

EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN MATERNA EN EL PERFIL DE LOS ÁCIDOS GRASOS DE LA GRASA INTRAMUSCULAR DE CORDEROS LIGEROS.

Lobón, S., Blanco, M., Sanz, A., Ripoll, G., Bertolín, J.R. y Joy, M.
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza). Avda. Montañana 930, 50059, Zaragoza, España. mjoy@cita-aragon.es

INTRODUCCIÓN

El sistema de producción tradicional de corderos ligeros en España se basa en el cebo intensivo, en cebaderos y con alimentación basada en concentrado y paja *ad libitum*. Las ovejas se estabulan desde el final de gestación hasta que se desteta el cordero. Durante esta etapa, las ovejas reciben heno y concentrado para cubrir las necesidades. Sin embargo, cuando la disponibilidad de forraje es alta, las ovejas y sus corderos pueden pastar sin tener ningún efecto perjudicial sobre los parámetros productivos ni de la oveja ni del cordero (Álvarez-Rodríguez *et al.*, 2010; Joy *et al.*, 2012). Los estudios de los sistemas de alimentación de las ovejas muestran una gran variabilidad de resultados, lo que está relacionado con el gran número de razas en ovino y la variación en la producción y calidad del forraje. Por otra parte, algunos compuestos secundarios de las plantas pueden mejorar los parámetros productivos debido a sus efectos sobre la digestibilidad, reduciendo pérdidas de energía debido a la reducción de la producción de metano (Waghorn, 2008). La esparceta y la alfalfa son dos leguminosas, que se diferencian principalmente por el mayor contenido de taninos condensados en la esparceta. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del sistema de alimentación en la lactación, estabulado, pastoreo en alfalfa y pastoreo en esparceta, sobre la composición de los AG de la grasa intramuscular del cordero ligero.

MATERIAL Y MÉTODOS

Después del parto, las ovejas y sus corderos se distribuyeron en 3 sistemas de alimentación durante la lactación: estabulado, pastoreo de alfalfa y pastoreo de esparceta. Los corderos disponían de la leche materna y pienso. A los 12-13 kg PV, los corderos se destetaron y recibieron pienso de cebo y paja a voluntad. Cuando los corderos alcanzaron el PV de 22-24 kg, se sacrificaron. El músculo *Longissimus thoracis et lumborum* (LTL) de la canal derecha se extrajo a las 24 h *post-mortem* y la porción de músculo entre las vértebras lumbares 4-6 se utilizó para determinar la composición de AG de la grasa intramuscular, también se tomaron muestras de los alimentos para determinar su composición química y AG.

El proceso de metilación y extracción de los ácidos grasos en cada una de las matrices se realizó según el método propuesto por Sukhija *et al* (1988) en el caso de los alimentos y según el método propuesto por Lee *et al* (2012) en el caso de la carne. El análisis de los ésteres metílicos se llevó a cabo usando un cromatógrafo de gases Bruker 436 Scion con detector de ionización de llama equipado con una columna BR-2560 (100 m x 0,25 mm D.I. x 0,20 μ m). Los ácidos grasos (AG) se expresan como porcentaje de la cantidad total de AG identificados. Se sumaron los AG saturados (AGS), los monoinsaturados AG (AGMI), poliinsaturados (AGPI), AGPI n-6 y AGPI n-3 y la relación n-6:n-3.

Los datos se analizaron con un modelo lineal generalizado con el sistema de alimentación en lactación como efecto fijo. Se realizó la comparación de medias con el test de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición química de los alimentos utilizados en el ensayo está reflejada en la Tabla 1. La calidad nutritiva de la mezcla aportada a las ovejas estabuladas fue inferior a la alfalfa y esparceta, que presentaron una calidad similar. La alfalfa y esparceta únicamente difirieron en el contenido en C18:3 n-3 y de taninos condensados totales.

