

## COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS DE LA GRASA INTRAMUSCULAR EN TERNEROS DE RAZA RETINTA Y SUS CRUCES INDUSTRIALES

Indurain G.,\* Rodríguez, I., Insausti K., Sarriés, V., Alberti, P.<sup>1</sup>, Beriain, M.J., Purroy, A.

\*Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadía, 31006 Pamplona.

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria-Servicio de Investigaciones Agrarias (CITA-DGA). Apdo. 727. 50080 Zaragoza.

### INTRODUCCIÓN

La raza Retinta forma el principal núcleo de ganado bovino autóctono del sudoeste español y está unida al aprovechamiento de los pastos de dehesa en régimen extensivo (Sánchez Belda, 1986). Los caracteres de una raza pueden modificarse mediante selección y/o cruzamiento. En la actualidad, las vacas de raza Retinta se cruza con toros de razas extranjeras mejoradas para la producción de carne, principalmente de las razas Charolés y Limusín, para producir animales con un mayor crecimiento, rendimiento y conformación, y un menor engrasamiento, de acuerdo con el gusto del consumidor español que demanda carnes magras (Ahumada, 1998). Existen razas autóctonas españolas como la Asturiana de los Valles y la Pirenaica que han alcanzado índices productivos cercanos a las razas extranjeras mejoradas y que podrían sustituir a éstas en el cruce industrial con la raza Retinta. En el presente trabajo se compara el efecto del genotipo sobre un parámetro de calidad para el consumidor como es la composición de la grasa, en animales retintos puros y animales producidos a través del cruce de hembras retintas con machos limusines, asturianos y pirenaicos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han empleado 28 terneros machos de cuatro genotipos distintos: Retinta en pureza (RexRe) (n = 7), cruzados Retinta x Asturiana (RexAs) (n = 7), Retinta x Limusín (RexLi) (n = 8) y Retinta x Pirenaica (RexPi) (n = 6). Tras el destete, todos los animales fueron cebados en las instalaciones del C.I.T.A. (Zaragoza) con pienso concentrado y paja de cereal, ambos *ad libitum*, hasta alcanzar un peso de sacrificio aproximado de 480 kg. Los animales fueron trasladados al matadero el mismo día del sacrificio. Las canales fueron clasificadas de acuerdo al sistema de clasificación europeo (BOUE, 1991). Se extrajo una muestra del músculo *longissimus dorsi* (LD) de la media canal derecha, que fue envasada al vacío y tras ser madurada durante siete días (4°C) fue congelada hasta la realización de los análisis correspondientes. El contenido de grasa intramuscular en el músculo LD fue determinado por el método soxhlet (ISO 1443 (1973)). Los ácidos grasos totales fueron extraídos por el método de Bligh & Dyer (1959), metilados por el método de Morrison y Smith (1964) y analizados en un cromatógrafo de gases modelo HP 5890-II equipado con una columna Supelco SPTM-2560 (100m x 0,25mm x 0,20µm) y acoplado a un software HP 3365 series II Chem-Station. Se empleó un flujo de helio de 1mL/min, con una presión de cabeza de columna de 30psi. La identificación de los picos se basó en los tiempos de retención de una muestra de referencia (Nu-Check GLC referente standards 534). La cuantificación fue llevada a cabo por comparación con un patrón interno (ácido heneicosanoico, C21:0). El efecto del genotipo sobre la nota de engrasamiento (E), porcentaje de grasa intramuscular (%im) y el perfil de ácidos grasos del depósito intramuscular del músculo LD se determinó mediante análisis de varianza. También se calculó la correlación existente entre el perfil de ácidos grasos y el porcentaje de grasa intramuscular del músculo LD del conjunto de animales estudiados (Spss Inc., 2003. Advanced Statistics. Version 12.0. Windows)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran las medias y el error típico de la nota de engrasamiento y del porcentaje de grasa intramuscular del músculo LD para los cuatro genotipos estudiados. Los animales de RexLi y RexPi tuvieron una nota de engrasamiento media más baja que los animales RexRe y los cruzados RexAs ( $p < 0,001$ ), debido a que los primeros únicamente presentaron notas de engrasamiento 2<sup>-</sup> y 2, mientras que en los segundos sólo dos animales RexAs presentaron notas de engrasamiento 2, siendo el resto de canales clasificadas como 2<sup>+</sup>, 3<sup>-</sup> o 3. Estas diferencias en la nota de engrasamiento no se reflejan en diferencias entre genotipos en el porcentaje de grasa intramuscular.

