

## PRIMEROS RESULTADOS SOBRE LA CARACTERIZACIÓN DE LA GRASA DE LA RAZA BOVINA PAJUNA

Horcada A.<sup>1</sup>, Polvillo O.<sup>2</sup>, Juárez M.<sup>1</sup>, Alcalde M.J.<sup>1</sup>, Valera M.<sup>1</sup>, Luque A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Ciencias Agroforestales, Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad de Sevilla, Ctra. Utrera km1, 41013 Sevilla. albertohi@us.es

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

<sup>3</sup> Asociación de Criadores de Ganado Vacuno de Raza Pajuna

### INTRODUCCIÓN

Con un censo muy reducido (550 hembras reproductoras en el año 2006) la raza bovina Pajuna Serrana se localiza muy irregularmente por las provincias de Córdoba, Granada, Cádiz y Jaén. Esta raza, caracterizada por su gran rusticidad, se ha venido explotando fundamentalmente de forma extensiva como animal de trabajo y, en menor medida, para la obtención de carne. Entre las estrategias para el desarrollo y la expansión de la raza, la Asociación de Criadores de Ganado Vacuno de Raza Pajuna está orientando sus esfuerzos hacia la caracterización de las particularidades organolépticas de su carne que actualmente se encuentra en amenaza de extinción (RD 1682/1997 de noviembre de 1977).

Recientes estudios han demostrado que la flora microbiana de los rumiantes es capaz de biohidrogenar determinados ácidos grasos presentes en los pastos y que en este proceso se producen determinados isómeros geométricos y posicionales del ácido linoleico (CLA) (Pariza et al., 2001) reconocidos por su importante actividad anticarcinogénica, antiaterosclerótica e hipocolesterolémica, entre otras (Miller et al., 2001). Por ello, caracterizar la grasa de esta raza puede contribuir al desarrollo de la raza ya que estos animales se producen en condiciones naturales aprovechando los recursos naturales de la dehesa y de montaña.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han empleado 5 terneros machos de raza Pajuna que han sido sacrificados con 14 meses de edad. Los terneros fueron destetados con ocho meses y hasta ese momento fueron alimentados con leche materna y con los recursos pascícolas de la Sierra de Córdoba. Después del destete, durante cinco meses, los terneros consumieron además, pienso comercial (15,0% proteína bruta, 3,7% grasas brutas, 7,3% cenizas brutas y 7,6 % de fibra bruta) y paja administrados *ad libitum*. La composición cualitativa del pienso fue la siguiente: trigo (21,3%), salvado de trigo (20,0%), maíz (10,0%), cascarilla de soja (5,5%), residuos de destilería de maíz (10%), harinilla de maíz (9,6%), semilla de girasol (5,5%) cáscara de soja (5,0%), pulpa de remolacha azucarera (5,0%), harina de soja (3,5%), gluten de maíz (3,1%), melaza de remolacha azucarera (3,1%) y correctores (1,64%).

Instantes después del sacrificio de los terneros se tomaron muestras de grasa subcutánea (SC) en la base de la cola y pelviorrenal (PVR) que fueron envasadas a vacío y congeladas a -20°C. Transcurridas 24 horas desde el sacrificio de los terneros se extrajo una porción del músculo *longissimus dorsi pars thoracis* para la extracción de grasa intramuscular (IM). Esta porción se envasó a vacío y se congeló a -20°C.

El perfil de ácidos grasos de los depósitos de grasa SC, PVR e IM se determinó 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 ha realizado con un detector de ionización de llama FID. El total de

