

COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS PRINCIPALES DE LOS LÍPIDOS NEUTROS Y POLARES DEL LOMO (*LONGISSIMUS DORSI*) Y DEL HÍGADO DE CERDOS IBÉRICOS ACABADOS CON PIENSO EN ESTABILACIÓN

Daza A.¹, Álvarez D.¹, Isabel B.², Olivares A.², Cordero G.², López-Bote C.J.²
¹ Dpto. Producción Animal. ETSI Agrónomos. UPM. Ciudad Universitaria, 28040 Madrid
² Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. Ciudad Universitaria, 28040 Madrid. argimiro.daza@upm.es

INTRODUCCIÓN

Cuando se reduce el nivel de alimentación al final del periodo de acabado de cerdos Ibéricos se genera una disminución de las proporciones de algunos ácidos grasos saturados (C18:0) y una clara tendencia ($P < 0,1$) a un aumento de la de los ácidos poliinsaturados (C18:2 n-6 y C18:3 n-3) en la capa de grasa dorsal subcutánea respecto a cerdos restringidos al principio del periodo de acabado y alimentados *ad libitum* al final del mismo (Daza *et al.*, 2007), pero es poco probable que el perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular y de la grasa hepática experimente variaciones importantes debido a cambios del nivel de alimentación realizados durante la fase de acabado. Tal hipótesis se considera como objetivo del presente experimento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los animales utilizados y el diseño experimental adoptado han sido previamente explicitados en Daza *et al.* (2007). Finalizado el periodo experimental los animales se sacrificaron y se tomaron muestras individuales de hígado y de lomo que posteriormente fueron conservadas a -20°C hasta su análisis. Los lípidos neutros y polares de la grasa intramuscular del músculo *Longissimus dorsi* (LD) y del hígado fueron extraídos según el método desarrollado por Marmor y Maxwell (1981). Los extractos de grasa fueron metilados y analizados mediante un cromatografo Hewlett-Packard 6890 equipado con un inyector de "split" (1/50), un detector de ionización de llama (FID) y una columna capilar Innowax con fase estacionaria polietilen-glicol Hewlett-Packard (30 m x 0,32 mm x 0,25 μm) (Rey y López-Bote, 2001). El análisis estadístico de los datos se realizó mediante un análisis de varianza que consideró al tratamiento y al tipo de lípidos (neutros *versus* polares) como efectos principales incluyendo además la interacción entre ambos factores. Un análisis de correlación fue llevado a cabo entre las proporciones de los principales ácidos grasos en la grasa intramuscular y hepática. Los análisis fueron realizados utilizando el paquete estadístico SAS (1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 aparecen reflejadas las proporciones de los principales ácidos grasos en la grasa intramuscular del músculo LD y los porcentajes de grasa intramuscular según tratamiento y tipo de lípido. El tratamiento alimenticio no tuvo efecto significativo sobre el perfil de los principales ácidos grasos encontrado en la grasa intramuscular del lomo, lo que constata los resultados observados por Warnants *et al.* (1999). Como cabía esperar, las proporciones de C16:0, C18:0 y C18:1 n-9 fueron superiores en los lípidos neutros que en los polares, mientras que las de los ácidos grasos poliinsaturados fueron mayores en los lípidos polares que en los neutros.

Tabla 1. Perfil de los ácidos grasos en la grasa intramuscular del LD según tratamiento y clase de lípido.

Tratamiento	Lípido	Ácidos grasos						GI, %
		C16:0	C18:0	C18:1n-9	C18:2 n-6	C18:3 n-3	C20:4 n-6	
1	N	25,49 ^a	11,61 ^a	47,86 ^a	2,76 ^a	0,14 ^a	0,22 ^a	4,69 ^a
1	P	22,15 ^b	9,53 ^b	35,49 ^b	14,81 ^b	0,29 ^b	5,97 ^b	1,07 ^b
2	N	24,84 ^a	11,31 ^a	48,43 ^a	2,99 ^a	0,16 ^a	0,17 ^a	3,96 ^a
2	P	22,27 ^b	9,05 ^b	33,74 ^b	16,38 ^b	0,30 ^b	6,71 ^b	1,05 ^b
3	N	24,69 ^a	10,95 ^a	48,90 ^a	3,18 ^a	0,16 ^a	0,21 ^a	3,87 ^a
3	P	22,16 ^b	8,76 ^b	34,60 ^b	16,42 ^b	0,30 ^b	6,43 ^b	1,15 ^b
sem		0,40	0,42	1,01	0,84	0,011	0,40	0,29
Significación tratamiento		0,60	0,22	0,77	0,41	0,41	0,67	0,59
Significación lípido		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Significación (t x lip)		0,52	0,97	0,47	0,68	0,63	0,61	0,53

sem = error estándar de la media, GI = grasa intramuscular. N = lípidos neutros, P = lípidos polares. Medias con distintos superíndices difieren $P < 0,05$

