

EFFECTO DEL GENOTIPO EN LA CALIDAD NUTRICIONAL DE LA CARNE DE TERNEROS PRODUCIDOS EN EL VALLE DEL NANSA (CANTABRIA)

Aldai¹, N., Lavín², P., Jaroso², R., Sanchez-Briñas³, B. y Mantecón², A.R.

¹Departamento de Farmacia y Ciencias de los Alimentos, UPV/EHU, 01006 Vitoria-Gasteiz.

²Instituto de Ganadería de Montaña (CSIC-ULE). Finca Marzanas, 24346 Grulleros (León).

³Fundación Botín, C/ Pedrueca 1, Santander.

*noelia.aldai@ehu.es

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los sistemas de producción de ganado vacuno de carne en zonas de montaña se caracterizan por la diversidad racial y por la venta de la mayor parte de los terneros como pasteros para ser cebados en condiciones intensivas en otras explotaciones (Lavín *et al.*, 2011a,b). En el valle del Nansa (Cantabria) se ha desarrollado una alternativa comercializando las canales de los terneros para incrementar el valor añadido de los productos obtenidos. Teniendo en cuenta el efecto del genotipo y de la alimentación en la calidad del producto (Aldai *et al.*, 2011), en estudios previos se analizaron aspectos como el rendimiento de la canal, calidad de la carne y perfil de ácidos grasos (AG) de la carne de los genotipos: Limusín, Tudanca x Charolés (Aldai *et al.*, 2012; Lavín *et al.*, 2013). En este trabajo se compara la calidad nutricional de carne de ternera obtenida a partir de tres genotipos frecuentes en la zona (Asturiana de los Valles, Tudanca, y Tudanca x Limusín).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 19 terneros machos procedentes de tres explotaciones de vacuno del valle del Nansa (Cantabria) integradas en el Proyecto de Promoción Ganadera que la Fundación Botín lleva a cabo en esta zona, y pertenecientes a los genotipos Asturiana de los Valles (AV, n=7), Tudanca (TUD, n=6), y cruce de Tudanca (vaca) x Limusín (toro) (TUDxLIMU, n=6). Los terneros fueron criados en condiciones de pastoreo y lactancia natural con sus madres y suplementados con pienso a libre disposición desde los 30 días de edad hasta el destete (6-7 meses), utilizando tolvas de exclusión que impiden la entrada de las vacas. Una vez destetados fueron estabulados y alimentados con heno de hierba de calidad media de la zona y concentrado, ambos ofrecidos a voluntad. El procedimiento de sacrificio, la evaluación de las canales, la toma de muestras y los análisis fueron los mismos que los descritos en Aldai *et al.* (2012).

Se determinó la composición química del músculo *longissimus thoracis et lumborum* (6ª costilla; n=19) mediante métodos normalizados y el perfil de AG de la grasa subcutánea (SC) mediante GC-FID (Agilent 7890A) (Kramer *et al.*, 2008; Delmonte *et al.*, 2011; Aldai *et al.*, 2012). Para la identificación de los AG se emplearon los estándares y fracciones, mientras que algunos AG se identificaron de acuerdo a la bibliografía (Cruz-Hernandez *et al.*, 2004; Kramer *et al.*, 2008; Delmonte *et al.*, 2011). Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS 19 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los terneros del genotipo AV fueron más jóvenes al sacrificio (274 días, $P < 0.001$; Tabla 1) dando lugar a canales con mayor conformación y menor engrasamiento en comparación con los demás genotipos que se sacrificaron con mayor edad y presentaron canales con menor conformación y mayor engrasamiento. No hubo diferencias entre genotipos en el peso de las canales. La carne procedente de los terneros del genotipo TUDxLIMU presentó un mayor contenido de grasa en comparación con el genotipo AV, mientras que el genotipo TUD obtuvo valores intermedios (Tabla 1). En cuanto al perfil de AG de la grasa SC, en general, se observaron diferencias significativas (o tendencias, $P < 0,1$) en todos los grupos estudiados excepto en los monoinsaturados (AGM) de tipo *trans*, los poliinsaturados (AGP) de tipo n-3 de cadena larga, y la relación n-6/n-3 (Tabla 2). El genotipo AV presentó un menor contenido en ramificados (AGR), n-3AGP y un mayor contenido en saturados (AGS), 10*t*-18:1 y 7*t*,9*c*-18:2. Mientras que los otros dos genotipos presentaron un mayor contenido en AGR, CLA, 9*c*,11*t*-18:2 y dienos no-conjugados procedentes del metabolismo ruminal junto con un menor contenido en 10*t*-18:1 y 7*t*,9*c*-18:2. Además la grasa SC del genotipo TUD presentó el mayor contenido en AGP, especialmente de tipo n-3.

