

COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS DE LA CARNE DE TERNEROS DE RAZA PIRENAICA ALIMENTADOS CON LINO

Sarriés, M.V., Beriain, M.J., Insausti, K., Arana, A. y Purroy, A.
ETSIA. Universidad Pública de Navarra, 31006 Pamplona, vsarries@unavarra.es

INTRODUCCIÓN

La inclusión en la dieta de los rumiantes de alimentos ricos en ácidos grasos poliinsaturados mejora la relación n6/n3 en la carne, ya que aumenta su contenido en ácidos grasos n3 y en algunos casos reduce la cantidad de n6 (Noci *et al*, 2007). A su vez, diversos estudios han demostrado que este tipo de dietas también aumentan el contenido de ácidos linoleicos conjugados (CLA) (Wood *et al*, 2008) y que tienen propiedades anticancerígenas (Pariza *et al*, 2001). Por otra parte, la vitamina E ha demostrado ser un antioxidante natural (Wills *et al*, 2007), que protege a la carne de los procesos oxidativos que le hacen perder cualidades organolépticas y nutricionales antes de su llegada al consumidor.

En el presente trabajo se ha estudiado la influencia que tiene la alimentación con lino y la inclusión de la vitamina E sobre el perfil de ácidos grasos de la carne de terneros de raza Pirenaica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 46 terneros enteros de raza Pirenaica. Los animales fueron destetados entre los 6 y 7 meses de edad. Durante la etapa de cebo los animales fueron distribuidos en 3 lotes según el alimento que se les iba a proporcionar: lote testigo (T; n = 14), que fue alimentado con un concentrado comercial; lote lino (L; n = 16), que se le suministró la misma dieta que al control a la que se añadió un 5% de semillas de lino, y lote lino + vitamina E (LV; n = 16) se alimentó con una dieta similar al grupo lino suplementada con 200 UI/kg MS de vitamina E. Así mismo, se consideraron dos periodos de cebo, de manera que la mitad de los animales se cebaron durante 3 meses y la otra mitad durante 5 meses.

Para el análisis del contenido en ácidos grasos se tomaron muestras del músculo *longissimus dorsi* a la altura de la 7ª vértebra torácica 24 horas después del sacrificio y se maduraron a vacío durante 2 días. Posteriormente, las muestras se congelaron a -20°C para su conservación hasta el momento del análisis. El método de extracción de la grasa fue el descrito por Aldai *et al*. (2005). El perfil de ácidos grasos se analizó mediante cromatografía de gases con el equipo GC 7890 con splitless inlet y detector FID con una columna de 120 m y helio como gas portador.

El estudio estadístico de los resultados se realizó con ayuda del paquete informático SPSS 16.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo se han identificado un total de 56 ácidos grasos. Los resultados obtenidos muestran que el tipo de dieta, el tiempo de cebo o la interacción entre ambos no han tenido efecto significativo sobre el contenido de la mayoría de ácidos grasos identificados. De entre aquellos ácidos grasos que sí se ven afectados por la dieta o el tiempo de cebo, se han destacado los que se señalan a continuación por su relación con el objetivo del trabajo.

En las Tablas 1 y 2 puede verse que la inclusión de lino en la dieta tiene un efecto significativo en la deposición de ácido linolénico en la carne, así como en el total de ácidos grasos n3 y en el ratio n6/n3. Así, la carne de los animales alimentados con lino y lino + vitamina E presentó más ácido linolénico y mayor valor de n3, dando lugar a un menor ratio n6/n3, más cercano a las recomendaciones dietéticas, que en el caso de la dieta testigo (n6/n3 < 5, según la WHO, 2003). Además, esto se consigue sin que el ácido linolénico llegue a valores cercanos al 3%, que estarían relacionados con una posible peor calidad sensorial de la carne (Wood *et al.*, 2008).

Respecto al efecto del tiempo de cebo en la composición en ácidos grasos, la Tabla 3 y la Figura 1 muestran que al aumentar el peso vivo del animal su grasa se vuelve más

monoinsaturada, debido en gran parte al aumento en ácido oléico. Esto se explicaría por la transformación de algunos ácidos grasos (C14:0, C16:0 y C18:0 producidos por biohidrogenación ruminal) en ácido oléico por efecto de la enzima delta 9 desaturasa-elongasa (Malau-Adulil et al., 1997).

Además, se ha visto que el aumento del tiempo de cebo aumenta los BAME (branched acid methyl ester) y disminuye los CLA, principalmente el 9t11tCLA. La evolución de los BAME es lógica teniendo en cuenta que son ácidos grasos saturados y que el aumento en el tiempo de cebo implica principalmente un aumento en el peso vivo del animal. El hecho de que disminuyan los CLA podría deberse a que sus principales precursores (C18:1t11 y C18:0) disminuyeron ligeramente, aunque dicha tendencia no presentó significación estadística.

Finalmente, cabe destacar la ausencia de diferencia entre los resultados obtenidos para los animales alimentados con lino y los alimentados con lino y vitamina E. Este hecho sería debido a que a la vitamina E se le presupone básicamente un efecto beneficioso sobre la calidad y vida útil de la carne madurada (menor oxidación del color y menor desarrollo de aromas no deseables) (Wood et al., 2008).

