

CALIDAD DE LA CARNE DE TERNEROS MACHOS DE RAZA PIRENAICA Y SU EVOLUCION DURANTE LA MADURACION

Lizaso, G.; Beriain, M.J.; Purroy, A., Huarte-Mendicoa, J.; Hernández, B.; Chasco, J.

E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Universidad Pública de Navarra. 31.006 Pamplona.

INTRODUCCION

La raza Pirenaica constituye la principal fuente de carne que se ampara bajo la Denominación de calidad "Ternera de Navarra". Durante el periodo de maduración de la carne (un mínimo de 7 días en la Denominación citada) se producen cambios en la estructura miofibrilar y en la composición química de los lípidos y proteínas, que van a determinar las características organolépticas de la misma (terneza, flavor, jugosidad) (Price y Schweigert, 1994).

El objetivo del presente trabajo ha sido el de caracterizar la calidad de la carne de terneros de raza Pirenaica, mediante la determinación de parámetros físico-químicos relacionados con la composición de la carne y de la grasa, así como el estudio de la evolución de dicha calidad durante un periodo de maduración de 7 días.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 15 terneros machos de raza Pirenaica sacrificados con aproximadamente 13 meses de edad y con un peso medio canal en torno a 340 kg. Los animales fueron destetados con 6 meses de edad aproximadamente y, desde este momento hasta el sacrificio, consumieron pienso concentrado comercial y paja de cereal, ambos *ad libitum*.

Los análisis se han realizado sobre el músculo *longissimus dorsi* que fue madurado durante 2 días (2°C) y posteriormente, se dividió en filetes que se envasaron a vacío (EGAR VAC, 99%) permaneciendo en las mismas condiciones de refrigeración durante un periodo de 5 días.

Los parámetros determinados y la metodología utilizada han sido los siguientes:

- a) pH (electrodo de penetración) a las 24h post sacrificio (pH_{24h})
 - b) Composición química a los 7 (2+5) días de maduración (*Proteína*, método Kjeldahl (UNE 55-020); *Grasa total*, método Soxhlet, (ISO-1443-1973); *Cenizas* (ISO-R-936); *Humedad* (ISO-1442-1973); *Colágeno soluble y total*, (Hill, 1966; Bergman y Loxley, 1961; Cross *et al.*, 1973); *Pigmentos hemínicos totales* (Hornsey, 1956)
 - c) Parámetros de color (CIE $L^*a^*b^*$, C^* y H° , MINOLTA CM2002, a los 7 (2+5) días de maduración y 24h de oxigenación)
 - d) CRA (Grau y Hamm, 1953)
 - e) Dureza (Warner-Bratzler, LLOYD LR5K)
 - f) Extracción de la fracción lipídica (Bligh y Dyer, 1959) y cuantificación de los ácidos grasos totales (cromatografía de gases (columna HP-FFAP))
- Los parámetros d, e y f se han medido a los 2 y 7 días postmortem.

Los resultados obtenidos se han sometido a un análisis de la varianza de un factor (tiempo de maduración) con el paquete estadístico SPSS.

RESULTADOS Y DISCUSION

El valor de pH_{24h} de la carne (medido a las 24 horas postsacrificio, pH_{24h}) (Tabla 1) se puede considerar normal para la carne de vacuno (MacDougall y Rhodes, 1972). Los parámetros de composición química (Tabla 1) también coinciden con los esperados para carne de vacuno (Lawrie, 1977), excepto el contenido acuoso que es inferior al señalado por este autor (74,6 vs 77,0%).

El color de la carne depende de la concentración de mioglobina y del estado químico en que se encuentre, así como de la estructura de la superficie y de la proporción de grasa intramuscular (Renerre, 1981). Los valores de las medidas físicas del color (Tabla 1) muestran que la luminosidad (L*) es menor y los parámetros a* y b* superiores a los encontrados por Alberti *et al.* (1995) en razas autóctonas españolas (incluida la Pirenaica), por lo que la carne de los terneros de raza Pirenaica estudiados en este trabajo ha presentado un color con un tono más rojo, más oscuro e intenso.

La dureza se puede definir como la capacidad de la carne para dejarse cortar y masticar. A ella contribuyen principalmente las proteínas musculares, miofibrilares y sarcoplásmicas, la naturaleza y contenido en colágeno y la riqueza en grasa de infiltración (Tornberg, 1996). El contenido en colágeno total encontrado en el músculo *longissimus dorsi* (Tabla 1) coincide con el esperado para carne de vacuno (Lawrie 1977). Los valores de dureza, medidos como fuerza al corte (Fmax/sec) (Tabla 2), se corresponden con una valoración sensorial de la carne entre tierna y ligeramente tierna (Price y Schweigert, 1976).

En cuanto al efecto de la maduración sobre la dureza de la carne, los resultados obtenidos han mostrado una disminución significativa de la misma con el tiempo de maduración ($p<0,01$, Tabla 2).

La capacidad de retención de agua (CRA) junto con la cantidad de grasa está relacionada con la jugosidad de la carne. Durante la maduración se ha observado una disminución significativa del porcentaje de jugo expelido por la carne ($p<0,001$, Tabla 2), debido posiblemente a las modificaciones de las proteínas miofibrilares producidas durante la maduración (Lawrie, 1977).

