INCORPORACIÓN DE BETAINA PROTEGIDA EN EL CEBO DE CORDEROS MANCHEGOS: NIVEL DE ENGRASAMIENTO Y RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS (*)

A. López, C. Fernández, J.M. de la Fuente[1], L. Gallego
Universidad de Castilla-La Mancha. E.T.S.I.Agrónomos.
Campus Universitario. 02071-ALBACETE
[1] Trouw Nutrition España

Introducción

La betaina (trimetilglicina) es un compuesto presente en todos los organismos vivos, aunque en cantidades altamente variables, e interviene directamente en las reacciones de transmetilación como donador de grupos metilo, teniendo una influencia importante en el metabolismo de los lípidos: estimula la movilización de lípidos del hígado e influye sobre los niveles de lipoproteínas en sangre (Barak *et al.*, 1993). De hecho, la betaina reduce y/o redistribuye la grasa de la canal en numerosas especies animales: pollos (McNaughton, 1992), peces (Virtanen *et al.*, 1989) y cerdos (Virtanen y Campbell, 1994).

Sin embargo, la información sobre la influencia de la betaina en rumiantes es escasa. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue diseñar un experimento en corderos de raza Manchega para estudiar el efecto de la betaina protegida sobre los índices productivos y la deposición de grasa subcutánea.

Material y métodos

I. Animales : Se dispuso de un total de 60 corderos de raza Manchega, provenientes de partos dobles y recién destetados, para su cebo en la Granja Experimental de la E.T.S.I.A de Albacete. Se constituyeron seis lotes independientes de 10 corderos cada uno según el tipo de dieta y sexo. El cebo comenzó y finalizó con unos pesos medios aproximados de 13 y 28 kg para el conjunto de los corderos.

II. Alimentación: Se suministraron tres piensos de iniciación (desde los 13 a los 20 kg de peso vivo): control (C1), betaina (B1) y betaina protegida (BP1); y otros tres de acabado (desde los 20 kg hasta el sacrificio): C2, B2 y BP2. Dichos piensos presentaron un mismo tamaño de granulado y fueron administrados *ad libitum*. Las materias primas utilizadas figuran en la Tabla 1, presentando 18,23% y 17,97% de proteína bruta, y un 4,33% y 3,33% de fibra bruta, para inicio y acabado, respectivamente. Los corderos también dispusieron de paja de cebada y agua a voluntad.

III. Rendimientos productivos: Se llevaron a cabo 8 controles semanales del peso, contabilizando además, el consumo de alimento concentrado desde el inicio de la experiencia hasta el final del cebo. El sacrificio de los corderos se produjo sin periodo previo de ayuno. Tras identificar las canales se procedió a pesarlas en caliente, obteniéndose, junto con el peso vivo en granja, el rendimiento a la canal ganadero.

IV. Medidas realizadas con ultrasonidos: En la sección transversal del dorso de los corderos se obtuvieron los espesores de grasa subcutánea o medida C (Palsson, 1939) expresada en mm, tomada en el lado izquierdo, entre la 12ª y 13ª costilla, a 4 cm de distancia de la espina dorsal. Para ello se utilizó un aparato de ultrasonidos en tiempo-real Toshiba Sonolayer-L, modelo SAL-32B con una sonda de uso externo de 5 MHz de frecuencia. Se llevaron a cabo 4 controles en cada uno de los lotes.

V. Análisis estadístico. Se utilizó el procedimiento GLM del SAS (1988) con una estructura factorial con dieta y sexo como factores principales. Para la comparación de medias se empleó el test de Tukey.

(*) Este trabajo forma parte de un contrato para actividades de apoyo tecnológico realizado con la empresa Trouw Nutrition España.

Resultados

En la Tabla 2 aparece el análisis de varianza para los rendimientos productivos y espesor graso tomado con ultrasonidos, según los tipos de pienso y el sexo de los corderos. Se observa que para pesos iniciales y de sacrificio en los que no aparecen diferencias significativas, los consumos fueron similares según la variable independiente pienso. Es importante destacar que los corderos cebados con piensos que incluían betaina protegida tardaron 2,5 días más en alcanzar el peso de sacrificio que los del grupo de betaina sin proteger (42 *vs* 39,5 días), necesitando además 1,78 kg de pienso por cordero más para ello (41,81 vs 40,03 kg).

Las ganancias medias diarias de peso mostraron diferencias significativas ($P<0,05$) para los lotes alimentados con piensos C y B (369,40 y 364,30 g/d) con respecto al grupo de BP (338,20 g/d), superándolo en 28,65 g/d como media. Aunque no se pueda hablar de diferencias significativas a nivel de los índices de conversión ($P<0,10$), en el lote BP se encontraron valores superiores (3,02) a los lotes C y B (2,81 y 2,82, respectivamente). No se observaron diferencias entre los lotes en cuanto al rendimiento a la canal según los piensos.

Con respecto al espesor graso o medida C tomada con ultrasonidos antes del sacrificio, se encontraron diferencias ($P<0,01$) de 0,57 mm entre los corderos alimentados con pienso control (3,22 mm) con respecto a los alimentados con betaina (2,65 mm), hallándose los valores de BP en situación intermedia (2,90 mm). Estos resultados concuerdan con los de Fernández *et al.* (1996) obtenidos en corderos manchegos sacrificados con 25 kg y alimentados con pienso que también incluía betaina sin proteger frente al pienso control, encontrando diferencias ($P<0,001$) de 0,65 mm en dicho espesor graso, también medido por ultrasonidos.

