EFECTO DE DIETAS ENRIQUECIDAS CON SEMILLA DE LINO Y CLA EN EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DEL DEPÓSITO SUBCUTÁNEO DE TERNEROS FRISONES

Gómez[1], I., Beriain[1], M.J., Mendizábal[1], J.A., Sarriés[1], M.V., Pau[1], V. Insausti[1], K., Albertí[2], P., Realini[3], C.E. y Purroy[1], A.
[1] ETSIA. Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadía, 31006 Pamplona.
E-mail: inma.gomez@unavarra.es
[2] CITA de Aragón. Avda. Montañana, 930 50059 Zaragoza.
[3] IRTA. Finca Camps i Armet, 17121 Monells.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, los consumidores son conscientes de la relación existente entre dieta y salud, por lo que la tendencia en el sector cárnico es la mejora del perfil lipídico de la carne. En varios estudios se ha comprobado las propiedades saludables que presentan los ácidos grasos omega-3 α-linolénico (ALA), eicosapentanoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) (McAfee et al., 2010; McNeill y Van Elswyk, 2012) y el ácido linoleico conjugado (CLA) (Rubino et al., 2008; Benjamin y Spener, 2009). Una de las estrategias para enriquecer el contenido de la carne con estos ácidos grasos saludables es aumentando la disponibilidad del contenido de los precursores de dichos ácidos grasos en la dieta animal. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la adición de lino y/o CLA en la dieta de terneros frisones sobre el perfil de ácidos grasos en el depósito graso subcutáneo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha determinado el perfil de ácidos grasos de 48 terneros frisones. A partir de unos 150 kg de peso, los animales fueron alimentados con 4 dietas diferentes: control (0% lino, 0% CLA), lino (10% lino, 0% CLA), CLA (0% lino, 2% CLA) y lino+CLA (10% lino y 2% CLA). Las cuatro dietas eran isoproteicas (16,9% PB) e isoenergéticas (3,34 McalEMkg^{-1}) y se formularon con una suplementación de 110 mg de vitamina E/kg de pienso (Albertí et al., 2011). Los animales fueron sacrificados una vez que alcanzaron el peso aproximado de 450 kg (a los 12-13 meses de edad). A las 24 horas post sacrificio, se tomaron muestras del tejido subcutáneo a la altura de la 10ª vértebra torácica, para el análisis del contenido en ácidos grasos. Posteriormente, las muestras se congelaron a -20ºC para su conservación hasta el momento del análisis. El método utilizado para la extracción y metilación de la grasa fue el descrito por Whittington et al. (1986), al que se le aplican las modificaciones de 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. Los ácidos grasos fueron expresados como porcentaje del total de ácidos grasos detectados (g/100g del total de ácidos grasos). El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante análisis de varianza, considerando la dieta como factor fijo (SPSS 19.0). Para identificar diferencias significativas entre grupos ($p<0,05$) se aplicó el test de Tukey. Además, se ha realizado un análisis factorial por el método de componentes principales para relacionar los ácidos grasos y diferenciar las muestras según la dieta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra los valores de los ácidos grasos más relevantes y el sumatorio de los diferentes grupos de ácidos grasos, en las muestras del depósito subcutáneo de los terneros alimentados con la dieta control, lino, CLA y lino+CLA. Se observó una tendencia ($p=0,07$) a la disminución del contenido de ácidos grasos saturados (AGS) al adicionar lino y/o CLA en la dieta de los animales. Igualmente, Mapiye et al. (2013) también obtuvieron contenidos menores de AGS en los novillos alimentados con lino. Por otra parte, no se encontraron diferencias ($p=0,56$) en la composición de ácidos grasos monoinsaturados (AGM) en los 4 lotes estudiados. Asimismo, la adición de lino en los lotes lino y lino+CLA dio lugar a un mayor contenido en el C18:3n3 (figura 2.a), debido probablemente al alto contenido de C18:3n3 procedente de la dieta, encontrándose los contenidos mayores de los sumatorios de n3, n6 y ácidos grasos poliinsaturados (AGP) en los lotes lino y lino+CLA ($p<0,001$). La

