

**XXVII JORNADAS
CIENTÍFICAS Y
VI JORNADAS
INTERNACIONALES DE
LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE OVINOTECNIA
Y CAPRINOTECNIA**



**XXVII JORNADAS CIENTÍFICAS Y
VI JORNADAS INTERNACIONALES DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

PRODUCCIÓN OVINA Y CAPRINA

Nº XXVII SEOC

**XXVII JORNADAS CIENTIFICAS Y
VI JORNADAS INTERNACIONALES DE
LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

Valencia, 19 -21 septiembre 2002

PRODUCCION OVINA Y CAPRINA
Nº XXVII SEOC

EDICIÓN COORDINADA POR:

Bernat Peris Palau
Pilar Molina Pons
Mar Lorente Alonso
Ángel García Muñoz

Edición financiada por la



Valencia septiembre, 2002

Edita: SERVICIO DE PUBLICACIONES
Universidad Cardenal Herrera-**CEU**
Fundación Universitaria San Pablo-**CEU**

Avda. Seminario, s/n - 46113 MONCADA (Valencia)
Tfno. 96 136 90 00 - FAX: 96 139 52 72
<http://www.uch.ceu.es/seoc2002>
e-mail: www.uch.ceu.es

Coordinadores: Bernat Peris Palau
Pilar Molina Pons
Mar Lorente Alonso
Ángel García Muñoz

Textos: los autores

Fotografías: Javier Vaya Tur, Bernat Peris Palau

Diseño: Cristina Ríos / Ana I. Molins

Maquetación: Loli Dolz Martínez
SERVICIO DE PUBLICACIONES UCH-**CEU**

ISBN: 84-95219-57-3

Depósito legal:

Imprime: Gráficas Mari-Montanyana, s.l.
Av. Blasco Ibáñez, 22 (Pol. Ind. El Barranc)
46132 Almàssera (Valencia)
Tel. 963 912 304*, 961 851 448*
Fax 963 920 639, 961 864 155
imprenta@marimontanyana.com

CARACTERIZACIÓN DE LAS "COSTILLAS DE PALO" DE CORDERO DE RAZA NAVARRA. II. COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS

BERIAIN, M. J.; HORCADA, A.; GORRAIZ, C.; EGUINOVA, P.; INDURAIN, G.; ARANA, A.; MENDIZABAL, J. A. y PURROY, A.

ETSIA. Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadía, 31006 Pamplona

RESUMEN

Se ha estudiado la composición en ácidos grasos de la grasa intramuscular y subcutánea de las costillas de palo de 23 corderos ternascos de raza Navarra. La grasa intramuscular presentó un 58,9% de ácidos grasos insaturados (AGI) y un 40,8% de ácidos grasos saturados (AGS). Los AGI mayoritarios fueron el oleico (C 18:1), el linoleico (C 18:2) y el araquidónico (C 20:4) que supusieron un 38,6, 7,3 y 8,5% respectivamente del total de ácidos grasos. Entre los AGS los mayoritarios fueron el palmítico (C 16:0) y el esteárico (C 18:0), los cuales supusieron un 29,7 y 13,7% respectivamente. La grasa subcutánea mostró un mayor contenido en AGS que la grasa intramuscular (47,7 vs 40,8%). Estas diferencias se reflejaron en la relación entre ácidos grasos poliinsaturados y saturados (AGP/AGS) que fue de 0,1 para la grasa subcutánea y de 0,5 para la grasa intramuscular.

Palabras clave: ácidos grasos, cordero, grasa intramuscular y subcutánea.

INTRODUCCIÓN

La composición en ácidos grasos de la fracción lipídica de la carne determina el desarrollo del flavor característico de la carne, siendo los ácidos grasos insaturados más susceptibles de sufrir procesos de oxidación y por tanto de originar compuestos volátiles de bajo peso molecular como aldehidos, cetonas, hidrocarburos y alcoholes que contribuyen al aroma de la carne. La alimentación del animal, tanto el tipo de alimento como el nivel energético del mismo, influye notoriamente sobre el nivel de engrasamiento y sobre la composición en ácidos grasos en el depósito subcutáneo e intramuscular del animal.

