

EVOLUCIÓN DE LOS PARÁMETROS TEXTURALES DE LA CARNE DE AÑOJO EN FUNCIÓN DE LA MADURACIÓN

Velasco S., Ruiz de Huidobro F., Miguel E., Blázquez B.

Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA). Dpto. Agroalimentación. Apto. 127. Alcalá de Henares, 28800 Madrid.

INTRODUCCIÓN

Normalmente se tiende a relacionar la composición muscular con la textura, determinándose el precio de la carne y clasificándose en categorías comerciales las diferentes piezas cárnicas por su cantidad de colágeno y en base a su terneza potencial, pero no se ha observado cómo evoluciona con la maduración la calidad de la carne de las diferentes piezas.

Desde el punto de vista del consumidor, no sólo la dureza va a determinar su preferencia sino el conjunto de parámetros de calidad de la carne. Así, en el momento de consumir la carne fresca, la dureza y la jugosidad, además del flavor son los atributos más valorados (Barton-Garde *et al.*, 1988).

Por ello, en el presente trabajo se analiza el efecto del tiempo de maduración sobre las características texturales de tres piezas cárnicas de terneros añojos comercializados al amparo de la IGP "Carne de la Sierra de Guadarrama".

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron muestras de 14 terneros añojos comercializados al amparo de la IGP "Carne de la Sierra de Guadarrama", de tres piezas comerciales (lomo, redondo y pez), que fueron compradas el séptimo día postmortem, tras lo cual se procedió a su fileteado y toma de muestras para estudiar el efecto de la maduración en los días 7º (1ª maduración) y 13º (2ª maduración) y 19º (3ª maduración). La carne se envasó al vacío y conservó a 4°C durante los respectivos días de maduración. Únicamente el lomo se fileteó y conservó con el hueso, procediéndose a su eliminación en el momento de alcanzar el periodo de maduración 2º y 3º.

El colágeno total fue determinado midiendo la concentración de hidroxiprolina en músculo (AOAC, 1996) y el colágeno soluble según la técnica de Hill (1966). El análisis de textura se realizó mediante un texturómetro *Texture Analyzer TA-XT2* con sonda cilíndrica de ebonita de 10 mm de diámetro para la prueba del perfil de textura o TPA (dureza, elasticidad y masticabilidad) (Anónimo, 1996). Los ensayos se han realizado utilizando una fuerza de deformación del 75%, y en carne cruda, ya que en dicha carne se obtienen mejores ecuaciones de predicción con el análisis sensorial Ruiz de Huidobro *et al.* (2005)

El análisis estadístico se realizó mediante el programa Statgraphics Plus (1994), realizándose un ANOVA para valorar la significación de los efectos estudiados (pieza y tiempo de maduración) y de su interacción. Las diferencias entre efectos fueron realizadas mediante el test de Student-Newman-Keuls.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en la tabla 1, la composición en colágeno fue significativamente diferente con la pieza estudiada, presentando el lomo una menor proporción de colágeno total que el redondo y el pez ($p \leq 0.001$), y una menor proporción de colágeno soluble que el redondo ($p \leq 0.01$), mientras que el porcentaje

de colágeno soluble en relación al total no presentó diferencias significativas entre piezas.

Tabla 1. Composición de colágeno de la carne de añejo según la pieza cárnica estudiada.

	Pieza			Sig.	EEM
	Lomo (n= 15)	Redondo (n= 15)	Pez (n= 15)		
% Colágeno total	0.62 ^a	1.05 ^b	1.06 ^b	***	0.082
% Colágeno soluble	0.08 ^a	0.15 ^b	0.12 ^{ab}	**	0.013
% Colágeno Soluble/total	14.36	16.29	11.50	ns	2.07

ns (no significativo), * ($p \leq 0.05$), ** ($p \leq 0.01$), *** ($p \leq 0.001$), EEM: error estándar de la media

El tejido conectivo y los componentes miofibrilares de la carne pueden considerarse que contribuyen de manera independiente a la dureza de la misma. Sin embargo, en el trabajo de Dransfield (1977) en el que estudió la dureza de 18 músculos de ganado vacuno, determinó que las variaciones en carne cruda en el colágeno total, principalmente, y su solubilidad, en segundo lugar, fueron los factores más importantes en determinar las variaciones en la dureza de los músculos.

En la tabla 2 puede verse el análisis de varianza de las características texturales para los factores estudiados (tipo de pieza y tiempo de maduración). La interacción de ambos factores no fue significativa para ninguna de las variables a estudio.

