

provenientes de distintas plantas de la provincia de Córdoba (Cuadro 1).

Se pudo observar una baja variación en el contenido de MS, lo cual está en coincidencia con otros trabajos (Grieshop et al, 2003), lo que sugiere uniformidad en el proceso de secado a todas las plantas. La PB es afectada por el extrusado-prensado, principalmente por la alta temperatura y el tiempo de exposición a la misma, que puede disminuir su digestibilidad por la formación de fracciones insolubles a través de la reacción de Maillard. El contenido promedio de NIDA fue 0,31% reflejando poco efecto de daño por calor. Sin embargo, este valor es el promedio de sólo 7 muestras, indicando que es un análisis poco solicitado a pesar de su gran importancia. El contenido de lípidos (EE) fue el que mayor variabilidad presentó en los datos analizados. El EE tuvo una correlación negativa con el contenido proteico ($r = -0,49$; $p < 0,01$).

El contenido de fibra varió de manera considerable entre las muestras, lo cual puede deberse a la no remoción de la cascarilla de los granos de soja durante el proceso de extracción de aceite y el grado de pureza con el que ingresan los granos a la planta.

Conclusiones

Los resultados demuestran que el procesamiento en planta genera variación en la calidad composicional del expeller de soja. Contar con un monitoreo periódico de la calidad de las partidas sería una herramienta técnica útil a la hora de formular dietas y decidir la utilización de este subproducto.

Bibliografía

- DI RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA M. y Robledo C.W. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>
- GRIESHOP, C.M., KADZERE, C.T., CLAPPER, G.M., FLICKINGER, E.A., BAUER, L.L., FRAZIER, R.L. y O G.C. Jr. *Agric. Food Chem.*, 2003, 51 (26), pp 7684–7691.
- VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B. y LEWIS, B.A. *J. Dairy Sci.* 1991 V 74: 3583-3597.

Cuadro 1. Composición química y variabilidad de muestras de expeller de soja de plantas de extrusado-prensado de la provincia de Córdoba.

Variable	n	Media	D.E.	CV	Mínimo	Máximo
MS (%)	128	95,0	2,29	2,41	86,6	99,7
PB (%)	127	43,8	2,69	6,15	35,6	49,4
FDA (%)	128	8,7	0,89	10,22	7,0	12,1
FDN (%)	128	13,7	2,48	18,07	11,0	27,0
EE (%)	35	8,9	3,90	43,78	1,4	16,7
NIDA (%)	7	0,31	0,11	35,05	0,19	0,49

D.E.: Desvío estándar; CV: Coeficiente de variación.

NA 84 Caracterización nutricional y variabilidad de silajes de maíz de la provincia de Córdoba. Comunicación.

Boetto, C.*, Gómez Demmel, A.M. y Rostoll Cangiano, L.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba.

*E-mail: cboetto@campus1.uccor.edu.ar

*Nutritional characteristics and variability of corn silages from Cordoba province. Communication.***Introducción**

Los forrajes conservados como silajes han contribuido en gran medida al aumento de la productividad de los sistemas ganaderos en Argentina. El silaje de maíz (SM) es uno de los principales componentes forrajeros en dietas de vacas lecheras en producción y terminación a corral. También es utilizado como alimento único en dietas de cría.

La variación del valor nutritivo de los silajes es mucho mayor que la de los concentrados. Poder conocer las características nutricionales y su variación permite ajustar de manera más precisa la formulación de una dieta en base a los objetivos planteados en cada sistema de producción bovina.

El objetivo de este trabajo es analizar la variabilidad de los parámetros nutricionales de los silajes de maíz provenientes de sistemas productivos de la provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

Se recopilaron los resultados de determinaciones químicas realizadas a 766 muestras de silaje de maíz provenientes de sistemas productivos de la provincia de Córdoba entre los años 2007-2016 y realizadas en el laboratorio comercial Humus (certificado por normas IRAM-ISO 9000). Todas las muestras ingresadas a Humus fueron secadas en estufa con circulación de aire forzado a 60 °C por 48 h para la determinación de la materia seca (MS), luego se molieron en un molinillo con malla de 1 mm, para la realización de los siguientes análisis: proteína bruta (PB), fibra insoluble en detergente neutro (FDN), fibra insoluble en detergente ácido (FDA) y pH. Los datos fueron analizados con Infostat (2015). Las herramientas utilizadas fueron estadística descriptiva, y análisis de correlación de Pearson.

Resultados y Discusión

Los resultados analizados se presentan en el Cuadro 1. Los valores medios y los rangos fueron coincidentes con los que figuran en el cuadro de Composición Química de Alimentos para Rumiantes de INTA Rafaela (2008).

Las variables analizadas, a excepción del pH, muestran una alta variabilidad, la cual podría deberse al estado de

madurez del cultivo y al contenido de grano al momento de corte.

El pH como medida de calidad de conservación del forraje presenta valores similares a los recomendados para un adecuado proceso fermentativo. La poca variabilidad en los valores de pH indica un mejoramiento en el proceso de conservación.

La relación FDA/FDN fue 0,57 y el coeficiente de correlación entre estas variables fue $r = 0,85$ ($p < 0,01$).

Se estimó la digestibilidad de la MS (DMS) de los silajes a partir de la fracción FDA obteniéndose un valor medio de 65,83%, el que es superior al informado por revisiones nacionales en otras zonas del país (Schroeder et al, 2000; Gaggiotti et al, 1996.). Si bien la digestibilidad media es superior, el rango es muy amplio debido a la alta variabilidad en la FDA.

Conclusiones

La variabilidad encontrada en muestras de silaje de maíz provenientes de sistemas productivos de la provincia de Córdoba es alta, lo que implica la necesidad de analizar la calidad del material en cada caso particular. No se deberían utilizar valores medios reportados en una zona cuando se utilice silaje de maíz en la formulación de una dieta.

Bibliografía

- DI RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>
- GAGGIOTTI, M. del C., ROMERO, L.A., BRUNO, O.A., COMERON, E.A. y QUAINO, O.R. 1996. INTA EEA Rafaela. 66p.
- GAGGIOTTI, M. del C., COMERON, E.A., ROMERO, L.A. y GALLARDO, M. 2008. INTA EEA Rafaela. 1 Ed. CD-rom.
- SCHROEDER, G.F., ELIZALDE, J.C. y FAY, J.P. 2000. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 20 N°3-4: 161-177.

Cuadro 1. Composición química y variabilidad de muestras de silaje de maíz de la provincia de Córdoba

Variable	n	Medi a	DE	CV	Míni mo	Máxi mo
MS (%)	766	35,27	7,06	20,01	18,45	58,2
PB (%)	757	8,24	1,31	15,90	4,27	12,68
FDA (%)	763	29,62	4,96	16,73	17,32	54,92
FDN (%)	760	51,66	7,46	14,44	31,45	80,96
pH	687	3,79	0,27	7,22	3,29	5,85

D.E.: Desvío estándar; CV: Coeficiente de variación.

NA 85 Uso de burlanda seca en la alimentación de pollos de engorde (resultados preliminares).

Miazzo, R.D.*, Peralta, M.F., Magnoli, A.P. y Nilson, A.J.

Unidad de Investigación Aviar. Depto de Producción Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601 (5800) Río Cuarto-Cba.

*E-mail: rmiazzo@ayv.unrc.edu.ar

Use of DDGS in broilers feeding (preliminary findings).

Introducción

La producción de maíz en la zona central de Argentina origina materia prima que puede ser transformada en proteína animal y energía. La producción de ésta última genera un sub-producto denominado burlanda, que en su presentación seca permite su incorporación en dietas de aves de engorde.

Estudios anteriores realizados por Salim et al (2010) y Swiatkiewicz et al (2014), incorporaron en la dieta de pollos de engorde diferentes niveles de burlanda seca, obteniendo resultados productivos alentadores sobre el uso de este sub-producto. El objetivo del presente estudio fue evaluar el consumo, crecimiento y conversión alimentaria en pollos alimentados con tres niveles de burlanda seca (0,15, 30%).

Materiales y Métodos

Se engordaron 75 pollos parrilleros machos Ross, sexados, de 14 días de edad de 410g de peso (± 5 g), hasta los 42 días de vida, distribuidos en 15 corrales de cinco aves cada uno y cinco corrales por tratamiento. Las dietas fueron: **T**: tipo comercial, **B1**: con la inclusión del 15% de burlanda seca, **B2**: con la inclusión del 30% de burlanda seca. En todos los casos, se cubrieron los requerimientos de Ross (2014) y NRC (1994).

Durante los 28 días de tratamiento se midieron las variables productivas consumo medio diario (CMD- g/ave/día), ganancia media diaria (GMD- g/ave/día) e índice de conversión (IC). Las variables productivas fueron analizadas por un ANOVA y el test LSD. En todos los casos $p \leq 0,05$ fueron considerados significativos.

Resultados y Discusión

Cuando se evaluaron las variables productivas, como CMD, se observó que las aves que recibieron las dietas B1 y B2, consumieron significativamente ($p < 0,05$) menos alimento que el testigo, **T**: 145,09 g ($\pm 19,22$ g), **B1**: 101,02 g (± 16 g) y **B2**: 94,66 g ($\pm 12,81$ g).

Respecto a la GMD fue, aproximadamente 20% significativamente menor ($p \leq 0,05$) en **B2**: 62,53g ($\pm 4,02$ g) con respecto a **B1**: 75,02g ($\pm 3,9$ g) y **T**: 74,03g ($\pm 3,6$ g).

Cuando se evaluó el IC se apreciaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en las aves que consumieron la burlanda, requiriendo entre 10%(**B1**) y 25%(**B2**) más de alimento para producir un Kg de pollo vivo, respecto al testigo. Los valores fueron, **T**: 1,96 ($\pm 0,09$), **B1**: 2,03 ($\pm 0,11$) y **B2**: 2,27 ($\pm 0,09$).

Los datos obtenidos no concuerdan con Swiatkiewicz et al (2014) y Salim et al (2010) quienes, no encontraron diferencias significativas tanto en CMD, GMD e IC, respecto a los testigos, incluyendo porcentajes de burlanda entre 12% y 18%, valores inferiores a los utilizados en este estudio.

Conclusiones

Se concluye que la inclusión de 30% de burlanda seca, genera un impacto negativo en las variables productivas medidas, por lo tanto no es un nivel recomendable de inclusión en las dietas de pollos de engorde durante esta etapa de cría. Teniendo en cuenta los resultados preliminares obtenidos en el presente trabajo, requerirá continuar estudiando un nivel óptimo de inclusión de burlanda en pollos de engorde, considerando nuestras condiciones de crianza y las materias primas utilizadas habitualmente de la zona central del país.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento de la Secyt – UNRC y la Empresa Bio Etanol Río Cuarto. (BIO4 S.A.)

Bibliografía

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1994. 9th Rev. ed. Washington: National Academy Press.
- ROSS. 2014. Aviage, USA. 134 p.
- SALIM, H.M., KRUK, Z.A y LEE, B.D. 2010. World's Poultry Science Journal 66: 411-432.
- SWIATKIEWICZ, S., ARCZEWSKA-WLOSEK, A. y JOZEFIAK, D. 2014. Livestock Science 163: 110–119.

NA 86 Uso combinado de levadura de cerveza (*S. cerevisiae*) y treonina en la alimentación de parrilleros.

Miazzo, R.D.*, Peralta, M.F., Magnoli, A.P. y Nilson, A.J.

Unidad de Investigación Aviar. Depto de Producción Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601 (5800) Río Cuarto-Cba.

*E-mail: rmiazzo@ayv.unrc.edu.ar

Brewer's yeast (S. cerevisiae) and threonine combinate in broilers feeding.

Introducción

La levadura de cerveza sola o asociada con vitaminas y/o aminoácidos tiene un efecto positivo sobre los parámetros productivos y calidad de la canal en pollos de carne (Miazzo et al, 2013 y Cárdenas y Rodríguez, 2014). Mientras que la treonina incrementa la mucosa intestinal mejorando su capacidad de absorción (Wils-Plotz et al, 2013), acción similar producida por la Levadura de Cerveza beneficiando la estructura intestinal (Miazzo et al, 2014 y Siqueira Benevides, 2014).

El objetivo fue determinar el efecto de la *Saccharomyces cerevisiae* asociada con la treonina, aportadas en las dietas, sobre la performance productiva, la calidad de la canal y la salud intestinal de pollos de carne.

Materiales y Métodos

Se engordaron 100 pollos parrilleros machos Ross, desde el primer día hasta los 42 días de vida, distribuidos en 20 corrales de cinco aves cada uno y cinco corrales por tratamiento.

Las dietas fueron: D1: tipo comercial cubriendo los requerimientos mínimos de treonina y 0,5% de levadura D2: D1 mas el 15% de treonina adicional, D3: D1 más el 30% de treonina adicional y D4: D1 mas el 45% de treonina adicional. En todos los casos, se cumplimentó con los requerimientos de Ross (2014).

Durante los 42 días de tratamiento se midieron las variables productivas consumo medio diario (CMD-g/ave/día), ganancia media diaria (GMD-g/ave/día) e índice de conversión (IC). Luego se faenaron las aves para verificar la calidad de las canales a través de peso de pechuga (PP-g), peso de muslos (PM-g) y peso de grasa abdominal (PGA-g).

Además, se tomaron muestras histológicas de duodeno, las que fueron procesadas por el método convencional y teñidas con H/E para realizar un estudio preliminar y poder llegar a evaluar la salud intestinal.

Las variables productivas y de la calidad de la canal fueron analizadas por un ANOVA y el test LSD. En todos los casos $p \leq 0,05$ fueron considerados significativos.

Resultados y Discusión

Respecto a las variables productivas, si bien no hubo diferencias significativas ($p \leq 0,05$) se observó una tendencia en términos de una mejor ganancia de peso, menor consumo y mejor conversión alimenticia en las aves que recibieron el mayor aporte de treonina en sus dietas.

Mientras que en la calidad de la canal, las aves de las dietas D4 y D3 depositaron, significativamente ($p \leq 0,05$), más pechuga (PP: 903,02 \pm 38,29 g. y 861,22 \pm 50,33 g.) y más muslos (PM: 665,66 \pm 58,62 g. y 634,88 \pm 59,82 g.) y menos grasa abdominal (PGA: 31,40 \pm 4,92 g. 31,76 \pm 9,52 g.), que las aves que consumieron las dietas D1 y D2, (PP: 829,80 \pm 43,49 g. y 793,34 \pm 80,96 g.), (PM: 600,04 \pm 16,04 g. y 579,08

\pm 26,56 g.) y (PGA: 43,44 \pm 3,66 g. y 35,18 \pm 5,54 g.), respectivamente.

En cuanto al estudio histológico duodenal, los pollos que recibieron las dietas D2, D3 y D4 presentaron, en general, vellosidades más largas y con un mayor número de células globosas que los de la dieta D1, lo que estaría indicando una mayor capacidad de absorción y mejor protección intestinal en concordancia con Staril et al (2012).

Los resultados obtenidos se asemejan a los encontrados en un ensayo anterior en el cual se utilizaron niveles de levadura y treonina similares a los utilizados en este trabajo (Miazzo et al, 2013) y, en parte, con lo determinado por Siqueira Benevides (2014) y Wils-Plotz et al (2013), aunque este último solo utilizó la treonina sin asociarla a la levadura.

