

## **UTILIZACIÓN DE ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EN PIENSOS DE ACABADO DE PORCINO QUE INCORPORAN UN NIVEL ALTO DE DE ÁCIDO LINOLEICO**

Cordero, G., Isabel, B., Morales, J y López-Bote, C.J<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Avenida Puerta de Hierro s/n. Apartado de correos 28040. Madrid. España. E-mail: clemente@vet.ucm.es

### **INTRODUCCIÓN**

La optimización de las dietas de cebo para ganado porcino en nuestros días, requiere la utilización de grasas y aceites con un alto porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI). Estas estrategias de alimentación provocan una modificación importante del perfil de ácidos grasos (AG) de la carne y de los productos cárnicos, aumentando la concentración de los AG insaturados y por tanto mejoran la salud de los consumidores, dada la implicación de los AGPI en las enfermedades cardiovasculares (Carrero et al., 2005). Sin embargo, todos estos cambios pueden suponer efectos negativos para la calidad de la carne y de la canal, ya que producen tejidos adiposos muy blandos, con tendencia al enranciamiento y otros problemas de aptitud tecnológica para su utilización en la elaboración de productos cárnicos curados (Martín et al., 2007).

Se han descrito y publicado numerosos efectos beneficiosos del ácido linoleico conjugado (CLA), tanto en la salud animal como sobre la salud humana durante los últimos veinte años (Pariza et al. 2001). Sin embargo, el CLA sigue siendo un producto muy poco extendido en la alimentación porcina, si bien se ha demostrado que tiene potencial para mejorar la eficiencia alimenticia y reducir la grasa de la canal (Wiegand et al., 2002). Por otra parte, también puede alterar la síntesis de AG y el metabolismo, provocando una mayor saturación (Cordero et al., 2010). Por lo tanto, la suplementación con CLA en cerdos de cebo podría mitigar el efecto negativo que una alta concentración de AGPI, especialmente de ácido linoleico (LA), produce sobre canal y la calidad de la carne. El objetivo de este experimento fue estudiar el efecto de una fuente comercial de CLA (56% de CLA, 28% de c9,t11 y 28% de t10,c12) suministrada junto con dietas que incorporan un nivel alto de LA (52%) sobre las características de la canal y la composición de AG de la grasa subcutánea

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio se centró en la fase de engorde (130 hasta los 170 días de vida). Se suministró un pienso con un alto contenido en LA (52%) y los cerdos se distribuyeron en dos grupos experimentales, en función de la suplementación del pienso con CLA (0 vs 1% CLA: T1 – alto linoleico sin CLA; T2 – alto linoleico con CLA). La unidad experimental fue el corral de 10 animales, con 8 réplicas por tratamiento (160 animales en total). En el momento del sacrificio, se seleccionaron 10 animales (5 hembras y 5 machos castrados) por tratamiento para estudiar las características de la canal y la composición de AG de la grasa subcutánea. Se tomaron muestras de cada tipo de pienso para el análisis de la materia seca, proteína bruta, extracto etéreo y cenizas por la metodología descrita por el AOAC (2005). También se analizó el perfil de AG (Sukhija y Palmquist., 1988) para comprobar que no había diferencias entre tratamientos experimentales, así como en el contenido de CLA con el fin de constatar el diseño experimental indicado. La composición en AG de los piensos experimentales aparece reflejada en la Tabla 1.

Durante el sacrificio de los animales se tomaron muestras de tocino, de la región de la babilla, posteriormente se congelaron a -20°C y se mantuvieron a esta temperatura hasta su análisis. Para la extracción de la fracción lipídica en las muestras de grasa subcutánea se empleó el método Bligh y Dyer (1959). Una vez obtenida la grasa se procedió a su metilación con metilato sódico (Christie, 1982). La composición de los AG de la grasa se determinó por Cromatografía de gases. El análisis estadístico se hizo mediante un análisis de varianza usando el procedimiento GLM de SAS v9.0.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La incorporación de CLA en el pienso provocó una reducción del espesor de grasa dorsal en los cerdos alimentados con un 1 % de CLA (3,07cm vs 2,44cm;  $P=0,06$ ) (Figura 1), pero no tuvo efecto sobre el contenido de grasa intramuscular, aunque los animales del T2 tenían un valor mayor que los animales del T1 (3,88% vs 4,12%;  $P=0,22$ ). La modificación del metabolismo lipídico provocado por el CLA coincide con los resultados de otros autores, que han observado una reducción de los depósitos de grasa subcutánea por la inclusión de CLA en el pienso (Joo et al., 2002) y un aumento significativo de la grasa intramuscular (Cordero et al., 2010) cuando se incorporaba el CLA en el pienso. Además en los animales del grupo T2, se observó un incremento del porcentaje de AG saturados (36,06 vs 45,76;  $P<0,01$ ) en detrimento de los AG monoinsaturados (40,77 vs 28,99;  $P<0,01$ ) de la grasa subcutánea (Tabla 2), que se debe probablemente a la inhibición de la actividad de la enzima *delta 9 desaturasa*, hecho constatado por otros autores como Lee et al. (1998). Esta enzima es la responsable de la insaturación de los AG producidos endógenamente, al transformar el ácido esteárico (C18:0) en ácido oleico (C18:1).