En la Tabla 3 se muestra el contenido en ácidos grasos de la grasa intramuscular y subcutánea de los terneros estudiados. La grasa intramuscular se caracteriza en general por presentar un mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados linoleico (C18:2w6), linolénico (C18:3w3) y araquidónico (C20:4w6) que la subcutánea, recomendables desde el punto de vista de la salud humana y que además, contribuyen al desarrollo del flavor de la carne cocinada. La maduración de la carne produce una disminución significativa ($p<0,05$) de los ácidos grasos saturados mirístico (C14:0) y palmítico (C16:0) y un incremento de los ácidos grasos poliinsaturados linoleico (C18:2w6) y araquidónico (C20:4w6), especialmente en la grasa intramuscular. Resultados similares fueron obtenidos por Hood y Allen (1971) en la fracción de ácidos grasos libres de la grasa intramuscular de carne de vacuno.

Los resultados obtenidos muestran la necesidad de madurar la carne (durante 7 días) tanto para mejorar las características de terneza, jugosidad y flavor que aprecia el consumidor, como por el incremento en el contenido de ácidos grasos recomendables (poliinsaturados) desde el punto de vista dietético (Reiser *et al.*, 1985).

Tabla 1. Parámetros medidos en el músculo *longissimus dorsi* a los 7 días de maduración

pH _{24h}	5,47 ± 0,04	medidas del color	
Humedad (%)	74,59 ± 0,20	Mb (mg/g)	4,17 ± 0,19
Proteína (%)	21,64 ± 0,33	L*	38,50 ± 0,71
Grasa (%)	1,62 ± 0,22	a*	18,75 ± 0,51
Cenizas (%)	1,15 ± 0,05	b*	11,10 ± 0,34
Colágeno total (%)	0,38 ± 0,02	C*	21,84 ± 0,52
Colágeno soluble (% ¹)	16,4 ± 0,55	H°	30,64 ± 0,87

⁽¹⁾ El colágeno soluble se expresa como porcentaje del colágeno total

Tabla 2. Evolución de los parámetros de dureza y jugosidad (CRA, pérdidas por cocción) durante la maduración de la carne (2 y 7 días).

	Tiempo de maduración		
	2 días	7 días	
Fmax/sec (kg/cm ²)	4,3	3,1	**
CRA ⁽¹⁾	22,56	19,32	***
P.cocción (%)	16,59	17,52	ns

⁽¹⁾ medido como porcentaje de jugo expelido; ns= p>0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Tabla 3. Evolución del contenido en ácidos grasos (%) de la grasa intramuscular (IM) y subcutánea (SC) durante la maduración de la carne (2 y 7 días)

		Intramuscular		Subcutánea		T	G	MxG
		2días	7 días	2días	7días			
Mirístico	C14:0	3,46	2,41	5,22	4,92	*	***	ns
Palmitico	C16:0	26,42	24,46	30,19	30,39	*	***	*
Palmitoleico	C16:1w7	2,57	2,33	5,51	5,69	ns	***	ns
Estearico	C18:0	18,20	16,27	13,02	13,37	ns	***	ns
Oleico	cisC18:1w9	27,26	25,62	33,38	33,78	ns	***	ns
Linoleico	C18:2w6	12,98	19,04	3,41	3,52	***	***	ns
Linolénico	C18:3w3	0,37	0,42	0,15	0,19	ns	***	ns
Araquidónico	C20:4w6	2,21	4,04	0,01	0,03	***	***	***
Σ Sat/ Σ Insat		1,02	0,82	1,03	1,03	**	**	*

T= Tiempo de maduración (2 y 7 días), G= Tipo de grasa (IM, SC); ns= p>0,05; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001)

BIBLIOGRAFIA

- Alberti P.; Sañudo C.; Santolaria P.; Negueruela I. (1995). ITEA, vol II, 627
 Bergman I.; Loxley R. (1961). Analytical Chemistry, 35, 12, 1963
 Bligh E.G.; Dyer W.J. (1959). Canadian J. Bioch. Phys., 37, 911
 Cross H.R.; carpenter Z.L.; Smith G.C. (1973). J. Food Sci., 38, 998
 Grau R.; Hamm R. (1953). Naturwissenschaften, 40, 29
 Hill F. (1966). J. Food Sci., 31, 161
 Hood, R.L.; Allen E. (1971). J.Food Sci., 36, 786- 790
 Hornsey H.C. (1956). J. Sci. Food Agric., 7, 534
 Lawrie R.A. (1977). Ciencia de la carne. Ed. Acribia. Zaragoza.
 MacDougall D.B.; Rhodes D.N. (1972). J. Sci. Fd. Agric., 23, 637
 Price J.F.; Schweigert B.S. (1976) (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia. Zaragoza.
 Renner M. (1981). Viandes et Produits carnes, 2, 10
 Reiser R.; Probstfield J.L.; Silvers A. (1985). Am. J. Cli. Nutr., 42, 190
 Tornberg E. (1996). Meat Sci., 43, S175