La evolución del espesor de la grasa subcutánea estimada mediante ultrasonidos desde el destete de los corderos hasta el sacrificio aparece en el Gráfico 1. A partir de los 25 kg de peso vivo se hacen notables las diferencias entre los tres tipos de pienso, siendo el lote control el que mayor engrasamiento alcanza en la etapa final, seguido del de BP y por último del grupo alimentado con B.

Por tanto, la incorporación de betaina protegida en la alimentación de los corderos no consiguió mejorar el efecto de la betaina sin proteger ni en rendimientos productivos ni en la disminución del espesor graso subcutáneo.

En cuanto al sexo, las hembras mostraron mayor engrasamiento, rendimiento a la canal e índice de conversión, y una menor ganancia diaria en peso que los machos, observándose las mismas tendencias que los datos encontrados en la bibliografía.

Bibliografía

BARAK, A.J., BECKENHAUER, H.C., JUNNILA, M. y TUMA, D.J., 1993. Dietary betaine promotes generation of hepatic S-adenosylmethionine and protects the liver from ethanol-induced fatty infiltration. Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 17;3: 552-555.

FERNANDEZ, C. y GALLEGO, L. 1996. Efecto de la betaina sobre los rendimientos productivos y el nivel de engrasamiento en corderos de raza Manchega. XXI Jornadas Científicas de la SEOC. Logroño.

MCNAUGHTON, J.L., 1992. Biological availability of betaine for the replacement of methionine for growing broiler chickens. Report of PARC Inst., Maryland, USA, 84pp.

PALSSON, H. 1939. Meat qualities in the sheep with special reference to Scottish breed and crosses. J. Agric. Sci. 29:544-626.

SAS 1988. Release 6.03. 1028pp.

VIRTANEN, E. y CAMPBELL, R., 1994. Reduction of backfat thickness through betaine supplementation of diets for fattening pigs. Iiandbuch der tierischen Veredlung. Verlag II Kamlage, Osnabruek, Deutschland, 19:145-150.

VIRTANEN, E., JUNNILA, M. y SOIVIO, A., 1989. Effects of food containing betaine/amino acid additive on the osmotic adaptation of young Atlantic salmon. Aquaculture 83:109-122.

Tabla 1. Composición de los piensos.

INGREDIENTES (%)	C1	B1	BP1	C2	B2	BP2
maíz híbrido	20	20	20	30	30	30
centeno	5	5	5		0,6	
cebada 2C	28	28	28			
cebada 6C				30	30	30
trigo	10	10	10	10	10	10
melaza de caña	1	1	1	1	1	1
grasa protegida	3	3	3	2,5	2,5	2,5
soja-44	29	29	29	21	21	21
betaina		0,2			0,2	
betaina protegida			0,2			0,2
bentonita	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
bicarbonato	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
sal	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
carbonato cálcico	1,8	1,8	1,8	2	2	2
correctores vitamínico-minerales	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

C1= iniciación control; B2= iniciación betaina; BP1= iniciación betaina protegida; C2= acabado control; B2=acabado betaina; BP2= acabado betaina protegida.

Tabla 2. Efecto de la dieta y del sexo sobre los rendimientos productivos.

	C	B	BP	e.s.	machos	hembras	e.s.
peso inicial (kg)	13,23	13,17	13,15	0,16	13,46	12,91	0,16
peso final (kg)	29,24	28,18	27,79	0,26	28,45	28,30	0,26
CT (kg)	42,70	40,03	41,81	-	36,60	46,35	-
días cebo	42	39,5	42	-	36^{b}	$46,3^{a}$	-
GMD (g/d)	$369,40^{a}$	$364,30^{a}$	$338,20^{b}$	4,98*	$394,47^{a}$	$319,34^{b}$	4,98***
IC	2,81	2,82	3,02	$0,04^{t}$	$2,61^{b}$	$3,17^{a}$	0,04***
RCG (%)	51,68	51,24	51,05	0,17	$50,01^{b}$	$52,62^{a}$	0,17***
medida C	$3,22^{a}$	$2,65^{b}$	$2,90^{ab}$	0,06**	$2,72^{b}$	$3,10^{a}$	0,06**

a,b Valores de una misma fila con distinta letra difieren significativamente; t= P<0,10; *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001; e.s. = error estándar de la media; C= pienso control; B= pienso con betaina; BP= pienso con betaina protegida; CT= consumo total; GMD= ganancia media diaria; IC= índice de conversión; RCG= rendimiento a la canal ganadero; medida C= espesor graso tomado con ultrasonidos entre la 12ª-13ª costilla antes del sacrificio

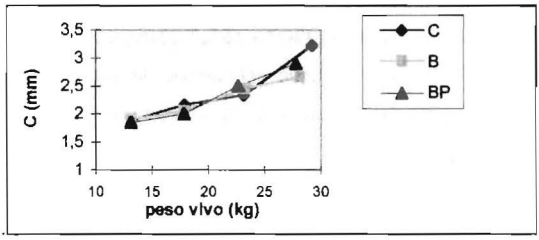


Gráfico 1. Evolución del espesor graso medido con ultrasonidos según la dieta.