EFECTO DE LA INFUSIÓN DIARIA DE QUEBRACHO EN EL RUMEN DE OVEJAS SOBRE LA DEGRADACIÓN DE LA TORTA DE SOJA PROTEGIDA CON TANINOS CONDENSADOS

G. Hervás, P. Frutos, M. Fernández, G. Ramos, V. Pérez* y A.R. Mantecón

Estación Agrícola Experimental. CSIC. Apdo. 788. 24080. León
*Dpto. Patología Animal: Medicina Animal (Anatomía Patológica)
Facultad de Veterinaria. Universidad de León. 24071 León.

INTRODUCCIÓN

Los rumiantes que utilizan habitualmente especies que contienen compuestos secundarios han desarrollado adaptaciones fisiológicas en respuesta a su consumo. En este sentido, existen numerosos ejemplos en los que el rumen representa un lugar importante para la biotransformación y destoxificación de determinados compuestos. En el caso de los taninos condensados, sin embargo, se conoce aún muy poco del papel del rumen en su metabolismo, existiendo una importante polémica en la actualidad acerca de su posible degradación por bacterias ruminales (Terrill *et al*, 1994; Perez-Maldonado y Norton, 1996).

Si esto fuese cierto y los microorganismos del rumen pudieran llegar a degradar los taninos condensados, quedaría invalidado el uso de estos compuestos como aditivos químicos para la protección de la proteína de la dieta frente a la degradación ruminal.

Este experimento se llevó a cabo con el objetivo de estudiar el efecto de una infusión a largo plazo de quebracho en el rumen de ovejas sobre la degradación de la torta de soja protegida con taninos condensados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron diez ovejas de raza Merina (54,6 ± 2,87 kg PV) fistuladas en el rumen. Los animales recibieron heno de alfalfa deshidratada (MS = 926 g/kg; PB = 151 g/kg MS; FND = 438 g/kg MS) dos veces al día, a 1,2 veces sus necesidades de mantenimiento. Además, dispusieron en todo momento de agua a voluntad y de un bloque corrector vitamínico-mineral.

Para la infusión ruminal de los taninos condensados, se disolvió quebracho comercial (Roy Wilson Dickson LTD., Reino Unido) en 200 ml de agua destilada que contenía un 0,08% de metanol. Las dosis de quebracho utilizadas fueron las siguientes:

1. Grupo control (5 ovejas): 0,0 g de quebracho/kg PV/día.
2. Grupo "quebracho" (5 ovejas): 0,75 g de quebracho/kg PV/día.

Todos los animales recibieron, durante 2 meses, una infusión diaria inmediatamente antes de la administración de la comida de la mañana.

Se partió de una torta de soja comercial (MS = 926 g/kg; PB = 432 g/kg MS) molida a 2 mm. Su tratamiento se realizó mediante la pulverización de 100 g con 100 ml de agua destilada que contenía 0 g (S, control) o 15 g (S_Q) de quebracho comercial. Una vez pulverizadas, las dos tortas se secaron en una estufa de ventilación forzada durante 24 h a 40ºC y seguidamente se molieron de nuevo para evitar la presencia de grumos.

La degradación ruminal de las 2 tortas de soja se estudió mediante la técnica de las bolsas de nailon los días 30 y 60 del experimento. Cada torta fue incubada en el rumen de cada animal durante 12 h, introduciéndose las bolsas en el rumen después de la infusión de quebracho y antes de la administración de la comida de la mañana. Transcurrido el tiempo de incubación, se lavaron en un programa de agua fría y se secaron a 45ºC. Todos los residuos se molieron a 1 mm, analizándose después su contenido en N.

Una vez finalizadas las últimas incubaciones ruminales, el grupo "quebracho" fue sacrificado mediante la inyección intravenosa de pentobarbital con el objeto de realizar un estudio anatomopatológico. Tras la necropsia, todos los órganos fueron examinados macroscópicamente. Así mismo, se tomaron muestras de diferentes vísceras (especialmente de hígado, riñones y tracto digestivo), con el fin de realizar su estudio histopatológico. Todas ellas fueron fijadas en formol al 10%, incluidas en parafina y, las secciones de 4 mm obtenidas, teñidas mediante una tinción de Hematoxilina-Eosina.