La raza es otro factor que influye en la composición en ácidos grasos y su efecto esta asociado a las diferencias en el engrasamiento y en el espesor de la grasa dorsal, por lo que dicho efecto de la raza debería estimarse a partir del mismo grado de madurez y estado de engrasamiento (Beriaín *et al*, 2000).

Además, los tratamientos tecnológicos posteriores de la carne pueden producir modificaciones en la fracción grasa de la misma. La presencia de grasa intramuscular en la carne tiene una gran importancia en la calidad de la misma, ya que participa en la textura, en la jugosidad y en el flavor.

Pequeñas cantidades de grasa intramuscular son necesarias para lubricar las fibras musculares y así favorecer la jugosidad y el flavor del producto cocinado.

Durante las últimas décadas la cantidad y la composición de la grasa ha generado, además de un interés considerable por constituir un factor importante en la dieta, interesantes controversias en diversos sectores de la población, especialmente entre los profesionales de la salud debido a su influencia en la incidencia de padecer enfermedades cardiovasculares (Smith, 1993). No obstante, algunos lípidos animales son de hecho potencialmente beneficiosos para la salud humana. Se agrupan bajo el término "ácidos grasos deseables" a aquellos que tienen efecto neutro o hipocolesterolémico sobre la salud humana, e incluyen en este grupo a los ácidos grasos de naturaleza insaturada y al ácido esteárico (C18:0) (Huerta-Leidenz *et al*, 1993).

El objetivo del presente trabajo ha sido la caracterización de la composición en ácidos grasos de la grasa intramuscular y subcutánea de las costillas de palo de corderos ternascos de raza Navarra.

MATERIAL Y METODOS

Se han empleado 23 corderos de raza Navarra sacrificados con $24,2 \pm 1,55$ Kg. de peso vivo y $98 \pm 6,3$ días de edad. Tras el sacrificio de los animales y transcurridas 24 horas de refrigeración a 2°C se ha estudiado la composición en ácidos grasos de la grasa intramuscular y subcutánea de las costillas de palo mediante la extracción de la fracción lipídica (Bligh y Dyer, 1959) y posterior cuantificación de ácidos grasos por cromatografía de gases con una columna (HP-FFAP Cross-Linked) de 25m x 0,2mm x 0,3µm. Para la identificación y cuantificación (expresado como porcentaje relativo del total de ácidos grasos identificados) se han empleado los patrones estandar SIGMA CHEMICAL COMPANY, con una pureza todos ellos del 99 p.100. El análisis de datos se realizó mediante el empleo del paquete estadístico SPSS (1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se recogen los valores medios de la composición de los ácidos grasos de la grasa subcutánea y de la intramuscular de las costillas de palo de corderos de raza Navarra. En dicha tabla se observa que la grasa subcutánea presenta un mayor porcentaje de ácidos grasos saturados (AGS) y ácidos grasos monoinsaturados (AGM) que la grasa intramuscular ($p < 0,01$). En este mismo sentido, Horcada (1998) observó en corderos de las razas Rasa Aragonesa y Lacha un mayor contenido de los ácidos grasos saturados y de los ácidos grasos monoinsaturados en la grasa subcutánea que en la intramuscular, diferencia que se incrementó con el aumento del peso de sacrificio de los corderos. Por otra parte, el porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) ha sido superior en el depósito intramuscular que en el subcutáneo ($p < 0,001$). La razón por la que la grasa intramuscular de la carne de los corderos de tipo ternasco haya presentado mayor contenido de ácidos grasos insaturados (AGI) que la grasa subcutánea ha podido deberse tal y como señalan Crouse *et al* (1972) y Wood (1984) al elevado contenido de AGP, especialmente el

