EFECTO DE LA SUSTITUCION DE CEBADA POR PULPA DE CITRICOS EN DIETAS MIXTAS PARA OVEJAS EN LACTACION

A. Barrios-Urdaneta, C. Castrillo, M. Fondevila, J. Balcells

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza

INTRODUCCION

La inclusión de altos niveles de concentrado en dietas mixtas provoca habitualmente un descenso de la degradación, digestibilidad e ingestión voluntaria del forraje (FONDEVILA et al., 1994; CASTRILLO et al., 1995). Debido a su elevado contenido en pectinas, la pulpa de cítricos puede promover un ambiente ruminal más favorable para la degradación de la fibra que los alimentos ricos en almidón (BARRIOS et al., 1996), sin verse afectada de forma notable la disponibilidad de energía. Si bien es abundante la información disponible sobre el efecto de la inclusión de pulpa de remolacha, alimento rico en pectinas, en dietas de elevada concentración energética destinadas al vacuno lechero, existe muy poca información sobre la utilización de pulpa de cítricos en lugar de cereales en la alimentación tanto del vacuno como del ovino.

En el presente trabajo se ha estudiado el efecto de la sustitución de cebada por pulpa de cítricos en dietas mixtas con paja de cebada tratada con amoníaco, sobre la digestibilidad de la ración y la producción de leche en ovejas al inicio de la lactación.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 28 ovejas lactantes de raza Rasa Aragonesa, amamantando desde el parto a un solo cordero, y alojadas en jaulas individuales. Las ovejas recibieron durante los 10 primeros días después del parto (periodo de adaptación) una misma ración constituida por 850 gramos de paja de cebada tratada con un 3% de amoníaco anhidro (PT) y 850 gramos de un concentrado formulado con cebada y pulpa de cítricos a partes iguales, e incluyendo un 11,5% de harina de soja y un 0,6% de urea para alcanzar un contenido en proteína bruta (PB) del 15%. A partir de los 10 días postparto, los animales recibieron 4 tratamientos experimentales (7 animales por tratamiento), consistentes en 850 g de PT (78,2 g de PB/kg MS) y 850 g de concentrado formulado con diferentes proporciones (100/0, T1; 67/33, T2; 33/67, T3 y 0/100, T4) de cebada (113,7 g de PB/kg MS) y pulpa de cítricos (69,2 g de PB/kg MS). Todos los concentrados incluyeron entre un 11 y un 12 % de harina de soja (509,2 g de PB/kg MS) y hasta un 1,24 % de urea, para hacerlos isonitrogenados (tabla 1), así como minerales y vitaminas en cantidades suficientes para cubrir necesidades. El plano de alimentación se estableció para procurar un aporte de energía próximo a 2 veces mantenimiento, lo que permitiría la producción de aproximadamente 1 kg de leche asumiendo un balance energético de las ovejas igual a cero.

Tabla 1. Ingredientes (g/kg MF) y contenido en proteína bruta (PB, g/kg MS) de los concentrados.

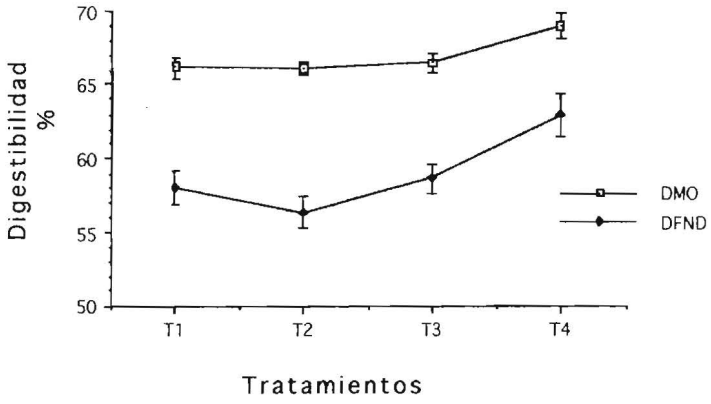
	Tratamientos			
Ingredientes	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
Cebada	834	564	287	0
Pulpa de cítricos	0	267	542	825
Harina de Soja	114	116	117	119
Urea	0	0,4	0,81	1,24
PB (g/kg MS)	148,4	153,3	148,2	146,7

A los días 7 y 9 postparto (cuando todos los animales recibían una misma ración) y a los 13 y 15 días del comienzo de la fase experimental (23-25 postparto), se midió individualmente la cantidad de leche producida, durante un periodo de 4 horas en el que las ovejas permanecieron sin cordero. Las ovejas fueron ordeñadas al inicio y final de dicho período, después de la inyección de 3,5 u.i. de oxitocina vía yugular. Posteriormente se subieron 4 animales por tratamiento a jaulas de digestibilidad, llevándose a cabo el control de ingesta y la recogida de heces durante 7 días, para determinar la digestibilidad de la materia orgánica (DMO) y de la fibra neutro detergente (DFND) de las dietas experimentales, así como el contenido en bases púricas (BP) de las heces. Se recogió también la orina para cuantificar la excreción diaria de alantoína (AL). Tanto las ovejas como los corderos fueron pesados dos veces por semana durante el período experimental, calculándose el cambio diario de peso de las ovejas y de los corderos a partir de la regresión establecida entre el peso de los animales y los días de pesaje.