En conclusión, la suplementación con un 1% de CLA en el pienso incrementa la saturación de los AG, lo que puede ayudar a superar los problemas de canales oleosos, grasas blandas y carnes de baja consistencia cuando se suministran piensos de acabado con alto contenido en linoleico. Hacen falta un mayor número de estudios para determinar el tiempo mínimo de incorporación del CLA y la dosis óptima que deberían utilizarse.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. 18<sup>th</sup> edition. Washington, DC.
- Bligh, E.G. y Dyer, W.J. 1959. Can. J. Biochem. Physiol. 37: 911.
- Carrero, J.J., Martín-Bautista, E., Baró, L., Fonollá, J., Jiménez, J., Boza J.J., López-Huertas, E. 2005. Nutr. Hosp. 1: 63-69.
- Christie, W.W., 1982. Lipid analysis, 53-54.
- Cordero, G., Isabel, B., Menoyo, D., Daza, A., Morales, J., Piñeiro, C., López-Bote, C.J. 2010. Meat Sci. 85: 235-239.
- Joo, S.T., Lee, J.I., Ha, Y.L., Park, G.B. 2002. J. Anim. Sci. 80: 108-112.
- Lee, K.N., Pariza, M.W., Ntambi, J.M. 1998. Biochem. Biophys. Res. Commun. 248: 817-821.
- Martín, D., Antequera, T., González, E., López-Bote, C.J., Ruíz, J. 2007. J. Agric. Food Chem. 55: 10820-10826.
- Pariza, M.W., Park, Y., Cook, M.E. 2001. Progress Lipid Res., 40: 283-298.
- Sukhija, P.S., Palmquist, D.L. 1988. J. Agric. Food Chem. 36: 1202- 1206.
- Wiegand, B.R., Sparks, J.C., Parrish, F.C.Jr, Zimmerman, D.R. 2002. J. Anim. Sci. 80: 637-643.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido financiado por AGL 2007-63655 y ADE (04/05/SG/0008).

## USE OF CONJUGATED LINOLEIC ACID IN FINISHING PIGS DIETS HIGH IN LINOLEIC ACID CONTENT

**ABSTRACT.** Conjugated linoleic acid (CLA) in swine nutrition has the potential to improve feed efficiency and decrease carcass fat. Moreover, it may also alter fatty acid synthesis and metabolism, thus leading to more saturated fat. The present work was intended to evaluate the effect of 1% dietary CLA with a high level of linoleic acid on carcass characteristics and the subcutaneous adipose tissue composition of fatty acids in finishing pigs. At slaughter twenty pigs were selected (Landrace x Large white) to

study subcutaneous adipose tissue composition. Two diets were formulated in order to contain two levels of CLA (0 and 1 % CLA) combined with a high level of linoleic acid (52%) in the diet. Subcutaneous fat from pigs feed with dietary CLA, contained significantly higher amounts of saturated fatty and lower amounts of monounsaturated fatty acids than adipose tissue from pigs feed with the diet that included 0 % CLA (P<0.01). We conclude that CLA supplementation enhance fatty acid saturation, which may help to overcome problems of oil and low consistency meat.

**Keywords:** conjugated linoleic acid, linoleic acid, subcutaneous adipose tissue, fatty acid saturation.

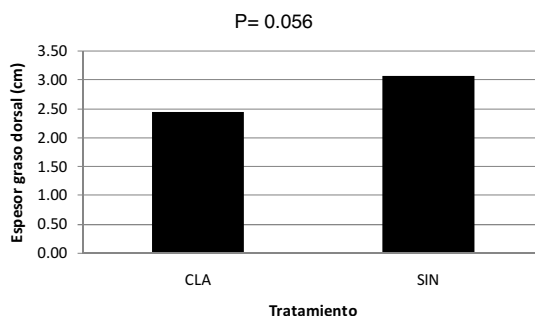
*Tabla 1. Composición en ácidos grasos, ingredientes y composición analítica de los piensos experimentales<sup>1</sup> (expresados en %).*

	SIN (T1)	CLA (T2)
C18:2 n-6	52.03	43.42
c9,t11-CLA	0.00	4.47
t10,c12-CLA	0.00	4.51
AGS	17.13	15.99
AGMI	20.91	21.48
AGPI	57.12	47.52

<sup>1</sup>Ingredientes (%), Maíz 46, Cebada 31, soja (44) 18, Manteca 2,5, Carbonato Cálcico 1, Premix Vitaminas minerales 0,3, Fosfato bicálcico 0,6, Sal 0,4, L-lisina (50) 0,08. Composición analítica: Energía Neta, 3200, Proteína Bruta 14, Fibra Bruta 3,50, Extracto etéreo 5,6, Cenizas 4,50. La composición de los piensos con CLA es similar a la anterior pero el 2,5 de Manteca se sustituye por 1,5 de Manteca y 1 de CLA.

*Tabla 2. Perfil de los ácidos grasos principales en la grasa subcutánea dorsal de cerdos alimentados con CLA y un alto nivel de linoleico.*

	SIN (T1)	CLA (T2)	RMSE	P-value
C18:2 n-6	21.01	19.90	2.124	0.272
c9,t11-CLA	0.01	2.22	0.108	<0.01
t10,c12-CLA	0.00	1.24	0.068	<0.01
AGS	36.06	45.76	2.743	<0.01
AGMI	40.77	28.99	2.071	<0.01
AGPI	23.15	21.79	2.306	0.215



*Figura 1. Espesor grasa dorsal de cerdos alimentados con CLA y un alto nivel de linoleico.*