

## CARACTERIZACIÓN DE LA GRASA INTRAMUSCULAR DEL TORO DE LIDIA SACRIFICADO EN PRIMAVERA

**Horcada A.<sup>1</sup>, Criado M.<sup>1</sup>, Polvillo O.<sup>2</sup>, Juárez M.<sup>1</sup> y Alcalde M.J. <sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Dpto.Ciencias Agroforestales. E.U.I.T.A. Universidad de Sevilla.  
E-mail: albertohi@us.es

<sup>2</sup> Servicio General de Investigación Agraria. Universidad de Sevilla.

### RESUMEN

En este trabajo se han estudiado las características de la grasa intramuscular de 32 toros de Lidia sacrificados en los festejos taurinos de la Feria de Abril de Sevilla de 2006. Los animales fueron criados de acuerdo al sistema tradicional en la dehesa andaluza donde dispusieron de hierba fresca de primavera y de alimento concentrado en los meses previos a su suerte.

El perfil lipídico de este depósito graso se corresponde con el de los bovinos adultos, caracterizado por su elevado contenido en ácidos grasos saturados y monoinsaturados fundamentalmente. El sistema de producción de estos animales, basado en el aprovechamiento de hierba en campo y suplementación con alimento concentrado, así como la edad de sacrificio de los animales (cuatro años cumplidos) garantizan una adecuada relación de ácidos grasos n-6/n-3 y de determinados ácidos grasos (CLA) considerados beneficiosos para la salud humana.

**Palabras clave:** toro de lidia, calidad de carne, grasa intramuscular.

### INTRODUCCIÓN

La principal función que posee la raza del Toro Bravo es la lidia en la plaza. Fundamentalmente, esta función es la que da sentido a su existencia, y otros aspectos, como la producción de carne, tienen menor importancia

para el ganadero de Reses Bravas. No obstante, la carne de Toro de Lidia también tiene aceptación en el mercado, siendo su consumo marcadamente estacional y asociado a los festejos populares o ferias en los que los actos taurinos tienen especial relevancia.

A la hora de elegir uno u otro tipo de carne, uno de los aspectos que tiene en cuenta el consumidor es su contenido en grasas saturadas, debido a los efectos perjudiciales que pueda tener su ingesta sobre su salud (Martínez, 2007). En este sentido, los rumiantes presentan una serie de ácidos grasos considerados beneficiosos como son los de la serie n-3 y el conjunto de isómeros denominados genéricamente como ácido linoléico conjugado (CLA) (Williams, 2000).

En el caso de otras razas bovinas de marcado carácter carnívor, se han realizado amplitud de estudios referentes a las características de la carne y de la grasa (Indurain *et al.*, 2006). Sin embargo, apenas se conocen estudios sobre las características de la carne de Toro de Lidia, debido fundamentalmente a que su producción es limitada y a que su principal objetivo de producción es la lidia. En concreto, apenas se han realizado estudios relacionados con las características de la grasa intramuscular de estos animales que se crían durante cuatro años en condiciones naturales aprovechando los recursos de la dehesa.

En este trabajo se pretende presentar las características de la grasa intramuscular de los Toros de Lidia criados en la dehesa siguiendo los métodos tradicionales de producción.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han empleado 32 toros de raza Brava de 5 ganaderías que fueron lidiados durante la Feria de Abril de 2006 en la plaza de toros de la "Real Maestranza de Sevilla". Los animales permanecieron hasta el momento de la lidia en la dehesa, aprovechando los recursos naturales de primavera y dispusieron de alimento concentrado (pienso) durante los últimos seis meses antes de ser sacrificados. El pienso estuvo fundamentalmente constituido por cereales y presentó la siguiente composición media: proteína bruta (15,8%), materia grasa bruta (3,7%), celulosa bruta (4,7%), cenizas brutas (5,1%). Además, los animales dispusieron en todo momento de paja de cereal y de heno en las épocas de escasez de recursos.

Tras la suerte, los animales desangrados fueron trasladados al matadero de Mercasevilla en camión refrigerado, donde fueron faenados para obtener las canales con las características que se detallan en la tabla 1.

