

EFFECTO DE LA RAZA Y LA CASTRACIÓN SOBRE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL DE LA CARNE DE TERNEROS ASTURIANOS SOMETIDOS A CEBO INTENSIVO

Oliván M., Mocha M., Martínez M.J., Montes A., García P., Martínez A. Osoro K.
S.E.R.I.D.A. Apdo 13, 33.330 Villaviciosa, Asturias

INTRODUCCIÓN

La producción de carne con terneros castrados en nuestro país es una práctica poco habitual, mientras que en otros países supone la estrategia de manejo más extendida con el propósito de obtener carne de mejor calidad sensorial (Field 1971, Arthaud et al. 1977, Steen 1995). En las razas asturianas, los estudios realizados han demostrado que la castración produce una reducción en el ritmo de crecimiento de los terneros y modifica la composición de la canal, incrementando el contenido en grasa intermuscular (Martínez et al. 1999a,b). También se conoce la existencia de diferencias en la calidad de la carne entre los animales enteros de ambas razas (Oliván et al. 1999a). En general, la raza Asturiana de los Valles "AV" produce una carne más magra y más pálida, mientras que la raza Asturiana de la Montaña "AM" presenta mayor engrasamiento intramuscular.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la raza y la castración sobre la calidad físico-química y sensorial de la carne de terneros añejos de las dos razas vacunas asturianas alimentados en cebo intensivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se manejaron 19 terneros añejos, 9 de la raza AV y 10 de la raza AM nacidos en invierno y destetados en otoño. La mitad de los animales se castraron cuando tenían unos 10 meses de edad y la otra mitad se mantuvieron enteros. Se alimentaron los animales en cebo intensivo con concentrado a libre disposición y paja de cereal. Se sacrificaron con un peso medio de 567 kg los terneros AV y 503 kg los terneros AM. A las 24 h post-mortem se midió el pH en la media canal izquierda, a la altura del músculo *Longissimus thoracis*, se extrajo la parte del costillar comprendida entre la 6ª y la 10ª costilla y se trasladó al laboratorio.

A la altura de la 7ª costilla se cortó un filete de unos 3 cm de espesor, que se colocó en una bandeja de poliexpan cubierto por un film permeable al oxígeno, en el que se realizaron las medidas de color a los 0 minutos del corte, 24 h, 7 días y 14 días, mediante un colorímetro portátil Minolta CR200, registrando los valores en el sistema CIE $L^*a^*b^*$ (CIE 1976).

Al nivel de la 8ª costilla se cortó un filete de 3 cm para el análisis de la textura instrumental y dos filetes de 2,5 cm para análisis sensorial. La textura instrumental se determinó en un equipo Instron 1011 provisto de una célula de corte Warner-Bratzler, tras cocinar la carne en un baño a $75^{\circ}\text{C}\pm 0,1$ durante 40 minutos, registrándose la carga máxima de cizallamiento, máximo estrés y dureza (toughness). Para la evaluación sensorial se cocinó la carne en un horno de convección a 200°C hasta alcanzar una temperatura interna de 70°C . Los análisis se realizaron en una sala de catas normalizada y se contó con la asistencia de 50 consumidores que evaluaron la intensidad de aroma, jugosidad, terneza y aceptabilidad global en una escala hedónica de 9 puntos. En el lomo de la 10ª costilla, a los 7 días de maduración, se determinó la capacidad de retención de agua (CRA) por el método de presión de Grau y Hamm (1953), modificado por Sierra (1973). También se separaron muestras para el análisis de pigmentos hemínicos, según el método de Hornsey (1956) y de la composición química de la carne, mediante espectroscopía en infrarrojo (Oliván et al. 1999b), las cuales se congelaron a -20°C hasta proceder a su análisis.

