

EXCRECION URINARIA DE DERIVADOS DE PURINAS EN VACAS LECHERAS: EFECTO DEL TIPO DE FORRAJE Y DE LA SUPLEMENTACIÓN

B. Santos; B. de la Roza; A. Argentería.

Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes. Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria. 33300 Villaviciosa (Asturias)

Introducción

Las praderas naturales y sembradas juegan un papel importante en la alimentación de los rumiantes en la Cornisa Cantábrica. Una de sus limitaciones nutritivas consiste en que a pesar de un alto contenido en proteína de la hierba durante primavera y otoño, ésta es intensa y rápidamente degradada en el rumen y surge la duda de su eficaz aprovechamiento para la síntesis de proteína microbiana. Una fuente adicional de energía fermentable puede estimular dicha síntesis si se logra sincronizar ambos procesos: liberación de energía y nitrógeno para los microorganismos del rumen.

El objetivo del presente trabajo fue determinar si se da una mayor síntesis ruminal de proteína microbiana con hierba de pradera (primavera y otoño) y un ensilado de la misma, sin suplementación o con 5 kg/día de dos concentrados diferentes: uno amiláceo y otro a base de subproductos. Se ha utilizado como indicador la excreción diaria de derivados de purinas en orina (Verbic *et al* 1990; Balcells *et al*, 1991).

Material y métodos

Un rebaño de vacas frisonas con partos agrupados en invierno-primavera y en régimen de pastoreo rotacional sobre pradera sembrada de *Lolium perenne* y *Trifolium repens* se dividió en dos lotes a suplementar con 5 kg/día de dos diferentes concentrados A y B y un tercer lote testigo (T) sin suplementación (sólo corrector vitamínico mineral). La composición en materias primas de ambos concentrados fue la siguiente: Concentrado A con 85 % de cebada + 12.5% de harina de pescado + 2.5% corrector y concentrado B con 24.25% Harina trigo + 24.25% Pulpa remolacha + 39% Gluten feed + 5.5% Melaza + 2.5% Pulpa Citricos+ 2% Tercerilla + 2.5% corrector. Sobre materia seca, el concentrado A difería notablemente del B en el contenido en proteína bruta (19,14% vs. 15.06%), almidón (40.85% vs. 21.62%) y fibra neutro detergente (22.15% vs. 27.53%), resultando la digestibilidad *in vivo* de la materia orgánica de ambos muy similar (81.8% vs. 78.1%),

A lo largo del año se separaron grupos de 6 vacas, 2 de cada lote, las cuales se estabularon en una nave metabólica: tres grupos con hierba de primavera (abril, mayo y junio), uno con hierba de otoño (noviembre), y dos con ensilado de hierba (agosto y octubre). Tras 15 días de adaptación, se controló durante 7 días la ingestión de alimentos y la excreción de heces, orina y leche para determinar los balances en energía y nitrógeno. Con alícuotas acumuladas proporcionales a la excreción diaria, se tomaron además muestras de orina para análisis de derivados de purinas, según la técnica utilizada por Balcells *et al* (1992).

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente según un modelo $Y = \text{época del año}$

+ concentrado + época del año * concentrado + E. En el factor "época del año" se incluye por una parte las características del forraje que se consume y por otra parte el estado fisiológico de las vacas en ese momento. Es imposible diferenciarlos debido a la agrupación de partos en invierno y sólo se puede evaluar el efecto conjunto de ambos.

Resultados Y Discusión

La composición química del forraje de cada época, así como la ingestión voluntaria y la digestibilidad in vivo de su materia seca y materia orgánica, figura en la tabla 1.

En la ingestión de materia seca, influyen significativamente ambos factores "época del año" y "concentrado" y su interacción. Resulta máxima en mayo, decreciendo el efecto sustitución hierba/concentrado de abril a junio y tendiendo a ser superior con el concentrado A. En otoño la ingestión es mínima y no hay efecto sustitución. Consumiendo ensilado de hierba se da un valor intermedio y el efecto sustitución sólo es significativo en octubre para el concentrado A. Con la ingestión de materia seca digestible ocurre lo mismo.

En la excreción de derivados de purinas en orina también influyen de forma significativa ambos efectos "época del año" y "concentrado", pero no su interacción (tabla 2). En términos absolutos resulta máxima durante la primavera, coincidiendo con el momento de máxima ingestión. No hay diferencias entre otoño y durante el consumo de ensilado de hierba. La excreción de derivados de purinas en relación a la ingestión diaria de materia seca digestible, fue máxima en primavera tardía (mayo-junio) frente a primavera temprana (abril) y otoño y mínima para la época con ensilado de hierba (31.1-32.2 vs. 27.1-26.7 vs. 21.2-19.5 mmol/kg materia seca digestible ingerida).

