

USO DE LA BETAÍNA Y EL ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EN LA FASE DE CRECIMIENTO-CEBO EN CERDO BLANCO

Fernández-Fígares¹, I., Morales², J., Nieto¹, R., González-Valero¹, L. y Lachica¹, M.

¹ Departamento de Nutrición Animal, Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Camino del Jueves s/n, 18100 Armilla, Granada. ifigares@eez.csic.es

² PigCHAMP Pro Europa S.L. C/Santa Catalina 10, 40003 Segovia.

INTRODUCCIÓN

Tanto la betaína como el ácido linoleico conjugado (CLA) han sido utilizados como modificadores metabólicos naturales en ganado porcino por su capacidad de incrementar los índices productivos y modificar la composición corporal dando lugar a canales más magras. Los resultados no son siempre concluyentes, dependiendo de factores diversos como la raza, el momento de incorporación, las dosis empleadas, etc. Además, la mayoría de los trabajos han sido realizados con un número pequeño de animales y generalmente en condiciones de laboratorio. El objetivo de este trabajo fue estudiar los posibles beneficios de la adición de betaína y CLA, en distintas proporciones, al pienso de cerdos blancos en condiciones de granja desde el destete hasta los 100 kg.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se usaron 288 lechones (ACMC × Pietrain) recién destetados, mitad hembras y mitad machos enteros ($7,7 \pm 0,15$ kg de peso vivo (PV)). Desde los 28 a los 63 días de vida se distribuyeron en tres salas con 8 parques con capacidad para 12 lechones por parque. En cada sala, la mitad de los parques fueron de hembras y la otra mitad de machos. A los 63 días de vida, los animales se trasladaron a las salas de cebo, manteniendo la composición de los parques. La distribución de los tratamientos se realizó en función del sexo, la sala y el peso inicial, resultando un total de 6 réplicas por tratamiento (3 réplicas de machos y 3 de hembras por tratamiento; 72 animales en total por tratamiento).

Las raciones cubrían las recomendaciones del NRC (1998). Los animales fueron asignados al azar a uno de los tratamientos: control, CB1 (0,56% CLA + 0,50% betaína), CB2 (0,28% CLA + 0,50% betaína) y CB3 (0,28% CLA + 0,25% betaína). Todas las dietas fueron ofrecidas al 90% *ad libitum* y fueron isoproteicas e isoenergéticas (preáster (28-42 días): 19,6% de proteína bruta (PB) y 612 kJ de energía neta (EN)/kg; éster (42-63 días): 19,0% PB y 595 kJ EN/kg; crecimiento (63-90 días): 18,0% PB y 583 kJ EN/kg; cebo (90-150 días): 16,34% PB y 571 kJ EN/kg). Los cerdos se sacrificaron al alcanzar los 100 kg PV.

Se pesaron de forma individual a los 63, 120 y 163 días de vida. Para cada una de estas fases, se calculó la ingestión de pienso por parque con el fin de obtener la ganancia media diaria de peso (GMD), el consumo medio diario de alimento (CMD) y el índice de conversión (IC). En cada pesada se midió la grasa dorsal por ultrasonidos (Renco Lean Meter Backfat Scanner, Renco Corporation). El análisis estadístico de los datos se realizó mediante ANOVA, incluyendo en el modelo el PV inicial como covariable, el sexo y la sala como efectos bloque, y el tratamiento (efecto fijo) como fuentes de variación para cada fase (crecimiento y cebo) y para cada período global (crecimiento, entre 63 y 90 días de vida, cebo, entre 90 y 163 días de vida y total). El parque (12 cerdos) fue la unidad experimental. *P*-valores < 0,05 se consideraron significativos, mientras que *P*-valores entre 0,05 y 0,10 fueron considerados tendencias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados sobre rendimientos productivos y espesor de grasa dorsal se muestran en la Tabla 1. Se restringió ligeramente el alimento para obtener una ingesta homogénea de nutrientes y energía y para evitar posibles efectos de confusión con los parámetros de crecimiento y las características de la canal. Por tanto, el CMD fue prácticamente idéntico entre tratamientos, no poniéndose de manifiesto posibles diferencias en la ingestión voluntaria de alimento. Aunque algunos estudios han mostrado que la betaína o el CLA reducen la ingesta de alimento en cerdos (Dugan *et al.*, 1997; Matthews *et al.*, 2001) otros