Conclusiones

Se concluye que la asociación de la levadura de cerveza con la treonina, en los porcentajes utilizados, mejoró, en parte, la calidad de la canal y la salud intestinal en los pollos de carne que las consumieron.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento, en parte, otorgado por la Secyt-UNRC.

Bibliografía

- CARDENAS NEITA, F. y RODRIGUEZ GONZÁLES, S.P. 2014. CONEXAGRO JDC . 4 (1): 11-16.
- MIAZZO, R.D., PERALTA, M.F., NILSON, A.J. and MAGNOLI, A.P. 2014. World's Poultry Science Journal 70 (1): 57.
- MIAZZO, R.D., PERALTA, M.F., NILSON, A.J. and PICCO, M. 2013. World's Poultry Science Journal 69 (1): 31.
- ROSS. 2014. Aviagen, USA. 134 pp.
- SIQUEIRA BENEVIDES, W. 2014. Procc. XVIII Seminário Nordeste de Pecuária. Brazil. pp. 6-7. www. Ergomix.com.
- STARIL, L., ROVERS, M., CORRENT, E. and VAN DER KLIS, J. 2012. Poultry Science 91 (3): 643-652.
- WILS-PLOTZ, E.L., JENKINS, M.C. and DILGER, R.N. 2013. Poultry Science 93 (3): 735-745.

NA 87 Evaluación de la inclusión de granos de destilería de maíz húmedos o secos en dietas de recría sobre la respuesta animal de terneros Holando.

Frossasco, G.^{1*}, Brunetti, M.A.¹, Casagrande, M.N.², Gili, M.G.², García, F.³, Scorcione Turcato, M.C.³ y Martínez Ferrer, J.¹

¹ INTA – EEA Manfredi; ² ICByA-UNVM; ³ CONICET.

*E-mail: frossasco.georgina@inta.gob.ar

Effect of wet or dried corn distillers grains inclusion in growing diets on performance of Holstein male calves.

Introducción

Los granos de destilería (GD) de maíz húmedos (GDH) y secos (GDS) con solubles, denominados comúnmente burlanda húmeda y seca, son coproductos del proceso de producción de etanol que pueden ser utilizados como suplemento proteico-energético en dietas de monogástricos y rumiantes. Actualmente, a nivel nacional, no se cuenta con suficiente información sobre la respuesta animal que generan al ser incluidos como parte de la ración. Los GD de maíz son bajos en lisina, lo cual limita el nivel de inclusión en categorías con alto requerimiento en este aminoácido. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto productivo de reemplazar el 50% del aporte proteico proveniente del expeller de soja por su equivalente en GD de maíz seco o húmedo durante la recría de terneros machos Holando.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Manfredi en dos momentos según la fecha de nacimiento de los terneros (Bloque 1 (B1): 25/05/2014 ± 25,5 d y Bloque 2 (B2): 11/09/2014 ± 29,0 d). Las repeticiones (terneros) por tratamiento fueron 8 en el primer bloque (B1; PV inicial= 91,5 ± 14,2 kg) y 10 en el segundo (B2; PV inicial= 93,4 ± 10,9 kg) e ingresaron al ensayo una semana post-desleche. Se evaluaron tres tratamientos: Control (C), Burlanda Húmeda (BH) y Burlanda Seca (BS). Los tratamientos consistieron en reemplazar el 50% de la proteína proveniente del expeller de soja por GDH y GDS. Los GD se proveían semanalmente y correspondían a la misma partida de producción. Las dietas (Cuadro 1) fueron formuladas iso-proteicas e iso-energéticas (NRC, 2001) para que ofrecidas *ad libitum* generen un ADPV de 1 kg/d. La composición media de las dietas fue: 19,5% PB, 2,70 Mcal EM/kg MS, 27% FDN; 16% FDA y 5,5% extracto etéreo. El balance de PDR (g/d) fue de 19 (C) a 30 (BH y BS). Los animales se alojaron en corrales individuales durante toda la recría (B1: 100 d y B2: 90 d respectivamente). La ración, mezclada en forma manual, se suministró una vez al día. Diariamente se recolectó el remanente, y por diferencia se determinó consumo (CMS). El ADPV se estimó mediante regresión lineal de pesadas individuales (quincenales), y con ellas se calculó la conversión alimenticia (CA; kg MS/ kg APV). Semanalmente, se extrajeron muestras de todos los alimentos para evaluar su composición química (MS, MO, PB, FDN, FDA, extracto etéreo). Los datos se analizaron a través de análisis de la varianza para un diseño en bloques completos al azar generalizados, mediante el software Infostat Versión 2014. Para CMS, ADPV y CA se utilizó como covariable las respectivas variables obtenidas durante la etapa de crianza. Las medias se compararon mediante el test de Fisher ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

Para expeller de soja no se encontraron variaciones de importancia (<7%) en la composición nutricional durante todo el ensayo, a diferencia de los GD cuya composición fue más

variable (10, 13 y 22% en GDS para FDN, FDA y extracto etéreo), sobre todo en el B1. GDS tuvo un mayor contenido promedio de PB (32%), FDN (58%) y FDA (17%) que GDH (29, 41 y 11%, respectivamente). Mientras que el extracto etéreo fue menor en GDS que en GDH (8,0% vs 9,9%). La interacción BxT resultó significativa para CA ($p < 0,01$) y tendió a serlo para ADPV ($p < 0,1$). En el B1 no hubo diferencias significativas ($p > 0,2$) en respuesta animal, aunque los terneros en BH presentaron el mayor CMS, ADPV y la mejor CA (Cuadro 2). Mientras que en el B2, el mayor CMS de los animales en BH no se tradujo en mayor ADPV. En cambio, los terneros en BS tuvieron el mayor ADPV y la mejor CA (Cuadro 2). Esto no se puede explicar por diferencias en composición química, además en el B2 se observó menor variabilidad entre GD que en el B1.

Conclusiones

La inconsistencia en los resultados entre los tratamientos en cada bloque y la aparente falta de asociación con las variables que caracterizan el valor nutricional de los alimentos, no permite realizar conclusiones claras y contundentes.

A pesar de requerirse más estudios, parecería factible la inclusión de GD de maíz, en las proporciones y para las dietas aquí evaluadas, ya que no se deprimiría la respuesta animal de machos Holando en recría.

Agradecimientos

A R. Giacinti, G. Leguizamón, M. Gersicich, C.A. Bordese, y A.A. Bordese, por el cuidado y alimentación de animales; a C. Rodríguez por su trabajo en el laboratorio; a la Asoc. Coop. EEA Manfredi por proveer terneros y alimentos; a Porta Hnos. por proveer los GD; y a INTA la financiación (PNPA-1126023 y 42; CORDO 1262205 y 06).

Cuadro 1. Participación porcentual teórica de los alimentos en las dietas de recría (base seca).

Alimentos/ Tratamientos	Control	Burlanda Húmeda	Burlanda Seca
Heno de alfalfa, %	42,9	39,3	39,3
Grano de maíz entero, %	35,7	33,9	33,9
Expeller de soja, %	21,4	11,4	11,4
Grano Destilado húmedo, %	-	15,4	-
Grano Destilado seco, %	-	-	15,4

Cuadro 2. Consumo, aumento de peso y conversión alimenticia de terneros Holando recibiendo granos destilados húmedos o secos.

Variables/ Tratamientos	Burlanda Húmeda	Burlanda Seca	Control	E.E. ¹	Valor P
Bloque 1					
CMS ¹ , kg /d	4,21	4,06	4,21	0,07	0,53
ADPV ² , kg/d	1,090	0,993	1,025	0,010	0,21
CA ³ , kg MS/kg APV	3,89	4,10	4,14	0,08	0,26
Bloque 2					
CMS ¹ , kg /d	4,02 ^A	3,76 ^B	3,80 ^B	0,04	0,03
ADPV ² , kg/d	0,996 ^{CD}	1,042 ^C	0,935 ^D	0,007	0,06
CA ³ , kg MS/kg APV	4,05 ^A	3,63 ^B	4,08 ^A	0,08	<0,01

NA 88 Efecto de la inclusión de granos de destilería de maíz húmedos o secos en dietas de engorde sobre la respuesta animal y características de carcasa de toritos Holando.

Frossasco, G.^{1*}, Gili, M.G.², Casagrande, M.N.², Brunetti, M.A.¹, García, F.³, Scorcione Turcato, M.C.³ y Martínez Ferrer, J.¹

¹INTA – EEA Manfredi; ²ICByA-UNVM; ³CONICET.

*E-mail: frossasco.georgina@inta.gob.ar

Effect of wet or dried corn distillers grains inclusion in finishing diets on performance and carcass characteristics of Holstein bull calves.

Introducción

En los últimos años, en la región pampeana, el uso de burlanda o granos destilados (GD) del maíz ha cobrado un alto grado de importancia como suplemento proteico-energético en dietas para bovinos. A nivel nacional, no se cuenta con suficiente información sobre la respuesta animal que generan así como sus posibles efectos sobre variables que caracterizan la calidad de la carne producida.

El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto productivo de reemplazar totalmente el aporte proteico del expeler de soja por su equivalente en GD de maíz seco (GDS) o húmedo (GDH) durante el engorde de machos Holando enteros.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Manfredi, con machos enteros Holando de 5 meses de edad en dos tandas sucesivas (fecha de inicio: bloque 1 (B1)= 28/08/2014 y bloque 2 (B2)= 03/12/14. Los animales provinieron del ensayo titulado "Evaluación de la inclusión de granos de destilería de maíz húmedos o secos en dietas de recría sobre la respuesta animal de terneros Holando", presentado en resumen acompañante. Se evaluaron tres tratamientos (T): Control (C), Burlanda Húmeda (BH) y Burlanda Seca (BS). Ambos GD se proveían semanalmente (misma partida de producción). Las dietas (Cuadro 1) se formularon iso-proteicas e iso-energéticas (NRC, 2001) para que ofrecidas *ad libitum* generen un ADPV de 1,2 kg/d. La composición media de las dietas fue: 15% PB, 2,90 Mcal EM/kg MS, 24% FDN; 10% FDA y 5,8% extracto etéreo. El balance de PDR (g/d) fue negativo en todos los T: -50 (BH y BS) a -75 (C).

Los animales se alojaron de a 4 o 5 en corrales grupales. Se asignaron 2 corrales (unidad experimental) por tratamiento y por bloque. El PV inicial de los terneros fue 191,5 ± 18,7 kg en B1 y 173,8 ± 17,0 kg en B2. La ración mezclada se suministró una vez al día con mixer. Diariamente se recolectaron los remanentes, y por diferencia se determinó consumo (CMS). El ADPV se estimó mediante regresión lineal de pesadas individuales (quincenales), y se calculó la conversión alimenticia (CA; kg MS/ kg APV). Semanalmente, se tomaron muestras de los alimentos para evaluar su composición química (MS, MO, PB, FDN, FDA y extracto etéreo).

Los animales se faenaron cuando en promedio superaron los 500 kg y un grado de terminación comercial aceptable (evaluación visual de experto). Inmediatamente después de la faena, se determinó el peso de la res en caliente (PRC) y el rendimiento de res en caliente (RTOc). A las 24 h post-mortem, se obtuvo el peso de la res en frío (PRf), se calculó la pérdida por evaporación (Perd. evap.) y en la 12^{va} costilla de la media res izquierda, se tomaron muestras del músculo *Longissimus* para medir pH y el área de ojo de bife (AOB).

Los datos se analizaron a través de análisis de la varianza, para un diseño en bloques completos al azar generalizados, incluyendo la interacción BxT. Se analizó la correlación entre

variables de valor nutricional y las de respuesta animal. Para ello se utilizó el software Infostat Versión 2014.

Resultados y Discusión

Para heno de alfalfa (mega-fardo), grano de maíz y expeler de soja no se encontraron variaciones de importancia en la composición nutricional durante todo el ensayo, a diferencia de los GD cuya composición fue más variable. Los GDS presentaron un mayor valor de PB (31%), FDN (57%) y FDA (16%) y un menor contenido de EE (7,1%) en comparación a los GDH (30, 47, 13 y 9,5% respectivamente). Pero estas diferencias no se asociaron ($p>0,1$) con las variables de respuesta animal. No hubo interacción B x T, ni se observaron diferencias para ninguna de las variables de estudio ($p>0,1$; Cuadro 2).

Conclusiones

Es factible reemplazar el expeler de soja por granos destilados de maíz (húmedos o secos) en la terminación de toritos Holando sin que la respuesta animal ni las características de la carcasa se vean afectadas.

Agradecimientos

A R. Giacinti, G. Leguizamón, M. Gersicich, A., C.A. Bordese y A.A. Bordese, por el manejo de los animales; a Carla Rodríguez por el trabajo de laboratorio; a la Asoc. Coop. EEA Manfredi por los animales y alimentos; a Porta Hnos. por proveer los GD; y a INTA por la financiación (PNPA-1126023 y 42; CORDO 1262205).

Cuadro 1. Participación porcentual teórica de los alimentos en las dietas de engorde (base seca).

Alimentos/ Tratamientos	Control	Burlanda Húmeda	Burlanda Seca
Grano de maíz molido, %	66,0	61,7	61,7
Heno de Alfalfa, %	22,1	20,0	20,0
Expeler de Soja, %	11,5	-	-
Grano Destilado Húmedo, %	-	17,9	-
Grano Destilado Seco, %	-	-	17,9
Urea, %	0,4	0,4	0,4

Cuadro 2. Respuesta animal y características de la carcasa de toritos Holando recibiendo granos destilados húmedos o secos.

Variables/ Tratamientos	Control	Burlanda Húmeda	Burlanda Seca	E.E. ¹
CMS ² , kg/d	8,65	8,82	8,57	0,09
ADPV ³ , kg/d	1,288	1,192	1,269	0,037
PVf ⁴ , kg	536,0	527,8	533,3	7,8
CA ⁵ , kg MS/kg APV	6,80	7,43	6,76	0,23
pH	6,33	6,47	6,18	0,11
PRC ⁶ , kg	288,5	283,8	290,0	5,6
PRF ⁷ , kg	280,8	276,3	279,8	5,7
RTOc ⁸ , %	53,75	53,55	54,32	0,40
Perd. Evap ⁹ , %	2,48	2,54	2,48	0,07
AOB ¹⁰ , cm cuadrados	75,02	75,16	72,59	1,74

¹E.E.: error estándar. ²CMS: Consumo de materia seca; ³ADPV: Aumento diario de peso vivo; ⁴PVf: Peso vivo final; ⁵CA: Conversión alimenticia; ⁶PRC: Peso de res en caliente; ⁷PRF: Peso de res en frío; ⁸RTOc: Rendimiento de res en caliente; ⁹Perd. Evap: Pérdida por evaporación; ¹⁰AOB: Área ojo de bife.

NA 89 Degradabilidad ruminal de la proteína y proteína digestible del expeler de soja según temperatura de extrusión.Brunetti, M.A.^{1*}, Moretto, F.², Martínez Ferrer, J.¹ y Frossasco, G.¹¹INTA – EEA Manfredi; ²ICByA-UNVM

*E-mail: brunetti.alejandra@inta.gob.ar

*Effect of extrusion temperature of soybean meal expeller on ruminal protein degradability and intestinal digestibility.***Introducción**

La degradación de la proteína en el rumen y/o su digestibilidad intestinal puede variar entre partidas de un mismo subproducto como el expeler de soja, lo que se atribuye a cambios en la materia prima utilizada, y/o a las condiciones o tipo de procesado del poroto. La temperatura de extrusión del grano de soja es variable entre plantas y dentro de la misma planta, y puede alterar la degradabilidad ruminal de la proteína y su digestibilidad intestinal.