En la Tabla 2 se muestra el efecto del genotipo sobre el porcentaje de los ácidos grasos mayoritarios en la grasa intramuscular (de los 32 identificados y cuantificados), el sumatorio de las distintas familias de ácidos grasos e índices indicativos del valor nutritivo de la carne. El hecho de que el genotipo RexPi tuviera un mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados (AGP) y ácidos  $\omega$ -6 ( $p < 0,1$ ) que los animales RexLi y RexRe es debido a su mayor contenido en ácido linoleico (C18:2 $\omega$ -6), ( $p < 0,05$ ). Por el contrario, el cruce RexPi tuvo un menor contenido en ácidos grasos monoinsaturados (AGM) que los genotipos RexRe y RexLi ( $p < 0,05$ ), lo que estaría unido a una menor concentración de ácido oleico (C18:1  $\omega$ -9) que los animales RexRe ( $p < 0,1$ ) y a una menor concentración de ácidos *trans* que los animales RexLi ( $p < 0,001$ ). El porcentaje del sumatorio de AGM estuvo positivamente relacionado con el porcentaje de grasa intramuscular ( $r = 0,39$ ;  $p < 0,05$ ). Por el contrario, el porcentaje de AGP estuvo negativamente relacionado con el engrasamiento ( $r = -0,35$ ;  $p < 0,1$ ). Estos resultados están de acuerdo con la idea de que un aumento en el engrasamiento está ligado a un aumento del porcentaje de AGM y a una disminución de AGP, debido a los procesos celulares de acumulación de grasa (Eichhorn et al., 1986; Kazala et al., 1999; Mendizábal et al., 1999).

Ninguno de los genotipos alcanzaron el mínimo recomendado para la relación AGP/AGS (0,45) (Departamento de Salud del Reino Unido, 1994), siendo los animales REXPi los que mostraron un índice AGP/AGS más elevado (0,41). También es de destacar el mayor contenido en ácidos grasos *trans* en los terneros RexLi ( $p < 0,001$ ). Estos ácidos *trans* tienen un efecto negativo y similar sobre la salud humana que los AGS, ya que se les relaciona con un incremento del nivel de colesterol en el plasma sanguíneo. El contenido en ácidos grasos *trans* está determinado por el contenido en ácido vacénico (C18:1-t11), que es el principal de los isómeros *trans*-C18:1 originados en la biohidrogenación de los AGP en el rumen (Choi et al., 2000).

De los resultados obtenidos se puede concluir que: 1) La nota de engrasamiento no fue un buen indicador del porcentaje de grasa intramuscular. 2) El nivel de engrasamiento de la carne determinaría en buena medida las diferencias en el perfil de ácidos grasos entre los distintos genotipos. 3) Algunas de las diferencias encontradas en la composición de ácidos grasos indicarían diferencias entre genotipos en la actividad ruminal, que inciden en la formación de ácidos grasos *trans*.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se encuentra encuadrado dentro del proyecto de investigación RTA01-106-C2-1 financiado por el INIA y cofinanciado con fondos FEDER

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahumada, A. (1998). Vacuno de carne aspectos claves. (II edición). Buxade, C., Coordinador. Ed. Mundiprensa. pp: 137-162. Zaragoza, España.
- BOUE (1991). Boletín Oficial de la Unión Europea. L 204, 27/07/1991. Regulación de la Comisión 2237/91 de 26 Julio de 1991.
- Bligh, E. G. & Dyer, W. J. (1959). *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37: 911-917.
- Departamento de Salud y Seguridad Social del Reino Unido (1994). Health and social subjects. Ed. Her Majesty's Stationery Office. Londres, Reino Unido
- Eichhorn, J. M., Coleman, L. J., Wakayama, E. J., Blomquist, G. J., Baley, C. M. & Jenkins, T. G. (1986). *J. Anim. Sci.*, 63: 781-794.
- Choi, N. J., Enser, M., Wood, J. D. & Scollan, N. (2000). *Anim. Sci.*, 71: 509-519.
- Kazala, E. C., Lozeman, F. J., Mir, P. S., Laroche, A., Bailey, D. R. C. & Weselake, R. (1999). *J. Anim. Sci.*, 77: 1717-1725.
- Mendizábal, J. A., Alberti, P., Eguinoa, P., Arana, A., Soret, B. & Purroy, A. (1999). *Anim. Sci.*, 69: 115-121.
- Morrison, W. R. & Smith, L. M. (1964). *J. Lipid Res.*, 5: 600-608.
- Sánchez Belda, A. (1986). Catálogo de razas autóctonas españolas. II Especie bovina. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.

