

CARACTERIZACIÓN DE LA GRASA INTRAMUSCULAR DEL TORO DE LIDIA

Horcada, A.*, Polvillo, O., Juárez, M. y Valera, M.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Universidad de Sevilla.

Ctra. Utrera km 1, 41013, Sevilla. *e-mail: albertohi@us.es

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente el toro de Lidia se emplea para la manifestación de su bravura en los festejos taurinos. No obstante, desde el punto de vista productivo, su carne también se destina al consumo. Además, a este mercado contribuyen todos los animales que no han sido lidiados en las plazas de toros (toros participantes en festejos populares, animales de desecho y los que no han superado la prueba de bravura –tienta-). La aportación de carne de cada uno de estos tipos puede estimarse de la manera siguiente: 35% de animales lidiados en plazas de toros de más de 36 meses de edad, 30% de animales lidiados fuera de las plazas de toros en entrenamiento de profesionales o tientas y 35% de animales sin el estrés de la lidia (vacas de desecho, eralas de poca o nula calidad en la tienta). Según estima Caballero (2002), la producción teórica de carne en una ganadería tipo de 120 vacas es de 19.020 kg/año. Estos animales se crían en libertad en los entornos adeshados (Purroy, 1987) aprovechando los recursos propios de la dehesa, suplementándose en determinadas ocasiones con alimento concentrado. La última reglamentación sobre la comercialización de carne de reses de lidia (RD 260/2002) ha posibilitado la mejora de la oferta de este producto que hasta la fecha se viene presentando sin demasiadas especificaciones cualitativas y de uso. La carne de toro de Lidia se ofrece al consumidor como un producto estacional, asociado a la celebración de los festejos taurinos. Con este trabajo se pretende aportar información acerca de las propiedades que ofrece la carne de Lidia en diferentes épocas del año (primavera y verano) y concretamente a las que hacen referencia sobre la composición de la grasa intramuscular para que el consumidor y los profesionales de la carne conozcan las particularidades de este producto que lo hacen tan genuino. Este trabajo supone la continuación al realizado en similares circunstancias con los animales lidiados en las plazas de Sevilla y Pamplona en el año 2006 (Horcada *et al.*, 2009).

MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo se ha realizado con muestras de músculo procedentes de 92 toros de Lidia de 16 ganaderías (44 animales fueron lidiados en primavera en la plaza de toros de la *Real Maestranza de Sevilla* durante la Feria de Abril de 2009, y 48 en verano en la plaza *Monumental* de Pamplona, durante los festejos de San Fermín del mismo año). Todos los animales fueron destetados con aproximadamente 7 meses de edad. A partir de este momento, los animales fueron alimentados en libertad aprovechando los pastos de dehesa y complementados puntualmente con alimento concentrado (grano de cereal fundamentalmente). Los toros lidiados en Pamplona (en verano) apenas recibieron pasto verde en los tres últimos meses antes de su lidia. Los animales fueron sacrificados en la plaza según el RD 1034/2001. En el caso de Sevilla los toros fueron sacrificados antes de las 24 horas de su llegada a la plaza. Mientras que, siguiendo la tradición de los festejos taurinos de la Feria de San Fermín, previo a su sacrificio, los toros de Pamplona se mantuvieron en corrales individuales por ganadería durante 10 días, siendo alimentados fundamentalmente con concentrados y paja de cebada *ad libitum*. También estos animales, 10 horas antes de su *suerte* recorrieron 800m antes de llegar a la plaza en el tradicional *encierro* de San Fermín. Transcurridas 24 horas desde su sacrificio, se recogieron muestras del músculo *longissimus dorsi* que fueron envasadas al vacío y congeladas a -20°C. Posteriormente se determinó el contenido de grasa (ISO-1443-1973) y el perfil lipídico de la grasa intramuscular del músculo mediante cromatografía gaseosa. La extracción y metilación de la grasa se realizó de acuerdo al método propuesto por Aldai *et al.* (2006). Para la separación e identificación de los ésteres metílicos se utilizó un cromatógrafo de gases modelo Agilent 6890N, equipado con un detector de ionización de llama (FID) y una columna capilar HP-88. La identificación de los ácidos grasos se realizó por comparación de sus tiempos de retención con los de una mezcla de patrones de ácidos grasos “Supelco 37”