ácidos grasos fue extraído, metilado y analizado mediante el método propuesto por Aldai et al. (2006). El patrón interno utilizado fue el ácido C19:0. El perfil de ácidos grasos ha sido expresado como el porcentaje relativo del total de ácidos grasos detectados. También se han detallado las relaciones  $\Sigma$  saturados (SFA),  $\Sigma$  monoinsaturados (MUFA),  $\Sigma$  polinsaturados (PUFA) y total de isómeros conjugados del ácido linoléico (CLA). Se ha realizado un análisis de varianza para estudiar las diferencias entre los distintos depósitos de grasa y un test de Tukey de contraste de medias con el paquete estadístico SPSS.PC<sup>+</sup> (2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las canales frías presentaron un peso medio de 265,34 kg y fueron clasificadas de acuerdo a su conformación (Reglamento CEE nº 461/93) en la clase R y 2 de estado de engrasamiento. Este tipo comercial de canal bovina se corresponde con el modelo ampliamente difundido en el mercado español (Piedrafita et al., 2003). En la Tabla 1 se detallan las medias de valores de los ácidos grasos mayoritarios en los depósitos de grasa SC, PVR e IM de los terneros de raza Pajuna de este estudio. El perfil lipídico de los terneros de raza Pajuna está dentro de lo observado por otros autores en animales sacrificados con pesos similares (Nuremberg et al., 2002; Indurain et al., 2006). La suma de ácidos grasos mirístico (C14:0), palmítico (C16:0), palmitoleico (C16:1), esteárico (C18:0), oleico (C18:1) y linoleico (C18:2) suponen más del 80% del total de ácidos grasos constituyentes de la grasa de esta raza. El ácido graso mayoritario en todos los depósitos de grasa ha sido el C18:1 como corresponde a la especie bovina (Lawrie, 1988).

El menor contenido de SFA se ha observado en el depósito de grasa SC ( $p < 0,001$ ) debido a que la menor temperatura corporal observada en la superficie del animal debe estimular la actividad de desaturación de los ácidos grasos saturados (Terrell y Bray, 1969). El mayor contenido de MUFA se ha observado en el depósito de grasa SC ( $p < 0,001$ ) debido fundamentalmente a que este depósito de grasa presenta valores de C18:1 superiores al resto de depósitos estudiados ( $p < 0,001$ ). Este hecho también ha sido observado por Indurain et al. (2006) en terneros de la raza Pirenaica. La grasa IM ha presentado mayor contenido de PUFA (fundamentalmente C18:2) que el resto de depósitos de grasa debido a que este depósito presenta gran cantidad de fosfolípidos en las membranas celulares de los miocitos y de los adipocitos constituyentes.

En todos los depósitos de grasa estudiados se han observado cantidades importantes de CLA, como corresponde a los ruminantes que aprovechan el pasto con elevado contenido de ácido graso C18:2 (Yurawecz et al., 1998). El mayor contenido de CLA se ha observado en el depósito de grasa SC, donde también el contenido de C18:1 ha sido superior al resto de depósitos de grasa. Parece obvia esta observación ya que los CLA son sintetizados como productos intermedios durante los procesos de desaturación y transformación del ácido C18:2 (procedente de la ración forrajera) en C18:1. El contenido de ácidos grasos deseables para la salud humana, descritos por Huerta-Léindez et al. (1996) como el conjunto de MUFA+PUFA+C18:0 ha sido elevado en todos los depósitos de grasa, destacando que el depósito de grasa IM presenta los mayores valores de dicha relación ( $p < 0,001$ ). Este hecho se debe fundamentalmente a que el depósito de grasa IM presenta mayores valores de PUFA que el resto de depósitos de grasa ( $p < 0,001$ ).

En conclusión se puede considerar que la grasa de los terneros de raza Pajuna presenta una grasa de características aceptables para su consumo, debidas fundamentalmente al particular sistema de producción de la raza y a la propia actividad metabólica ruminal. La consecución de más trabajos sobre este particular puede redundar en el mejor aprovechamiento y difusión de la raza.