carne procedente del lote lino+CLA presentó unos contenidos mayores en CLA9c11t y C18:1t11 (ácido transvaccénico, TVA) (p<0,001) que está relacionado con el alto contenido de C18:2n6 y C18:3n3 procedente de la dieta, resultados que concuerdan con los hallados por Warren et al. (2008) en frisones alimentados con dietas enriquecidas en n6 y n3. Cuando se realizó el análisis factorial de componentes principales, la distribución de las muestras indicó la existencia de dos grupos: la carne procedente de los lotes control y CLA y aquella de los lotes lino y lino+CLA (figura 1). Los resultados fueron los esperados, puesto que, en general, los animales alimentados con las dietas lino y lino+CLA tuvieron los mayores contenidos del ácido graso C18:3n3 y CLA9c11t. Cabe destacar que el ratio n6/n3 en los lotes lino y lino+CLA (4,09 y 3,71) se redujo a la sexta parte respecto al control (24,06), alcanzando los niveles recomendados nutricionalmente (en torno a 4 según la WHO, 2003). Sin embargo, en el lote CLA el ratio n6/n3 se mantuvo elevado (21,52). Además, los lotes lino y lino+CLA tuvieron una relación AGP/AGS 2 veces mayor que la de los lotes control y CLA. En un trabajo previo, Sarriés et al. (2011) determinaron el perfil lipídico del depósito intramuscular (IM) en estos mismos animales. Si se comparan ambos depósitos (SC e IM), se puede apreciar como el ácido graso C18:3n3 en los lotes lino y lino+CLA aumentó 7 veces respecto al control en el depósito IM y 8 en el SC debido a la adición de lino en la dieta, siendo el contenido del ALA del lote CLA similar al lote control en ambos depósitos (figura 2.a). Por otro lado, los ratios n6/n3 obtenidos en ambos depósitos fueron del mismo orden (figura 2.b), mientras que la relación AGP/AGS del depósito IM fue aproximadamente 3 veces superior que la del depósito SC (figura 2.c).

En conclusión, la adición conjunta de semillas de lino y CLA en las dietas de los terneros frisones ha supuesto un mayor contenido en AGP, un mayor contenido de CLA y un menor ratio n6/n3 consecuencia de los mayores contenidos en n6 y n3, mejorando así el perfil lipídico de la grasa subcutánea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

● Albertí, P., Ripoll, G., Panea, B., Barahona, M., Beriain, M.J., Sarriés, V. & Realini C.E. 2011. ITEA, II:577-579. ● Aldai, N., Murray, B.E., Nájera, A.I., Troy, D.J. & Osoro, K. 2005. J.Sci.Food.Agr. 85: 1073-1083. ● Benjamin, S. & Spener, F. 2009. Nutr.Metab. 6:36. ● Mapiye, C., Turner, T.D., Rolland, D.C., Basarab, J.A., Baron, V.S., McAllister, T.A., Block, H.C., Uttaro, B., Aalhus, J.L. & Dugan, M.E.R. 2013. Livest. Sci. 151: 11–20. ● McAfee, A.J., McSorley, E.M., Cuskelly, G.J., Moss, B.W., Wallace, J.M.W., Bonham, M.P., Fearon A.M. 2010. Meat Sci. 84: 1–13. ● McNeill, S. & Van Elswyk, M.E. 2012. Meat Sci. 92: 166–173. ● Sarriés, M.V., Mendizábal, J.A., Beriain, M. J., Insausti, K., Gómez, I., Sanz, M., Albertí, P., Purroy, A. 2011. ITEA, II:580-582. ● Warren, H.E., Scollan, N.D., Enser, M., Hughes, S.I., Richardson, R.I., Wood, J.D. 2008. Meat Sci. 78: 256-269. ● Whittington, F.M., Prescott, N.J., Wood, J.D. & Enser, M. 1986. J. Sci. Food Agr. 37(8): 753-761. ● WHO (2003) Report of a joint WHO/FAO expert consultation, WHO technical report series 916, Geneva.

Agradecimientos: Proyecto financiado por INIA RTA2009-00004-CO2.

Tabla 1. *Contenido de ácidos grasos (g/100g del total de ácidos grasos) saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) y poliinsaturados (AGP), en las muestras del depósito subcutáneo.*

Ácido graso / Dieta	control	lino	CLA	lino+CLA	SEM	P
C18:1t11	3,51 [a]	3,83 [a]	4,08 [a]	5,90 [b]	0,372	<0,001
CLA9c11t	0,18 [a]	0,36 [b]	0,36 [b]	0,58 [c]	0,029	<0,001
ΣAGS	52,83	49,39	51,62	50,12	0,976	0,073
ΣAGM	44,40	46,33	45,27	45,03	0,960	0,557
ΣAGP	2,77 [a]	4,29 [b]	3,11 [a]	4,84 [b]	0,161	<0,001
Σn6	2,42 [a]	3,05 [b]	2,54 [a]	3,19 [b]	0,101	<0,001
Σn3	0,10 [a]	0,79 [b]	0,12 [a]	0,90 [b]	0,051	<0,001
ΣCLA	0,33 [a]	0,56 [b]	0,59 [b]	0,87 [c]	0,034	<0,001