El objetivo fue determinar los efectos de la temperatura de extrusión del poroto de soja sobre la degradación ruminal y la digestibilidad intestinal de sus proteínas.

Materiales y Métodos

En una planta de extrusión-prensado, y sobre un mismo lote de poroto de soja (88.7 % de MS; 36.9 % de PB; 15.9% de FDA) se generaron cinco tratamientos térmicos (temperatura de extrusión, TE) regulando el extrusor: 110, 120, 130, 140 y 150°C. Se obtuvieron tres grupos de muestras independientes (bloques) por cada TE. Cada muestra fue extraída con un lapso de 30 minutos de diferencia, ya que resulta dificultoso regular la temperatura de extrusión deseada en una planta comercial. Las muestras fueron molidas (Willey, malla 2), e incubadas por duplicado (22,5-25,0mg/cm²/bolsita, de 10*10 cm) durante 0, 3, 6, 9, 12, 24, 36, 48 y 72 horas para determinar la degradación ruminal de la MS y PB, en tres novillos con fístula ruminal (2ª instancia de bloqueo) consumiendo heno de alfalfa y grano de maíz molido (80:20). Las bolsitas con residuos se lavaron en lavarropa según rutina estándar, se secaron a 55° por 48 horas y se determinó MS, N (Kjeldahl) fibra en detergente ácido (FDA) y nitrógeno insoluble en detergente ácido (NIDA/NT). De la misma manera, se evaluó la soja cruda (SC) que dio origen a los expeler. Para todos los animales y horarios se contó con blancos (n=3) para corrección.

Una muestra extra por tratamiento fue incubada por 12 horas para determinar la digestibilidad intestinal *in vitro* de la PB no degradada en el rumen (PNDR) mediante el método desarrollado por Gargallo et al (2006).

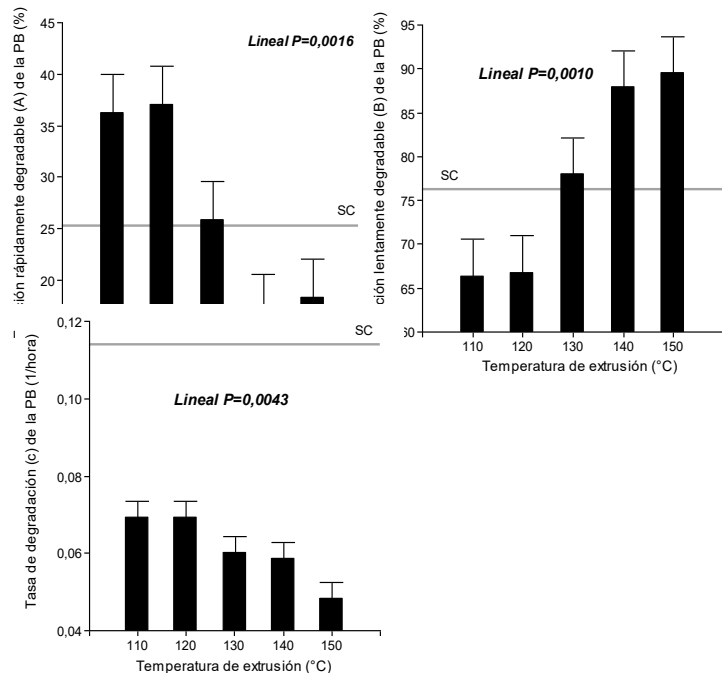
Mediante análisis de regresión no lineal se obtuvieron los parámetros que describen la dinámica de degradación ruminal de la proteína, los cuales fueron utilizados para evaluar el efecto de los tratamientos mediante análisis de varianza para un diseño en bloques completos al azar. A través del test Tse compararon las medias de SC vs. Expeler ($\alpha=0,05$). A su vez, mediante contrastes ortogonales se analizaron los efectos lineales (L), cuadráticos (Q) y cúbicos (C) del incremento térmico durante la extrusión. Para ello se utilizó el Software Infostat 2013 Profesional.

Resultados y Discusión

Una mayor TE incrementó linealmente el contenido de MS (de 91,8 a 94,4%), PB (de 42,1 a 45,2%) y NIDA/NT (de 0,9 a 1,5%) ($p<0,05$). El valor de FDA tendió ($p<0,1$) a ser menor con TE medias (10,8; 9,1 y 9,5% para 110, 130 y 150°C). Los parámetros de degradación ruminal A, B y c fueron afectados por la TE ($p<0,05$) (Figura 1) reduciendo la Degradabilidad Efectiva. Dicha reducción fue más manifiesta a tasas de pasaje

crecientes (de 88 a 83%; de 80 a 73% y de 74 a 66% respectivamente para kp2; 4 y 6%/h).

No se detectaron diferencias significativas en la Digestibilidad Intestinal *in vitro* de la PNDR de los expeler ante las diferentes temperaturas de extrusión aplicadas, aunque se observó una tendencia lineal a aumentar con la TE (de 84 a 96% para 110 y 150° C) posiblemente asociado a una mayor destrucción del factor inhibidor de la tripsina.

**Conclusiones**

Mediante las diferentes temperaturas de extrusión aplicadas al grano de soja durante el proceso industrial se afecta la composición química, los parámetros de degradación ruminal, y la degradabilidad efectiva de la proteína. Un incremento en la temperatura de extrusión de 110 a 150°C aumenta el contenido de materia seca y proteína, y reduce la fracción rápidamente degradable de la proteína, su tasa de degradación en el rumen y la degradabilidad ruminal efectiva del expeler, sin afectar la digestibilidad intestinal de la PNDR.

Por lo tanto, es relevante conocer las condiciones en que se producen los expeler para utilizar eficientemente este suplemento proteico en distintos sistemas de producción.

Agradecimientos

A Carla Rodríguez por la determinación de N y a INTA por la financiación (PNPA-1126042).

Bibliografía

GARGALLO, S., CALSAMIGLIA, S. y FERRET, A. 2006. J. Anim. Sci. 84 (8): 2163-2167.

NA 90 Variación del contenido de grasa en leche de cabras criollas con la incorporación de alimentos concentrados en la dieta.

Jockers, E.R.^{1*}, Fernandez, J.², Medina, V.H.¹, Stazionati, M.³ y Villagra, S.E.²

¹Facultad de Agronomía UNCOMA, Neuquén, Argentina. ²EEA Bariloche. INTA. Rio Negro, Argentina. ³EEA Anguil, INTA-CONICET. La Pampa, Argentina.

*E-mail: esteban.jockers@faca.uncoma.edu.ar

Changes in criolla goats milk fat content with the addition of concentrates in the diet.

Introducción

En el sistema de producción de cabras criollas del Norte Neuquino el principal producto de comercialización es la carne de los tradicionalmente denominados "chivitos". Las crías se alimentan de la leche materna desde el nacimiento hasta la faena. Las dietas de las madres son a base de pastizales naturales y en la actualidad se está incorporando la asignación de suplementos a las cabras con el objetivo de mejorar la ganancia diaria de peso vivo de los chivitos. Si bien la incorporación de alimentos concentrados a la dieta aumentaría la producción de leche es necesario considerar los posibles efectos sobre el contenido de grasa de la misma. En la composición de la leche, la grasa es el componente con mayor contenido energético (Bauman y Griinari, 2003) y no se han reportado valores de referencia para la raza local. Por otra parte, se ha informado recientemente que la regulación nutricional sobre el contenido de grasa de la leche no es la misma en vacas que en cabras para ciertas dietas ricas en almidón y reducidas en fibra (Torral et al, 2015). El objetivo de este trabajo fue evaluar si existe variación en el contenido de grasa de la leche de cabras criollas alimentadas a base de heno de alfalfa con la incorporación de alimentos concentrados en la dieta.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Bariloche (INTA), y consistió en comparar el contenido de grasa de leche de cabras en lactación entre los 21 y 88 días bajo dos tratamientos de alimentación. Se utilizaron 27 cabras de la raza criolla del Norte Neuquino estabuladas ($46,11 \pm 6,76$ kg de peso vivo, PV) en un diseño completamente aleatorizado, con dos tratamientos: PM con una dieta de heno de alfalfa pelletizado (2,4 Mcal EM/kg MS; PB 16%; FDN 39,5%; FDA 32,3%) y PA con una dieta 56% heno de alfalfa pelletizado, 30% de grano de maíz y 14% de expeller de soja (2,8 Mcal EM/kg MS; PB 17% FDN 26,9%; FDA 21%) los cuales fueron suministrados al 3,5% y 3,7% del PV en base seca, respectivamente. Ambos tratamientos difieren en un 17% en el contenido energético de EM por kilogramo de materia seca y 29,6% en la asignación diaria de EM. Las dietas y las asignaciones de forraje mencionadas se mantuvieron desde el parto durante toda la lactación.

Las muestras de leche (40 ml) fueron recolectadas mediante el ordeño manual en dos momentos separados por 38 días, entre los 21 y 88 días de lactación. Estas muestras fueron acondicionadas en tubos Falcon de 50 ml con propanolol en pastilla como conservante y refrigeradas hasta el momento del análisis. Se midió el porcentaje de grasa mediante sonda de ultrasonido (EKOMILK).

Los resultados fueron analizados mediante ANOVA utilizando como covariable los días de lactación, y un nivel de significancia del 0,05.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron diferencias significativas en el porcentaje de grasa para los tratamientos de alimentación; en promedio $4,68 \pm 0,87\%$ de grasa para PA y $3,36 \pm 0,74\%$ para PM ($p < 0,02$), lo que representa una diferencia de 1,4 puntos porcentuales. Se observa una disminución del contenido de grasa a mayores días de lactación (Figura 1). No existe interacción entre el tratamiento y los días de lactación ($p = 0,2435$).

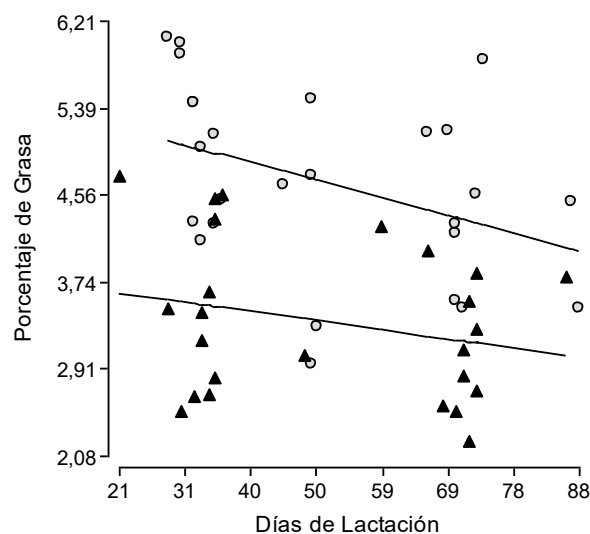


Figura 1. Variación del porcentaje de grasa entre los 21 y 88 días de lactación para los tratamientos PA (°) y PM (▲)

Conclusiones

Se concluye que la incorporación de grano de maíz y expeller de soja en dietas a base de heno de alfalfa pelletizado, en las proporciones descritas, aumentan significativamente el contenido de grasa en la leche, para el periodo de lactación analizado. Se recomienda considerar estos aspectos sobre todo para la etapa a de terminación de las crías al pie de la madre que va entre los 40 y 90 días de lactación.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por INTA (PRET PATNOR 1281102).

Bibliografía

- BAUMAN, D.E. y GRIINARI, J.M. 2003. *Annual review of nutrition*, 23(1), pp.203–227.
 TORAL, P.G. 2015. *Journal of dairy science*, 98(10), pp.7277–7297.

NA 91 Terminación de machos enteros y novillos con dietas de alto nivel energético.

Garcilazo, M.G.* y Bolla, D.A.

INTA EEA Valle Inferior del Río Negro.

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

*Fattening of steers and young bulls on high energy diets.***Introducción**

En los últimos años el engorde de bovinos de la categoría macho entero joven (MEJ) ha crecido debido a que presentan, naturalmente, hormonas que favorecen la acumulación de tejido muscular en mayor proporción que tejido graso. A medida que estos animales alcanzan la madurez sexual se expresan características fenotípicas que limitan su comercialización como producto cárnico de alto valor comercial, por lo tanto es necesario lograr un alto ritmo de engorde para que sean terminados a edades tempranas. Durante dos años se realizaron experiencias de terminación a corral de novillos (NOV) y MEJ, con el objetivo de comparar la ganancia diaria de peso (GDP), peso final (PF), profundidad de ojo de bife (PROF) y espesor de grasa dorsal (EGD).

Materiales y Métodos

Se realizó experimento con un diseño experimental en bloques (diferenciados por año) considerando como tratamiento la categoría de animal (entero o castrado), todos de raza Hereford. El primer año se evaluaron durante 65 días 15 novillos (NOV) y 15 macho entero joven (MEJ) y en el segundo año 10 animales de cada categoría por 60 días (en ambos casos se realizó un acostumbamiento previo a la ración de 20 días). Los animales se agruparon en corrales de 5 animales cada uno, considerándose cada corral como unidad experimental. En cada caso se midieron: GDP y PF. Además en el primer año se determinaron la profundidad del músculo *Longissimus dorsi* (PROF) y el espesor de grasa dorsal (EGD). El peso inicial fue 341,4±25kg y 336,6±21kg en el año 1 y 2 respectivamente. La alimentación se ajustó cada 15 días de acuerdo al peso vivo. El primer año la dieta estaba constituida por una mezcla de 81% grano de maíz entero (8% PB, 3,3 Mcal/kg), 15,3% de heno de pastura (13% PB, 1,8 Mcal/kg) 1,7% urea protegida y 2% de núcleo vitamínico mineral y el segundo 80% grano de maíz entero (8% PB, 3,3 Mcal/kg), 10% de heno de pastura (14% PB, 2,0 Mcal/kg) y 10% de núcleo proteico vitamínico y mineral. La GDP y PF fueron analizadas mediante ANOVA utilizando el año como bloque y el promedio de cada corral como unidad experimental con comparación de medias con test de Tukey ($p < 0,05$). Las variables PROF y EGD (valor obtenido por ultrasonografía sobre la sección de la costilla 12ª (solo en el año 1) se analizaron mediante estadística descriptiva. La faena se realizó a fecha fija para todos los animales de ambos tratamientos. Luego de la misma se procedió a clasificar las medias reses según su conformación y grado de terminación, en base a la escala Ex Junta Nacional de Carnes.

Resultados y Discusión

En ambos años, no se observó remanente de alimento en los comederos previo a la entrega diaria de ración. No se registraron diferencias significativas en el PV final entre tratamientos. La GDP resultó mayor en los MEJ que en los NOV (Cuadro 1). Las dietas formuladas tenían en promedio valores adecuados para alcanzar altas GDP (12,9 y 11,8 % de PB y 2,95 y 3,04 Mcal/kg de ración, en el año 1 y 2, respectivamente). Las mediciones de PROF y EGD exhibieron incrementos entre los valores al inicio del encierre frente a los valores finales. En el caso de PROF este incremento fue de 26,4 y 30,6 % para NOV y MEJ respectivamente. Mientras que para EGD el incremento fue de 75,2 y 50,3 % para NOV y MEJ en cada caso. En las observaciones realizadas luego de la faena sobre las medias reses, se pudo constatar que en las dos experiencias, todos los animales de ambas categorías alcanzaron una conformación y un grado de terminación semejante. En promedio el 93% de las medias reses recibió calificación grasa 1, clasificándose las restantes como grasa 2 con igual resultado en ambas categorías. Respecto de la conformación fueron tipificadas en un 60% como categoría B y 40% como C.