Tabla 1. Medias mínimo cuadráticas y error típico de la nota de engrasamiento (E) y del porcentaje de grasa intramuscular. Diferencias entre los genotipos estudiados

	RexAs n=7	RexLi n=8	RexPi n=6	RexRe n=7	Sign
	Media (ET)	Media (ET)	Media (ET)	Media (ET)	
E <sup>(1)</sup>	6,43 (0,23) <sub>b</sub>	5,00 (0,22) <sub>a</sub>	4,83 (0,24) <sub>a</sub>	6,00 (0,23) <sub>b</sub>	***
%im	1,58 (0,19)	1,71 (0,17)	1,78 (0,20)	1,60 (0,19)	ns

1: notas de engrasamiento: 4: 2-; 5: 2; 6: 2+; 7: 3-

ns: p > 0,1; \*\*\*: p < 0,001

Tabla 2. Medias mínimo cuadráticas y error típico del perfil de ácidos grasos intramusculares. Efecto del genotipo.

	RexAs	RexLi	RexPi	RexRe	Sign
	Media (ET)	Media (ET)	Media (ET)	Media (ET)	
c14:0	2,69 (0,18)	2,73 (0,17)	2,35 (0,19)	2,38 (0,18)	ns
C16:0	26,13 (0,69)	25,78 (0,65)	24,70 (0,75)	25,44 (0,69)	ns
C16:1	2,65 (0,18)	2,82 (0,17)	2,36 (0,20)	2,39 (0,18)	ns
C18:0	16,10 (0,61) <sub>a</sub>	17,21 (0,57)	17,66 (0,65)	18,95 (0,61) <sub>b</sub>	*
C18:1 $\omega$ -9	27,95 (0,85)	27,79 (0,79)	26,09 (0,92) <sub>a</sub>	28,72 (0,85) <sub>b</sub>	+
C18:2 $\omega$ -6	11,40 (1,02)	9,28 (0,95) <sub>a</sub>	13,11 (1,10) <sub>b</sub>	8,90 (1,02) <sub>a</sub>	*
C18:1-t11	3,08 (0,24) <sub>a</sub>	4,47 (0,23) <sub>b</sub>	3,34 (0,26) <sub>a</sub>	3,62 (0,24) <sub>a</sub>	**
Agtrans	5,06 (0,25) <sub>a</sub>	6,67 (0,24) <sub>b</sub>	5,18 (0,27) <sub>a</sub>	5,45 (0,25) <sub>a</sub>	***
AGS	46,61 (1,12)	47,68 (1,05)	46,45 (1,21)	48,68 (1,12)	ns
AGM	36,85 (0,87)	38,56 (0,81) <sub>b</sub>	34,69 (0,94) <sub>a</sub>	37,72 (0,87) <sub>b</sub>	*
AGP	16,54 (1,52)	13,76 (1,43) <sub>a</sub>	18,86 (1,65) <sub>b</sub>	13,60 (1,52) <sub>a</sub>	+
AGP/AGS	0,36 (0,04)	0,29 (0,04)	0,41 (0,04)	0,29 (0,04)	ns
$\omega$ -6	15,55 (1,45)	12,64 (1,36) <sub>a</sub>	17,83 (1,57) <sub>b</sub>	12,82 (1,45) <sub>a</sub>	+
$\omega$ -3	0,84 (0,13)	0,75 (0,12)	0,98 (0,14)	0,71 (0,13)	ns
$\omega$ -6/ $\omega$ -3	19,69 (3,97)	27,68 (3,71)	19,13 (4,28)	18,69 (3,97)	ns

ns: p > 0,1; +: p < 0,1; \*: p < 0,05; \*\*: p < 0,01; \*\*\*: p < 0,001

a,b: letras diferentes, diferencias significativas entre genotipos; letras iguales o ausencia de letras, diferencias no significativas entre genotipos