RESULTADOS Y DISCUSION

La sustitución de cebada por pulpa se manifestó en una evolución cuadrática de la DMO ($P<0,05$) y de forma más manifiesta de la DFND (Figura 1). Dicha respuesta parece indicar que a elevados niveles de inclusión, la pulpa de cítricos sustituiría con ventaja a la cebada en términos de aporte de energía, debido probablemente a que promueve un mayor digestibilidad de la paja.

Figura 1.- Evolución de la DMO y de la DFND al sustituir cebada por pulpa de cítricos en el concentrado. Valores medios y errores estandar de las medias.



Todas los tratamientos provocaron una pérdida de peso de las ovejas similar durante el periodo experimental (216 g/día, e.e.= 15,4). Sin embargo, tanto la producción de leche como la ganancia diaria en peso de los corderos tendieron ($p=0,06$ y $p=0,14$, respectivamente), a disminuir de forma lineal a medida que se sustituyó la cebada por pulpa de cítricos, viéndose escasamente afectada la composición de la leche (Tabla 2). Esta respuesta, vino acompañada de un descenso no significativo de la excreción de AL en orina (16,0; 15,6; 15,1 y 13,9 mmol AL/kg MODI, e.e. residual = 1,16, con los tratamientos T1, T2, T3 y T4), y por consiguiente de la eficiencia de síntesis microbiana en el rumen (18,8; 18,4; 17,8 y 16,4 g de nitrógeno microbiano (Nmc) /kg MODI, e.e residual = 1,30), estimada a partir del modelo de respuesta y de la relación BP/Nmc propuestos por BALCELLS et al. (1992). La eficiencia de síntesis microbiana así calculada obtenida con el tratamiento T1 es muy similar a la propuesta por el ARC (1984) para dietas mixtas (19,5 g Nmc/kg MODI). El descenso aparente de la eficiencia

de síntesis microbiana no se habría debido a un traslado de la fermentación de la materia orgánica a tramos posteriores del tracto digestivo a medida que aumentó la proporción de pulpa, como sugieren BALCELLS et al. (1993), comparando dietas con pulpa de remolacha y cebada, ya que la excreción de BP en heces fue incluso inferior ($P<0,05$) con T4 que con T1 (7,1 vs 6,1, mmol BP/kg MODI, e.e. residual = 0,23).

Tabla 2.- Ingestión de MODI, cambio de peso de las ovejas y los corderos, y producción y composición de la leche.

	Tratamientos				RSD	Nivel Signif.
	T1	T2	T3	T4		
PVI (kg)	52,9	53,8	53,3	53,1	3,70	P=0,97
MODI ($g/kg^{0,75}$)	47,2	47,1	47,4	49,1	2,49	P=0,41
Cambio de peso de ovejas (g/d.)	-214	-226	-209	-219	86,5	P=0,90
Ganancia de peso corderos (g/d.)	278	244	249	230	37,6	P=0,14
Prod. leche fase adapt. (g/d.)	1440	1404	1680	1440	58,5	P=0,97
Prod. leche fase exp. (g/d.)	1408	1304	1255	1172	184,1	P=0,06
Materia seca (g/kg leche)	174,2	180,2	181,5	178,4	16,42	P=0,85
Grasa (g/kg leche)	77,7	83,4	82,8	80,0	15,18	P=0,88
Proteína (g/kg leche)	37,2	39,1	39,5	39,3	2,22	P=0,23

RSD = Desviación estandar residual

En conclusión, la pulpa de cítricos puede sustituir a la cebada en dietas mixtas para ovejas en lactación sin menoscabo del aporte de MOD, aunque debido a su menor contenido en PB y a que puede provocar una menor eficiencia de síntesis microbiana, es preciso una suplementación proteica adecuada para que no se vea afectada negativamente la producción de leche.

Agradecimientos. El trabajo ha sido llevado a cabo en el marco del Proyecto PCA 1694 financiado por la Diputación General de Aragón. El Sr. Barrios disfruta de una beca financiada por el CONICIT.Venezuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARC (1984). The nutrient requirement of ruminant livestock.. Suppl. Nº1. CAB. U.K.

BALCELLS J., FONDEVILA M., GUADA J.A., CASTRILLO C., 1993. Urinary excretion of purine derivatives and nitrogen in sheep fed straw supplemented with different sources of carbohydrates. Animal Production, 57, 287-292.

BALCELLS J., GUADA J.A., CASTRILLO C., GASA J., 1991. Urinary excretion of allantoin and allantoin precursors by sheep after different rates of purine infusion into the duodenum.Journal of Agricultural Science. Cambridge, 116, 309-317

BARRIOS A., FONDEVILA M., PEIRO J.M., CASTRILLO C., 1996. Effect of the source of carbohydrate supplement on bacterial adhesion and digestion of straw cell wall. Annales de Zootechnie, 45, p.297.

CASTRILLO C., FONDEVILA M., GUADA J.A., VEGA de A, 1995. Effect of ammonia treatment and carbohydrate supplementation on the intake and digestibility of barley straw diets by sheep. Animal Feed Science and Technology,51, 73-90

FONDEVILA M., CASTRILLO C., GUADA J.A., BALCELLS J., 1994. Effect of ammonia treatment and carbohydrate supplementation of barley straw on rumen liquid characteristics and substrate degradation by sheep. Animal Feed Science and Technology, 50, 137-155.