

EFFECTO DE LA BETAÍNA Y EL ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO SOBRE LOS DIVERSOS CORTES Y TEJIDOS DE LA CANAL DE CERDOS IBÉRICOS. ANÁLISIS ALOMÉTRICO

Rojas-Cano, M.L., Lara, L., Lachica, M. y Fernández-Fígares, I.
Unidad de Nutrición Animal. Estación Experimental del Zaidín. CSIC. Camino del Jueves s/n.
Armillá, 18100 Granada. ifigares@eez.csic.es

INTRODUCCIÓN

En sentido amplio, se denomina modificador metabólico a cualquier suplemento u hormona que tiene un efecto sobre la ingesta de nutrientes o bien sobre la partición de los mismos. Se busca que mejoren la eficiencia productiva de los animales en crecimiento pudiendo modificar la composición de la canal. Algunos estudios realizados indican que la inclusión de betaína en la dieta provoca cambios en la composición de la canal debido a una reducción del contenido en grasa (Fernández-Fígares et al., 2002) y un aumento en el porcentaje de tejido magro (Wang y Xu, 1999). El ácido linoleico conjugado (CLA) puede reducir la grasa de la canal (Thiel-Cooper et al., 2001), aumentar el magro (Dugan et al., 1997) y mejorar la eficiencia bruta (Ostrowska et al., 1999). El objetivo de este estudio ha sido evaluar los efectos de dos modificadores metabólicos: betaína y CLA, sobre el crecimiento y desarrollo de los diversos cortes y tejidos de la canal de cerdos Ibéricos en su fase de crecimiento (de 20-50 Kg de peso vivo (PV)).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 25 cerdas Ibéricas puras de la estirpe Silvela, alojadas en grupo y alimentadas *ad libitum* con una dieta basal, hasta que alcanzaron el peso de entrada en el ensayo de crecimiento, 20 ± 1 Kg de PV, momento en el que cinco cerdas fueron sacrificadas y las canales despiezadas y diseccionadas para la obtención de los puntos iniciales en las ecuaciones alométricas. Los 20 animales restantes se alojaron individualmente y se asignaron aleatoriamente a cada uno de los cuatro tratamientos experimentales. Éstos consistieron en la incorporación de 0,5% de betaína, 1% de CLA ó 0,5% de betaína + 1% CLA a la dieta basal, que se utilizó como control (12,0% PB, 0,81% Lys, y 14,8 MJ de EM/Kg de MS). El nivel de alimentación utilizado fue del 95% *ad libitum*, calculado en función del PV, siguiendo una regresión lineal descrita por Nieto et al. (2001) para el cerdo Ibérico. Alcanzado el peso estimado para el final de ensayo ($51,1 \pm 0,85$ Kg PV), los animales fueron sacrificados previo aturdimiento mediante electronarcosis. Las semicanales izquierdas fueron despiezadas (Vílchez campillos, 2004) en los siguientes cortes: grasa de riñonada, tocino dorsal, panceta (piezas con predominio de componente graso), solomillo, cabeza de magro, lomo (piezas con predominio de componente magro), espinazo, costillar (piezas con predominio de componente óseo), jamón sin perfilar y paleta sin perfilar (piezas mixtas). En el jamón y la paleta, una vez perfilados, se realizó la disección tisular para la obtención de los distintos tejidos que la conforman: piel, grasa, magro y hueso.

El modelo matemático aplicado de forma generalizada para medir el crecimiento y desarrollo del animal es la ecuación alométrica descrita por Huxley (1932), que permite medir el crecimiento relativo de dos componentes corporales, siendo uno de ellos el peso del organismo completo, total corporal o total de referencia y el otro una fracción de éste (tejido, órgano, región o componente). Esta ecuación se hace lineal tomando su forma logarítmica:

$$\log Y = \log a + b \log X$$

En donde Y es el peso de un órgano, tejido o región anatómica; X es el peso del cuerpo, tejido total o región anatómica con la cual se compara el crecimiento de Y, y b es una constante denominada *coeficiente alométrico*, que es la relación entre la velocidad relativa de crecimiento de una parte del animal respecto a la del cuerpo u otra parte del mismo (De Pedro, 1987). Si $b=1$, isometría (ambos componentes crecen a la misma velocidad); si $b>1$,

alometría positiva (Y crece a mayor velocidad que X) y si $b < 1$, alometría negativa (Y crece a menor velocidad que X).

Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de acuerdo con un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos, usando el procedimiento GLM (Modelo Lineal General) mediante el software estadístico SPSS (SPSS 15.0). La diferencia entre los tratamientos se estableció mediante el procedimiento de las menores diferencias significativas de Fisher (LSD).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No hemos encontrado trabajos en la literatura donde se estudie el efecto de la betaína y el CLA sobre el desarrollo relativo de los distintos cortes y tejidos de la canal. En la tabla 1 se observa que la adición de betaína a la dieta provoca un aumento significativo ($P < 0,05$) del coeficiente alométrico en el espinazo, lo que indica una maduración más tardía, creciendo proporcionalmente más rápido que el control y dando lugar a un mayor desarrollo en el rendimiento de este corte. Otros autores han encontrado igualmente que la betaína puede aumentar la longitud de la canal (Matthews et al., 1998). Por otro lado, en los cortes con predominio de componente graso, la adición de betaína tiende a acelerar el desarrollo de las piezas (disminución del valor del coeficiente alométrico), dando lugar a una maduración más precoz del componente, siendo significativo ($P < 0,05$) para la panceta. Tanto en el solomillo como en el jamón perfilado de animales alimentados con dietas que contienen CLA + betaína, el valor del coeficiente alométrico aumenta significativamente ($P < 0,05$), lo que indica un desarrollo más tardío de estos cortes. Sin embargo, la adición de ambos modificadores metabólicos a la dieta provoca una disminución significativa ($P < 0,05$) del valor del coeficiente alométrico en la grasa de riñonada, provocando una aceleración en el desarrollo de la grasa de riñonada.

Tabla 1. Coeficientes alométricos de crecimiento de los diferentes cortes y tejidos de cerdas Ibéricas de 50 Kg de peso vivo, alimentadas con dietas suplementadas o no con 0,5% betaína, 1,0% CLA o ambos ($n=5$ /grupo).

	Control		con betaína		con CLA		con CLA+betaína	
	$b \pm S_b$	R^2	$b \pm S_b$	R^2	$b \pm S_b$	R^2	$b \pm S_b$	R^2
Grasa riñonada	1,66 ^a ±0,106	0,976	1,52 ^{ab} ±0,094	0,978	1,50 ^{ab} ±0,151	0,942	1,40 ^b ±0,089	0,976
Solomillo	0,90 ^a ±0,104	0,926	1,01 ^{ab} ±0,062	0,978	1,02 ^{ab} ±0,060	0,979	1,05 ^b ±0,059	0,982
Costillar	0,97±0,069	0,970	0,98±0,049	0,985	1,02±0,074	0,970	1,03±0,046	0,988
Espinazo	0,75 ^a ±0,048	0,976	0,89 ^b ±0,071	0,963	0,77 ^{ab} ±0,073	0,949	0,87 ^{ab} ±0,050	0,981
Cabeza magro	0,93 ^{ab} ±0,094	0,942	1,08 ^b ±0,079	0,969	0,78 ^b ±0,120	0,877	1,03 ^a ±0,050	0,986
Lomo	0,91±0,085	0,950	0,93±0,061	0,975	0,94±0,047	0,985	0,95±0,031	0,994
Paleta								
sin perfilar	1,01 ^{ab} ±0,038	0,992	1,03 ^a ±0,024	0,997	0,98 ^b ±0,019	0,998	0,96 ^b ±0,018	0,998
perfilada	0,95±0,033	0,993	0,96±0,032	0,993	0,94±0,035	0,992	0,93±0,027	0,995
Piel	0,59±0,038	0,975	0,63±0,056	0,954	0,58±0,045	0,966	0,59±0,064	0,934
Hueso	0,63±0,011	0,998	0,63±0,031	0,986	0,59±0,022	0,992	0,61±0,037	0,979
Magro	0,83±0,017	0,997	0,84±0,019	0,997	0,83±0,022	0,996	0,87±0,017	0,998
Grasa	1,94±0,104	0,983	1,91±0,108	0,981	1,96±0,113	0,980	1,90±0,108	0,981
Jamón								
sin perfilar	0,95 ^{ab} ±0,013	0,999	0,93 ^a ±0,016	0,998	0,97 ^b ±0,015	0,998	0,96 ^b ±0,014	0,999
perfilado	0,93 ^a ±0,013	0,999	0,94 ^{ab} ±0,018	0,998	0,96 ^{ab} ±0,015	0,998	0,96 ^b ±0,016	0,998
Piel	0,60±0,045	0,967	0,65±0,044	0,973	0,59±0,039	0,975	0,64±0,066	0,940
Hueso	0,59±0,018	0,994	0,58±0,023	0,991	0,55±0,043	0,965	0,54±0,023	0,990
Magro	0,86±0,019	0,997	0,87±0,011	0,999	0,87±0,019	0,997	0,89±0,019	0,997
Grasa	2,11±0,103	0,986	2,09±0,100	0,986	2,10±0,1093	0,984	2,05±0,108	0,984
Tocino dorsal	1,28 ^{ab} ±0,049	0,991	1,18 ^b ±0,080	0,973	1,34 ^a ±0,043	0,994	1,25 ^{ab} ±0,059	0,987
Panceta	1,18 ^a ±0,040	0,993	1,12 ^b ±0,028	0,996	1,19 ^a ±0,019	0,998	1,17 ^{ab} ±0,029	0,996