**Tabla 1. Características de las canales de los Toros de Lidia de la Feria de Abril de 2006 (Sevilla).**

	Ganadería 1	Ganadería 2	Ganadería 3	Ganadería 4	Ganadería 5
n	5	7	5	8	7
Peso sacrificio (kg)	588	535	561	528	637
Peso canal (kg)	387	341	346	342	386
Edad de sacrificio (días)	1.586	1.586	1.535	1.579	1.939
% de grasa en el músculo	1,87	2,63	3,49	4,02	2,58

Transcurridas 24 horas desde el sacrificio de los animales se extrajo una muestra del músculo *Longissimus dorsi pars thoracis* de la media canal izquierda que fue congelada a - 20°C.

El contenido total de grasa intramuscular (IM) del músculo *Longissimus dorsi pars thoracis* se determinó por arrastre con éter dietílico (ISO-1443-1973).

El perfil de ácidos grasos de la grasa IM se determinó a partir de la muestra congelada del músculo *Longissimus dorsi* mediante cromatografía gaseosa en un cromatógrafo de gases Agilent 6890 provisto de un inyector automático HP 7683 y una columna capilar de 100 m, 0.25 mm i.d., 0.2 µm. La detección de los ácidos grasos se realizó con un detector de ionización de llama. Los ácidos grasos presentes en la grasa IM fueron extraídos y metilados mediante el método propuesto por Aldai *et al.* (2006). El patrón interno utilizado fue el ácido graso C19:0. Los ácidos grasos individuales fueron identificados al comparar sus tiempos de retención con los patrones autenticados (Supelco 37 y Matreya CLA isomers) Los resultados fueron expresados como porcentaje de cada ácido graso en relación al total de ácidos grasos identificados en la muestra. También se han detallado las relaciones  $\Sigma$  saturados (SFA),  $\Sigma$  monoinsaturados (MUFA),  $\Sigma$  polinsaturados (PUFA) y total de isómeros conjugados del ácido linoléico (CLA) así como las series n-6 y n-3. Se ha realizado un análisis de varianza para estudiar las diferencias entre las ganaderías estudiadas y un test de Tukey de contraste de medias con el paquete estadístico SPSS. PC<sup>+</sup> (2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se detalla la relación de los ácidos grasos identificados en mayor porcentaje en la grasa IM de los toros de Lidia. En esta tabla se observa, como también han relatado Bas y Morand-Fehr (2000) y Bas y Sauvant (2001) que la composición de la grasa de estos animales se corresponde con el perfil lipídico de los rumiantes, predominada por los ácidos grasos saturados y monoinsaturados.

El ácido graso mayoritario en la grasa IM de los toros de lidia ha sido el ácido oleico (C18:1). Estos resultados son algo inferiores a los observados por Enser *et al.* (1998) en ganado bovino de razas británicas (36,1%) y similares a los cruces industriales realizados con la raza Retinta (Indurain *et al.*, 2005). El menor contenido de C18:1 se ha observado en las ganaderías 1 y 5, donde los animales fueron lidiados con mayor peso. El ácido palmítico (C16:0), considerado como perjudicial para la salud humana (Hegsted *et al.*, 1965) participa entre un 14 y un 19% del total de la composición de la grasa IM del toro de Lidia. Estos valores están por debajo de los descritos por otros autores para terneros sacrificados con aproximadamente 14 meses de edad y en sistemas de producción marcadamente intensivos (Indurain *et al.*, 2006). Respecto al ácido esteárico (C18:0), recientes estudios (Williams, 2000) demuestran que este ácido graso no afecta a la concentración de colesterol en plasma, ni sobre el contenido de LDL. El contenido de C18:0 en la grasa IM del toro de lidia se encuentra en unas proporciones similares a las observadas en otras razas bovinas y que son sacrificadas a edades más tempranas (Indurain *et al.*, 2006).

**Tabla 2. Relación (%) de ácidos grasos presentes en la grasa intramuscular de los toros de Lidia de la Feria de Abril de 2006 (Sevilla).**