Tabla 2. Tablas de valores de F de las características texturales mediante el test TPA de la carne de añejo según la pieza cárnica estudiada, el tiempo de maduración y su interacción.

	Pieza	Maduración		CME
	(P)	(M)	(P x M)	
Dureza (N)	24.68***	1.25	1.02	11704.9
Elasticidad (%)	1.43	1.36	0.68	107.36
masticabilidad	29.44***	0.26	0.84	1.86 10 ⁷

*** ($p \leq 0.001$), CME: cuadrado medio del error

El análisis del perfil de textura (TPA) es un ensayo imitativo que pretende proporcionar valores estándar de la textura de los alimentos, correlacionando los resultados de un panel sensorial con determinados parámetros obtenidos a partir de una curva de esfuerzo deformación (TPA) (Szczesniak *et al.*, 1963).

En el TPA, el lomo presentó una menor dureza y masticabilidad ($p \leq 0.01$) que el redondo y el pez, lo cual podría estar relacionado con una menor proporción de jugo expulsado (CRA) (Velasco *et al.*, 2005) y unos menores valores de colágeno total y soluble. Estos datos coinciden con los señalados por Mathonière *et al.* (2000) donde la masticabilidad refleja la dureza de la carne. Igualmente Belew *et al.* (2003) en un estudio de 40 músculos bovinos medidos mediante la fuerza de corte W-B., definieron al m. *longissimus dorsi* como un músculo tierno (3.2 a 3.9 Kg de WB shear), mientras que los músculos *semitendinosus* y *supraespinatus* fueron descritos como intermedios (3.9 a 4.6 WBS).

Tabla 3. Características texturales de la carne de añejo según el tiempo de maduración y la pieza cárnica estudiada.

TPA	Pieza		
	Lomo (n= 15)	Redondo (n= 15)	Pez (n= 15)
7 días de maduración:			
Dureza (N)	206.33 ^a	369.96 ^b	302.72 ^b
Elasticidad (%)	70.47	78.38	76.80
Masticabilidad	4072.1 ^a	11966.6 ^b	8527.6 ^c
13 días de maduración:			
Dureza (N)	171.32 ^a	352.50 ^b	246.85 ^a
Elasticidad (%)	75.96	79.84	77.23
Masticabilidad	3917.2 ^a	12014.4 ^b	6813.9 ^a
19 días de maduración:			
Dureza (N)	173.99 ^a	320.43 ^b	329.80 ^b
Elasticidad (%)	79.43	79.13	78.15
Masticabilidad	4618.9 ^a	10376.0 ^b	9363.5 ^b

Medias seguidas por distinta letra minúscula en la misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$). Medias del mismo parámetro seguidas por distinta letra mayúscula en cada columna difieren significativamente ($p \leq 0.05$). Masticabilidad (dureza x cohesividad x elasticidad)

No se observaron diferencias texturales con el periodo de maduración, aunque se observa una tendencia de tendernización para las tres piezas de los 7 a los 13 días de maduración, generalmente se cree que la respuesta del tejido conectivo a la maduración es menor que la del componente miofibrilar de las proteínas de la carne (Bailey y Light, 1989).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anónimo. 1996. Minolta Camera Company, Japón. AOAC. 1996. Official Methods of Analysis of the AOAC, 39:13. Barton-Garde P.A., Cross H.R., Jones J.M., Winger R.J. 1988. In: Meat Science, Milk Science and Technology. Vol. C. World Animal Production, 141-171 (Ed. Cross H.R., Overby A.J.) Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. Belew J.B., Brooks J.C., McKenne D.R., Savell J.W. 2003. Meat Science, 64: 507-512. CIE. 1976. Supplement no.2 to CIE, publication no. 15 (E-1.3.1) 1971, CIE, Paris. Dransfield, E. 1977. J. Sci. Fd. Agric., 28:833-842. Eilers, J.D., Tatum, J.D., Morgan, J.B., Smith, G.C. 1996. J. Anim. Sci. 74, 790-798. Mathonière C., Mioche L., Dransfield E., Culioli J. 2000. J. Text. Stud. 31, 183-203. Ruiz de Huidobro F., Miguel E., Blázquez B., Onega E. 2005. Meat Sci., 69: 527-536. Szczesniak A.S., Brandt M.A., Friedman H.H. 1963. J. Food Sci. 28, 397-401. Velasco S., Ruiz de Huidobro F., Miguel E., Blázquez B. 2005. (en este volumen).