Comparación entre dietas: Letras diferentes p<0,05, Letras iguales o ausencia de letras p>0,05

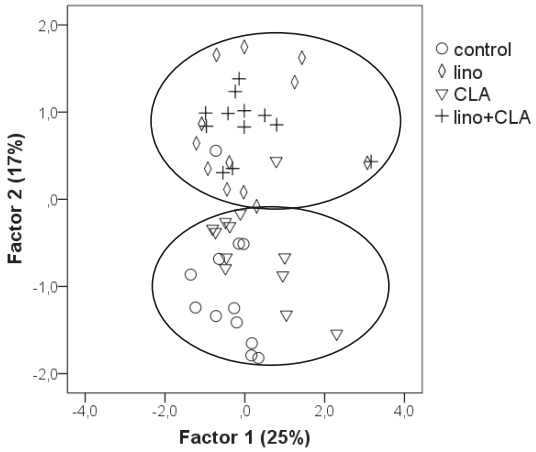


Figura 1. *Análisis factorial de los ácidos grasos de las muestras de carne procedente de los animales alimentados con las dietas control (0% lino, 0% CLA), lino (10% lino, 0% CLA), CLA (0% lino, 2% CLA) y lino+CLA (10% lino y 2% CLA).*

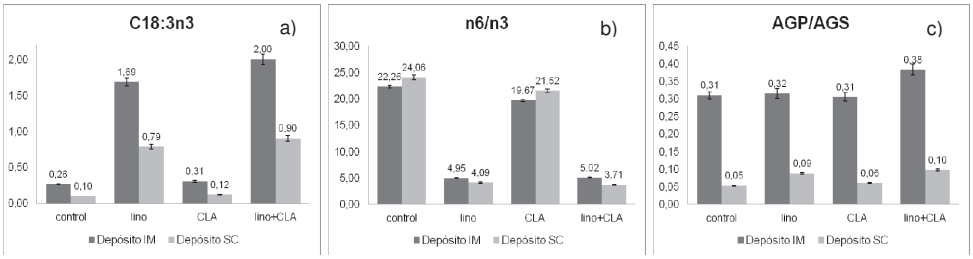


Figura 2. *Relaciones n6/n3 y AGP/AGS, así como contenido del ácido graso C18:3n3 (medias ± error típico) para los depósitos SC e IM de las muestras de carne de los animales alimentados con las dietas control (0% lino, 0% CLA), lino (10% lino, 0% CLA), CLA (0% lino, 2% CLA) y lino+CLA (10% lino y 2% CLA).*

EFFECT OF LINSEED AND CLA ENRICHED DIETS ON THE FATTY ACID PROFILE OF SUBCUTANEOUS ADIPOSE TISSUE FROM HOLSTEIN BEEF

ABSTRACT: The aim of this research was to evaluate the effect of whole linseed and conjugated linoleic acid (CLA) supplementation on the fatty acid profile of subcutaneous adipose tissue from Holstein beef. Forty-eight young Holstein bulls (slaughtered at 458.6±9.79 kg body weight) were fed one of four isoenergetic and isoproteic diets: control (0 % linseed, 0 % CLA), linseed (10 % linseed, 0 % CLA), CLA (0 % linseed, 2 % CLA), and linseed plus CLA (10 % linseed, 2 % CLA). Subcutaneous fat samples were taken after 24 hours slaughter, from the 10th rib. The inclusion of linseed in the diet led to increase the level the linolenic acid, decrease the ratio of n6/n3 (linseed=4.09; linseed+CLA=3.71) and increase the ratio PUFA/SFA twice (linseed=0.09; linseed+CLA=0.10) in subcutaneous adipose tissue. Moreover, the addition of CLA in the diet decreased the ratio of n6/n3 (CLA=21.52), but linolenic acid and the ratio PUFA/SFA didn't show significative differences ($p>0.05$) compared to the control. The nutritional quality of beef meat is improved by the inclusion of linseed and/or CLA in the diet of young bulls, due to the increase in total PUFA and total CLA and the decrease in n-6/n-3 ratio.

Keywords: beef, fatty acids, CLA, linolenic.