En la Tabla 2 se presentan las proporciones de los principales ácidos grasos en la grasa del hígado. Los cerdos del tratamiento 1 que se restringieron al comienzo de la fase de acabado y se alimentaron *ad libitum* al final de la misma tendieron ($P < 0,06$) a tener mayor porcentaje de grasa intramuscular en los lípidos neutros que los otros dos grupos de cerdos. Los cerdos que se restringieron al final del periodo de acabado (tratamiento 2) tendieron ($P < 0,07$) a tener mayor proporción de C18:2 n-6 que los dos grupos restantes (13,23% frente a 12,54% y 12,93%). Los cerdos restringidos al principio o al final del acabado (tratamientos 1 y 2) tuvieron una proporción significativamente superior de C22:6 n-3 que los cerdos que recibieron alimentación constante (4 kg/día) durante el acabado (1,65% y 1,37% frente a 1,18%) y exhibieron una marcada tendencia ($P < 0,058$) a tener menos proporciones de C16:1 n-9 (0,46% y 0,47% frente a 0,54%) y C20:3 n-9 (0,31% y 0,32% frente a 0,36%).

En los lípidos neutros del LD los coeficientes de correlación encontrados entre las proporciones de C16:0 y C18:0, C18:0 y C18:1 n-9 y C18:2 n-6 y C18:3 n-3 fueron de $r = 0,87$ ($P < 0,0001$), $r = -0,94$ ($P < 0,0001$) y $r = 0,88$ ($P < 0,0001$) mientras que en los lípidos polares las correlaciones entre estos ácidos grasos no fueron significativas. Parece que en los lípidos neutros de la grasa intramuscular del músculo LD la actividad de la enzima delta - 9 desaturasa puede ser relevante.

En los lípidos neutros de la grasa del hígado, las correlaciones significativas detectadas entre los ácidos grasos C16:0 y C18:0, C18:0 y C18:1 n-9 y C18:2 n-6 y C18:3 n-3 fueron $r = -0,87$ ($P < 0,0001$), $r = -0,74$ ($P < 0,001$), $r = 0,41$ ($P < 0,05$), y en los lípidos polares $r = -0,78$ ($P < 0,001$), $r = 0,54$ ($P < 0,01$) y $r = 0,20$ ($P > 0,05$). Estos resultados sugieren que la actividad enzimática de las enzimas elongasa y delta - 9 desaturasa en los lípidos neutros de la grasa hepática puede ser más importante que en los lípidos polares. Se concluye que la restricción de la alimentación durante el periodo de acabado no tuvo influencia sobre el perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular del LD, aunque en la grasa hepática las proporciones de algunos ácidos grasos no principales fueron afectadas.

Tabla 2. Perfil de los ácidos grasos en la grasa del hígado según tratamiento y clase de lípido.

Tratamiento	Lípido	Ácidos grasos					GH, %	
		C16:0	C18:0	C18:1n-9	C18:2 n-6	C18:3 n-3		C20:4 n-6
1	N	12,90	21,00 ^a	25,53 ^a	13,47 ^a	0,38 ^a	16,70	2,57
1	P	14,11	28,37 ^b	18,30 ^b	12,38 ^b	0,25 ^b	17,34	2,79
2	N	12,31	22,18 ^a	24,35 ^a	12,15 ^a	0,39 ^a	17,64	2,51
2	P	14,08	28,74 ^b	18,24 ^b	12,94 ^b	0,28 ^b	17,37	2,62
3	N	12,63	21,83 ^a	24,15 ^a	12,75 ^a	0,40 ^a	17,26	2,71
3	P	13,12	29,85 ^b	17,15 ^b	13,72 ^b	0,24 ^b	17,61	2,73
sem		0,47	0,63	0,76	0,29	0,027	0,61	0,13
Significación tratamiento		0,41	0,19	0,26	0,07	0,73	0,70	0,44
Significación lípido		0,048	0,0001	0,0001	0,0003	0,001	0,63	0,29
Significación (t x lip)		0,41	0,51	0,74	0,89	0,67	0,74	0,74

sem = error estándar de la media, GH = grasa hepática. N = lípidos neutros, P = lípidos polares.
Medias con distintos superíndices difieren P<0,05

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Daza, A., Álvarez, D., Olivares, A., Cordero, G., Rey, A.I., López-Bote, C.J. (2007). Efecto del sistema de alimentación sobre el perfil de ácidos grasos de la grasa subcutánea de cerdos Ibéricos de pienso. XII Jornadas sobre Producción Animal. Zaragoza.
- Marmer, W.N., Maxwell, R.J. (1981). Dry column method for the quantitative extraction and simultaneous class separation of lipids from muscle tissue. *Lipids* 16, 365-371.
- Rey, A.I., López-Bote, C.J. (2001). Effect of dietary cooper and vitamin E supplementation, and extensive feeding with acorns and grass on *longissimus dorsi* muscle composition and susceptibility to oxidation in Iberian pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 85, 281-292.
- SAS. (1999). SAS Institute, Cary, NC, EEUU.
- Warnants, N., Van Oeckel, M.J., Boucqué, CV. (1999). Incorporation of dietary polyunsaturated fatty acids into pork fatty tissues. *Journal of Animal Science* 77, 2478-2490.