El sistema de alimentación a la madre durante la lactación tuvo un efecto importante, superior al esperado, sobre el perfil de los AG del músculo LTL de los corderos (Tabla 2). Los AG individuales mayoritarios fueron C18:1 n-9, C16:0 y C18:0, independientemente del sistema de alimentación de la madre durante la lactación. El sistema de alimentación de la madre en la lactación no afectó a los contenidos de AG individuales saturados ($P>0,05$), ni a los moniinsaturados ($P>0,05$), exceptuando el C18:1 n-9 ($P<0,001$). La carne de los corderos de Esparceta presentó menor contenido de C18:1 n-9 que la carne de los

Estabulados y de Alfalfa ($P<0,05$).

Los contenidos de AG individuales poliinsaturados fueron los más afectados por el sistema de alimentación en lactación, únicamente el contenido de C18:2c9,t11 fue similar. La carne de los corderos de Esparceta presentó mayores contenidos de C18:3 n-3 ($P<0,001$), C20:4 n-6 ($P<0,01$), C20:5 n-3 ($P<0,001$), C22:5 n-3 ($P<0,001$) y C22:6 n-3 ($P<0,01$) que la de los corderos de Alfalfa y Estabulados. La carne de los corderos de alfalfa presentó mayor contenido de C18:3 n-3 ($P<0,001$) y C20:5 n-3 ($P<0,05$) y tendió a ser mayor el contenido de C22:5 n-3 ($P<0,10$) que la de los Estabulados.

El sistema de alimentación en lactación no afectó al conjunto de los AGS ($P>0,05$) pero sí a los AGMI, AGPI, n-6 y n-3 ($P<0,001$). Los AGMI totales fueron inferiores para la carne de los corderos Esparceta que para los Estabulados ($P<0,001$), mientras que los de alfalfa no difirieron de ninguno de los anteriores. El contenido de AGPI y AGPI n-3 fue superior en la carne de los corderos de esparceta, intermedio en la de los de Alfalfa e inferior en los estabulados. Los corderos de Esparceta presentaban un mayor contenido en AGPI n-3 que la Alfalfa probablemente debido a la presencia de taninos condensados en la esparceta (Girard *et al.*, 2016).

Los resultados obtenidos pusieron en evidencia la existencia de un efecto importante de la alimentación materna sobre el perfil de ácidos grasos de la carne de sus corderos. Este efecto ha sido escasamente descrito en la bibliografía, debido quizá a que se asume que el cebo posterior con pienso eliminaría las posibles diferencias debidas a la alimentación durante la lactación. La carne procedente de los corderos de Esparceta, seguida de la de los corderos de Alfalfa, sería la más recomendable para el consumo humano según el perfil de AG.

Tabla 1. Composición química y perfil de ácidos grasos de los alimentos

Item	Oveja			Cordero
	Mezcla completa ¹	Alfalfa	Esparceta	Pienso
Composición química, g/kg DM				
Materia seca	836,9	219,3	187,3	886,1
Proteína bruta	109	189,7	161,3	195,4
Fibra neutro detergente	427	454,9	451,9	177,7
Fibra ácido detergente	200	310,2	352	43,6
Lignina ácido detergente	25,3	66,8	82,7	6
Cenizas	47,9	90,4	78,4	54,3
Taninos condensados, eq. cianidina	0,8	1,5	21,9	0,6
Ácidos grasos, % ²				
C14:0	2,8	0,9	0,5	0,5
C16:0	31,2	24,7	23,4	25,2
C16:1 n-7	0,5	0,4	0,3	0,1
C17:0	0,3	0,5	0,4	0,1
C18:0	7,5	6,6	6,6	2,9
C18:1 n-9	23,1	3,5	3,5	29,8
C18:2 n-6	26,6	18,5	16,3	37,6
C18:3 n-3	2,8	35,6	40,8	2,4

¹ aportada a las ovejas estabuladas; ² AG identificados

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Rodríguez. *et al.* (2010). Small Rum Res. 94:109-116.
- Girard *et al.* (2016). J. Sci. Food Agric. 96:1923-1933
- Joy. *et al.* (2012). Meat Sci. 90:775-782;
- Lee *et al.* (2012). Meat Science 92:863-866.
- Sukhija *et al.* (1988). J. Agric: Food Chem. 36:1202-1206.
- Vasta *et al.*, 2009. J. Anim. Sci., 87:2374-2684.
- Waghorn, (2008). Anim. Feed Sci. Technol. 147:116-139

Agradecimientos: Financiado por INIA (RTA2012-00080-C00-00 y RZP2013-00001-00-00). S. Lobón disfruta de un contrato predoctoral financiado por el Gobierno de Aragón. M. Blanco disfruta de un contrato financiado por INIA y FSE. Los autores expresan su agradecimiento al personal del CITA.