linoleico (C_{18:2}) y araquidónico (C_{20:4}) que son aportados fundamentalmente por los fosfolípidos presentes en las membranas celulares (adipocitos y fibras musculares). Así mismo, y como consecuencia del mayor contenido de ácidos grasos de naturaleza insaturada de la grasa intramuscular (58,90 vs 52,06; p<0,01) el contenido de ácidos grasos deseables fue superior en este depósito que en el subcutáneo, por lo que el consumo de esta grasa sería más recomendable para la salud humana. En ambas grasas, los AGI mayoritarios fueron el oleico (C 18:1), el linoleico (C 18:2) y el araquidónico (C 20:4) y entre los AGS, los mayoritarios fueron el palmitico (C 16:0) y el esteárico (C 18:0). De acuerdo a las recomendaciones dietéticas establecidas por el Departamento de Salud del Reino Unido (1994), la composición de la grasa intramuscular obtenida en este trabajo es más saludable que la grasa de recubrimiento. Si tenemos en cuenta que cada vez se tiende a eliminar más la grasa de recubrimiento, tanto en carnicería como por parte del consumidor, con esta práctica se evita que se ingieran grandes cantidades de AGS tan perjudiciales para la salud. No obstante, siempre es necesario un contenido mínimo de grasa de recubrimiento para mantener la carne con la calidad sensorial óptima y evitar el desecamiento de la superficie de la carne.

Tabla 1. Composición de los ácidos grasos de la grasa subcutánea e intramuscular (porcentaje en peso respecto porcentaje total) de las costillas de palo de corderos de raza Navarra

Ácidos grasos	Subcutánea	Intramuscular	
Saturados			
C12:0	0,71(0,02)	1,5(0,1)	ns
C14:0	3,51(0,30)	2,64(0,20)	ns
C16:0	23,62(1,40)	19,79(1,93)	ns
C18:0	12,12(1,50)	12,46(1,73)	ns
C20:0	0,11(0,01)	0,10(0,01)	ns
C22:0	0,01(0,00)	0,03(0,00)	**
C24:0	0,10(0,01)	0,40(0,00)	*
De cadena impar			
C15:0	0,93(0,03)	0,39(0,04)	*
C17:0	3,3(0,03)	1,15(0,05)	***
C19:0	0,03(0,00)	0,12(0,01)	*
C23:0	0,01(0,00)	0,12(0,00)	***
Monoinsaturados			
C14:1w5	0,79(0,06)	0,4(0,09)	ns
C16:1w7	3,49(0,13)	2,07(0,22)	***
C17:1w7	1,75(0,02)	0,85(0,04)	*
C18:1w9	40,55(1,27)	38,56(1,14)	ns
C20:1w9	0,19(0,01)	0,15(0,03)	*
C24:1w9	0,04(0,01)	0,35(0,00)	*
Poliinsaturados			
C18:2w6	3,60(1,01)	7,27(0,69)	***
C18:3w6	0,14(0,01)	0,09(0,00)	*
C18:3w3	0,48(0,01)	0,55(0,02)	***
C20:2w6	0,09(0,00)	0,3(0,01)	***
C20:3w6	0,08(0,01)	0,33(0,00)	***
C20:4w6	0,55(0,002)	8,53(0,52)	***
C22:2w6	0,02(0,00)	0,15(0,00)	***
C22:6w3	0,09(0,00)	0,13(0,01)	***
Total AGS	47,68(0,61)	40,84(3,90)	**
Total AGM	47,06(1,32)	39,35(3,99)	**
Total AGP	5,0(1,61)	19,55(1,20)	***
Total w6	5,10(1,59)	17,90(1,18)	***
Total w3	0,50(0,03)	0,60(0,02)	*
Relation AGP/AGS	0,10(,04)	0,50(0,03)	***
Relation w6/w3	11,00(0,84)	30,01(2,41)	***

