

# CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, DE ÁCIDOS GRASOS Y AMINOÁCIDOS EN CORDEROS DE OVELLA GALEGA A 45 DÍAS

## PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES, FATTY ACIDS AND AMINO ACIDS FOUND IN 45 DAYS OLD OVELLA GALEGA LAMBS

Adán, S.<sup>1\*</sup>, Fernández, M.<sup>2</sup>, Domínguez, B.<sup>3</sup>, Rivero, C.J.<sup>4</sup>, Justo, J.R.<sup>1</sup>, Arias, A.<sup>1</sup>, García-Fontán, M.C.<sup>2</sup>, Lorenzo, J.M.<sup>2</sup>, Lama, J.J.<sup>1</sup>, López, C.<sup>4</sup>, Rois, D.<sup>1</sup>, Feijóo, J.<sup>4</sup> y Franco, D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Federación de Razas Autóctonas de Galicia. Fontefiz. Coles. Ourense. España. \*asovega@asovega.es

<sup>2</sup>Fundación Centro Tecnológico de la Carne. San Cibrao das Viñas. Ourense. España.

<sup>3</sup>Instituto Ourensán de Desenvolvemento Económico. Ourense. España.

<sup>4</sup>Centro de Recursos Zootenéticos de Galicia. Fontefiz. Coles. Ourense. España.

### PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Lechal. Raza ovina en peligro de extinción.

### ADDITIONAL KEYWORDS

Suckling lambs. Endangered sheep breed.

### RESUMEN

Se han analizado los parámetros fisicoquímicos, y el perfil de aminoácidos y de ácidos grasos en corderos de Ovella Galega alimentados exclusivamente con leche materna y sacrificados a los 45 días. Debe destacarse el bajo porcentaje de grasa intramuscular (0,62%) y dureza media-baja (4 kg/cm<sup>2</sup>). El perfil aminoacídico se aproxima al de una proteína de alta calidad. Entre los ácidos grasos se aprecia alto porcentaje de insaturados (55%) tanto mono como poliinsaturados, y menor de saturados (44,82%). La relación  $\omega_6/\omega_3$  (1,88) es adecuada.

### SUMMARY

There were analyzed the physico-chemical properties and the profile of amino acids and fatty acids found in lambs of the Ovella Galega breed fed solely on their mother's milk and slaughtered at 45 days. The results show a low percentage of intramuscular fat (0.62%) and lower-middle hardness (4 kg/cm<sup>2</sup>). The amino acids' profile is similar to that of a high quality protein. Concerning the fatty acids' profile, the study shows a high percentage of unsaturated (55%), both mono and polyunsaturated, versus a lower percentage of the saturated ones (44.82%), apart from a well proportioned ratio  $\omega_6/\omega_3$  (1.88).

Presentado al Congreso SERGA (2010, Asturias).

### INTRODUCCIÓN

La raza Ovella Galega, autóctona de Galicia se encuentra catalogada como en peligro de extinción por el *Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas*, por lo cual está sometida a un Programa de Conservación y Recuperación (Fernández *et al.*, 2001; Rivero *et al.*, 2001). Esta raza de formato pequeño, es criada en condiciones de régimen extensivo-semiextensivo, y está orientada hacia la producción de carne. En este estudio se pretende caracterizar la carne de cordero de Ovella Galega, mediante análisis de sus características fisicoquímicas así como de los perfiles de ácidos grasos y aminoácidos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han seleccionado 10 corderos machos de parto simple inscritos en el Libro Genealógico de la raza (Xunta de Galicia, 2000), permaneciendo con la madre y alimentados sólo con leche materna hasta la edad de sacrificio de 45 días. Tras el sacrificio y posterior despiece, en el músculo