Conclusión

La terminación a corral de la categoría MEJ es una práctica factible, lográndose resultados similares e incluso superiores en cuanto a productividad, respecto de novillos de la misma raza y edad.

Agradecimientos

A las empresas PRE MiN Nutrición Animal, Nitrum 24 y Alimentos Balanceados CRECER, por el aporte de insumos.

Cuadro 1. Ganancia diaria de peso vivo (GDP) y peso vivo (PV).

	NOV	MEJ	EE	p
PV final (kg)	403,6	424,5	31,5	0,3913
GDP (kg/d)	0,980 b	1,274 a	0,087	0,0048

a,b: letras distintas en la misma fila difieren significativamente ($p < 0,05$)

NA 92 Alimentación diaria y alternada en ovejas gestantes.

Antenao, J.A.*, Alvarez, J.M., Garcilazo, M.G. y Garcia Vinent, J.C.

INTA EEA Valle Inferior del Río Negro

*E-mail: jantenao@hotmail.com

*Daily and alternately feeding in pregnant ewes.***Introducción**

La Patagonia concentra el mayor número de cabezas ovinas del país, esta región se caracteriza por un ambiente semiárido-árido, donde el pastizal presenta, la mayor parte del año, un escaso valor nutritivo. La ocurrencia de fenómenos climáticos como sequías, grandes nevadas y presencia de cenizas volcánicas disminuyen la disponibilidad de forraje, lo cual provoca pérdidas de capital semoviente y genera una paulatina descapitalización que impacta en la economía de los productores.

La alimentación a corral es una herramienta importante para evitar estas pérdidas debidas a una alimentación deficiente en calidad y/o cantidad. Con el objetivo de simplificar las tareas de alimentación, se evaluaron dos formas de suministrar el alimento: diario y cada tres días.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la estación EEA Valle Inferior del Río Negro. Se seleccionaron 36 ovejas Merino Australiano preñadas, con fecha aproximada de concepción 20 de junio (± 17 días), época común de servicio en la zona. Las mismas fueron asignadas al azar en dos tratamientos y agrupadas en 6 corrales de 3 animales cada uno. Cada corral conformó una unidad experimental. El período experimental comenzó el día 114 de gestación y duró hasta el día 148. La dieta suministrada fue formulada en base a los requerimientos de ese período para ovejas Merino de 45 kg de peso vivo entre los días 90 y 148 de gestación considerando un parto simple de un cordero de 3,8 kg y un aumento de peso de 0,100 kg/d: 2,6-2,9 Mcal EM/kgMS y 13 % PB (GIRAUDO, 2011). Los tratamientos fueron definidos como AD: alimentación diaria y AR: alimentación restringida, suministrándose cada 3 días la dieta acumulada para dicho período. Los alimentos utilizados fueron un balanceado comercial con 16% PB, 29,55% de almidón y 2,74 Mcal; y el agregado a partir del día 122 de grano de cebada con 12 % PB y 3,00 Mcal, ambos en una proporción de 75 y 25 % respectivamente. Los animales ingresaron a los corrales el día 97 de gestación y luego de un período de 17 días de adaptación se realizó la pesada inicial. Las pesadas posteriores se realizaron cada 10 días determinándose también la condición corporal (CC). La ganancia diaria de peso (GDP) fue estimada mediante regresión lineal para cada animal y luego promediada por

corral. El consumo se pondero por diferencia entre el alimento ofrecido y el remanente diario, se presentan los datos promedio por corral, estos se analizaron mediante ANOVA con comparación de medias (Tukey $\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

El peso vivo final, la GDP y el consumo no presentaron diferencias significativas entre tratamientos.

La CC final fue significativamente mayor en AR, esto podría indicar una buena adaptación de los animales a la dieta suministrada cada 3 días.

Si bien el consumo total no mostró diferencias entre tratamientos, es oportuno destacar que en AR se observó que este fue mayor en el primer día y disminuyó progresivamente hacia el segundo y tercer día.

Conclusiones

Ante adversidades climáticas y disminución de la disponibilidad de la dieta, la alimentación alternada, cada 3 días, en ovejas gestando, es una herramienta útil para evitar la pérdida de capital vivo y atenuar la escases de mano de obra; ambos problemas frecuentes en la región patagónica.

Los controles periódicos de peso deben realizarse en simultáneo con mediciones de condición corporal, para evitar una sobrestimación de la GDP a causa del crecimiento del feto y de esta manera ajustar la dieta, principalmente en el último tercio de gestación, donde los requerimientos de EM aumentan considerablemente.

Pese a que el consumo en AR es irregular a lo largo de los días, el mínimo aumento de peso, a causa de la gestación; y la mejora en la condición corporal, indicarían la viabilidad de este sistema.

Bibliografía

GIRAUDO, C.G. 2011. Suplementación de ovinos y caprinos. Buenos Aires. 53 pp.

Agradecimientos

Juan Bichara, estudiante de Licenciatura en Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Nacional del Comahue.

Cuadro 1. Peso inicial, peso final, gdp, condición corporal y consumo.

	AD	AR	DE	Valor – p
Peso inicial (kg)	44,01	44,42	2,43	0,7653
Peso final (kg)	49,38	50,28	3,23	0,6208
GDP (kg/an/ día)	0,181	0,199	0,05	0,4974
CC inicial	2,47	2,60	0,18	0,2190
CC final	2,57 b	2,87 a	0,26	0,0248
Consumo (kg/an/ día)	1,02	1,03	0,03	0,7310

Letras distintas en la fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

NA 93 Efecto de la suplementación, parto, con grano de cebada, sobre la calidad del calostro, en ovejas Merino Australiano.

García Vinent, J.C.*, Álvarez, J.M., Giorgetti, H.D. y Garcilazo, M.G.

INTA EEA Valle Inferior del Río Negro

E-mail: garciavinent.juan@inta.gob.ar

*Effect of before calving supplementation with barley grain on colostrum quality in Australian Merino sheep.***Introducción**

Las majadas Merino Australiano del noreste de la Patagonia sufren importantes pérdidas de corderos por mortalidad perinatal, ocasionadas por interacciones entre condiciones ambientales y propias de la aptitud materna de la raza entre las que figura la pobre producción de leche. La suplementación de corto tiempo, parto, permite mejorar la calidad del calostro (Banchero et al, 2007) y con ello la sobrevivencia de los corderos. Se realizó una experiencia con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación parto, sobre la calidad del calostro de ovejas Merino Australiano.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental del Ministerio de Asuntos Agrarios, Bs.As., partido de Patagones. Se asignaron al azar 100 ovejas preñadas, a dos tratamientos: (S) suplementadas y (N) no suplementadas, de 50 animales cada uno. Desde 40 días previos al parto las ovejas permanecieron, separadas en potreros de verdeo de cebada. El grupo S, recibió un suplemento de 300 g de grano de cebada durante los diez días previos al parto. Al iniciarse el mismo se registraron, fecha, peso del cordero, dimensiones anteroposterior y laterolateral de la ubre para el cálculo de su volumen y se tomaron muestras de calostro. En estas últimas se determinaron: contenido proteico (g/100 ml), lípidos (g/100 ml) y lactosa (µg/ml). Los valores obtenidos fueron analizados mediante ANOVA con comparación de medias (Tukey $\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se detallan los resultados obtenidos. No se obtuvieron diferencias significativas en volumen de ubre, en contenido de proteínas, lípidos y lactosa de las muestras de calostro.

Conclusión

La falta de diferencia significativa entre las ovejas suplementadas y no suplementadas puede haberse debido a la alta calidad del verdeo en el que permanecieron previo al parto. Tal vez la suplementación, en el grupo S haya ejercido un efecto de sustitución nutricional con respecto al verdeo. Se sugiere continuar este trabajo de investigación a fin de evaluar la suplementación con grano de cebada en ovejas sobre pastizal.

Cuadro 1. Calidad del calostro de ovejas suplementadas y no suplementadas, parto, con grano de cebada

	N	S	D.E.	Valor – p
Proteína g/100ml calostro	66,90a	66,80a	2,33	0,9766
Lípidos g/100 ml calostro	16,42a	15,35a	1,09	0,4940
Lactosa µg/ml calostro	5,74a	5,59a	0,22	0,6445
Volumen de Ubre cm ³	1399,9a	1428,8a	156,6	0,8972

Letras iguales en la misma fila no difieren significativamente ($p < 0,05$)

NA 94 Efecto de los niveles de Capsaicina en la dieta sobre el consumo y conversión alimenticia en borregas Texel.Ceballos, D.^{1*}, Villa, M.¹, Inchausti, C.² y Tracaman, J.¹¹ INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. ² Crecer Alimentos Balanceados. Av. Moreno 1190 Tornquist, Buenos Aires.

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

*Effect of capsaicin levels in the diet on the consumption and feed conversion in Texel hogget.***Introducción**

En los sistemas ovinos extensivos de Patagonia, el uso de alimentos balanceados con el uso de limitadores de consumo, como el NaCl, han sido una herramienta importante en esquema de suplementación invernal.

El uso de estos duplica el consumo de agua en los animales, generando problemas de provisión de agua, requiriendo redimensionar las aguadas de los establecimientos. En este sentido, el uso de otro tipo de regulador, como algún extracto vegetal, que permita regular o cambiar el comportamiento del consumo en condiciones de pastoreo, podría ser una herramienta de importancia para dichos sistemas de producción.

En este contexto se planteó un trabajo con diferentes niveles de capsaicina incorporada en un balanceado comercial con el objetivo de medir el efecto sobre el consumo y la eficiencia de conversión de borregas en condiciones de confinamiento.

Materiales y Métodos

El trabajo experimental se desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Esquel desde el 4-10-15 al 17-11-15. Se utilizaron 48 borregas de 2 dientes de raza Texel. Previamente, en un solo potrero, los animales fueron acostumbrados durante 15 días con niveles crecientes de un concentrado comercial formulado por la empresa Crecer (T0: 70% digestibilidad, Dig y 13,7% proteína bruta, PB). Finalizado dicho período los animales fueron asignados por peso a 3 corrales por tratamiento de alimentación (4 c/u) donde recibieron el mismo concentrado comercial con 4 niveles del producto comercial XTRAC CAPS XL CODE X60-7035 (CAPS) conteniendo 20,58% de extracto de Capsicum: T0 0% (0 mg CAPS/kg); T175: 0,018% (175 mg CAPS/kg); T225: 0,023% (225 CAPS mg/kg); T300: 0,030% (300 mg CAPS/kg). El suministro del concentrado y el heno de mallín (61% Dig y 7,5% PB) fue *ad libitum*. Inicialmente y semanalmente se registró el peso vivo (PV, kg) y la condición corporal (CC). La ganancia diaria de peso vivo (GDPV, kg/día), fue obtenida entre el PV inicial, final y los días de ensayo. El consumo de concentrado (CMSc, grMS/animal), heno de mallín (CMSH, grMS/animal) y de agua (CH2O, Lst/día) se estimó con oferta

y rechazo semanalmente. La conversión alimenticia (CA, kgMS/kgPV) fue calculada como el cociente entre consumo de materia seca total (CMSt) y la GDPV promedio de cada corral. Se estimó el consumo CAPS (C-XTRAC, mg/kg PV/día) por unidad de PV a través de la proporción CPAS incorporado en el concentrado, el CMSc y el promedio del PV al inicio y final del ensayo. Los resultados fueron evaluados con el Proc Mixed de SAS como un diseño en bloques completos aleatorizados con efecto fijo del nivel de capsaicina en la dieta y PV al inicio del inicio del ensayo.

Resultados y Discusión

El PV inicial fue similar entre tratamientos, no obstante la CC inicial de T175 tendió ($p < 0,06$) a ser mayor al resto de los tratamientos. EL CMSc de las borregas T175 fue menor a T0, T225 y T300. No obstante, no se observó una disminución del CMSc e incremento en el CMSH ni en CMSt con el aumento de CAPS en la dieta. Tampoco hubo un efecto de un mayor consumo de agua debido al mayor nivel de CAPS en la dieta.

La CA de las borregas T175 mostraron una tendencia ($p < 0,09$) a ser más eficiente que las borregas T0, T225 y T300, posiblemente dado por el menor CMSc y una tendencia a un mayor crecimiento. El C-XTRAC recomendado como mejorador de la CA es en promedio 4,6 mg/kg PV/día del producto comercial. En el ensayo, el tratamiento T175 estuvo un 30% por arriba de la dosis recomendada de producto comercial por unidad de PV. Este mayor C-XTRAC fue debido a alto nivel de CMSc logrado a los largo del ensayo.

Conclusiones

El incremento proporcional de CAPS no tuvo ningún efecto sobre el consumo de concentrado, de heno y de agua. Si bien hubo una tendencia en mejorar la CA, el corto período de evaluación no permitió encontrar grandes diferencias.

Agradecimientos

Los autores agradecen Pancosma SA y Alimentos Balanceados Crecer SA por el aporte del producto comercial y elaboración del alimento balanceado.

Cuadro 1. Análisis de las variables productivas de borregas Texel a lo largo del período de evaluación. Medias y error estándar (EE).

Variables	T0	T175	T225	T300	EE	p-valor
PV inicial (kg)	30,6	30,6	30,6	30,6	0,04	1,00
CC inicial (0-5)	2,5	2,7	2,4	2,5	0,04	0,06
PV final	39,2	40,5	39,0	38,8	0,51	0,13
CC final	3,5	3,6	3,5	3,5	0,09	0,79
GDPV final	0,294	0,342	0,290	0,282	0,02	0,14
CMSc final (kg MS/día)	1,300 a	1,286 b	1,307 a	1,302 a	0,004	0,04
CMSH final (kg MS/día)	0,487	0,457	0,485	0,460	0,02	0,69
CMSt final (kg MS/día)	1,787	1,743	1,792	1,762	0,02	0,37
CH2O final (Lts/día)	3,8	4,0	3,8	3,6	0,16	0,38
CA final (kgMS/KgPV)	6,1	5,1	6,3	6,3	0,35	0,15
C-XTRAC (mg/kg PV/día)	0,0 a	6,6 b	8,7 c	11,3 d	0,29	<0,01

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativa ($p < 0,05$).

NA 95 Confinamiento de corderos pesados con el uso de una dieta con y sin fibra larga.

Ceballos, D. *, Villa, M. y Tracaman, J.

INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Feed lot heavy lambs used a diet which and without roughage.

Introducción

En la actualidad, en los engordes de ovinos en condiciones de confinamiento, la fibra larga o efectiva es uno de los componentes de la ración que se deja de utilizar y/o tiende a remplazar por otro componente (alfalfa peletizada), debido a la eficiencia de uso, forma de suministro y el costo de la misma (Ceballos y Villa, 2015). Por otro lado, el uso de alimentos balanceados sin la adición de fibra efectiva en la ración en los sistemas de alimentación de autoconsumo ha permitido fortalecer los engordes en el Valle de la Colonia 16 de Octubre (Trevelin, Chubut). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el confinamiento de corderos Texel alimentados con dos tipos de dietas: con y sin fibra larga en la ración sobre parámetros productivos, de lana y de la canal.