El elevado contenido de ácido oleico (C_{18:1}) presente en la grasa de los corderos (tabla 1) se debe a la incorporación exógena de dicho ácido graso con la alimentación a base de concentrado, y a la actividad de la enzima desaturasa que sintetiza ácido oleico (C_{18:1}) a partir de esteárico (C_{18:0}), hecho que se ha comprobado al observarse que en el hígado y en la grasa subcutánea la relación ácido oleico/esteárico se incrementaba con el aumento del estado de engrasamiento de los corderos (Berriain *et al*, 2000). Se ha observado que el aumento del peso vivo origina en la fase posterior a la lactancia del animal un incremento del contenido C_{18:0} y un decremento progresivo

de los ácidos mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) y palmitoleico (C16:0) (Kemp *et al*, 1981). Por otra parte, después del destete, los corderos fueron alimentados con concentrado y paja *ad libitum* hasta el momento del sacrificio, hecho que podría explicar la presencia de ácidos grasos de cadena impar, especialmente de 15 y 17 átomos de carbono, que aumentan la síntesis *de novo* que tiene lugar por el incremento de la actividad de los microorganismos del rumen.

En conclusión, podemos indicar que la composición de la grasa intramuscular de la carne de los corderos de raza Navarra está de acuerdo con las Recomendaciones basadas a la relación de AGP/AGS de 0,45 (Departamento de Salud, Reino Unido, 1994).

BIBLIOGRAFÍA

- BERIAIN, M. J.; HORCADA, A.; PURROY, A.; LIZASO, G.; CHASCO, J.; MENDIZABAL, J. A. 2000. The Influence of Carcass Weight on the Quality of Meat from Lacha and Rasa Aragonesa Lambs. *J. Anim. Sci.*, 78, 3070-3077.
- BLIGH E. G.; DYER W. J. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Bioch. and Phys.*, 37: 911-917.
- CROUSE, J. D.; KEMP, J. D.; FOX, J. D.; ELI, D. G.; MOODY, W. G. 1972. Effects of castration, testosterone and slaughter weight on fatty acid content of ovine adipose tissue. *J. Anim. Sci.*, 34: 384-397.
- DEPARTMENT OF HEALTH. 1994. Nutritional Aspects of Cardiovascular Disease. *Report on Health and Social Subjects*, No. 46. HMSO. London.
- HORCADA, A.; BERIAIN, M. J.; PURROY, A.; LIZASO, G.; CHASCO, J. 1998. Effect of sex on meat quality of Spanish lamb breeds (Lacha and Rasa Aragonesa). *Anim. Sci.* 67: 541-547.
- HUERTA-LEIDENZ, N. O.; CROSS, H. R.; SAWELL, J. W.; LUNT, D. K.; BAKER, J. F.; PELTON, L. S.; SMITH, S. B. 1993. Comparison of fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue from mature Brahman and Hereford cows. *J. Anim. Sci.*, 71: 625-630.
- KEMP, J. D.; MAHYUDDIN, M.; ELY, D. G.; FOX, J. D.; MOODY, W. G. 1981. Effect of feeding systems, slaughter weight and sex on organoleptic properties and fatty acid composition of lamb. *J. Anim. Sci.*, 51: 321-330.
- SMITH, D. R. 1993. Lipid composition of red meat and factors that influence risk for coronary heart disease. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 10 (1): 35-41.
- WOOD, J. D. 1984. Fat deposition and the quality of fat tissue in meat animals. En: *Fats in animal nutrition*. Ed: J. Wiseman. Butterworths, London. p. 407-435.

SUMMARY

Fatty acid composition was studied in the intramuscular (IM) and subcutaneous (SC) fat of the loin of 23 "ternasco" lambs of Raza Navarra. IM fat had 58,9% unsaturated fatty acids and 40,8% saturated fatty acids. Among unsaturated fatty acids, oleic, (C18:1), linoleic (C18:2) and arachidic (20:4) were 38,6%, 7,3% and 8,5%, respectively in the total fatty acids. Palmitic (C16:0) and stearic (C18:0) acids were the saturated fatty acids that had higher proportion, 29,7% and 13,7% respectively. Subcutaneous fat had higher proportion of saturated fatty acids than intramuscular fat (47,7 vs 40,8%). These differences between them were shown by polyunsaturated and saturated fatty acid rate (PFA/SFA) that was 0,1 for SC fat and 0,5 for IM fat.

Keywords: fatty acids, lamb, intramuscular and subcutaneous fat.