muestran que tal efecto no es significativo (Ostrowska *et al.*, 1999). No se encontraron diferencias tanto al final de la fase de crecimiento como en la de cebo en GMD (0,705 y 0,758 kg/d, respectivamente) e IC (1,807 y 2,204 g ingeridos/g ganados, respectivamente). Sin embargo, al final del periodo experimental, a los 163 días de edad, el grupo CB1 presentó numéricamente un mayor PV.

Varios autores han mostrado que el CLA mejoraba ligeramente el IC (Thiel-Cooper *et al.*, 2001) aunque no en todos los casos (Mitchell *et al.*, 2005); en el caso de la betaína, el IC no suele verse afectado (Matthews *et al.*, 1998; Overland *et al.*, 1999; Fernández-Fígares *et al.*, 2002) aunque los resultados no son consistentes (Siljander-Rasi *et al.*, 2003). La mayoría de los estudios en cerdos no han podido mostrar un efecto positivo de la betaína en la dieta, ya sea administrada *ad libitum* o no (Matthews *et al.*, 1998; Overland *et al.*, 1999; Fernández-Fígares *et al.*, 2002), sobre la GMD con la excepción de Siljander-Rasi *et al.* (2003) que suplementaron 0,125% de betaína en cerdos de engorde con alimentación restringida. Análogamente, Thiel-Cooper *et al.* (2001) mostraron una mejora de la GMD en cerdos alimentados con dietas suplementadas con CLA. Sin embargo, el uso simultáneo de betaína y CLA incrementó la GMD en cerdos Ibéricos de 30-50 kg PV (Fernández-Fígares *et al.*, 2008), pero se trata de una raza de crecimiento lento.

El espesor de grasa dorsal no cambió entre tratamientos a lo largo del periodo experimental en nuestro estudio. Sin embargo, la betaína en cerdos de 30-50 kg con alimentación restringida disminuyó la grasa en la canal (Fernández-Fígares *et al.*, 2002) aunque el efecto no fue detectable en cerdos Ibéricos ligeramente restringidos (Fernández-Fígares *et al.*, 2008). No es de extrañar que en el estudio actual en que se ha usado una raza de cerdos muy magra y de crecimiento rápido, sea difícil encontrar una disminución en el espesor de la grasa dorsal. Es posible que el estudio de la composición química de la canal arrojará datos más precisos en este sentido.

En conclusión, el uso conjunto de betaína y CLA como promotores del crecimiento en cerdos de crecimiento rápido produce un incremento en la GMD durante el periodo de transición, sin efectos notorios en el espesor de la grasa dorsal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dugan, M.E.R., Aalhus, J.L., Schaefer, A.L. y Kramer, J.K.G. 1997. *Can. J. Anim. Sci.* 77: 723-725.
- Fernández-Fígares, I., Wray-Cahen, D., Steele, N.C., Campbell, R.G., Hall, D.D., Virtanen, E. y Caperna, T.J. 2002. *J. Anim. Sci.* 80: 421-428.
- Fernández-Fígares, I., Conde-Aguilera, J.A. Nieto, R., Lachica, M. y Aguilera, J.F. 2008. *J. Anim. Sci.* 86: 102-111.
- Matthews, J.O., Southern, L.L., Higbie, A.D., Persica M.A. y Bidner, T.D. 2001. *J. Anim. Sci.* 79: 722-728.
- Matthews, J.O., Southern, L.L., Pontif, J.E., Higbie, A.D. y Bidner, T.D. 1998. *J. Anim. Sci.* 76: 2444-2455.
- Mitchell, A.D., Pursel, V.G., Elsasser, T.H., McMurtry, J.P. y Bee, G. 2005. *Anim. Res.* 54: 395-411.
- NRC. 1998. 10th ed. *Natl. Acad. Press*, Washington, DC.
- Ostrowska, E., Muralitharan, M., Cross, R.F., Baumann, D.E. y Dunshea, F.R. 1999. *J. Nutr.* 129: 2037-2042.
- Overland, M., Rorvik, K.A. y Skrede, A. 1999. *J. Anim. Sci.* 77: 2143-2153.
- Siljander-Rasi, H., Peuranen, S., Tiihonen, K., Virtanen, E., Kettunen, H., Alaviuhkola, T. y Simmins, P.H. 2003. *Anim. Sci.* 76: 55-62.
- Thiel-Cooper, R.L., Parrish, J.R.F.C., Sparks, J.C., Wiegand, B.R. y Ewan, R.C. 2001. *J. Anim. Sci.* 79: 1821-1828.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado en parte con fondos FEDER y el Ministerio de Economía y Competitividad dentro del marco del proyecto RECUPERA2020, hito 3.3.1.