Tabla 2. Efecto del sistema de alimentación durante la lactación en la composición de los ácidos grasos del músculo LTL en corderos sacrificados tras el cebo hasta los 22-24 kg.

Ácidos grasos ¹ , %	Estabulado ²	Alfalfa	Esparceta	Raíz ESM ³	P-valor
n	10	11	10		
C10:0	0,24	0,24	0,29	0,07	0,25
C12:0	0,44	0,46	0,57	0,18	0,21
C14:0	4,20	4,33	4,79	1,12	0,47
C15:0	0,51	0,57	0,59	0,09	0,13
C16:0	24,40	24,29	23,60	1,26	0,32
C16:1	1,93	1,88	1,81	0,25	0,55
C17:0	1,42	1,49	1,46	0,22	0,75
C17:1	0,81	0,72	0,63	0,23	0,23
C18:0	14,34	14,54	14,41	1,09	0,91
C18:1 trans*	4,22	3,93	4,41	0,92	0,50
C18:1 n-9	36,71a	35,08a	32,78b	2,03	0,001
C18:1 cis**	0,36	0,47	0,38	0,23	0,45
C18:2 n-6	6,65	7,12	7,54	0,85	0,08
C18:3 n-3	0,49c	1,09b	1,64a	0,29	0,001
C18:2 c9,t11	0,45	0,59	0,65	0,22	0,15
C20:4 n-6	1,82b	1,71b	2,20a	0,34	0,007
C20:5 n-3	0,19c	0,41b	0,85a	0,19	0,001
C22:5 n-3	0,41b	0,59b	0,91a	0,19	0,001
C22:6 n-3	0,18b	0,24b	0,36a	0,11	0,003
AGS ⁴	45,54	45,93	45,71	1,87	0,89
AGMI ⁵	44,02a	42,09ab	40,00b	2,03	0,001
AGPI ⁶	10,19c	11,76b	14,14a	1,33	0,001
AGPI n-6	8,47b	8,83ab	9,74a	1,08	0,04
AGPI n-3	1,27c	2,33b	3,76a	0,65	0,001
AGPI:AGS	0,22b	0,26b	0,31a	0,03	0,001
n-6:n-3	7,03a	4,20b	2,68c	1,37	0,001

¹Ovejas alimentadas con una mezcla completa seca; ²Error cuadrático medio; ³ total de ésteres metílicos de ácidos grasos identificados ⁴Saturados; ⁵ Monoinsaturados; ⁶ poliinsaturados; * suma de varios C18:1trans (trans 9, trans 10, trans 11, trans 12); ** suma de varios C18:1cis (cis 11, cis 12, cis 13...) Para una fila, medias con diferente letra indica diferencias al p<0,05

RESIDUAL EFFECT OF DAMS' FEEDING IN LACTATION ON THE FATTY ACID PROFILE OF INTRAMUSCULAR FAT IN LIGHT LAMBS

ABSTRACT: The effect of the dam's feeding system during lactation (indoor, grazing alfalfa and grazing sainfoin) was assessed on intramuscular fatty acid (FA) profile of lambs slaughtered at 22-24 kg after being finished on concentrates. Lambs suckled until 14-16 kg and thereafter confined and fed concentrate. The dam's feeding system during lactation affected the FA profile more than expected. The profile of fatty acid of intramuscular fat of Sainfoin and Alfalfa lambs was more appropriate since a human health point of view.

Keywords: Sainfoin, Alfalfa, Indoor, Meat.