Materiales y Métodos

La experiencia de desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Esquel (CEAT). Se utilizaron 24 corderos Texel enteros de 260 ± 13 días de edad de $30,1 \pm 4,6$ kg de peso vivo (PV) y $2,3 \pm 0,2$ de condición corporal (CC). Inicialmente los animales fueron acostumbrados con niveles crecientes de grano de cebada durante 15 días en un solo corral. Finalizado dicho período se estimó nuevamente la CC y el PV, y los corderos fueron distribuidos al azar en 3 corrales por tratamiento de 4 animales c/u y alimentados durante 61 días con dos tipos de dietas: **D1** fue una mezcla 50% pellet de alfalfa (PA, 17,0% proteína bruta, PB y 63,4% digestibilidad, Dig) y 50% grano de cebada (GC, 10,5% PB y 71,7% Dig) y **D2** estuvo compuesta por 37,8% de PA, 37,8% GC y 24,4% de heno de avena (6,9% PB y 51,0% Dig). Al inicio y cada 15 días se registró el PV y la CC. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV, kg/día), fue obtenida a partir del coeficiente de regresión lineal simple entre el PV y los días de ensayo. El consumo de la mezcla de concentrados (CMSc, grMS/animal) y heno de avena (CMSh, grMS/animal) se estimó con oferta y rechazo semanalmente. La conversión alimenticia (CA, kgMS/kgPV) fue calculada como el cociente entre consumo de materia seca total (CMSt) y la GDPV promedio de cada corral. Al inicio del ensayo se utilizó la técnica de *dye banding* para estimar el crecimiento de lana (Crl, mm/día) a los 49 días de alimentación. En ese momento todos los animales fueron esquilados y se registró el peso del vellón sucio (PVS) y largo de mecha (LM, mm). La faena experimental se realizó a los 56 y 61 días del confinamiento debido a la capacidad del operario e instalaciones del CEAT y se registró el peso (PC, kg) y rendimiento de la canal (Rto, %), espesor de la grasa subcutánea (punto GR,mm) a través de la profundidad de los tejidos sobre la 12ª costilla a 11 cm de la línea media de canal con el uso de un calibre y cobertura renal (CR) mediante patrones fotográficos con una escala de 5 puntos (0: sin grasa; 0,25: poca grasa; 0,50: media grasa; 0,75: mucha grasa; 1: riñón cubierto). Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completos aleatorizados con efectos fijos de la dieta (D) y el PV al inicio del confinamiento (B) utilizando el Proc Mixed de SAS.

Resultados y Discusión

El PV y CC al inicio fue similar entre dietas pero al final los corderos D2 presentaron 7,2 kg de PV más que los D1 y similar CC. La GDPV de los corderos D2 fue un 39% mayor a los D1. El CMSc fue similar entre dietas, no obstante el CMSt fue 25% mayor en D2, dado por la fibra en la dieta.

Al igual que un trabajo anterior (Ceballos et al, 2014), la CA fue similar entre dietas. Por otro lado, el Crl de los corderos D2 fue 12% superior a los corderos D1. Probablemente el mayor consumo de PB de los corderos D2 (225 gr PB/día) en relación corderos D1 (192 gr PB/día) explique esta respuesta. El mayor CRL dio origen a un mayor PVS y LM de los corderos D2. En relación a las canales, el PC de los corderos D2 tendieron a ser más pesado, no obstante el Rto fue menor a D1 debido mayor contenido gastrointestinal por el aporte de la fibra. En relación al engrasamiento de la canal, los corderos D2 tendieron a un mayor GR pero la CR fue similar entre dietas.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales podemos concluir que el uso de fibra larga en la dieta aunque no mejoró la conversión alimenticia en corderos Texel, permitió aumentar el consumo total y ello se reflejó en un mayor crecimiento de lana y producción de carne.

Cuadro 1. Evaluación de los principales parámetros productivos en el confinamiento de corderos con y sin fibra larga. Media y Error estándar (EE).

Variables	D1	D2	EE	p-valor	
				D	B
PV inicial (kg)	30,1	30,1	0,06	0,67	<0,01
CC inicial	2,3	2,3	0,07	0,86	0,34
PV final (kg)	41,5 a	48,7 b	0,90	0,03	0,03
CC final	3,7	3,8	0,02	0,12	0,01
GDPV (gr/día)	186,1	305,0	14,70	0,03	0,53
CMSc (gr MS/día)	1393,4	1406,6	8,60	0,39	0,12
CMSh (gr MS/día)	0 a	454,5 b	24,40	<0,01	0,50
CMSt (gr MS/día)	1393,4a	1861,1b	16,00	<0,01	0,24
CA (kgMs/kgPV)	7,5	6,1	0,36	0,11	0,57
Crl (mm/día)	0,461 a	0,525 b	0,01	0,05	0,35
PVS (kg)	1,3 a	1,6 b	0,01	<0,01	<0,01
LM (mm)	89,6 a	101,3 b	1,28	0,02	0,09
Rto (%)	51,0 a	48,5 b	0,22	0,01	0,02
PC (kg)	20,2	22,7	0,51	0,07	0,03
Punto GR (mm)	5,3	6,3	0,21	0,07	0,11
CR	0,5	0,6	0,07	0,38	0,82

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Bibliografía

- CEBALLOS, D. y VILLA, M. 2015. IX Curso de Actualización ovina 2: 21-52.
- CEBALLOS, D., VILLA, D. y TRACAMAN, J. Rev. Arg. Prod. Anim. 1: 345-463.

NA 96 Destete temprano y recría de corderas Merino en condiciones de confinamiento y pastoreo.

Ceballos, D.*, Villa, M. y Hughes, V.

INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

*Early weaning and rearing of Lambs Merino under fed lot and grazing.***Introducción**

En la Patagonia, tradicionalmente el destete de los corderos se realiza a fines del verano. En este manejo se han observado altos niveles de pérdida de corderos (10-20%) lo cual obliga a buscar nuevas alternativas. El destete temprano y la recría de corderas en confinamiento es una práctica de manejo nutricional poco utilizada en la Patagonia. En este contexto se evaluó el destete temprano y recría de corderas Merino con diferentes niveles de alimentación a corral y pastoreo hasta su esquila.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Campo Agroforestal INTA Esquel (CEAT) y en el establecimiento el Kaquel. Se realizó un destete anticipado el 04-02-15 de 46 corderas Merino de 3,5 meses de edad, $22,9 \pm 3,8$ kg de peso vivo (PV, promedio y desvió estándar) y $2,6 \pm 0,4$ condición corporal (CC). Un total de 10 corderas quedaron a pastoreo en condiciones naturales (T0) en un potrero de 10 has compuesto por 27% de superficie de mallín y el resto de estepa de coirón con 198 kg MS/ha. Las otras 36 corderas fueron transportadas al CEAT donde fueron alimentadas en condiciones de confinamiento durante 93 días (período a corral). Inicialmente los animales fueron acostumbrados a la dieta durante 22 días. Finalizado este período fueron sometidos a 3 niveles de alimentación: T1 donde recibieron 1,9% del PV, T2 el 2,6% del PV y T3 el 3,2% del PV. Los animales fueron distribuidos en 9 corrales de 4 animales c/u y alimentados durante 71 días con una dieta compuesta por 50% de pellet de alfalfa (20,9% proteína bruta, PB y 59,1% digestibilidad *in vitro*, DVMS) y 50% de grano de cebada (9,7% PB y 72,3% DVMS). Finalizado el período a corral, el 08-05-15 los animales fueron trasladados al establecimiento de origen donde volvieron al mismo potrero con las corderas T0, con una disponibilidad de forraje de 91 kg Ms/ha (período a pastoreo). El PV y CC se registró cada 15 días para T1, T2 y T3, y mensualmente en condiciones de pastoreo. Al inicio y al final de cada período se usó la técnica de *dye banding* (Langlands y Wheeler, 1968) para estimar el crecimiento de lana a corral (Crlc, mm/día) y pastoreo (Crlp, mm/día). En el período de pastoreo, todos los animales juntos comenzaron a ser suplementados con un balanceado (13,5% PB, 2,6 Mcal/kgMS y 15% NaCl) en comederos tolvas (400 grMS/día) desde mediado de julio a fines de septiembre. En la esquila, el 23-09-15, de todas las corderas se registró el PV, CC, peso del vellón sucio (PVS, kg) y se tomó una muestra de lana para determinar el diámetro (D) y largo de la mecha (LM, mm). Las variables en el período de corral fueron analizadas

como un diseño en bloque completamente aleatorizado con efecto fijo del tratamiento de alimentación. Una vez que los animales regresaron a pastoreo se consideró el efecto fijo del PV al inicio del confinamiento y efecto fijo del tratamiento de alimentación, tomando como unidad experimental el animal.

Resultados y Discusión

El PV y CC inicial fue similar entre tratamientos. El aumento del consumo representó diferencias en el PV y CC al final del confinamiento entre las corderas T1, T2 y T3. Las corderas T1 se comportaron de manera similar a las T0. En referencia al Crlc las corderas T3 tendieron a un mayor crecimiento de la lana que las corderas T0 y T2, y esto se manifestó en un mayor LM al final del confinamiento. A la esquila, el PV de las corderas T2 se igualó a las T3 y tanto la CC como el Crlp fueron similares entre los diferentes tratamientos. No obstante el PVS y LM final fue mayor en las corderas T1, T2 y T3 debido a un mayor crecimiento en el período de alimentación a corral. Por otro lado el D no fue afectado por el tratamiento de alimentación post-destete.

Conclusiones

La recría a corral post-destete con alto nivel de consumo de energía (T3) no se justificaría, debido a que, si bien al salir del corral presentan mayor PV y CC que el resto, al momento de la esquila no difieren en estos parámetros con T1 y T2 que presentan menor gasto en alimentación.

Cuadro 1. Evaluación de parámetros productivos de corderas Merino alimentadas a corral con 3 niveles de energía (1,9, 2,6 y 3,2% del PV) y a campo.

Variables	Campo		Corral		EE	p-valor
	T0	T1	T2	T3		
Consumo (gr MS/día)	---	487,7 a	748,0 b	1,051 c	51,79	<0,01
PV inicial (kg)	24,7	25,6	25,5	25,5	0,68	0,35
CC inicial	2,8	2,6	2,6	2,6	0,07	0,24
PV final (kg)	25,0 a	25,1 a	28,9 b	33,0 c	0,79	<0,01
CC final (0-5)	2,4 a	2,6 a	3,1 b	3,5 c	0,12	<0,01
Crlc (mm/día)	0,289	0,329	0,315	0,376	0,02	0,07
LM final (mm)	56,1 a	56,7 a	55,3 a	64,2 b	1,87	0,05

Letras diferentes (abc) indican diferencias significativas (p<0,05).

Cuadro 2. Evaluación del PV, CC cantidad y calidad de lana de corderas Merino en pastoreo sometidas a diferentes tratamiento nutricionales post-destete.

Variables	T0	T1	T2	T3	p-valor
PV esquila (kg)	29,7 ± 0,9 a	30,7 ± 0,8 ab	32,8 ± 0,9 b	32,8 ± 0,8 b	0,03
CC esquila (0-5)	2,8 ± 0,08	2,7 ± 0,07	2,9 ± 0,08	2,9 ± 0,07	0,10
Crlp (mm/día)	0,235 ± 0,009	0,225 ± 0,009	0,239 ± 0,009	0,243 ± 0,009	0,49
LM (mm)	84,5 ± 2,7 a	91,8 ± 2,4 ab	94,8 ± 2,6 b	94,5 ± 2,3 b	0,03
PVS (kg)	2,1 ± 0,09 a	2,4 ± 0,08 b	2,4 ± 0,08 b	2,4 ± 0,08 b	0,04
D (μ)	16,9 ± 0,29	16,8 ± 0,26	17,0 ± 0,28	17,0 ± 0,25	0,98

Letras diferentes (abc) indican diferencias significativas (p<0,05).

NA 97 Engorde de corderos pesados en condiciones de confinamiento con una dieta con y sin NaCl.Ceballos, D.^{1*}, Villa, M.¹, Inchausti, C.² y Tracaman, J.¹¹INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200. ²Creceer Alimentos Balanceados. Av. Moreno 1190 Tornquist, Buenos Aires.

*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

*Fattening lambs heavy in feed lot with a diet with and without NaCl.***Introducción**

El uso de alimentos balanceados con alto niveles de NaCl podría ser una herramienta válida en los engordes de ovinos. Se ha observado que los incrementos en los contenidos de sal aumentan el consumo de agua, asociado a un incremento en la tasa de pasaje de alimento y una menor degradabilidad ruminal, mejorando la digestión proteica y disminuyendo el riesgo de acidosis, asociado a esto una mejora en la eficiencia de conversión alimenticia (Thomas et al, 2007). En este contexto se planteó un trabajo cuyo objetivo fue evaluar la eficiencia de conversión alimenticia y el crecimiento de lana de corderos pesados en confinamiento, con una dieta con y sin NaCl.

Materiales y Métodos

La experiencia de desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Esquel. Se utilizaron 24 corderos Texel machos enteros evaluados genéticamente de 312 ± 10 días de edad de $32,5 \pm 3,2$ kg de peso vivo inicial (PV, kg) y $2,7 \pm 0,2$ de condición corporal (CC). Inicialmente los animales fueron acostumbrados con niveles crecientes de grano de maíz y pellet de alfalfa durante 15 días en pastoreo. Finalizado dicho período se estimó nuevamente la CC, PV y los corderos fueron distribuidos en 3 corrales ($4,5 \text{ m}^2/\text{animal}$) con 4 animales por tratamiento y alimentados durante 60 días con dos tipos de dietas: **DN** estuvo compuesta por 68% de balanceado comercial (69,5% digestibilidad de la materia orgánica, DMO y 13,9% proteína bruta, PB) y 32% de pellet de alfalfa (57,6 DMO y 18,9% PB) y **DS** compuesta por el 71% de un balanceado con la misma proporción de materias primas pero con la inclusión de un 15% de NaCl (60,9% DMO y 12,1% PB) y 29% de pellet de alfalfa. Ambos alimentos fueron adicionados con cloruro de amonio al 0,5% para la prevención de cálculos urinarios. Cada 15 días se registró el PV y la CC. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV, kg/día), fue obtenida a partir del coeficiente de regresión lineal simple entre el PV y los días de ensayo. El consumo de la balanceado (CMSb, grMS/animal) y pellet de alfalfa (CMSp, grMS/animal) se midió diariamente. La oferta de balanceado en DN se ajustó para que aporte la misma cantidad diaria de nutrientes que en DS. El consumo de agua (CH_2O , l/día) se estimó cada 7 días, como oferta y rechazo. La conversión alimenticia (CA, kgMS/kgPV) fue calculada como el cociente entre consumo de materia seca total (CMSt) y la GDPV promedio de cada corral. Inicialmente, después del período de acostumbramiento, se utilizó la técnica de *dye banding* para estimar el crecimiento de lana (Crl, mm/día) a los 34 días de medición. En ese momento todos los animales fueron esquilados y se registró el peso del vellón sucio (PVS) y el largo de la mecha (LM, mm). Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completamente aleatorio con efectos fijos de la dieta (D) y el peso vivo al inicio del confinamiento (B) utilizando el Proc Mixed de SAS. Para el caso del PV y CC final, GDPV y CA se incluyó el índice de evaluación genéticas de los corderos como covariable.