En conclusión, y bajo las condiciones de este estudio, se puede decir que la inclusión de semillas de lino en la dieta ha supuesto un aumento del ácido linoléico en la carne y un mejor ratio n6/n3. Además, la utilización de vitamina E ha tenido poca o nula influencia en la composición en ácidos grasos. Finalmente, el aumento en el tiempo de cebo ha influido principalmente en la monoinsaturación de la grasa y no en una mayor incorporación de ácidos grasos n3 a la carne.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

•Aldai, N.; Murray, B.E.; Nájera, A.I.; Troy, D.J. y Osoro, K. 2005. *J. Sci. Food Agric.* 85: 1073-1083. •Malau-Adulil, A.E.O., Siebert, B.D., Bottema C.D.K. y Pitchford, W.S. 1997. *Australian J. Agricult. Res.* 48: 715-722. •Noci, F. J. Monahan, N. D. Scollan, A. y Moloney P. 2007. *British J. Nutr.* 97: 502–513. •Pariza, M.W., Park, Y. y Cook, M.E. 2001 *Prog Lipid Res* 40: 283–298. •WHO, 2003 Report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO technical report series 916, Geneva. •Wills, T.M., Mireles DeWitt, C.A. y Sigfusson, H. 2007. *Meat Sci.* 76: 308-315. •Wood, J.D., Enser, M., Fisher, A.V., Nute, G.R., Sheard, P.R., Richardson, R.I., Hughes, S.I. y Whittington, F.M. 2008. *Meat Sci.* 78 343–358.

Tabla 1. Efecto de la dieta (D) y el tiempo de cebo (TC) en la relación n6/n3 de la grasa intramuscular (%) determinados en el músculo longissimus de terneros de raza Pirenaica.

(%)	TC	Testigo		Lino		Lino + Vitamina E		Sig.
		Media	ET	Media	ET	Media	ET	
n6/n3	3 m	9,310	0,307a	6,425	0,282b	5,477	0,194b	***
	5 m	9,975	0,420a	4,790	0,323b	4,922	0,148b	***
	Sig.	ns		**		*		

ns: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Tabla 2. Efecto de la dieta (D) en el ácido linoléico y el sumatorio de ácidos grasos n3 de la grasa intramuscular (%) determinados en el músculo longissimus de terneros de raza Pirenaica.

(%)	Testigo		Lino		Lino + Vitamina E		Sig.
	Media	ET	Media	ET	Media	ET	
C18:3n3c9,12,15	0,506	0,047a	1,337	0,125b	1,650	0,158b	***
n3	1,885	0,210a	2,480	0,290ab	3,087	0,301b	*

* p<0,05; *** p<0,001

Tabla 3. Efecto del tiempo de cebo (TC) en algunos ácidos grasos de la grasa intramuscular (%) determinados en el músculo longissimus de terneros de raza Pirenaica.

(%)	3 meses		5 meses		Sig.
	Media	ET	Media	ET	
C18:1n9c	17,888	1,215	21,333	1,035	*
9t11tCLA	0,104	0,014	0,065	0,007	*
AGM	29,056	1,210	32,735	1,075	*
BAME	1,591	0,094	1,839	0,071	*

* p<0,05

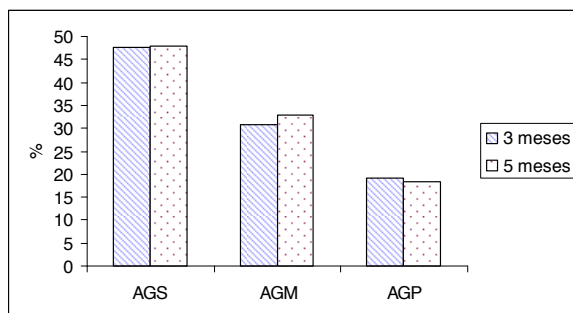


Figura 1. Ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) y poliinsaturados (AGP) de la grasa intramuscular (%) determinados en el músculo longissimus de terneros de raza Pirenaica

Los autores quieren agradecer al INIA (proyecto RTA 2005-00183) por la financiación para la realización del presente trabajo.

FATTY ACID COMPOSITION OF BEEF FROM PIRENAICA BREED FED LINSEED

ABSTRACT. Forty six Pirenaica breed entire males were used in this work in order to study the effect of feeding linseed and vitamin E on the fatty acid composition of beef intramuscular fat. Animals were kept with their mothers until weaning at 6-7 months and then they were allotted into groups to be fattened: control (14 animals were fed a commercial concentrate), linseed (16 animals were fed the control diet plus a 5% linseed) and linseed + vitamin E (16 animals were fed the linseed diet plus 200 UI/kg MS vitamin E). Besides, there were studied two times on feedlot for each group (3 and 5 months). At 24 h *post-mortem*, *longissimus* muscle was removed from the left carcass side and a 2-3 cm thick steak from the 7th rib was cut, vacuum packaged and then aged for 2 days. After that, samples were stored at -20 °C until lipid composition analysis. Before analyses, the steaks were thawed at 4 °C overnight. Fifty six fatty acids were identified but most of them showed neither diet x time on feed interaction, nor diet or time on feed effect. In general, it can be stated that feeding linseed to cattle increased the linolenic content on intramuscular fat leading to a better n6/n3 ratio. In addition, the inclusion of vitamin E had no or little effect on fatty acid deposition. And, finally, time on feedlot involved a higher monounsaturations of fat rather than a higher n3 fatty acid deposition at the intramuscular fat.

Keywords: beef, fatty acids, linseed