*Longissimus dorsi*, se ha determinado el pH (24h), la capacidad de retención de agua (CRA) (Honikel, 1987), composición química (proteína, grasa, cenizas y humedad según normas ISO: R-1442:1997, R-1443:1973, R-937:1978, R-936:1998 respectivamente), hidroxiprolina (Presidencia del Gobierno, 1979), minerales (Lorenzo *et al.* 2003) y textura instrumental (AMSA, 1995). Se realizó una extracción y determinación de los aminoácidos libres mediante cromatografía líquida de alta eficacia (Alonso *et al.*, 1994). Para el perfil de ácidos grasos, se ha extraído la grasa intramuscular según método Folch *et al.* (1957), la formación de ésteres metílicos se ha realizado por el método de transesterificación (Shehata *et al.*, 1970), posteriormente el análisis de identificación y cuantificación de los ácidos grasos se ha realizado mediante cromatografía de gases

**Tabla I.** Características fisicoquímicas y minerales en corderos de *Ovella Galega* con 45 días). (Physico-chemical and mineral properties found in *Ovella Galega* lambs at an age of 45 days).

	Mínimo	Máximo	Media	DE
pH (24 h)	5,67	5,84	5,77	0,05
Humedad (%)	75,19	77,56	76,50	0,75
Proteína (%)	19,87	20,90	20,31	0,34
Grasa (%)	0,28	0,95	0,62	0,22
Cenizas (%)	1,25	1,60	1,37	0,11
CRA	15,30	34,63	23,94	5,86
Colágeno (%)	0,36	0,66	0,49	0,09
Dureza (kg/cm <sup>2</sup> )	2,34	5,67	4,00	1,10
Ca (mg/100g)	1,97	3,22	2,50	0,46
Cu (mg/100g)	0,27	0,45	0,33	0,05
Fe (mg/100g)	2,02	2,58	2,26	0,21
K (mg/100g)	131,00	193,00	174,70	17,63
Mg (mg/100g)	13,70	18,20	16,16	1,46
Mn (mg/100g)	0,02	0,04	0,03	0,01
Na (mg/100g)	71,00	113,40	90,69	14,76
P (mg/100g)	119,00	145,00	135,40	8,81
Zn (mg/100g)	1,89	2,38	2,15	0,16

DE: desviación estándar; CRA: % pérdidas por cocción; n=10.

**Tabla II.** Perfil aminoacídico (mg/100 g) en corderos de *Ovella Galega* con 45 días (n=10). (Amino acids' profile found in *Ovella Galega* lambs, 45 days of age (n=10)).

	Mínimo	Máximo	Media	DE
Hidroxiprolina	5,06	8,24	6,96	1,11
Ácido aspártico	0,69	1,35	1,03	0,19
Serina	2,02	4,89	3,47	0,82
Ácido glutámico	2,94	5,82	4,65	0,88
Glicina	8,48	49,48	17,85	12,41
Histidina	14,42	27,73	19,87	4,25
Taurina	20,91	113,71	83,90	25,53
Arginina	129,51	207,63	161,47	28,34
Treonina	84,07	225,60	111,46	41,72
Alanina	17,03	40,86	24,36	7,13
Prolina	5,35	11,28	9,09	1,78
Cistina	1,29	3,25	2,11	0,60
Tirosina	2,27	4,47	2,98	0,78
Valina	1,83	4,44	3,19	0,65
Metionina	0,68	1,52	1,03	0,26
Lisina	1,87	3,34	2,68	0,41
Isoleucina	1,60	2,63	2,04	0,30
Leucina	2,30	4,85	3,46	0,72
Fenilalanina	1,55	2,89	2,16	0,40

con detector FID (condiciones cromatográficas descritas por Kramer and Zhou, 2001). Por último se han determinado los índices de ácidos grasos: insaturados/saturados, poliinsaturados/saturados y  $\omega_6/\omega_3$ . El análisis de datos se ha realizado con el paquete estadístico SPSS 17.0 para Windows.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se muestran en las **tablas I, II y III**. Como se puede observar en la **tabla I**, destaca el bajo porcentaje en grasa que presentan los corderos lechales de *Ovella Galega* (0,62%), frente a valores superiores para corderos de aptitud cárnica de otras razas españolas como el 1,87% para la raza Lacha (Horcada *et al.*, 1994) o extranjeras como, el 2,23% para la raza italiana Apenninica (Russo *et al.*, 2002). El resto de parámetros concuerdan con los valores

## CARACTERÍSTICAS, ÁCIDOS GRASOS Y AMINOÁCIDOS EN OVELLA GALEGA

**Tabla III.** Composición en ácidos grasos (% sobre el total de ésteres metílicos) en corderos de *Ovella Galega* con 45 días ( $n=10$ ). (Fatty acids' composition in *Ovella Galega* lambs at an age of 45 days ( $n=10$ )).