Resultados y Discusión

Inicialmente los corderos tuvieron el mismo PV y CC entre dietas. Nos obstante al final del engorde los corderos DN presentaron 3,6 kg más de PV y una mejor CC que los DS. Similarmente, la GDPV de los corderos DN fue 24% superior a los DS. El CMSp fue similar entre la dietas, pero el CMSb de los corderos DS fue 14,2% mayor a los DN. Este mayor CMSb fue para cubrir el menor nivel de nutrientes consumido debido al % de NaCl en su formulación, logrando similares consumo de energía y PB entre dietas. La CA de los corderos DN fue 33,3% mejor a los corderos DS. En relación al Crl y LM no se encontraron diferencias entre las dietas, no obstante el PVS de los corderos DS ($p < 0,10$) tendieron a ser mayor que los DN. Por otro lado el CH_2O de los corderos DS fue 61% mayor a los DN y tuvo un efecto negativo sobre el continuo mojado de los corrales y animales a través de la orina.

Cuadro 1. Media y error estándar de variables productivas y lana de corderos Texel alimentados con y sin NaCl en la dieta.

Parámetros productivos	DN	DS	EE	P-valor
PV inicial (kg)	26,4	26,3	0,15	0,74
CC inicial	2,25	2,25	0,02	1,00
PV ¹ final (kg)	41,1 a	37,5b	0,12	0,03
CC ¹ final	3,6 a	3,5 b	0,01	0,02
GDPV ¹ (gr/día)	243,6a	186,0 b	0,67	0,01
CMSc (gr MS/día)	970,3 a	1131,2 b	0,001	<0,01
CMSp (gr MS/día)	457,7	455,4	0,01	0,41
CMSt (gr MS/día)	1428,0 a	1586,6 b	0,001	<0,01
CH_2O (lts/día)	2,1 a	5,4 b	0,14	<0,01
CA ¹ (kgMS/kg PV)	6,0 a	9,0 b	0,06	0,02
Crl (mm/día)	0,397	0,439	0,01	0,14
PVS (kg)	1,4	1,7	0,05	0,07
LM	98,3	114,2	4,25	0,12

¹Variables ajuntadas por índice de evaluación genética de los corderos utilizados. Letras diferentes en la misma fila indica diferencias significativas ($p < 0,05$).

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales podemos concluir, que el uso de un 15% de NaCl en el balanceado, utilizando similares cantidades de nutrientes en la dieta no mejoró la conversión alimenticia. El mayor consumo de agua y su efecto sobre el continuo mojado de los corrales a través de la orina, probablemente tuvo un efecto negativo sobre los requerimiento de mantenimiento de los animales.

Agradecimientos

A la empresa Alimentos Balanceado Creceer SA que donó el alimento para el desarrollo de la experiencia.

Bibliografía

THOMAS, P.D, RINTOUL, A.J. y MASTERS, D.G. 2007. Sheep select combinations of high and low sodium chloride, energy and crude protein feed that improve their diet. Applied Animal Behaviour Science 105, 140-153.

NA 98 Suplementación periparto de borregas Merino con alimento balanceado conteniendo sal. Comunicación.

Aguilar, M.J.* y Alvarez, R.H.

INTA EEA Santa Cruz AER San Julián.

*E-mail: aguilmarcelo@inta.gob.ar

*Supplemental feeding in peripartum of Merino replacement sheep with balanced food containing salt. Communication.***Introducción**

La raza Merino está adaptada a producir en ambientes rigurosos, pudiéndose mejorar los resultados productivos mediante el manejo nutricional (Villar et al, 2010), atendiendo que las principales causas de muerte perinatal en Patagonia son los factores climáticos y la inanición (Olaechea et al, 1981). En Patagonia conlleva la dificultad de entregar alimentos en condiciones ambientales adversas y grandes extensiones. El objetivo de este trabajo fue evaluar la suplementación estratégica en el periparto en borregas con alimento balanceado conteniendo sal (ABS) como limitante de consumo.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó durante el período agosto – noviembre 2015 en un campo ubicado en la Meseta Central Santacruceña (-48°51' S -67°34' W). Se utilizaron 198 borregas Merino preñadas de 22 meses de edad. Se las vacunó contra enfermedades clostridiales y desparasitó (Ivermectina 3,15%). Se las confinó 8 días recibiendo diariamente 90 kg de ABS y ±40 kg de heno de alfalfa, el acceso al agua fue *ad libitum*. La esquila se realizó durante este periodo. Luego se asignaron al azar a dos tratamientos dietarios. Un grupo (n:140) fue suplementado (SUPL) con ABS conteniendo 16%PB y 14% de CINa, el restante (n:52) no recibió suplemento (CTRL); se ubicaron en cuadros de 400 y 650 has respectivamente permaneciendo en pastoreo extensivo. El ABS se suministró cada 10 días en comederos-tolva. Se estimó la disponibilidad de materia seca mediante el método Santa Cruz, al inicio para estimar la carga animal y al final para calcular el remanente (Noviembre 2015).

La suplementación duro 60 días. Al día 90 se encerraron los animales para obtener el porcentaje de corderos logrados, la evolución de peso vivo (PV) y la condición corporal (CC) de las madres.

Resultados y Discusión

En ambos tratamientos se advierte que los promedios de PV y CC de las madres a lo largo del ensayo fueron en aumento sin que se expresen diferencias entre grupos, esto probablemente estuvo asociado, con el inicio del rebrote primaveral del pastizal (Cuadro 1).

Las diferencias encontradas en este trabajo respecto al porcentaje de corderos logrados a favor del lote SUPL, 11 puntos, coincide con lo reportado en las diferentes experiencias realizadas en Chubut (Ceballos et al, 2013) presumiblemente por el aumento del peso al nacimiento del cordero y la cantidad y calidad del calostro disponible en las primeras horas de vida (Villar et al, 2010).

Coincidentemente por lo reportado por Ceballos et al (2013) se demostró la factibilidad de implementar este tipo de práctica por ser esporádico el llenado de los comederos. Una de las limitantes encontradas fue la disponibilidad de agua durante los meses de invierno (temperaturas bajo cero) cuando se utiliza sal como regulador de consumo atendiendo que los animales aumentarían su demanda.

Conclusiones

La suplementación estratégica en el periparto aumentó el porcentaje de corderos logrados mejorando así la eficiencia reproductiva, siendo una herramienta viable en sistemas extensivos el uso de comederos-tolva y alimento balanceado con sal.

Bibliografía

- CEBALLOS, D., VILLA, M., GARCÍA, G. y PRIETO, M. 2013. Cartilla nº 48. INTA EEA Esquel. pp. 211-214.
 OLAECHEA, F., BELLATI, J., SUAREZ, M., PUEYO, J. y ROBLES, C. 1981. Rev. Med. Vet. 62 (2): 128-134.
 VILLAR, L., GIRAUDO, C., CUETO, M., LOIS, C. y COHEN, L. 2010. Rev. Arg. Prod. An. Vol 30 Supl. 1: 433-557.

Cuadro 1. Principales resultados logrados en los lotes SUPL y CTRL de borregas merino suplementadas durante el periparto.

Lote	SUPL	CTRL
Animales (n)	140	52 + 200 capones*
Superficie (ha)	400	650
Carga animal EOP/ha	0,145	0,142
Disp. Forrajera (kg ms/ha) día 0	71	60
Disp. Forrajera (kg ms/ha) día 90	137	115
PV Inicial (máx.-min.) DE	33,43 (42-26) 3,75	33,43 (42-26) 3,75
PV Final (máx.-min.) DE	44,05 (52-37) 4,7	44,4 (54,5 – 36,5) 6,08
CC Inicial (máx.-min.) DE	1,69 (2,5 – 1)	1,69 (2,5 – 1)
CC Final (máx.-min.) DE	2,37 (3,5 – 1,5)	2,16 (2,5 – 1,5)
% corderos logrados	76,4	65,3

* Para igualar la carga animal entre los cuadros se añadió capones de más 4 dientes.

NA 99 Avances en la estimación del consumo bovino en pastoreo en Uruguay: utilización del Óxido de Titanio como marcador externo.

Dini, Y.F.^{1,3} y Ciganda, V.S.^{2*}

¹UdelaR, Facultad de Veterinaria, Dpto. de Nutrición Animal. ²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Programa de Producción y Sustentabilidad Ambiental, Estación Experimental La Estanzuela, Colonia. ³Becaria Doctoral ANII.

*E-mail: vciganda@inia.org.uy

Advances in the estimation of bovine herbage intake under grazing conditions in Uruguay: utilization of Titanium Oxide as external marker.

Introducción

La materia seca ingerida (MSI) es una información muy importante y necesaria para evaluar el estado nutricional de los rumiantes en condiciones de pastoreo.

En Uruguay, las mediciones de MSI se han realizado principalmente utilizando la metodología de estimación basada en la oferta y rechazo de forraje, la cual presenta una imprecisión importante. Algunos estudios han utilizado mediciones indirectas del consumo a través de los marcadores externos Óxido de Cromo y Alcanos. Sin embargo, aún no existen reportes a nivel nacional de la estimación de MSI utilizando el Óxido de Titanio (TiO₂) como marcador externo, el cual plantea ventajas en la facilidad de su manejo, su seguridad y estabilidad. El objetivo de este trabajo fue incorporar la técnica de TiO₂ para la estimación de la MSI en bovinos en condiciones de pastoreo en Uruguay.

Materiales y Métodos

En la Estación Experimental INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay, se realizó un experimento utilizando un diseño estadístico "cross over", con dos tratamientos (pastura artificial, PA, y campo natural degradado, CND) y dos períodos de cinco días de medición entre los meses de setiembre y octubre de 2013. Se asignaron a cada tratamiento diez vaquillonas Hereford, las cuales tuvieron 10 días de acostumbramiento a la dieta. Desde el inicio del acostumbramiento y hasta el final del experimento se le suministró una vez al día a cada animal 10 g de TiO₂.

Las heces de cada animal fueron colectadas una vez al día, se pesaron y secaron a 60°C para determinar su contenido de materia seca (MS). A partir de estas colectas diarias, se construyó un pool de heces por animal y por período, el cual fue molido, tamizado (malla 1 mm) y analizado para determinar su concentración de TiO₂ (Myers et. al., 2004) y su composición química (MS, FDN, FDA, L, C).

La producción de MS fecal (kg d⁻¹) se calculó como el cociente entre la dosis de TiO₂ y su concentración en heces; y la MSI (kg d⁻¹) se calculó a partir de la MS en heces y la digestibilidad (DMS) del alimento consumido.

Resultados y Discusión

El contenido en heces de TiO₂ no difirió entre ambos tratamientos ($\bar{y}_{\text{CND}} = 0,29\%$ y $\bar{y}_{\text{PA}} = 0,28\%$) y mostró un comportamiento estable entre las mediciones (CV <15,5%), siendo esto un fuerte indicador de la confiabilidad del método para estimar con precisión el consumo de materia seca en rumiantes. La estimación del consumo promedio de MS en CND y en PA fue de 10.1 y 12.8 kg día⁻¹, respectivamente (Figura 1). El mayor consumo estimado para PA coincide con la mejor calidad de la pastura ofrecida (DMS_{PA} = 71,18 y DMS_{CND} = 64,52, p < 0,0001; %FDN_{PA} = 40,92 y %FDN_{CND} = 54,93, p < 0,0001). La MS fecal estimada fue 27,1% y 21,5 % de la MSI para CND y PA, respectivamente. Estos valores son comparables al 28,6% reportado por De Souza et al (2015) utilizando la misma técnica de TiO₂ con forrajes de 74% de DMS.

Conclusiones

La utilización del TiO₂ como marcador externo para la estimación de MSI en condiciones de pastoreo resultó posible de llevar a cabo en Uruguay de una forma simple, confiable, y de bajo presupuesto. La experiencia obtenida permitirá la publicación de un protocolo que facilitará a nivel nacional la aplicación estandarizada de la técnica en futuros trabajos de investigación.

Bibliografía

- MYERS, W., LUDDEN, P., NAYIGIHUGU, V. y HESS, O.B. 2004. J. Anim Sci 2004, 82:179-183.
 DE SOUZA, J., BATISTEL, F., WELTER, K., MENDES, M., FLEURY, D. y PORTELA F. 2015. Trop Anim Health Prod (2015) 47:265–268.

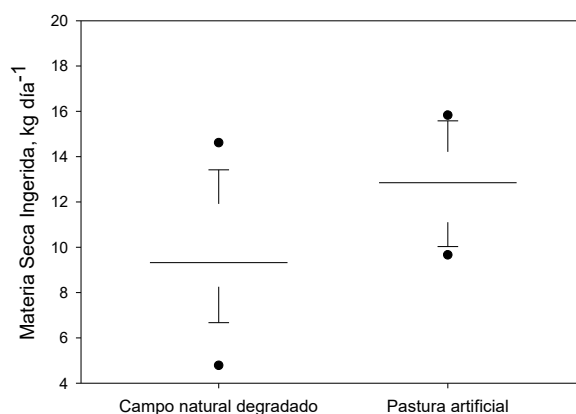


Figura 1. Materia seca ingerida (MSI, kg día⁻¹) por bovinos en condiciones de pastoreo estimada a través de la utilización del TiO₂ como marcador externo.

NA 100 Contenido proteico de la dieta y eficiencia de uso del alimento en terneros destetados precozmente.

Simeone, A., Beretta, V.*, Morteriro, I. y Young, I.

Universidad de la Republica (Facultad de Agronomía, Est. Exp. M.A. Cassinoni) Ruta 3, km 363 Paysandú, Uruguay.

*E-mail: beretta@fagro.edu.uy

Dietary protein level and feed conversion efficiency by early-weaned calves.

Introducción

La alimentación a corral de terneros destetados precozmente (60-90 días de edad aproximadamente) con dietas concentradas permite mejorar el peso vivo a los 180 días con relación al manejo en pastoreo. En esta etapa del desarrollo, los requerimientos de proteína para expresión del potencial de crecimiento son máximos, determinando que a menudo la oferta de proteína supere las exigencias, incrementando el costo de la ración, e impactando de forma negativa sobre la eficiencia de uso del nitrógeno. Para esta categoría, es escasa la información cuantificando la respuesta animal para cambios en la oferta de proteína.

El objetivo de este trabajo fue evaluar, en terneros destetados precozmente y alimentados a corral, la respuesta en ganancia de peso vivo (GP) y en la eficiencia de utilización del alimento, frente a niveles crecientes de inclusión de proteína bruta (PB) en la dieta.

Materiales y Métodos

Veinticuatro terneros Hereford destetados el 26/12 (90,1±13,6 kg; 80±10 días de edad) fueron asignados al azar, luego de un periodo de 14 días de transición a la dieta sólida, a una de cuatro raciones totalmente mezcladas (RTM, 90% concentrado, 10% heno de alfalfa) formuladas para diferente aporte de PB: 13%, 16%, 19%, 22% base seca (Cuadro 1). Los terneros fueron alojados en corrales individuales e introducidos durante 19 días las dietas experimentales. El alimento fue ofrecido *ad libitum* durante 84 días y muestreado semanalmente para determinación de la composición química. Se registró peso vivo (PV) cada 14 días, consumo diario de materia seca (CMS), y la eficiencia de conversión (EC) fue estimada como el cociente entre a la ganancia de peso estimada (GP, kg/día) y el CMS promedio. A inicio y fin del periodo se estimó por ultrasonografía el espesor de grasa dorsal subcutánea (EGD). A mitad del período se estimó la digestibilidad *in vivo* de la dieta mediante recolección total de heces, y se determinó concentración de N ureico en sangre (NUS) y en orina (NUO). El experimento fue analizado según el modelo general $Y_{ij}:\mu+T_i+b_1X_1+\epsilon_{ijkl}$, testeándose los efectos lineal y cuadrático asociados al nivel de PB en la dieta.