b: Coeficiente alométrico, ^{a,b} Para dietas y dentro de una misma pieza y/o tejido, los valores del coeficiente alométrico (b) afectados por distinto índice difieren significativamente ($P < 0,05$)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De Pedro, E. 1987. Tesis doctoral. Universidad Córdoba.
- Dugan, M. E. R., Aalhus, J. L., Schaefer, A. L. y Kramer J. K. G.. 1997. *Can. J. Anim. Sci.* 77:723–725.
- Fernández-Figares 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.
- Huxley, J.S. 1932: 4-37. Methnen, Londres.
- Matthews, J. O., L. L. Southern, J. E. Pontif, A. D. Higbie, and T. D. Bidner. 1998. *J. Anim. Sci.* 76:2444–2455.
- Nieto, R., Lara, L., García, M.A., Gómez, F., Zalvide, M., Cruz, M., Pariente, J.M., Moreno, A., y Aguilera J.F. 2001. *Sólo Cerdo Ibérico* 6: 57-69.
- Ostrowska, E., M. Muralitharan, R. F. Cross, D. E. Baumann, F. R. Dunshea. 1999. *J. Nutr.* 129:2037–2042.
- Thiel-Cooper, R.L., J.R.F.C. Parrish, J.C. Sparks, B.R. Wiegand, and R.C. Ewan. 2001. *J. Anim. Sci.* 79: 1821-1828.
- Vilchez Campillos, M.A. 2004. Trabajo profesional fin de carrera, Universidad de Córdoba.
- Wang YZ y Xu ZR. 1999. *Journal of Zhejiang Agricultural University* 25, 281-285.

Agradecimientos

Este proyecto ha sido cofinanciado por los proyectos AGL2002-01562 y 2006 4 OI 025.

EFFECT OF BETAINE AND CLA ON COMMERCIAL CUTS AND TISSUES IN IBERIAN PIG CARCASSES. ALLOMETRIC ANALYSIS

ABSTRACT: The aim of the present study was to evaluate the effects that betaine and CLA on growth and development of commercial cuts and tissues of Iberian growing pigs (20-50 kg BW) using allometry. Gilts (n=20) were fed control, 1% CLA (CLA-60), 0.5% BET or 1% CLA+0.5% BET isoenergetic diets from 20 to 50 kg BW. Animals were fed diets containing 120 g crude ideal protein, and 15.4 MJ ME /kg DM at 95% of *ad libitum* intake. Dietary treatments and individual pen locations were assigned at random to experimental gilts. Pigs were weighed and feed intake was adjusted weekly according to BW. An additional group of 5 pigs was slaughtered at the beginning of the experiment and the carcasses dissected to obtain the initial points of the allometric equations. At 50 kg BW, pigs were electro-stunned, exsanguinated and organs were removed. Carcasses were chilled for 24 h and left half carcasses were frozen at -20C until further dissection for the allometric analysis. Ham, shoulder, spinal cord, ribs, loin, sirloin, back fat, bacon and renal fat were separated from the carcass. Additionally, hams and shoulders were carefully dissected into skin, bone, lean tissue and fat tissue. Betaine increased ($P<0.05$) the allometric growth coefficient in the spinal cord, indicating later maturing nature, growing faster in relation to control pigs, while it was decreased for bacon ($P<0.05$). Nevertheless, the supplementation with betaine and CLA together, decreased renal fat allometric growth coefficient ($P<0.05$) while it was increased for sirloin ($P<0.05$). Betaine and CLA may change the pace of development of the commercial cuts in Iberian pigs. It seems like that there is an additive effect leading to an increase of lean tissues and a decrease of fat deposition.

Keywords: Allometry, betaine, CLA, Iberian pig.