

EFFECTO DEL TAMAÑO DE PARTICULA SOBRE LA DIGESTION EN CONEJOS

N. Nicodemus, J. García, R. Carabaño, J. Méndez y C. de Blas

Departamento de Producción Animal. Univ. Politécnica y COREN S. L.

ETS Ingenieros Agrónomos. 28040 Madrid

Introducción

Numerosos autores han demostrado la necesidad de incorporar un mínimo de fibra en piensos de conejos. Las recomendaciones más recientes (De Blas et al., 1995) sitúan este mínimo en alrededor de un 32% de fibra neutro detergente (FND) sobre el peso total de la dieta.

Una parte de estas necesidades se explican por el efecto estimulador de las partículas fibrosas largas sobre la motilidad intestinal. En este sentido, trabajos previos (Lebas y Laplace, 1975; Laplace y Lebas, 1977; Pairet et al., 1986) han demostrado que una molienda excesiva de la fibra conduce a un incremento del tiempo de retención de la digesta en el ciego y a un menor consumo de alimento. Como consecuencia, se recomienda la utilización de cribas de molino con un tamaño superior a 2,5 mm (Mateos y Rial, 1989).

Esta recomendación no excluye sin embargo la utilización de alimentos fibrosos con un bajo contenido en partículas largas (e. g. cascarillas de soja y arroz, extracto de pimentón, pulpas de remolacha y cítricos). Trabajos recientes (Fraga et al., 1991; García et al., 1993; García et al., 1996) han demostrado que el uso de este tipo de alimentos conduce a resultados similares a los de fibras muy molidas.

En este trabajo se ha estudiado la sustitución gradual de una fuente de fibra de referencia (heno de alfalfa) por una mezcla de subproductos fibrosos de similar composición química, pero de menor tamaño de partícula, al objeto de establecer recomendaciones sobre la proporción mínima de partículas largas que debería incluir el pienso de conejos.

Material y métodos

Dietas. Se utilizó como pienso control una ración comercial que contenía un 30% de heno de alfalfa. Se diseñó una mezcla de torta de pimentón (70%), pulpa de remolacha (20%) y cascarilla de soja (10%) que tenía un contenido similar en proteína bruta (PB), lignina (LAD) y FND que un pienso control basado en heno de alfalfa y cuya única diferencia con respecto a éste era que su tamaño de partícula era mucho más reducido. De este modo, la sustitución del heno de alfalfa de la dieta control por un 25, 50 y 75% de la mezcla de subproductos nos permitió determinar cuál es el mínimo de fibra larga que puede introducirse en la ración sin que se alteren los rendimientos productivos. La composición química y tamaño de partícula de las dietas se muestran en el cuadro 1.

Animales. Un total de 40 gazapos machos y hembras de neozelandés blanco por californiano, con un peso medio de 2082 kg, fueron asignados al azar a las cuatro dietas, a razón de 10 animales por dieta.

Manejo experimental. Los animales se alojaron en jaulas metabólicas. Fueron alimentados ad

libitum durante todo el experimento y estuvieron sometidos a un periodo de 12 h luz - 12 h oscuridad. Se controló el consumo y se recogieron las heces durante cuatro días consecutivos y se almacenaron a -20° C. Posteriormente las heces fueron secadas en una estufa a 80° C durante 48 h y se analizó, energía bruta (EB), materia seca (MS), PB y FND. Dos días más tarde se colocó a los animales un collar de madera durante 24 h para evitar el consumo de coprófagas, las cuales fueron recogidas y almacenadas a -20° C. Se liofilizaron y se analizó, MS y PB. Una semana después se sacrificaron los animales con un peso medio de 2220, 2290, 2360 y 2200 g para las dietas A, B, C y D respectivamente. Los parámetros cecales medidos fueron: peso del aparato digestivo, peso del contenido cecal y peso del ciego con respecto al peso vivo, pH y concentración de amoníaco. Estos se determinaron según la metodología descrita por Carabaño et al. (1988).

Análisis químicos. Fibra ácido detergente (FAD), lignina ácido detergente (LAD) y cutina ácido detergente (CAD) según el protocolo de Goering y Van Soest (1970), Robertson y Van Soest (1981) para la FND y la AOAC (1984) para la MS y PB. EB se determinó mediante bomba calorimétrica adiabática. El tamaño de partícula se determinó según la metodología descrita por García et al. (1996).

Análisis estadístico. Para determinar el efecto de la dieta sobre las variables estudiadas se realizó un análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM del programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, 1985). Se utilizaron contrastes ortogonales para determinar el efecto del tamaño de partícula sobre los parámetros digestivos estudiados.

Resultados y discusión

Hubo un efecto significativo del tipo de dieta sobre la digestibilidad de la MS y de la FND ($P=0,002$ y $P=0,02$, respectivamente) aunque no se observaron tendencias claras, puesto que los resultados obtenidos fueron: 0,62; 0,60; 0,63 y 0,63% y 0,31; 0,28; 0,32 y 0,32% en los piensos A, B, C y D, respectivamente.