y de CLA. Se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) para determinar las diferencias en las características de la grasa de los animales lidiados en Sevilla y Pamplona.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se detallan los parámetros descriptivos de los animales empleados en este estudio. La edad de lidia (animales cuatreños) fue la misma en ambas plazas ($p>0,05$). El peso de los animales presentados en Pamplona fue significativamente superior a los de Sevilla ($p<0,05$). Sin embargo, el peso y el rendimiento de la canal de los animales lidiados en Pamplona fue significativamente inferior a los de Sevilla ($p<0,01$ y $p<0,001$, respectivamente). El contenido de grasa intramuscular fue superior en los animales de Pamplona que en los de Sevilla (3,02 vs 2,88; $p<0,01$).

Tabla 1. Características de los Toros de Lidia sacrificados en Sevilla y Pamplona en 2009.

	Sevilla (n=44)		Pamplona (n=48)		Sig.
	Media	Desv.	Media	Desv.	
Edad de sacrificio (días)	1629	49,4	1690	19,9	ns
Peso sacrificio (kg)	534,2	34,64	564,0	34,61	*
Peso canal (kg)	321,2	12,97	312,2	40,33	**
Rto Canal	59,9	2,71	55,4	2,16	***
Grasa intramuscular (%)	2,9	0,71	3,0	0,50	**

* $p<0,05$; * $p<0,05$; ** $p<0,01$; ns: no significativo

El contenido relativo de los ácidos grasos mayoritarios identificados en la grasa intramuscular de los toros de este estudio se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. Valor medio y desviación estándar del contenido de ácidos grasos mayoritarios de la grasa intramuscular de los toros de lidiados en Sevilla y Pamplona en 2009.

	Sevilla n=44		Pamplona n=48		Sg
	Media	Desv.	Media	Desv.	
C16:0	16,2	0,09	21,2	0,09	***
C18:0	22,46	0,10	19,05	0,09	***
C18:1n9c	31,22	0,12	34,52	0,14	***
C18:2n6c	15,71	0,11	11,52	0,12	***
C20:4n-6	3,82	0,04	2,26	0,04	***
SFA	42,10	0,10	43,97	0,13	***
MUFA	35,95	0,15	39,71	0,17	***
PUFA	21,96	0,17	16,32	0,16	***
TOTAL CLA	0,34	0,01	0,53	0,01	***

Donde *: $p<0,05$; **: $p<0,01$; ***: $p<0,001$; ns: no significativo.

SFA: Σ ácidos grasos saturados; MUFA: Σ ácidos grasos monoinsaturados; PUFA: Σ ácidos grasos poliinsaturados; CLA: ácido linoleico conjugado.

En general, el contenido relativo de los ácidos grasos presentes en la grasa intramuscular del loro de Lidia se corresponde con los descritos por otros autores para el ganado bovino sacrificado a edades más tempranas (Indurain *et al.*, 2006). En ambas plazas, los ácidos grasos mayoritarios han sido el oleico (C18:1n9c), esteárico (C18:0) y palmítico (C16:0). A diferencias de lo observado en Sevilla, en el caso de Pamplona, el ácido C16:0 es el segundo en importancia cuantitativa. Esta observación se relaciona con la mayor disponibilidad de alimento concentrado a la que han tenido acceso los animales de Pamplona frente a los de Sevilla. El contenido relativo de SFA ha sido significativamente superior en la grasa de los animales lidiados en Pamplona frente al contenido observado en la grasa de los animales de Sevilla (43,97 vs 42,10%; $p<0,001$). Este hecho se debe fundamentalmente a que en los últimos meses de vida, los animales sacrificados en verano en Pamplona han tenido acceso mayormente al alimento concentrado frente a los de Sevilla