Resultados y Discusión

Al aumentar la PB de la ración, el CMS y del consumo de N aumentaron en forma cuadrática (p<0,01), estimándose un

consumo máximo de N de 190 g/día para PB=21,3%. La GP también mostró una respuesta cuadrática (p<0,01), maximizándose en 1,33 kg/d cuando PB=17,2% (Figura 1).

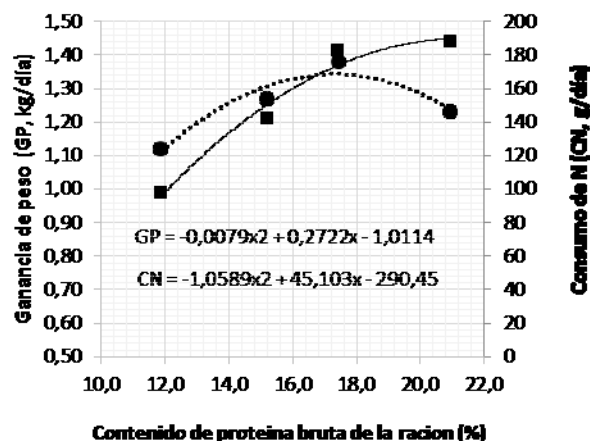


Figura 1. Consumo de N (■) y ganancia de peso (●) de terneros según el contenido de proteína bruta de la ración.

Si bien las diferencias observadas en EC no fueron estadísticamente significativas, el valor de EC mejoró al aumentar PB hasta alcanzar un valor mínimo de 4,3 kg MS/kg GP para un nivel de PB=17,3% (EC= 4,6; 4,4; 4,3; y 4,5 respectivamente). Al finalizar el periodo de alimentación, no se observaron diferencias en el engrasamiento de los terneros (EGD= 3,6±0,4 mm, p>0,10). El incremento en el contenido de PB mejoró la digestibilidad aparente de la MO, de la PB y de la FDN (Cuadro 1). Sin embargo, un mayor consumo total de N sumado a una mayor absorción, se tradujo en un incremento en la concentración de NUS y NUO (Cuadro1), sugiriendo una reducción en la eficiencia de uso del N absorbido al incrementarse la concentración de N en la dieta.

Conclusiones

Terneros Hereford de destete precoz alimentados durante el postdestete con dietas concentradas (10% de voluminoso) optimizan su performance para valores de PB en la ración en torno a 17%.

Cuadro 1. Composición química, digestibilidad y metabolismo del N en terneros consumiendo raciones difiriendo en el contenido proteico (PB).

TRATAMIENTOS	PB=13	PB=16	PB=19	PB=22	EEM	Efecto Lineal	Efecto Cuadrático
Proteína bruta, %	12,0	15,2	17,4	20,8	--	--	--
Fibra detergente neutro (FDN), %	24,8	24,1	21,3	25,7	--	--	--
Fibra detergente ácido, %	10,6	11,5	10,2	12,0	--	--	--
Digestibilidad de la materia orgánica, %	84,4	91	92,4	92	3,39	+	NS
Digestibilidad de la proteína bruta, %	84,2	91,2	94,6	94,6	1,86	**	+
Digestibilidad de la FD, %	78,2	84,6	89,2	90,4	3,49	*	NS
N ureico en orina, g/L	2,9	2,32	8,05	6,78	1,92	*	NS
N ureico en sangre, g/L	0,07	0,09	0,12	0,17	0,005	**	*

NS = p>0,10; +, p<0,10;*, p<0,05; **, p<0,01. EEM: error estándar de la media

NA 101 Efecto del aporte de fibra efectiva en la dieta sobre la performance de vacunos terminados a corral.

Beretta, V.*, Simeone, A., Franco, J. y Caorsi, C.J.

Universidad de la Republica (Facultad de Agronomía, Est. Exp. M.A.Cassinoni) Ruta 3, km 363 Paysandú, Uruguay.

*E-mail: beretta@fagro.edu.uy

*Sorghum silage: effect of particle cut length and dietary level on beef cattle feedlot performance.***Introducción**

En dietas de confinamiento altamente concentradas para vacunos en terminación, es importante incrementar la fermentación ruminal para maximizar la digestión total del almidón y la producción de proteína microbiana. Niveles insuficientes de fibra efectiva (FDNe) podrían limitar la eficiencia de este proceso y la performance animal. El aporte de FDNe tiende a regularse a través del aumento de la proporción de forraje en la dieta, sin embargo la variación en el tamaño de partícula del forraje utilizado podría contribuir en este sentido, sin afectar la concentración energética del alimento ofrecido.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto combinado del cambio en la proporción de forraje (ensilaje de planta entera de sorgo, EPES) y del tamaño del picado del ensilaje sobre la performance de novillos para faena.

Materiales y Métodos

Cuarenta novillos Hereford (427,3±29,2 kg) bloqueados por manejo previo, fueron asignados al azar a ocho corrales a cielo abierto y alimentados durante 60 días con una ración totalmente mezclada difiriendo en el nivel de inclusión de EPES (NI, 10 vs. 30%) y en el tamaño de picado del EPES (TP, corto vs. largo) dando lugar a cuatro tratamientos en un arreglo factorial 2x2. El alimento fue ofrecido *ad libitum*. Se registró peso vivo cada 14 días, peso a la faena (PF) y peso de canal (PCAN). La eficiencia de conversión (EC) fue estimada como el cociente entre a la ganancia de peso estimada (GP, kg/día) y el consumo de materia seca promedio (CMS). Semanalmente se tomaron muestras del EPES y concentrado ofrecidos, para la caracterización física y química de la RTM sobre muestra compuesta para el periodo experimental (Cuadro 1). El experimento fue analizado según el modelo general $Y_{ijkl} = \mu + B_i + NI_j + TP_k + (NI \times TP)_{jk} + \beta_1(\text{Pes inicio})_i + \epsilon_{ijkl}$, siendo

el corral la unidad experimental. Las medias fueron comparadas mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

El picado largo del EPES aumentó la proporción de partículas mayores a 19mm (0,8 vs.12,5%; $p < 0,01$) y 8mm (56 vs.70%; $p < 0,10$) con relación al picado corto, incrementando la efectividad física de la fibra aportada por fracciones superiores a 8mm (56,6 vs. 82,0; $p < 0,01$) y el aporte de FDNe del EPES (FDNe_{8,0} 31% vs. 43% MS, $p < 0,05$).

Los resultados de performance animal se presentan en el Cuadro 1. Novillos consumiendo EPES con TP largo registraron mayor GP y tendieron a presentar mejor EC con relación al TP corto, no observándose diferencias en el CMS ($p > 0,10$). Ninguna de estas variables fue afectada por el NI o la interacción NIxTP ($p > 0,10$). A la faena, si bien no se detectaron diferencias estadísticas en PCAN, el rendimiento de canal de novillos de NI=10% tendió a verse beneficiado por una mayor TP, no habiendo efecto en los novillos de NI=30%. Estos resultados estarían evidenciando un efecto positivo derivado de un mayor TP sobre las condiciones de fermentación ruminal que habrían resultado en un mejor aprovechamiento de los nutrientes consumidos.

Conclusiones

El incremento en el TP del EPES mejora su contenido de FDNe. Esta característica puede contribuir positivamente sobre la performance de novillos alimentados en confinamiento con dietas donde el aporte de voluminoso varía entre 10% y 30%.

Bibliografía

KONONOFF, P., HEINRICHS, A. y BUCKMASTER, D. 2003. J. Dairy Sci. 86:1858-1863.

Cuadro 1. Composición química y física de las raciones experimentales difiriendo en el nivel inclusión y tamaño de picado del ensilaje de planta entera de sorgo (EPES)

Nivel de inclusión (NI) de EPES	TRATAMIENTOS				Significancia ¹		
	10%		30%		NI	TP	NIxTP
Tamaño de picado (TP) del EPES	Corto	Largo	Corto	Largo			P
Composición química, % MS de la dieta							
Materia orgánica	96,3	96,3	95,4	95,3	---	---	---
Proteína cruda	12,0	12,0	10,4	10,4	---	---	---
Fibra detergente Neutro (FDN)	20,5	20,7	27,7	28,4	---	---	---
Fibra detergente Acido	12,0	12,0	16,0	16,1	---	---	---
FDNe _{8,0} aportada por el EPES ²	3,1	4,3	9,3	12,9	---	---	---
FDNe _{1,18} aportada por el EPES ²	5,5	5,2	15,7	16,4	---	---	---
Performance animal							
Ganancia de Peso (GP), kg/día	1,35b	1,63a	1,30b	1,55a	NS	**	NS
Eficiencia de Conversión, kg MS/kg GP	10,6a	8,4b	11,2a	8,6b	NS	+	NS
Peso de canal, kg	249	264	273	271	NS	NS	NS
Rendimiento de canal, %	53,3b	54,2a	54,2a	53,6ab	NS	NS	+

¹ Letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente: +, $p < 0,10$; *, $p < 0,05$; **, $p < 0,01$; NS = $p > 0,10$. ² FDN efectiva, estimada a partir de fracciones con tamaño de partícula > a 8 mm o >1.18 mm, respectivamente (Kononoff et al, 2003)

NA 102 Grano de avena entero como fuente de fibra en dietas para terneros alimentados a corral.

Pancini, S. *, Beretta, V., Simeone, A., García, E. y Oneto, L.

Universidad de la Republica (Facultad de Agronomía, Est. Exp. M.A.Cassinoni) Ruta 3, km 363 Paysandú, Uruguay.

*E-mail: stefipancini@gmail.com

*Whole oat grain as a source of fiber for feedlot calves' diets.***Introducción**

La presencia de fibra en dietas altamente concentradas, es esencial para la estimulación de la rumia e insalivación (efecto buffer), las que contribuyen a mantener un ambiente ruminal saludable, con valores de pH dentro de los rangos normales (6,2-7,0) (Mertens, 2002). El uso de heno, como fuente principal de fibra, genera dificultades operativas en su suministro. La viabilidad de sustitución del mismo por otras fuentes, dependerá de la cantidad de fibra físicamente efectiva (FDN-fe) que aporten. Esta última estará determinada por el contenido de FDN y el tamaño de las partículas (Mertens, 1997). El objetivo de este trabajo fue caracterizar el potencial del grano de avena entero (GAE, 31,4% FDN) como fuente alternativa de fibra, en dietas concentradas para vacunos, a través de su efecto sobre el contenido de FDN-fe de la ración, el consumo de materia seca (CMS), y la actividad de rumia.

Materiales y Métodos

Veinticuatro terneros Hereford (177±18 kg) fueron sorteados a ocho grupos y estos asignados al azar a cuatro dietas experimentales (ración totalmente mezclada, RTM), difiriendo en el nivel de inclusión de GAE (0, 7, 14 y 21%) en sustitución del heno de moha (*Setaria italica*) picado, en igual proporción, dando lugar a cuatro tratamientos T0, T7, T14 y T21, respectivamente. El concentrado fue formulado en base a sorgo molido (48,2%), afrechillo de trigo (12,5), expeller de girasol (12,5%), urea (1%), melaza (1%), y un núcleo vitamínico-mineral. Los animales fueron gradualmente introducidos a las RTM y luego alimentados *ad libitum* en ocho corrales techados, durante 67 días (n=2/tratamiento). El CMS fue registrado diariamente, como la diferencia entre alimento ofrecido y rechazado. La actividad diurna de rumia, consumo y descanso se registró en la semana 8, durante dos días por apreciación visual. El contenido de FDN-fe se determinó utilizando el separador de partículas Penn State de tres tamices (SPPS, Heinrichs y Kononoff, 2002) sobre muestras de las RTM ofrecidas, tomadas cada 15 días. El experimento fue analizado según modelo de parcelas al azar con medidas repetidas en el tiempo, testeándose los efectos lineal y cuadrático asociados al nivel de sustitución de heno por grano de avena. Las medias del comportamiento se compararon mediante el test de Tukey (p<0,05).

Resultados y Discusión

La sustitución de heno por GAE afectó la distribución del tamaño de las partículas en la RTM, observándose una reducción lineal en el porcentaje de partículas mayores a 19 mm y un aumento de las retenidas en el tamiz 1,18 mm al aumentar el GEA (Cuadro 1). El factor de efectividad de la fibra (fef), definido como la sumatoria del total de partículas mayores a 1,18 mm, tendió a aumentar en forma lineal ($y=0,0026x+0,533$, $R^2=0,54$). El aporte de FDN-fe disminuyó en forma cuadrática ($y=0,0133x^2-0,4357x+20,8$; $R^2=0,81$) al aumentar la proporción de GEA, como consecuencia de la disminución en el contenido de FDN de la RTM, pero compensado por un mayor fef; siendo 16,4% de GEA el nivel de inclusión que minimizó el aporte de FDN-fe (17,2%MS). No obstante esto, el aporte de FDN-fe para el rango de inclusión de GEA estudiado está dentro de los valores recomendados para ganado de carne, consumiendo dietas altamente concentradas (10 a 25% MS, Mertens, 2002); pudiendo ser aún menor, cuando el objetivo es maximizar las ganancias de peso vivo (7 a 10% MS, Fox y Tedeschi, 2002; Mertens, 2002). El CMS registró incrementos decrecientes (Cuadro 1), con un valor máximo de 9,4 kg para 7,5% de sustitución de heno por GEA. La actividad de consumo fue un 30% mayor para los T0 y T7 vs. T14 y T21 (P<0,01), mientras que la rumia fue 55% superior en el T7 y T14 vs T0 (P<0,01).

Conclusiones

En RTM con hasta un 30% de heno de moha, ofrecidas a vacunos en crecimiento, la sustitución de heno de moha por GEA aparece como una alternativa viable.

Bibliografía

- FOX, D.G. y TEDESCHI, L.O. 2002. In Texas A&M Research and extension center ed. Proc. Plains Nutr. Cncl. Spring Conf San Antonio, Texas, Estados Unidos, Abr. 25-26.
- HEINRICHS, A.J. y KONONOFF, P.J. 2002. DAS 02-42.
- MERTENS, D.R. 1997. J. Dairy Sci. 80:1463-1481.
- MERTENS, D.R. 2002. In Texas A&M Research and extension center ed. Proc. Plains Nutr. Cncl. Spring Conf. San Antonio, Texas, Estados Unidos, Abr. 25-26.

Cuadro 1. Efecto de la inclusión de GEA en sustitución del heno en la RTM sobre la distribución de partículas, el aporte de FDN-fe y el consumo.