	Ganadería 1	Ganadería 2	Ganadería 3	Ganadería 4	Ganadería 5	Sg.
<b>C14:0</b>	0,94 ± 0,318 <sup>a</sup>	0,82 ± 0,298 <sup>b</sup>	1,13 ± 0,248 <sup>c</sup>	1,33 ± 0,184 <sup>d</sup>	1,10 ± 0,226 <sup>ac</sup>	**
<b>C16:0</b>	15,36 ± 2,073 <sup>a</sup>	14,23 ± 1,721 <sup>a</sup>	19,06 ± 2,585 <sup>b</sup>	17,28 ± 1,084 <sup>b</sup>	15,89 ± 1,239 <sup>a</sup>	**
<b>C16:1</b>	1,20 ± 0,270 <sup>a</sup>	1,52 ± 0,280 <sup>b</sup>	1,76 ± 0,156 <sup>c</sup>	1,69 ± 0,533 <sup>bc</sup>	1,04 ± 0,101 <sup>a</sup>	*
<b>C18:0</b>	21,50 ± 1,137 <sup>a</sup>	18,77 ± 1,766 <sup>b</sup>	23,00 ± 0,794 <sup>a</sup>	22,34 ± 1,231 <sup>a</sup>	24,88 ± 1,285 <sup>c</sup>	**
<b>C18:1</b>	27,63 ± 3,303 <sup>a</sup>	35,02 ± 3,456 <sup>b</sup>	33,3 ± 3,447 <sup>b</sup>	36,3 ± 3,218 <sup>b</sup>	25,93 ± 2,445 <sup>a</sup>	***
<b>C18:2</b>	20,95 ± 7,179 <sup>a</sup>	16,55 ± 3,549 <sup>b</sup>	11,01 ± 2,894 <sup>c</sup>	11,47 ± 2,649 <sup>c</sup>	17,70 ± 2,990 <sup>b</sup>	*
<b>C18:3</b>	0,76 ± 0,368 <sup>a</sup>	1,82 ± 1,061 <sup>b</sup>	1,27 ± 0,728 <sup>b</sup>	0,86 ± 0,481 <sup>a</sup>	3,25 ± 2,021 <sup>c</sup>	**
<b>C20:3</b>	5,55 ± 3,896 <sup>a</sup>	4,23 ± 2,934 <sup>b</sup>	3,42 ± 2,390 <sup>c</sup>	3,16 ± 2,206 <sup>c</sup>	4,21 ± 2,920 <sup>b</sup>	*
<b>SFA</b>	39,42 ± 2,852 <sup>a</sup>	35,79 ± 2,304 <sup>b</sup>	45,18 ± 3,727 <sup>c</sup>	42,66 ± 1,660 <sup>a</sup>	44,14 ± 2,240 <sup>c</sup>	**
<b>MUFA</b>	31,71 ± 7,076 <sup>a</sup>	40,05 ± 2,967 <sup>b</sup>	37,87 ± 2,215 <sup>c</sup>	40,79 ± 3,092 <sup>b</sup>	29,24 ± 3,360 <sup>a</sup>	**
<b>PUFA</b>	28,87 ± 9,348 <sup>a</sup>	24,16 ± 4,329 <sup>b</sup>	16,96 ± 4,493 <sup>c</sup>	16,55 ± 3,740 <sup>c</sup>	26,63 ± 4,877 <sup>a</sup>	**
<b>n-6/n-3</b>	1,94 ± 0,032 <sup>a</sup>	1,13 ± 0,071 <sup>b</sup>	1,12 ± 0,022 <sup>b</sup>	1,40 ± 0,057 <sup>c</sup>	1,09 ± 0,009 <sup>b</sup>	**
<b>TOTAL CLA</b>	0,48 ± 0,140 <sup>a</sup>	0,75 ± 0,155 <sup>b</sup>	0,56 ± 0,067 <sup>c</sup>	0,52 ± 0,055 <sup>c</sup>	0,60 ± 0,141 <sup>bc</sup>	*

SFA, ácidos grasos saturados; MUFA, ácidos grasos monoinsaturados; PUFA, ácidos grasos poliinsaturados; CLA, ácidos grasos conjugados del ácido graso linoleico.

Sg.: significación; \*\*\* p<0,001; \*\* p<0,01; \* p<0,05; ns: no significativo

El contenido de CLA en la grasa IM se corresponde al observado en otros rumiantes. Este hecho se relaciona con la intensa actividad de biohidrogenación de determinados ácidos grasos que tiene lugar en el rumen. Además, en el caso del Toro de Lidia, esta observación se favorece al disponer en su alimentación de hierba fresca (Sonon *et al.*, 2004) de primavera. La presencia de elevados niveles de CLA tiene efectos beneficiosos sobre la salud humana ya que como describen Pariza *et al.* (2001) parece que la ingesta de estos ácidos grasos reduce la incidencia de alteraciones cardiovasculares, mejora el metabolismo lipídico y tiene influencia sobre la prevención de procesos tumorales. También la relación de los ácidos grasos n-6/n-3 observada en la grasa intramuscular de los toros de lidia de este trabajo se corresponde con los valores descritos por Enser *et al.* (1998) (1,82) para terneros alimentados a base de hierba y dentro de las recomendaciones del COMA (1994). Según detallan Bas y Morand-Fehr (2000) y French *et al.* (2000), la grasa intramuscular de los terneros alimentados hasta sacrificio con hierba, presenta un mayor contenido de ácidos grasos de la serie n-3 que la grasa de los animales que son alimentados con forrajes conservados y alimento concentrado. Esta observación se corresponde con el sistema de producción del Toro de Lidia, donde los animales permanecen en el campo (dehesa) aprovechando la hierba fresca de los pastos de primavera hasta los días previos a la lidia.