que han tenido disponibilidad de forraje y pasto verde hasta el momento de su lidia. Según relata Christie (1981) el consumo de alimento concentrado se relaciona con un incremento en el contenido de SFA. El contenido en MUFA ha sido superior en la grasa de los animales lidiados en Pamplona frente a la de los sacrificados en Sevilla (39,71 vs 35,95%; $p < 0,001$). Sin embargo, el contenido en PUFA ha sido más elevado en la grasa de los animales sacrificados en Sevilla (21,96 vs 16,32%; $p < 0,001$). Estos resultados se explican por la capacidad de movilización de los depósitos de grasa, ya que cuanto más insaturado sea el ácido graso, su movilización a partir del tejido adiposo es mayor, como también su susceptibilidad a la biohidrogenación (Connor *et al.*, 1996 y Raclot, 2003). Esta observación se contempla en los animales lidiados en Pamplona que, ante la demanda de energía durante su estabulación antes de la lidia han movilizado sus reservas de grasa, fundamentalmente la poliinsaturada. De otra parte, los mayores valores de PUFA observados en los toros lidiados en Sevilla se deben a que estos animales han dispuesto hasta su término de pasto de primavera de la dehesa. Respecto a los CLA, considerados como beneficiosos para la salud humana (Parodi *et al.*, 1994), en la tabla 2 se observa que la grasa de los animales sacrificados en verano (Pamplona) ha presentado mayor contenido de CLA que la procedente de los animales lidiados en primavera en Sevilla ($p < 0,001$), dado que el contenido de CLA en la grasa, se asocia al consumo de forraje verde (Martínez, 2007). No obstante, en nuestro estudio, esta relación no se pone en evidencia ya que los animales que han presentado mayor contenido de CLA han dispuesto durante menos tiempo de forraje para su alimentación. Esta observación sugiere que otros factores como la movilización de las reservas de grasa incrementan el contenido de CLA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldai N., Osoro K., Barron L.J.R., Nájera A.I. 2006. Journal of Chromatography. A, 1110, 133-139.
- Caballero J.R. 2002. Mundo Ganadero, 149: 18-21.
- Christie W. 1981. Oxford. Pergamon Press, pp: 95-191.
- Connor W., Lin S. and Colvis C. (1996). Journal of lipid Research, 37:290-298.
- Indurain G., Beriain M.J., Goñi M.V., Arana A., Purroy A. 2006. Meat Science, 73, 326-334.
- Horcada A., Criado M., Polvillo O., Juárez M. 2009. AIDA. XIII Jornadas sobre Producción Animal, Tomo II: 628-630.
- Martínez A. L. 2007. Archivos de Zootecnia. 56(R):45-66.
- Parodi P.W. 1994. Australian Journal of Dairy and Technology, 49, 93-97.
- Purroy A. 1987. Ed. Mundi-Prensa, S.A. Madrid.
- Raclot T. 2003. Progress in Lipid Research, 42: 257-288.

Agradecimientos: Agradecemos la colaboración de los mataderos “GESESUR-2 S.L.” en Sevilla y “La Protectora S.L.” en Pamplona.

CHARACTERIZATION OF INTRAMUSCULAR FAT IN FIGHTING BULLS

ABSTRACT

Intramuscular fatty acid composition of 92 fighting bulls (Seville, spring, $n=44$; Pamplona, summer, $n=48$) was analysed. All animals were reared for about four years in South-Western Spain (“Dehesa system”). The bulls remained on the pasture until they were moved to the bullring. Some months before slaughter, animals were fed concentrate as a supplement. The intramuscular fat of bulls slaughtered at summer showed higher content of SFA and MUFA than animals slaughtered at spring. Furthermore, PUFA content was higher in animals slaughtered at spring in Seville than Pamplona. The intake of concentrate and selective mobilization of PUFA in animals slaughtered in summer justify these results.

Keywords: fighting bulls, fatty acids