Así pues, la síntesis ruminal de proteína microbiana es máxima en primavera con respecto a la época de ingestión de ensilado y al otoño, debido por una parte a la mayor ingestión de materia seca digestible y por otra a una mayor eficiencia de utilización de la misma en mayo-junio (mayor excreción de derivados de purinas por kilogramo de materia seca digestible ingerida), cuyo motivo habría que buscar en los procesos de digestión y metabolismo ruminales. La menor síntesis en otoño y consumiendo ensilado de hierba (sin diferencias entre ambos) es imputable a la menor ingestión de materia seca digestible (causa principal en otoño) y a una menor eficiencia (causa principal consumiendo ensilado).

Respecto a la suplementación, ésta incrementa la excreción urinaria de derivados de purinas debido exclusivamente al aumento de materia seca digestible ingerida. Durante la primavera, en la que se da el mayor efecto sustitución forraje/concentrado, las diferencias entre lotes no son significativas. El concentrado B no resultó más eficaz que el A para estimular la síntesis de proteína microbiana en el rumen. En cuanto a los valores de excreción de derivados de purinas observados en primavera, son equiparables a los más elevados según bibliografía (Chen *et al*, 1992; Giesecke *et al*, 1994).

En primavera, es probable que se esté muy cerca del límite máximo de síntesis de proteína microbiana, incluso sin suplementación, lo cual concuerda con el bajo efecto de ésta

en la recuperación en leche del nitrógeno ingerido ya observado en otros trabajos (Laird, 1979; CIATA, 1995). Por tanto, la mejora en la utilización del nitrógeno de la hierba de primavera debe ser enfocada en el sentido de mantener la síntesis ruminal de proteína microbiana observada y reducir las pérdidas urinarias de nitrógeno, lo que limitará el uso de hierba de pradera en las raciones.

TABLA 1. Composición química, ingestión y coeficientes de digestibilidad in vivo de los forrajes

	Hierba de Primavera			Hierba de Otoño	Ensilado de hierba	
	Abril	Mayo	Junio		Agosto	Octubre
Materia seca(1)	15.56	19.03	18.66	14.22	21.47	19.58
Cenizas (2)	9.87	9.95	10.70	14.50	12.5	12.10
Proteína bruta(2)	18.56	14.61	20.51	26.67	16.27	15.99
Fibra neutro detergente (2)	41.44	43.82	48.5	44.17	56.51	59.37
Ingestión (3)	15.1	16.2	15.1	7.2	12.1	11.3
Coeficientes de digestibilidad (1) :						
Materia seca	73.3	74.7	69	67.2	59.9	63.7
Materia orgánica	71.4	75.1	71.8	70.9	63.6	67.2

(1) En %; (2) En % sobre materia seca (3) En kg de materia seca/vaca/día

Tabla 2. Excreción urinaria de derivados totales de purinas (mmol/día) según época (forraje/semanas de lactación) y suplementación

		T	A	B	T vs A,B	A vs B
Hierba de primavera	Abril / 3-12	316	300	329		
	Mayo / 3-18	354	481	373	N.S.	N.S.
	Junio / 6-21	385	351	380		
Ensilado de hierba	Agosto / 20-25	153	223	218	P < 0.05	N.S.
	Octubre / 28-30	122	196	186		
Hierba de otoño	Noviembre / 27-43	134	224	237	P < 0.05	N.S.
Primavera vs Ensilado, otoño : P ≤ 0.05						
Ensilado vs Otoño : N.S.						

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento al Dr. Jose Antonio Guada y al personal del Laboratorio de Nutrición y Alimentación del Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza por el análisis de los derivados de purinas.

Bibliografía

- Balcells, J.; Guada, J.A.; Castrillo, C.; Gasa, J. 1991. *J. Agric. Sci.* **116**: 309-317
- Balcells, J.; Parker, D.S.; Guada, J.A.; Peiró, J.M. 1992. *J. Chrom.* **575** (1): 153-157
- Chen, X.B.; Grubic, G.; Ørskov, E.R.; Osuji, P. 1992. *Anim. Prod.* **55**: 185-191
- CIATA, 1995. Memoria de Investigación. Consejería de Agricultura. Principado de Asturias.
- Giesecke, D.; Ehrentreich, L.; Stangassinger, M.; Ahrens, F. 1994. *J. Dairy Sci.* **77**: 2376-2381
- Laird, R.; Leggate, A.T.; Castle, M.E. 1979. *Anim. Prod.* **29**: 151-156
- Verbic, J.; Chen, X.B.; Mcleod, N.A.; Ørskov, E.R. 1990. *J. Agric. Sci.* **114**: 243-248