El análisis estadístico se realizó siguiendo un diseño split-plit-plot, considerando el tratamiento de la infusión (control y "quebracho") como plot principal, el tratamiento de las tortas de soja (S y S_Q) como subplot y el día de incubación (30 y 60) como observaciones repetidas en el tiempo (sub-subplot). Los datos fueron analizados con el programa estadístico SAS (SAS, 1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los porcentajes de desaparición de la MS y del N de las tortas de soja incubadas durante 12 h en los grupos control y "quebracho", se pueden observar en la tabla 1. Los resultados que se presentan son las medias de los efectos principales, debido a que las interacciones en ningún caso fueron estadísticamente significativas (P>0,05).

Tabla 1.- Desaparición de la materia seca (MS) y del nitrógeno (N) de las tortas de soja S y S_Q incubadas durante 12 h en las ovejas de los grupos control y "quebracho", después de 30 y 60 días de infusión.

	Infusión			Torta de soja			Día		
	Control	"Quebracho"	esd	S	S_Q	esd	30	60	esd
MS	74,87^b	67,07^a	2,723	73,80^b	68,14^a	2,642	71,84	70,10	1,798
N	68,05^b	60,07^a	3,360	71,60^b	56,51^a	1,404	64,74	63,37	2,272

^{a,b} Valores con distintos superíndices en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,01). Ninguna interacción fue significativa (P>0,05).
esd = error estándar de la diferencia.

En primer lugar, podría señalarse que la desaparición de la MS y del N tras 12 h de incubación fue significativamente menor (P<0,01) en la torta de soja tratada con taninos condensados, confirmando así el papel de estos compuestos en la reducción de la degradación ruminal.

La infusión de quebracho en el rumen de las ovejas redujo significativamente (P<0,01) la degradación de la MS y del N de las tortas de soja, en comparación con el grupo control (ver tabla 1). Esta depresión de la degradabilidad ruminal podría

deberse a una menor actividad ruminal en los animales infundidos diariamente con quebracho, consecuencia, posiblemente, de alteraciones en el medio ruminal.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas (P>0,05) en la desaparición de la MS y del N de las tortas de soja tras 30 ó 60 días de infusión ruminal, lo cual sugiere que la infusión diaria de quebracho en el rumen no aumentó la capacidad de los microorganismos ruminales para degradar estos polifenoles, aunque este fenómeno ha sido observado con otros compuestos secundarios (Duncan *et al*, 1997).

Tras el estudio anatomopatológico, no se pudieron observar lesiones asociadas a la intoxicación por taninos condensados, lo cual coincide con lo observado en cabras por Silanikove *et al* (1996). Aunque son escasos los estudios de toxicidad relacionados con los taninos condensados, la ausencia de efectos tóxicos con la dosis utilizada en la infusión ruminal, la cual es muy superior a la empleada para tratar la torta de soja, permite suponer que en condiciones prácticas, la cantidad total de taninos condensados ingerida al consumir la torta de soja tratada con quebracho, como parte la de dieta, no tendría efectos tóxicos en los rumiantes.

En conclusión, el quebracho podría utilizarse como agente protector de la degradación ruminal de alimentos ricos en proteína sin que exista una adaptación fisiológica que invalide el tratamiento y sin riesgo de toxicidad para el animal.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por la C.I.C.Y.T (Proyecto AGF98-0874). G. Hervás disfrutó de una beca de Formación de Profesionales del Departamento de Industria, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Duncan, A.J.; Frutos, P. and Young, S.A. 1997. *Anim. Sci.* 65, 451-455.

Perez-Maldonado, R.A. and Norton, B.W. 1996. *Br. J. Nutr.* 76,501-513.

SAS. 1989. SAS/STAT® User's Guide Int. (Version 6, 4th Ed.) SAS Inst. Inc., Cary, NC.

Silanikove, N.; Gilboa, N.; Perevolotsky, A. and Nitsan, Z. 1996. *Small Rum. Res.* 21, 195-201.

Terril, T.H.; Warghorn, A.M.; Wooley, D.J; McNabb, W.C: and Barry, T.N: 1994. *Br. J. Nutr.* 72, 467-477.