	Tratamientos				Efecto	
	T0	T7	T14	T21	Lineal	Cuad.
Distribución de partículas (% retención según tamiz)						
>19 mm	18,3	12,5	7,0	0,0	<0,0001	0,1353
8 mm	1,5	1,3	0,8	0,2	<0,0001	0,5142
1,18 mm	33,5	43	46	59,9	<0,0001	0,3438
Bandeja <1,18 mm	46,8	43,3	46,3	39,9	0,0923	0,5361
fef ¹	0,53	0,57	0,54	0,6	0,0923	0,5361
Consumo de materia seca (kg)	8,8	9,4	8,9	7,6	0,1029	0,0960
FDN %MS	38,4	34,1	30,6	29,6	---	---
FDN-fe %MS ¹	20,5	19,3	16,4	17,8	0,0019	0,0947

¹fef: factor de efectividad de la fibra. FDN-fe: FDN físicamente efectiva aportada por las partículas >1,18 mm.

NA 103 Efecto de dos niveles de energía en el último tercio de gestación sobre el comportamiento de terneras al nacimiento.

Batista, C. ^{1*}, Velazco, J.I. ², Banchemo, G. ², Baldi, F. ³ y Quintans, G. ²

¹Facultad de Agronomía-UdelaR, Uruguay; ²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay; ³FCAV Unesp, São Paulo, Brasil.

*E-mail: carlosjbatistab@gmail.com

Effect of two energy levels during the last trimester of gestation on the performance of female calves at birth.

Introducción

El comportamiento, vigor, mortalidad posparto y desempeño pre-destete de las crías es afectado por la genética y factores ambientales como el clima, manejo y nutrición de la madre (Bohnert et al, 2013; Martínez et al, 2009; Ribeiro et al, 2007; Riley et al, 2004). La información del efecto de la energía en el último tercio de gestación sobre el comportamiento de la progenie de vacas de cría para carne es escasa. El objetivo del experimento fue evaluar el comportamiento al parto y posparto inmediato en hijas de vacas subalimentadas y sin restricción energética durante el último tercio de gestación.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en INIA Treinta y tres (Uruguay, 33°S, 56°W). Fueron utilizadas 30 vacas cruce (Aberdeen Angus x Hereford) multiparas preñadas por IATF, gestando terneras y cursando el último tercio de gestación. Las vacas fueron asignadas al día 195,5 ± 1,6 de gestación (media ± EE) a dos tratamientos: alimentadas al 125% y 75% de los requerimientos energéticos (alta, A, n=15) y (baja, B, n=15) respectivamente según NRC 2000. El experimento tuvo una duración de 79,5 ± 0,73 días y al parto se registró el momento en que se visualizó alguna parte de la ternera en vulva y el momento en que la ternera fue expulsada. En el posparto inmediato se registró cuando la ternera intentaba pararse, cuando se paraba, cuando intentaba mamar, cuando lograba mamar y cuando terminaba de mamar. Además, fue registrado el momento en que se completó la expulsión de la placenta. El análisis estadístico fue realizado utilizando modelo lineal mixto (SAS 9.3). En el modelo se incluyó como efecto fijo al tratamiento y edad de la madre y aleatorios al padre y biotipo de la vaca.

Resultados y Discusión

No hubo efecto del padre ni del biotipo para las variables en estudio. Las medias y ee para las variables de comportamiento analizadas se presentan en el Cuadro 1. No se observaron diferencias significativas para el intervalo que involucra comienzo y transcurso del parto sugiriendo que podrían incidir otros factores no vinculados directamente a la nutrición energética preparto. Los resultados para los intervalos expulsión de la ternera-se para, se para-intenta mamar e intenta mamar-mama son más bajos que los reportados por Ribeiro et al (2007). Según estos autores, los cuidados que la madre realiza como el lamido a los terneros en el posparto afecta el intento de pararse, lograr pararse e intentar mamar. El peso vivo de las terneras al nacimiento fue 33,3 ± 2,4 y 32,2 ± 2,3 para el tratamiento A y B respectivamente (p= 0,433). Estos datos no coinciden con los reportados por Bohnert et al (2013) quienes reportaron que la alimentación diferencial afectó el crecimiento fetal. El tiempo de expulsión de la placenta no fue diferente entre tratamientos 155,1 ± 43,2 y 191,5 ± 40,2 minutos para A y B respectivamente (p=0,404).

Cuadro 1. Tiempo en minutos ± EE (error estándar) para las variables al parto y posparto, Visualiza alguna parte de la ternera- Expulsa la ternera (Nace), Expulsa la ternera-Se Para (Na-Pa), Se Para-Intenta mamar (Pa-IntMa), Intenta mamar-Logra Mama (InMa-LMa) y Logra mamar-Termina mamar (Total Mamando) de las terneras en los tratamientos A=alta y B=baja.

Intervalos	A	B	Significancia
Nace	26,0 ± 12,5	26,1 ± 10,3	P=0,998
Na-Pa	21,5 ± 5,1	18,4 ± 4,9	P=0,484
Pa-IntMa	19,9 ± 8,1	25,6 ± 7,1	P=0,347
InMa-LMa	24,6 ± 8,9	9,2 ± 8,4	P=0,084
Total Mamando	19,2 ± 2,4	17,9 ± 1,8	P=0,664

Conclusiones

En las condiciones de este experimento, una restricción energética en el último tercio de gestación no afectó ninguna de las variables de comportamiento estudiadas en las terneras al nacimiento.

Bibliografía

- BOHNERT, D.W, STALKER, L.A., MILLS, R.R., NYMAN, A., FALCK, S.J. y COOKE, R.F. 2013. Journal of Animal Science 91 (11): 5485–91.
- MARTÍNEZ, M., OTAL, J., RAMÍREZ, A., HEVIA, M.L. y QUILES, A. 2009. Journal of Animal Science 87 (5). 1772–77.
- NRC. 200. Nutrients Requirements of Beef Cattle 7thed. National Academies Press, Washington, DC.
- RIBEIRO, ANDRÉA R. BUENO, MELLO M., MATEUS J.R. y JOÃO NEGRÃO A. 2007. Applied Animal Behaviour Science 107 (3-4): 198–205.
- RILEY, D.G., CHASE, C.C., OLSON, T.A., COLEMAN, S.W. y HAMMOND, A.C. 2004. Journal of Animal Science, 82(6):1581-1588.

NA 104 Sensory acceptability of meat from young bulls finished in feedlot supplemented with cinnamon essential oils.Torrecilhas, J.A.^{1*}, Guerrero, A.², Pereira, M.A.², Ramos, T.R.², Pereira, A.F.B.², Gonçalves, G.² y Prado, I.N.²¹College of Agrarian Sciences and Veterinary Sciences, State University of Sao Paulo, FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, Brazil.²State University of Maringá, Pr, Brazil (UEM).

*E-mail: ju_akami@hotmail.com

*Aceptabilidad sensorial de carne proveniente de machos enteros jóvenes terminados a corral y suplementados con aceite esencial de canela.***Introduction**

The essential oils are natural additives that could modify carcass and meat quality of beef, replacing other kind of substances used on animal production, as antibiotics, modulating ruminal fermentation and improving nutrient utilization, without represent risk to human health. This study examined the effect of cinnamon essential oil in the diet of young bulls finished in feedlot on the sensorial perception by consumers of the final product.

Materials and Methods

The experiment was carried on the State University of Maringá, at the experimental farm station at Iguatemi city, Paraná, Brazil. Twenty-four (1/2 Brown Swyss - 1/2 Nellore) young bulls with 10 ± 2.2 month-old and an initial average body weight (BW) of 218.0 ± 15.71 kg were used in a complete randomized design, assigned to individual pens. The basal diet consisted of 90% concentrate and 10% of sugar cane pellets offered *ad libitum*. The diets were: CON - control, CIN35 - 3500 mg/animal/day of cinnamon leaf essential oil, and CIN70 - 7000 mg/animal/day of cinnamon leaf essential oil. After 187days in feedlot, the young bulls reached an average of 443.5 ± 26.2 kg BW, and were slaughtered at a commercial beef plant. The carcasses were stored in a chilling chamber at 4°C. After twenty-four hours, *Longissimus dorsi* muscle samples were taken for later analysis. Four steaks (two-half centimeters thick) were cut between 11^o to 13^o ribs, vacuum packaged individually and assigned to 1 and 7 days ageing periods. The test involved a total of 155 brazilian consumers. The samples were cooked at 200°C on a pre-heated until the internal temperature reached 72°C. Consumers evaluated smell, flavor, tenderness and overall acceptability using a 9-point structured hedonic scale from (1 = dislike extremely to 9 = like extremely).

The consumer tests were assessed via analysis of variance using General Lineal Model (GLM) procedures with SPSS v15.0

(IBM SPSS Statistics, SPSS Inc., Chicago. USA) for Windows, the statistical differences between diet and ageing were assessed using a Duncan Test (P≤0.05).

Results and Discussion

Results of sensory evaluation from consumers are shown in Table 1. The addition of different dosages of cinnamon essential oil did not affect on sensorial characteristics of meat. In the current study, consumers did not report changes between beef from the different diets in the acceptability of any of studied attributes (smell, flavor, tenderness and overall acceptability). Time of ageing was a significant factor for all attributes studied (Table 1). Consumers preferred meat aged for 7 days than 1 day, improving the smell, flavor, tenderness and overall acceptability. In general, according to our results, consumers preferred tender meat, and sensory values for tenderness are higher when ageing time increased due to the enzymatic activity implicated that cause beef tenderness and differences between ageing times.

Conclusion

Inclusion of essential oil of cinnamon at studied levels (3500 and 7000mg/ animal/ day), did not produce significant changes on visual or sensorial acceptability of meat from young bulls finished in feedlot feeding with those additives. However, on terms of sensorial acceptability, consumers preferred meat aged for 7 days respect to those of 1 day.

Acknowledgements

Thank the National Counsel of Technological and Scientific Development (CNPq) and State University of Maringá (UEM).

Table 1. Sensory attributes of grilled *Longissimus* aged for 1 and 7 days from young bulls feedlot finished with essential oil fed.

Acceptability	Diets			Ageing time		SEM	P-value		
	CON ¹	CIN35 ²	CIN70 ³	1 d	7 d		D	A	D x A
Smell	7.12	7.01	7.01	6.90	7.10	0.046	0.228	0.015	0.761
Flavor	7.32	7.22	7.32	7.15	7.42	0.039	0.506	0.001	0.804
Tenderness	7.16	7.11	7.26	6.76	7.59	0.047	0.774	0.001	0.952
Overall	7.23	7.11	7.26	6.93	7.48	0.042	0.609	0.001	0.834

¹CON = control (without essential oil); ²CIN35 = 3500 mg/d cinnamon essential oil; ³CIN70 = 7000 mg/d cinnamon essential oil. SEM: Standard error of mean. D = Diet. A = Ageing time. D x A = Interaction between diet and ageing time.

§Based on a hedonic 9 points scale (1: dislike extremely; 9: like extremely).

NA 105 Impact of fetal programming in color of lambs meat Ile de France.

Andrade, N.^{1*}, Silva Sobrinho, A.G.¹, Valenca, R.L.¹, Borghi, T.H.¹, Romanzini, E.P.¹ y Meza, D.A.R.¹

¹Faculty of Agricultural and Veterinary Sciences (FCAV) – Unesp campus Jaboticabal. Via de acesso Prof^º Paulo Donato Castellane, s/n (14884-900), Jaboticabal, SP – Brazil.

*E-mail: nomaiaci_andrade@yahoo.com.br

Impacto de la programación fetal en el color de la carne de corderos Ile de France.

Introduction

The production of more efficient lambs results in improved animal performance and better meat nutritional value and sensory quality for consumers. These improvements are also possible thanks to the nutritional management of the sheep during pregnancy, being designated fetal programming.

Among the qualitative characteristics of the meat, color plays an important role and stands out as the main factor in the purchase choice. Thus, it was evaluated the impact of fetal programming of sheep in the color of meat in lambs.

Materials and Methods

The experiment was conducted in the Faculty of Agricultural and Veterinary Sciences (FCAV), Unesp, Jaboticabal, SP - Brazil. Field experimental steps, slaughtering of the lambs, as well color measurements were realized at the Laboratory of Sheep Production (Department of Animal Science - Unesp, Jaboticabal campus - SP, Brazil). We used 20 Ile de France lambs, non-castrated males, weighing average 18kg, from ewes fed differently during pregnancy. The animals were housed in covered individual stalls with suspended slatted floors of approximately 1.0m², equipped with individual feeder and drinker. The lambs were identified according to the diets in which their mothers were subjected, with 100% diet corresponding to supply the nutritional requirements of ewes in the last third of pregnancy, according to NRC (2007), and 120%. The diet fed to the lambs had forage: concentrate ratio of 40:60, constituted by corn silage as forage, making diet with 17% crude protein and 4.00 gross energy Mcal/kg of dry matter (NRC, 2007). The lambs were slaughtered when body weight reached 32kg, after 16 hours fasting. The carcasses were cooled in a chamber refrigerated at 6°C for 24 hours. The color was measured with the Minolta CR-400 colorimeter on the Longissimus dorsi muscle before 24 hours the slaughter. Visual score for color was determined by the coordinates L* lightness, a* redness and b* yellowness (KNIGHT & DEATH, 1999). The experimental design was completely randomized with two treatments and ten repetitions, and means of analysis of variance, with the help of the statistical program SAS 9.4.

Results and Discussion

The intensity of the color depends on the pigment concentration and the physical state of the meat may undergo variations due to lesser or greater concentration of myoglobin and hemoglobin. The slaughtering conditions and susceptibility to stress the animal may cause abnormalities in the pH values of meat, which in turn changes the color (BONAGURIO, 2001). The diets of 100% and 120% did not change ($p > 0.05$) the color of the meat of lambs at 24 hours

slaughtering, with averages of 37.72 and 37.40 for L*, 14.39 and 14.80 for a*, and 1.91 and 2.19 for b* respectively. According to Sañudo et al (2000), for variation lamb is 30.03 to 49.47 for L*, from 8.24 to 23.53 for a* and from 3.38 to 11.10 for b*. It is observed that the values obtained for L* and a* corroborate the medium described by Sañudo. Already the b* values showed average lower than that proposed by the author, but the next obtained by Leão et al (2012) and Zeola et al (2002). It is estimated that the lowest value of b* is due to the higher concentration of myoglobin, resulting from increased nutrient intake from the diet of the lambs.

Conclusions

The fetal programming did not affect the color of the meat of lambs.

Acknowledgments

The National Counsel of Technological and Scientific Development (CNPq) – Brazil, for scholarship.

References

- BONAGURIO, S., PÉREZ, J.R.O., GARCIA, I.F.F., BRESSAN, M.C. y LEMOS, A.L.S.C. 2003. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.32, n.6, p.1981-1991.
- KNIGHT, T.W. y DEATH, A.F. 1999. Effect of dose and frequency of vitamin A supplements, and carry-over effects on plasma carotenoid concentration in steers. New Zealand Journal of Agricultural Research, v.42, p.385-391.
- LEAO, A.G., SILVA SOBRINHO, A.G., MORENO, G.M.B., SOUZA, H.B., GIAMPIETRO, A., ROSSI, R.C. y PEREZ, H.L. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. R. Bras. Zootec. [online]. 2012, vol.41, n.5, pp.1253-1262
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new camelids. 1 ed. Washington: The National Academic Press, 362 p.
- SAÑUDO, C., ENSER, M.E. y CAMPO, M.M. 2000. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. Meat Science, Amsterdam, v.54, p.339-346.
- ZEOLA, N.M.B.L., SILVA SOBRINHO, A.G., GONZAGA NETO, S. y SILVA, A.M.A. 2002. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v.97, n.544, p.175-180.