Tabla 1. Efecto del genotipo (Asturiana de los Valles, Tudanca, y Tudanca x Limusín) en la calidad de la canal y composición química de la carne de ternera

	AV	TUD	TUDxLIMU	e.e.m.	Sign.
Edad (días)	274 ^b	355 ^a	337 ^a	9,001	***
Peso canal (kg)	205	203	209	6,622	ns
Conformación (SEUROP 1-18)	9,57 ^a	6,00 ^b	6,67 ^b	0,521	**
Engrasamiento (1-15)	3,00 ^b	5,00 ^a	5,00 ^a	0,357	*
Humedad (%)	75,8	75,2	74,8	0,241	*
Proteína (%)	21,5	21,0	20,7	0,173	ns
Grasa (%)	1,72 ^b	2,47 ^{ab}	3,34 ^a	0,216	***
Cenizas (%)	1,10 ^a	1,05 ^{ab}	1,02 ^b	0,010	ns

e.e.m., error estándar de la media. *, $P < 0,05$; **, $P < 0,01$; ***, $P < 0,001$; ns, no significativo. AV: Asturiana de los Valles; TUD: Tudanca; TUDxLIMU: Tudanca x Limusín.

Tabla 2. Efecto del genotipo (Asturiana de los Valles, Tudanca, y Tudanca x Limusín) en la composición de ácidos grasos (AG) de la grasa subcutánea de ternera (% del total de AG).

	AV	TUD	TUDxLIMU	e.e.m.	Sign.
\sum AGS	51,6 ^a	46,4 ^{ab}	45,7 ^b	1,070	*
\sum AGR	1,03 ^b	1,73 ^a	1,63 ^a	0,105	**
\sum AGM	44,0	47,3	49,1	0,998	+
\sum cis-AGM	39,8	42,6	45,3	1,053	+
\sum trans-AGM	4,19	4,73	3,78	0,184	ns
10t-18:1	1,43 ^a	0,56 ^b	0,54 ^b	0,130	***
11t-18:1	0,69 ^c	1,62 ^a	1,21 ^b	0,104	***
10t-/11t-	2,04 ^a	0,35 ^b	0,46 ^b	0,201	***
\sum AGP	2,42 ^{ab}	2,93 ^a	2,08 ^b	0,142	*
\sum n-6	2,19	2,63	1,83	0,136	+
18:2n-6	2,07	2,49	1,70	0,136	+
20:4n-6	0,03	0,04	0,04	0,003	+
\sum n-3	0,23 ^b	0,30 ^a	0,26 ^{ab}	0,011	*
18:3n-3	0,19 ^b	0,25 ^a	0,20 ^{ab}	0,011	*
20:5n-3	0,02	0,02	0,02	0,001	ns
22:5n-3	0,02	0,03	0,03	0,003	ns
n-6/n-3	9,52	8,84	7,48	0,443	ns
P/S	0,05 ^b	0,06 ^a	0,05 ^b	0,003	*
\sum CLA	0,45 ^b	0,76 ^a	0,76 ^a	0,047	**
9c,11t-18:2	0,24 ^b	0,57 ^a	0,58 ^a	0,045	***
7t,9c-18:2	0,10 ^a	0,07 ^b	0,07 ^b	0,005	*
\sum NC-18:2	0,35 ^b	0,71 ^a	0,62 ^a	0,043	***

e.e.m., error estándar de la media. +, $P < 0,1$; *, $P < 0,05$; **, $P < 0,01$; ***, $P < 0,001$; ns, no significativo. AGS: AG saturados; AGR: AG ramificados; AGM: AG monoinsaturados; AGP: AG poliinsaturados; P/S, AGP/AGS; CLA, conjugados del linoleico; NC-18:2, dienos no conjugados, AV: Asturiana de los Valles; TUD: Tudanca; TUDxLIMU: Tudanca x Limusín.