El efecto del tamaño de partícula sobre los parámetros digestivos estudiados se muestra en el cuadro 2. El tamaño de partícula tuvo un efecto significativo sobre el peso del contenido cecal que fue mayor para la dieta D que para la media de las otras tres (4,80 vs 3,99%, $P=0,002$). También se observó una tendencia lineal ($P=0,03$) de la proporción de partículas finas sobre el pH del contenido cecal, que disminuyó desde 5,82 en la dieta A hasta 5,69 en la dieta D. Ambos efectos podrían estar relacionados con un mayor tiempo de permanencia y fermentación del residuo digestivo en el ciego para dieta con menor tamaño de partícula. La dieta D dio también lugar a una menor producción de coprófagas y a un menor aporte de éstas a la proteína total ingerida que las otras tres (19,7 vs 21,56 g/d y 19,9 vs 21,46%, respectivamente), aunque las diferencias fueron poco significativas ($P>0,15$) por la mayor variabilidad de estos parámetros. De los resultados de este trabajo se deduce que una proporción de partículas largas ($>0,315\text{mm}$) inferior a un 20,6% implica una acumulación de la digesta en el ciego y una tendencia a reducir los aportes de nutrientes vía coprofagia.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el proyecto PETRI (95-0003-OP).

Referencias

- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis (14th Ed). Association of Official Analytical Chemist, Arlington, VA.
- Carabaño, R., Fraga, M. J., Santomá, G. y De Blas, C. 1988. J. Anim. Sci. 66, 901.
- De Blas, J. C., Taboada, E., Mateos, G. G., Nicodemus, N. y Méndez, J. 1995. J. Anim. Sci. 73, 1131.
- Fraga, M. J., Pérez, P., Carabaño, R. y De Blas, C. 1991 J. Anim. Sci. 69, 1556.
- García, J., Carabaño, R., Pérez-Alba, L. y De Blas, C. 1996. In: Lebas, F.(ed) Proceedings of the 6th World Rabbit Congress. INRA, Toulouse, pp 175-180.
- García, G., Gálvez, J. y De Blas J. C. 1993. J. Anim. Sci. 71, 1823.
- Goering, H. K. y Van Soest, P. J. 1970. Forage Fiber Analysis. USDA Agricultural Handbook 379, USDA, Washington, DC.
- Laplace, J. P. y Lebas, F. 1977. Ann. Zootech. 26, 413.
- Lebas, F. y Laplace J. P. 1975. Ann. Zootech. 24, 613.
- Mateos, G. G. y Rial, E. 1989. La alimentación del conejo. pp 99-132. Ed. Mundiprensa.
- Pairet, M., Bouysoou, T., Auvergne, A., Landau, M. y Ruckebush, Y. 1986. Reprod. Nutr. Develop. 26, 85.
- Robertson, J. B. y Van Soest, P. J. 1981. In: W.P.T., James and O. Theander (Ed). The Analysis of Dietary Fiber in Foods. Marcel Decker, New York. pp:123.
- Statistical Analysis Systems Institute 1985. SAS user's guide: Statistics. SAS Institute. Cary, NC.

CUADRO 1. COMPOSICION QUIMICA DE LAS DIETAS (% sobre MS)

	EB	FND	LAD	CAD	PB	TAMAÑO DE PARTICULA	
						% > 0,315 mm	% > 1,25 mm
A	4363	36,0	4,57	1,46	18,8	24,1	1,80
B	4436	36,2	5,20	2,03	18,8	21,9	1,08
C	4450	35,8	5,50	2,61	18,2	20,6	0,80
D	4480	35,5	6,14	3,29	18,4	18,8	0,49

CUADRO 2. PARAMETROS DIGESTIVOS DETERMINADOS (n = 10/dieta)

	DIETAS				SEM	CONTRASTES ⁽¹⁾		
	A	B	C	D		1	2	3
PAD _{pv} , %	15,5	15,7	15,8	16,6	0,50	0,11	NS	NS
PC _{pv} , %	1,46	1,51	1,41	1,56	0,07	NS	NS	NS
PCC _{pv} , %	4,04	3,84	4,11	4,80	0,20	0,002	NS	NS
NH ₃	8,24	10,3	9,14	10,1	1,44	NS	NS	NS
pH ⁽²⁾	5,82	5,75	5,73	5,69	0,04	0,12	NS	NS
PCp (g/d)	22,4	20,7	21,6	19,7	1,13	NS	NS	NS
Cp PTI _h , %	21,9	20,1	22,4	19,9	1,35	NS	NS	NS

(1) 1 = A, B, C vs D; 2 = A, B vs C; 3 = A vs B.

(2) Efecto lineal (P = 0,03) % partículas > 0,315 mm

PAD_{pv}: Peso del aparato digestivo con respecto al peso vivo del animal; PC_{pv}: Peso del ciego con respecto al peso vivo del animal; PCC_{pv}: Peso del contenido cecal con respecto al peso vivo del animal; PCp: Producción diaria de coprófeces; Cp PTI: Aporte de coprófeces a la proteína total ingerida; SEM: Error estándar de la media.