Tabla 1.- Perfil lipídico (expresado en porcentaje respecto al total de ácidos grasos detectados) de los depósitos de grasa subcutáneo, pelviorrenal e intramuscular de cinco terneros machos de raza Pajuna.

	subcutáneo	pelviorrenal	intramuscular	sig
C14:0	5,99±0,90 <sup>a</sup>	6,28±1,49 <sup>b</sup>	2,69±1,15 <sup>c</sup>	***
C16:0	17,69±1,57 <sup>a</sup>	19,29±1,96 <sup>b</sup>	20,52±3,32 <sup>c</sup>	**
C16:1	11,57±1,63 <sup>a</sup>	9,39±0,50 <sup>b</sup>	5,20±2,56 <sup>c</sup>	***
C18:0	6,22±0,80 <sup>a</sup>	13,07±1,71 <sup>b</sup>	13,71±2,19 <sup>b</sup>	***
C18:1	35,52±1,59 <sup>a</sup>	31,52±2,44 <sup>b</sup>	30,64±4,52 <sup>b</sup>	**
C18:2	5,57±1,32 <sup>a</sup>	5,48±0,92 <sup>a</sup>	13,88±3,90 <sup>b</sup>	***
SFA	35,35±1,98 <sup>a</sup>	43,57±3,69 <sup>b</sup>	39,74±2,51 <sup>c</sup>	***
MUFA	50,51±2,46 <sup>a</sup>	43,08±2,00 <sup>b</sup>	37,42±4,58 <sup>c</sup>	***
PUFA	14,14±3,20 <sup>a</sup>	13,34±3,97 <sup>a</sup>	22,84±4,56 <sup>b</sup>	***
Total CLA	5,44±2,21 <sup>a</sup>	3,82±1,85 <sup>b</sup>	3,93±0,90 <sup>b</sup>	***
Deseables	70,37±2,14 <sup>a</sup>	68,71±3,86 <sup>b</sup>	72,75±4,30 <sup>c</sup>	***

\*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001.

CLA: ácidos grasos conjugados del ácido linoléico; SFA:  $\Sigma$  ácidos grasos saturdos; MUFA:  $\Sigma$  ácidos grasos monoinsaturados; PUFA:  $\Sigma$  ácidos grasos poiinsaturdos; Deseables:  $\Sigma$  MUFA+PUFA+C18:0.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldai N, Osoro K, Barron L.J.R, 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.
- Huerta-Leindez, N.O., Cross H.R., Sawell J.W., Lunt D.K., Baker J.F. and Smith S.B. (1996). Fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue from male calves at different stages of growth. *Journal Animal Science* 74, 1256-1264.
- 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 Science* 73, 326-334.
- Lawrie R.A., (1988). En: *Meat science*. Pergamon press. New York. 267 pp
- Miller A., Stanton C. and Devery R. (2001). Modultion of arachidonic acid distribution by conjugated linoleic acid isomers and linoleic acid in MCF-7 and SW480 cancer cells. *Lipids* 36, 1161-1168.
- Nuremberg, K., Nurenberg G., Ender K., Lornenz S., Winkler K., Rickert R., Steinhart H. (2002). *European Journal Lipid Science Technology* 104, 463-471.
- 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.
- Piedrafita J., Quintanilla R., Sañudo C., Olleta J.L., Campo M.M., Panea B., Renand G., Turín F., Jabet S., Osoro K., Oliván M.C., Noval G., García P., García M.D., Oliver M.A., Gispert M., Serra X., Espejo M., García S., López M., Izquierdo M. (2003). Carcass quality of 10 beef cattle breeds of the Southwest of Europe in their typical production system. *Livestock Production Science* 82, 1-13.
- Terrell R.N., Bray R.W. (1969). Influence of sex, live weight and anatomical location on bovine lipids. III. Faty acid composition of the neutral and phospholipids fraction from three muscles. *Journal of Animal Science* 29, 288-293.
- Yurawecz M.P., Roach J.A., Sehat N., Mossoba M.M., Kramer J.K., Fristsche J., Steinhart H. and Ku K. (1998). A new conjugated linoleic acid isomers, 7 trans, 9 cis-octadecadienoic acid, in cow milk, cheese, beef and human milk and adipose tissue. *Lipids* 33, 803-809.
- SPSS.PC+. (2006). *SPSS Trends 14.0*. SPSS Inc., Chicago, EEUU.