	Mínimo	Máximo	Media	DE
C10:0	0,00	0,27	0,17	0,10
C12:0	0,27	0,91	0,71	0,20
C14:0	3,47	8,28	5,88	1,38
C15:0	0,46	0,68	0,56	0,08
C16:0	19,38	24,92	23,32	1,76
C17:0	0,72	1,00	0,83	0,10
C18:0	11,71	15,52	13,16	1,25
C23:0	0,00	0,35	0,21	0,16
C14:1	0,00	0,25	0,18	0,08
C15:1	0,00	0,11	0,04	0,05
C16:1	0,94	2,37	1,60	0,48
C17:1	0,00	0,86	0,41	0,31
C18:1n9t	0,15	0,32	0,26	0,05
TVA C18:1	1,28	2,57	2,01	0,47
C18:1n9c	34,22	40,26	36,85	2,09
C18:2n6c	1,62	10,02	6,13	2,33
C18:3n3	1,08	2,81	1,90	0,50
C20:3n6	0,00	0,31	0,17	0,08
C20:4n6	0,41	4,77	2,81	1,48
C20:5n3	0,26	2,69	1,67	0,68
C22:6n3	0,16	1,71	0,97	0,45
AGS	38,67	51,35	44,82	3,59
AGMI	38,60	44,25	41,36	2,08
AGPI	3,54	21,32	13,65	5,22
AGI	47,69	60,72	55,01	3,69
$\omega_3$	1,50	7,04	4,70	1,61
$\omega_6$	2,03	14,96	9,11	3,75
$\omega_6/\omega_3$	1,35	2,34	1,88	0,33
AGPI/AGS	0,07	0,55	0,31	0,14
AGI/AGS	0,93	1,57	1,24	0,18

AGS: ácidos grasos saturados; AGMI: ácidos grasos monoinsaturados; AGPI: ácidos grasos poliinsaturados; AGI: AGMI+AGPI;  $\omega_3$ : linolénico y derivados;  $\omega_6$ : linoleico y derivados.

obtenidos por otros autores (Cañeque *et al.*, 2005). En la **tabla II** se muestra el perfil aminoacídico, donde se observa que las cantidades de aminoácidos esenciales se aproximan a los valores de una proteína de alta calidad (Martín, 1997). Como se puede ver en la **tabla III**, se ha obtenido un alto porcentaje de ácidos grasos insaturados, así como un alto porcentaje de aminoácidos  $\omega_3$ , y esto es debido en parte al régimen extensivo de explotación en el que se encuentran las madres, alimentadas con pastos, lo que influye en la composición de la leche y que repercute directamente en la composición de ácidos grasos de la carne de corderos lechales (Scerra *et al.*, 2007; Almela *et al.*, 2009). La relación  $\omega_6/\omega_3$  es adecuada, manteniéndose en valores inferiores a 4/1, lo recomendado en dietas cardiosaludables (Simopoulos, 2002).

### CONCLUSIONES

Los resultados concuerdan con el de corderos lechales criados en condiciones sostenibles de explotación obteniéndose carnes poco grasas, poco duras, con proteínas de alta calidad y un perfil en ácidos grasos donde destaca su alto porcentaje en ácidos grasos insaturados.

Este trabajo, que forma parte de otro más amplio, nos permite obtener información para ampliar la caracterización y diferenciación de la carne procedente de corderos de la raza *Ovella Galega*.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto FEADER 2008/19, cofinanciado por FEADER, Consellería do Medio Rural de la Xunta de Galicia y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino del Gobierno de España.

### BIBLIOGRAFÍA

Almela, E., Jordán, M.J., Martínez, C., Sotomayor, J.A., Bedía, M. y Bañón, S. 2009. El flavor de la

carne cocinada de cordero. *Eurocarne*, 178: 1-12.

