

EFFECTO DE LA CECOTROFIA SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA DIGESTA Y SOBRE LA DIGESTIBILIDAD ILEAL

Merino J.M. y Carabaño R.

Departamento de Producción Animal. E.T.S.I. Agrónomos. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

INTRODUCCIÓN

El estudio de la digestión en los distintos tramos del aparato digestivo es imprescindible para obtener una adecuada valoración del aporte de nutrientes para el animal y para entender la relaciones entre nutrición y crecimiento bacteriano. En el caso del conejo estos balances se realizan utilizando animales canulados en íleon terminal. Al contrario de los balances a nivel fecal, la digestibilidad ileal se determina mediante la estimación del flujo de nutrientes con muestras puntuales de la digesta a lo largo del día. Asegurar la representatividad de las muestras es esencial para obtener un balance diario correcto. Mediante ensayos con sacrificios (Catala, 1976 y Gidenne y Poncet, 1985) se ha observado que la composición de la digesta ileal cambia de manera importante durante las horas de la mañana respecto a las horas de la tarde. Estos cambios en composición coinciden con las variaciones en el consumo de pienso y cecotrofos (Carabaño y Merino, 1996) y son especialmente importantes en el caso de la proteína. Sin embargo, Gidenne et al. (1988), utilizando animales canulados no llegaron a detectar diferencias a lo largo del día. El objetivo del presente trabajo es estudiar la variaciones en composición química de la digesta ileal en animales canulados pudiendo o no practicar la cecotrofia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 5 animales adultos ($2,8 \pm 0,34$ kg) de raza Neozelandés Blanco x Californiano canulados en íleon terminal siguiendo la metodología descrita por Gidenne et al. (1988). Tras la recuperación de la cirugía los animales fueron alojados en jaulas metabólicas y se les suministró un pienso de cebo que consumieron *ad libitum* durante toda la fase experimental. El pienso estuvo compuesto por cebada (37%), torta de soja (12%), heno de alfalfa (49%), corrector vitamínico mineral, sal y carbonato cálcico (2%). Un 0,1% de fibra del heno alfalfa se marcó con dicromato potásico. La composición química analizada fue 17,81% MS PB, 36,2% MS FND, 3,92% MS LAD y 0,77 mg/Kg MS. Después de 30 días de adaptación a la dieta se realizó la determinación de la producción de cecotrofos mediante la colocación de un collar durante 24 horas. Esta determinación se repitió 3 días más tarde. Después de 4 días de recuperación se procedió a las recogidas ileales. Se realizó una recogida ileal diaria de 1 hora de duración durante 8 días consecutivos. Las recogidas ileales se realizaron a las 9.00, 12.00, 15.00, 18.00, 21.00, 24.00, 3.00 y 6.00 horas. Para el estudio del efecto de la cecotrofia a los animales se les colocó un collar tres días después de finalizada la prueba anterior. El collar se mantuvo durante toda la prueba. Después de tres días de adaptación al collar se procedió a realizar las recogidas ileales del mismo modo que se describió anteriormente. Las muestras ileales y de cecotrofos se almacenaron a -20°C hasta su análisis. Las muestras ileales y de cecotrofos se liofilizaron y se analizó su contenido en MS, PB (AOAC, 1990) y Cromo por espectrofotometría de absorción atómica. Sobre una muestra de pienso se realizaron las mismas determinaciones y también su contenido en FND, FAD y LAD de manera secuencial (Van Soest et al., 1991).

Se realizó un análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (1990). Las efectos considerados para la composición de la digesta ileal fueron la hora de recogida, cecotrofia permitida o no y su interacción. El animal se analizó como un efecto bloque. Las interacciones se analizaron mediante un análisis de varianza para cada tipo de animal y dentro de cada hora. Del mismo modo se analizó el efecto de la cecotrofia sobre la digestibilidad ileal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestra el efecto de la hora de recogida y de la cecotrofia sobre la composición de la digesta ileal. La hora de recogida, la cecotrofia y su interacción afectó significativamente al contenido en PB de la digesta pero no tuvo efecto sobre el contenido en Cr. Los animales que podían practicar la cecotrofia mostraron valores mas elevados de PB durante las horas de luz de 9 a las 15 horas (18.3 % como media) y los menores desde las 18 a las 24 horas (11.7%). Se obtuvieron valores intermedios durante las horas de las 3 y 6 de la mañana. No se observaron diferencias significativas con la hora en animales a los que se les impedía el consumo de cecótrofos (11.6% PB como media). Esto implicó que el contenido medio de proteína a lo largo del día fuera más alto en los animales con cecotrofia permitida (15.3 vs 11.6% PB). Estas variaciones son coincidentes con las observadas por Catala (1976) y Gidenne y Poncet (1985) y coinciden con el ritmo de ingestión de cecótrofos y pienso descrito por Carabaño y Merino (1996). En animales canulados sometidos al mismo ritmo de luz y oscuridad, estos últimos autores observaron que la ingestión de cecótrofos comienza a las 6 de la mañana y se prolonga hasta las 15 horas, con un pico de producción a las 11. Además estos autores señalan que antes de empezar la cecotrofia estos animales tienen un pico de ingestión de pienso que supone un 30% de consumo diario total. Del mismo modo, Gidenne y Poncet (1985) encuentran en el estómago una mezcla de pienso y cecótrofos de las 9 a las 15 horas con un contenido máximo en proteína hacia las 9 de la mañana proveniente de una mezcla a partes iguales de cecótrofos y pienso. Teniendo en cuenta un tiempo medio de retención en estómago de 3 horas y un tránsito de estómago a íleon de 1 a 2 horas esto nos llevaría a encontrar concentraciones elevadas de proteína entre las 10 y la 12 de la mañana como ocurre en este trabajo. Los datos obtenidos en animales sin cecotrofia apoyan estas observaciones. La falta de ingestión de cecótrofos hace disminuir la concentración de proteína del íleon a las mismas horas donde ésta es máxima cuando los animales se les permite practicarla. Por otro lado hay que tener en cuenta que una proporción muy elevada del nitrógeno que se encuentra en el íleon es de origen endógeno (entre un 60 y un 80%) y que el factor de variación más importante es el consumo de materia seca (García et al, 2001). El levado consumo de pienso mas cecótrofos durante las horas previas a la cecotrofia podría elevar el contenido de sustancias endógenas en el íleon durante este periodo. Este hecho explicaría porque no se encuentra una respuesta parecida en la concentración de Cr en íleon a pesar de que los cecótrofos contienen mas concentración que el pienso y que el íleon (2,13 vs 0,77 y 1,8 mg/kg Ms, respectivamente). El incremento de sustancias endógenas, que no contienen Cr, podría atenuar las posibles variaciones a lo largo del día.