En la grasa IM de los animales de la ganadería 5, que corresponde a los animales que fueron lidiados con más peso, se han observado elevados niveles de CLA y la menor relación de n-6/n-3 ( $p < 0,01$ ). Esta observación apunta a la idea de que en el caso del Toro de Lidia pueda existir una relación entre el peso de sacrificio y los ácidos grasos considerados saludables para la salud humana (CLA y los de la serie n-3). Esta consideración se debe tener en cuenta, ya que según se detalla en el Artículo 46 del Reglamento Taurino (Real Decreto 145/1996), los animales presentados para la lidia deberán tener al menos cuatro años cumplidos y 410 kg de peso. Estos requisitos garantizan en el caso de los rumiantes la actividad ruminal para la síntesis de CLA.

## CONCLUSIONES

El sistema de producción del toro de lidia, basado fundamentalmente en la disponibilidad de hierba fresca de primavera en la dehesa y de forrajes conservados favorece la presencia de determinados ácidos grasos considerados beneficiosos para la salud humana (CLA y n-3). Además, la edad y el peso mínimo exigidos para la lidia también favorecen la presencia de estos ácidos grasos en la grasa de estos animales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldai, N., Osoro, K., Barron, L. J. R. and Najera, A. I. 2006. Gas-liquid chromatographic method for analysing complex mixtures of fatty acids including conjugated linoleic acids (cis9trans11 and trans10cis12 isomers) and long-chain (n-3 or n-6) polyunsaturated fatty acids - Application to the intramuscular fat of beef meat. *J. Chromatogr. A* 1110(1-2):133-139.
- Bas, P. y Morand-Fehr, P. 2000. Effect of nutritional factor on fatty acid composition of lamb fat deposits. *Liv. Prod. Sci.*, 64: 61-79
- Bas, P y Sauvant, D. 2001. Variation de la composition des dépôts lipidiques chez les bovins. *INRA Prod. Anim.*, 14:311-322.
- COMA (Committee on Medical Aspects of Food Policy). 1994. Nutritional aspects of cardiovascular disease. Department of Health Report on Health and Social Subjects, 46. London: HMSO.
- Enser, M., Hallet, K.G., Hewett, B., Fursey, G.A.J., Wood, J.D., Harrington, G., 1998. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Sci.*, 49: 329-334.
- French, P., Stanton, C., Lawless, F., O'Riordan, E.G., Monahan, F.J., Caffrey, P.J., Moloney, A.P. 2000. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *J. Anim. Sci.*, 78: 2849-2855.
- Hegsted D.H., Gandy R.B., Hyens M.L., Stare F.J. 1965. Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in man. *Am. J. Clin. Nutr.* 17: 281-295.
- Indurain, G., Beriain, M.J., Goñi, M.V., Arana, A., Purroy, A. 2006. Composition and estimation of intramuscular and subcutaneous fatty acid composition in Spanish young bulls. *Meat Sci.*, 76: 3851-3863.
- Martínez, A.L. 2007. Influencia de la nutrición sobre el contenido y tipo de ácidos grasos en la carne de los rumiantes. *Arch. Zootec.*, 56 (R) 45-66.
- Pariza, M. W., Park, Y. and Cook, M. E. 2001. The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. *Progress in Lipid Research*, 40, 283-298.
- Real Decreto 145/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica y da nueva redacción al Reglamento de Espectáculos Taurinos.
- Sonon, J.R., Beitz, D.C., Trenkle, A.H., Rusell, J.R., Rosmann, R. 2004. Conjugated linoleic acid (CLA) concentration in beef tissues from cattle in different breeds and crossbreeds. *Arch. Tierz.*, 49: 340-350.
- Williams, C.M. 2000. Dietary fatty acid and human health. *Ann. Zootech.*, 49:165-180.