- Alonso, M.L., Álvarez, A.I. and Zapico, J. 1994. Rapid analysis of free amino acids in infant foods. *J. Liquid Chromat.*, 17: 4019-4030.
- AMSA. 1995. Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat. *American Meat Science Association*. Savoy, IL.
- Cañeque, V. y Sañudo, C. 2005. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. *Monografías INIA. Serie Ganadera*, nº 3.
- Fernández, M., Rivero, G., Alonso, M., Rivero, C.J., Pose, H., Justo, J.R., Adán, S., Díaz, R., Rois, D. y Carril, J.A. 2001. Razas autóctonas de Galicia en peligro de extinción. Servicio de Estudios y Publicaciones de la Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural. Xunta de Galicia.
- Folch, J., Lees, M. and Stanley, G.H.S. 1957. A simple method for the insolation and purification of total lipides from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 226: 497-509.
- Honikel, K.O. 1987. The water binding of meat. *Fleischwirtschaft*, 67: 1098-1102.
- Horcada, A., Berlain, M.J., Purroy, A., Chasco, J., Lizaso, G., Mendizábal, J.A., Mendizábal, F.J. 1994. Efecto del sexo sobre la calidad de la carne de los corderos de las razas Lacha y Aragonesa. ETSIA. Universidad Pública de Navarra. Pamplona.
- ISO. International Organization for Standarization. 1973. Determination of total fat content. ISO 1443:1973 Standard. In: *International Standards Meat and Meat Products*. Ginebra. Suiza.
- ISO. International Organization for Standarization. 1978. Determination of nitrogen content. ISO 937: 1978 Standard. In: *International Standards Meat and Meat Products*. Ginebra. Suiza.
- ISO. International Organization for Standarization. 1997. Determination of moisture content. ISO 1442:1997 Standard. In: *International Standards Meat and Meat Products*. Ginebra. Suiza.
- ISO. International Organization for Standarization. 1998. Determination of ash content. ISO 936:1998 Standard. In: *International Standards Meat and Meat Products*. Ginebra. Suiza.
- Kramer, J.K.G. and Zhou, J. 2001. Conjugated linoleic acid and octadecenoic acid: Extraction and isolation of lipids. *Europ. J. Lipid Sci. Technol.*, 103: 594-599.
- Lorenzo, J.M., Prieto, B., Carballo, J. and Franco, I. 2003. Compositional and degradative changes during the manufacture of dry-cured 'lacón'. *J. Sci. Food Agric.*, 83: 593-601.
- Martín, G. 1997. Tabla de composición de alimentos. Nutricia S.A. Madrid.
- Presidencia de Gobierno. 1979. Orden de 31 de julio de 1979. Métodos oficiales de análisis de aceites y grasas, productos cárnicos, cereales y derivados, fertilizantes, productos fitosanitarios, productos lácteos, piensos, aguas y productos derivados de la uva. Boletín Oficial del Estado nº 207, de 29 de agosto de 1979.
- Rivero, C.J., Rivero, G., García, J., Pose, H., Justo, J.R. y Fernández, M. 2001. Actuaciones para la conservación de la Ovella Galega. *Arch. Zootec.*, 50: 259-264.
- Russo, C., Preziuso, G. and Verità, P. 2002. EU carcass classification system: carcass and meat quality in light lambs. Department of Animal Production. University of Pisa.
- Scerra, M., Caparra, P., Foti, F., Galofaro, V., Sinatra, M.C. and Scerra, V. 2007. Influence of ewe feeding systems on fatty acid composition of suckling lambs. *Meat Sci.*, 76: 390-394.
- Shehata, A.J., De Man, J.M. and Alexander, J.C. 1970. A simple and rapid method for the preparation of methyl esters of fats in milligram amounts for gas chromatography. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.*, 3: 85-89.
- Simopoulos, A.P. and Artemis, P. 2002. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed. Pharmacother.* 56: 365-379.
- Xunta de Galicia. 2000. Orden de 27 de septiembre de 2000, por la que aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la raza ovina gallega. Diario Oficial de Galicia nº 206, de 24 de octubre: 14.395-14.398.