Se aplicó un análisis de varianza para estudiar el efecto de la raza (R), el estado fisiológico (E) y su interacción sobre las características físico-químicas y sensoriales de la carne, utilizando el paquete estadístico Genstat V.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó un efecto significativo ($p < 0,001$) de la castración sobre la composición química de la carne (Tabla 1), presentando los animales castrados mayor porcentaje de grasa y menor de humedad y proteína, tal y como describen otros autores (Field 1971, Arthaud et al. 1977). Sin embargo, la raza afectó sólo al contenido de humedad de la carne, que fue algo superior en los animales castrados de la raza AV que en los de la raza AM ($p < 0,05$).

En cuanto a la CRA, la raza AV perdió significativamente ($p < 0,05$) menos jugo ante la presión física que la raza AM, lo cual se contrapone con los resultados de trabajos anteriores, en los que se midió la CRA en carne con menos días de maduración (3 días) y se observó que los terneros enteros de la raza AM presentaban mayor retención de jugo, tanto cuando provenían de un sistema extensivo (Montes, 2000) como alimentados en cebo intensivo (Oliván et al. 1999a). No hubo diferencias entre tratamientos en cuanto a las pérdidas por cocinado, pero sí en las pérdidas por descongelación, que fueron significativamente ($p < 0,001$) superiores en los terneros AV que en los AM y mayores en los animales enteros que en los castrados ($p < 0,001$). Estos datos difieren de los obtenidos por Montes (2000) en terneros de las razas asturianas alimentados en extensivo, quien no encontró diferencias significativas en las pérdidas por descongelación entre razas o estados fisiológicos. Parece que no existe una clara diferencia en la capacidad de retención de agua entre estados fisiológicos, sino que puede depender también de otros factores como la edad de sacrificio y el nivel de alimentación, tal como describen Arthaud et al. (1977).

Tabla 1. Características físico-químicas de la carne.

	AV		AM		e.s.d.	Significación		
	Enteros	Castrados	Enteros	Castrados		R	E	RxE
nº animales	5	4	5	5				
CRA (% pérdida jugo)	15,02	15,27	17,04	16,66	0,977	*	NS	NS
Pérdidas descongelado(%)	15,67	10,78	8,71	6,82	1,156	***	***	NS
Pérdidas cocinado (%)	19,24	18,00	19,54	17,78	1,973	NS	NS	NS
Humedad (%)	74,40	72,90	74,40	71,94	0,376	*	***	NS
Proteína ⁺ (%)	23,40	22,08	22,76	22,28	0,316	NS	***	NS
Grasa ⁺ (%)	0,84	3,63	1,30	4,28	0,531	NS	***	NS
Mioglobina (mg/g)	4,13	5,16	5,77	5,66	0,654	*	NS	NS
Carga max.(kg)	3,78	3,32	5,18	3,71	0,518	*	*	NS
Estrés max.(kg/cm ²)	3,87	3,08	5,40	4,06	0,515	**	**	NS
Dureza (kg/cm ²)	2,00	1,71	2,65	1,70	0,281	NS	**	NS

⁺ porcentaje respecto a materia fresca; NS: no significativo; *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$

En cuanto a la textura instrumental (Tabla 1), la carne de los terneros castrados presentó menor resistencia al corte, lo cual concuerda con la mejor valoración de la ternera sensorial puntuada por los consumidores ($p < 0,001$, Tabla 2). Se observaron diferencias entre razas en cuanto a la carga máxima ($p < 0,05$) y el estrés máximo ($p < 0,01$) necesarios para cortar la carne, pero no en la valoración de la dureza. Tampoco hubo diferencias entre razas en la valoración sensorial, pero sí entre estados fisiológicos: la carne de los terneros castrados tuvo mayor intensidad de aroma ($p < 0,01$), mayor jugosidad ($p < 0,01$), fue más tierna ($p < 0,001$) y presentó mayor aceptabilidad global ($p < 0,01$). Aunque no hubo una interacción significativa raza x estado fisiológico, se observó un mayor incremento en la valoración sensorial debido a la castración en los animales de la raza AV.