Tabla 1. Ganancia media diaria (GMD), consumo medio diario (CMD), índice de conversión (IC), peso vivo (PV) final y espesor de grasa dorsal en las distintas fases de crecimiento de cerdos alimentados con dietas isoproteicas e isoenergéticas suplementadas o no con betaina y ácido linoleico conjugado: control, CB1 (0,56% CLA + 0,50% betaina), CB2 (0,28% CLA + 0,50% betaina) y CB3 (0,28% CLA + 0,25% betaina)¹

	Tratamientos				EEM ²	P-valor
	Control	CB1	CB2	CB3		
Crecimiento, 63-90 d						
GMD (kg/d)	0,706	0,702	0,704	0,707	0,011	0,99
CMD (kg/d)	1,269	1,273	1,269	1,278	0,038	0,99
IC (g/g)	1,805	1,812	1,807	1,806	0,052	0,99
PV final (kg)	57,1	59,8	58,0	58,1	0,97	0,23
Cebo, 90-163 d						
GMD (kg/d)	0,783	0,747	0,750	0,752	0,013	0,14
CMD (kg/d)	1,739	1,665	1,633	1,645	0,045	0,36
IC (g/g)	2,225	2,226	2,175	2,190	0,050	0,86
PV final (kg)	91,5	92,7	91,0	91,2	1,22	0,75
Total, 28-163 d						
GMD (kg/d)	0,621	0,630	0,617	0,618	0,009	0,75
CMD (kg/d)	1,199	1,206	1,173	1,187	0,035	0,91
IC (g/g)	1,936	1,914	1,903	1,914	0,044	0,96
Grasa dorsal (mm)						
28 d	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas	-	-
42 d	4,01	4,08	4,04	4,14	0,033	0,59
63 d	4,09	4,26	4,18	4,30	0,062	0,77
90 d	4,65	4,91	4,74	4,82	0,110	0,10
120 d	6,27	6,21	6,13	6,38	0,097	0,14
150 d	7,57	7,76	7,49	7,41	0,137	0,50
163 d	8,80	8,90	8,76	8,79	0,127	0,28

¹n=6, excepto para grasa dorsal n=72. ²Error estándar de la media.

USE OF BETAINES AND CONJUGATED LINOLEIC ACIDS IN GROWING FINISHING PIGS

ABSTRACT: An experiment was conducted to determine the efficacy of dietary betaine and CLA as growth promoters and carcass modifiers in fast growing pigs from wean to finish. 288 weaned barrows and gilts (AMC x Pietrain), 8 kg BW, were grouped in pens of 12 pigs and randomly assigned to one of four treatments: control, CB1 (0.50% betaine + 0.56% CLA), CB2 (0.50% betaine + 0.28% CLA) or CB3 (0.25% betaine + 0.28% CLA). Diets were isonitrogenous and isoenergetic and pigs were restrictively fed until slaughter at 100 kg BW. Pigs fed diets supplemented with 0.5% betaine and 0.56% CLA had numerically greater final BW (163 d) compared to control pigs. No differences ($P>0.05$) in average daily gain or gain:feed were found at the end of growing and finishing phases between treatments. In terms of body composition, no differences ($P>0.05$) existed in back fat throughout the experimental period. In conclusion, supplementation with betaine and CLA did not show any benefits on growth performance in finishing pigs.

Keywords: pigs, betaine, conjugated linoleic acid, growth.