Por el contrario la concentración de proteína entre las 18 y las 24 horas parece proceder mayoritariamente del consumo de pienso. Gidenne y Poncet (1985) encuentran que la cantidad de cecótrofos en el estómago es casi nula durante estas horas. Los datos obtenidos en animales con privación de cecotrofia apoyan esta hipótesis dado que las concentraciones de PB en este periodo son similares a las observadas en animales que sólo ingieren pienso. Del mismo modo los datos de digestibilidad ileal de PB (Tabla 2), calculada con los datos medios del periodo entre las 18 a las 24 horas, muestra resultados similares entre los animales que practicaban o no la cecotrofia ($P>0.05$).

La digestibilidad media a lo largo del día (tabla 2) resultó ser un 6,5% inferior y un 9% superior en los animales que practicaban la cecotrofia aunque debido a la alta variabilidad de estos parámetros no se lograron detectar diferencias significativas.

REFERENCIAS

- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (14th Ed). Association of Official Analytical Chemists (Ed), Arlington, VA.
Catala J., 1976.. *Proc. 1st World Rabbit Congress (Dijon)*, communication 58.
Carabaño R., Merino J.M. 1996. *Proc. 6th World Rabbit Congress (Toulouse)* 1:121-126
García A.I., Espinosa A., Carabaño R., De Blas C., 2001.. *ITEA*, 22 (suppl. 1), 307-309.
Gidenne T., Poncet C., 1985.. *Ann. Zootech.*, 34, 429-446.
Gidenne T., Bouyssou T., Ruckebusch Y., 1988.. *Anim. Prod.*, 46, 147-151.
SAS. 1990. SAS/STAT® User's Guide (Version 6, Fourth Edition). SAS Inst. Inc., Cary, NC.
Van Soest J.P., Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. *J. Dairy Sci.* 74, 3583-3597.

Tabla 1. Efecto de la edad y de cecotrofia sobre la concentración de PB (% MS) y Cr (mg/ kg MS) de la digesta ileal

	Horas										
	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00	3.00	6.00	Media	SEM	P hora
PB											
Con cecotrofia	20.3 ^a	18.1 ^a	16.5 ^{ab}	11.4 ^c	12.0 ^c	11.2 ^c	16.4 ^{ab}	15.1 ^{bc}	15.3	1.57	0.005
Sin cecotrofia.	11.6	11.9	12.5	11.2	11.0	11.1	11.9	-	11.6	0.38	0.16
P Diferencia*	0.05	0.03	0.03	0.50	0.17	0.33	0.1				
Cr											
Con cecotrofia	1.86	1.78	1.89	1.80	1.88	1.82	1.80	1.71	1.82	0.05	0.33
Sin cecotrofia	1.74	1.75	1.80	1.86	1.73	1.82	1.84	-	1.80	0.07	0.87

^a medias dentro de la misma fila con letras distintas difieren significativamente (P < 0.05)

*Probabilidad del efecto de la cecotrofia dentro de cada hora

Tabla 2. Efecto de la cecotrofia sobre la composición media del ileon y las cecotrafas y la digestibilidad ileal

	Con cecotrofia	Sin cecotrofia	SEM	Probabilidad
Consumo (g MS/día)	134.4	128.4	6.09	0.57
Cop. MS (g MS/día)	30.4	-	1.16	
PB pienso (% MS)	17.8	17.8		
PB ileon (% MS)	15.4	11.6	0.6	0.01
PB ileon 18-24 (% MS)	11.7	11.6	0.24	0.75
PB cecotrofos (% MS)	29.2		0.75	
Cr pienso (mg/kg)	7.68		-	
Cr ileon (mg/kg)	1.81	1.80		
Cr cop. (mg/kg)	2.13		0.13	
Dil MS (%) ¹	53.7	57.2	1.5	0.20
Dil PB (%) ¹	78.1	72.1	3.4	0.27
Dil MS 18-24 (%) ²	57.8	57.2	0.8	0.60
Dil PB 18-24 (%) ²	72.3	72.1	0.73	0.87

¹ calculado como : (consumo total MS (pienso+cecotrofas) – flujo total (pienso+cecotrofas)/consumo pienso) x 100.

² calculado como : (consumo pienso – flujo pienso/consumo pienso) x 100 utilizando los valores medios de las 18 a las 24 horas.