Respecto al contenido de pigmentos hemínicos, se confirmó que la carne de la raza AM presenta una concentración significativamente mayor que la de la raza AV ($p < 0,05$), tal y como se ha descrito en otros trabajos (Oliván et al. 1999a, Montes 2000), pero no se encontraron diferencias debidas a la castración. Tampoco en la

evolución del color hubo diferencias entre animales enteros y castrados, aunque sí entre las dos razas. Estas diferencias aparecieron fundamentalmente a las 24 horas después del corte, cuando la carne se ha oxigenado y alcanza el máximo de oximoglobina, presentando la raza AV una carne más luminosa y pálida (mayor índice L*, menor a* y b*). Igualmente, la raza AV siguió presentando una carne más pálida y de alta luminosidad (L* igual o superior a 40) a los 7 días de maduración.

Tabla 2. Evaluación sensorial por los consumidores.

	AV		AM		e.s.d.	Significación		
	Enteros	Castrados	Enteros	Castrados		R	E	RxE
Aroma	5,92	6,78	6,22	6,50	0,288	NS	**	NS
Jugosidad	5,22	6,50	5,40	6,40	0,470	NS	**	NS
Terneza	5,56	6,98	5,60	6,70	0,392	NS	***	NS
Aceptabilidad	5,44	6,75	5,78	6,44	0,446	NS	**	NS

NS: no significativo; *:p<0,05; **:p<0,01; ***:p<0,001

Tabla 3. Evolución del color del músculo.

	AV		AM		e.s.d.	Significación		
	Enteros	Castrados	Enteros	Castrados		R	E	RxE
L*0'	37,01	36,86	35,13	36,91	1,408	NS	NS	NS
a*0'	19,98	20,79	20,47	20,20	0,775	NS	NS	NS
b*0'	4,47	4,82	4,88	5,86	0,506	*	NS	NS
L*24h	39,33	38,83	37,96	37,40	0,843	*	NS	NS
a*24h	24,72	26,77	28,31	27,62	1,107	**	NS	NS
b*24h	10,45	11,24	11,50	11,85	0,540	*	NS	NS
L*7d	39,70	41,11	35,99	37,60	1,586	**	NS	NS
a*7d	17,21	21,41	22,25	20,78	2,073	NS	NS	NS
b*7d	9,53	10,28	9,20	8,90	0,753	NS	NS	NS
L*14d	36,97	36,41	37,03	38,51	1,220	NS	NS	NS
a*14d	16,50	16,34	10,92	14,12	1,196	***	NS	NS
b*14d	5,33	9,28	9,17	8,34	1,057	*	NS	**

NS: no significativo; *:p<0,05; **:p<0,01; ***:p<0,001

En resumen puede decirse que la castración afectó más que la raza en las características de la carne, produciendo un aumento en el contenido de grasa intramuscular y una disminución de la dureza, lo que hace que sea una carne mejor valorada sensorialmente por el consumidor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arthaud V.H., Mandigo R.W., Koch R.M., Kotula A.W. 1977. J. Anim. Sci. 44: 53-64.
 Field R.A. 1971. J. Anim. Sci. 32: 849-858.
 Grau R., Hamm R. 1953. Naturwissenschaften 40: 29.
 Hornsey H.C. 1956. J. Sci. Food Agric. 7: 534-540.
 Martínez A., García J., Noval G., de Diego V., Castro P., Osoro K. 1999a. ITEA Vol extra 20, nº1: 26-28.
 Martínez A., García J., Noval G., de Diego V., Castro P., Osoro K. 1999b. ITEA Vol extra 20, nº1: 95-97.
 Montes A. 2000. Master en Biotecnología Agroalimentaria. Universidad de Oviedo.
 Oliván M., Osoro K., García M.J., Noval G., Martínez A., Villa A., de Diego V. J., García-Atance P. 1999a. ITEA Vol extra 20, nº1: 98-100.
 Oliván M., Osoro K., de La Roza B., Modroño S., Martínez M.J., Mocha M. 1999b. En "New developments in guaranteeing the optimal sensory quality of meat." Ed. F. Toldrá & D. Troy, pp: 214.
 Sierra I. 1973. Revista del Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro, vol 16, p. 43.
 Steen R.W.J. 1995. Livestock Production Science 42: 1-11.