Se encontraron diferencias importantes en el perfil de *trans*-18:1 y CLA. Los terneros del genotipo AV presentaron mayor contenido en 6*t*/7*t*/8*t*-, 9*t*- y 10*t*-18:1. Mientras que los TUD y TUDxLIMU presentaron contenidos altos de 11*t*-, 12*t*-, 13*t*/14*t*-, 15*t*- y 16*t*-18:1 (Figure 1a) los cuales son metabolitos principales de la biohidrogenación del 18:3*n*-3 (Bessa *et al.*, 2007). El ácido ruménico (9*c*,11*t*-18:2) fue el CLA mayoritario aunque el perfil isomérico del AV fue diferente al resto de los genotipos estudiados (Figure 1b).

En general, la composición nutricional de la carne de AV fue diferente a los otros dos genotipos, con un perfil de AG de la grasa SC menos saludable a pesar de presentar un menor porcentaje de grasa en la carne. Esto podría ser por una mayor ingestión de concentrado (18:2*n*-6) asociado a una peor capacidad lechera de las madres.

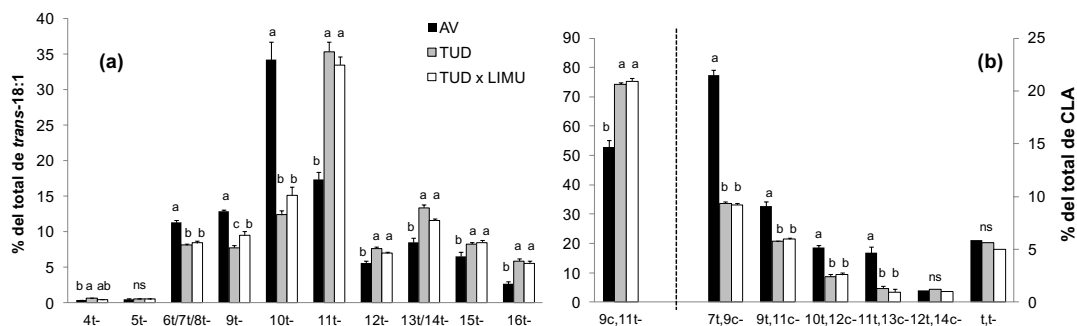


Figura 1. Efecto del genotipo (Asturiana de los Valles, Tudanca, y Tudanca x Limusín) en el porcentaje relativo de cada isómero respecto (a) al total de *trans*-18:1 y (b) al total de CLA de la grasa subcutánea de ternera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldai, N. *et al.*, 2011. *Animal* 5: 1643-1652.
- Aldai, N. *et al.*, 2012. *Meat Sci* 92: 687-696.
- Bessa, R.J.B. *et al.*, 2007. *Eur. J. Lipid Sci Tech.* 109: 868-878.
- Cruz-Hernandez, C. *et al.*, 2004. *J. AOAC Int.* 87: 545-562.
- Delmonte, P. *et al.*, 2011. *J. Chrom. A* 1218: 545-554.
- Kramer, J.K.G. *et al.*, 2008. *Lipids* 43: 259-273.
- Lavín, P. *et al.*, 2011a. *ITEA I*: 67-69.
- Lavín, P. *et al.*, 2011b. *ANEMBE*, pp. 217-219.
- Lavín, P. *et al.*, 2013. *ITEA II*: 745-747.

Agradecimientos: Convenio entre la Fundación Botín (Programa de Desarrollo Rural) y el CSIC (2010-2013, 2014-2015). Agradecimientos a Semark AC Group, S.A., por la colaboración en la realización del trabajo, y al MINECO y a la UPV/EHU por el contrato Ramón y Cajal (RYC-2011-08593) de N. Aldai.

GENOTYPE EFFECT ON THE NUTRITIONAL QUALITY OF BEEF FROM CALVES PRODUCED IN NANSA VALEY (CANTABRIA)

ABSTRACT: This study was designed to compare the carcass characteristics and nutritional quality of veal produced from ‘Asturiana de los Valles’ (AV, n=7), ‘Tudanca’ (TUD, n=6), and ‘Tudanca x Limousin’ cross (TUDxLIMU, n=6) genotypes when allowed to feed freely on mountain pastures naturally suckling their mothers from birth to 6-7 months of age. While weaning, calves also had free access to concentrate. After weaning, calves were fed indoors *ad libitum* grass hay and concentrate. Beef obtained from AV genotype was the leanest but the fatty acid (FA) profile of backfat was different compared to the other two genotypes, especially in terms of the *trans*-18:1 and CLA isomeric profile. Overall, beef obtained from TUD genotype was the healthiest in terms of the nutritionally interesting FAs that had an intermediate muscle fat content.

Keywords: CLA, genotype, *trans*, veal