

CARACTERÍSTICAS TEXTURALES DE SIETE RAZAS-SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ESPAÑOLES

Campo, M.M.¹, Panea, B.¹, Olleta, J.L.¹, Sañudo, C.¹, Beltrán, J.A.¹ y Piedrafita, J.²

¹ Facultad de Veterinaria. C/ Miguel Servet 177. 50013-Zaragoza.

² Facultad de Veterinaria. 08193-Bellaterra (Barcelona).

INTRODUCCIÓN

Diversos estudios que hemos venido realizando hasta la fecha tenían el objetivo de estudiar la influencia que en la calidad de la carne pudiesen tener efectos concretos como raza, peso o sistemas de alimentación (Albertí *et al.*, 1995a; 1995b). Ahora bien, la realidad para el consumidor está muy lejos de condiciones estándar de producción. Cada unión raza-sistema de producción tiene unas características determinadas que pueden influir en la calidad del producto final, en este caso la carne, que es lo que el consumidor va a percibir. Con el objeto de caracterizar instrumentalmente la textura de 7 razas-sistemas de producción españoles se ha realizado el presente trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

A lo largo de dos años, se sacrificaron 70 añejos, machos, de cada una de las siguientes razas: Asturiana de las Montañas (AM), Asturiana de los Valles (AS), Avileña-Negra Ibérica (AV), Bruna dels Pirineus (BP), Morucha (MO) y Retinta (RE), y 55 de la raza Piranaica (PI). Todos ellos procedían de sistemas de producción típicos de cada raza, y alimentados intensivamente en sus lugares de procedencia. Tras el sacrificio, se extrajo el lomo de la media canal izquierda. A los 7 días postmortem se procedió a la disección del músculo *Longissimus dorsi thoracis*. De la 7ª vértebra torácica se cortó un filete de 3.5 cm de espesor, se envasó al vacío y se dejó madurar a 4 °C durante 7 días más. Cuando la carne alcanzó 14 días de maduración, se congeló y se mantuvo a -18 °C hasta el momento de su análisis.

Los filetes se descongelaron en agua a 15-17 °C durante 4 horas y se partieron por la mitad. Aquellas mitades destinadas al estudio de la textura tras el cocinado se sometieron a un baño maría a 75 °C hasta alcanzar una temperatura interna de 70 °C, tras lo cual, una vez alcanzada la temperatura ambiente de 20-25 °C, se procedió a su análisis. La carne se cortó en paralelepípedos de 1 cm² de sección, que fueron analizados en un INSTRON 4301 con una célula de compresión modificada, para impedir la elongación transversal de la muestra (INRA, Clermont-Ferrand), en el caso de la carne cruda, y con una cizalla de Warner-Bratzler en el caso de la carne cocinada. Con la cizalla de Warner-Bratzler se estudiaron la máxima carga, el máximo esfuerzo, el punto de deformación inelástica (aquél en el que la muestra es incapaz de recuperar su forma original) y la dureza instrumental. Con la célula de compresión se estudiaron el esfuerzo al 20%, al 80 % y al 100 % (esfuerzo máximo) de la compresión total.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos, tanto con la cizalla de Warner-Bratzler como con la célula de compresión, se muestran en la *Tabla 1*. En todos los parámetros estudiados la influencia de la raza-sistema de explotación ha sido muy altamente significativa ($p < 0.001$), salvo en el esfuerzo máximo de compresión, donde ha sido altamente significativa ($p < 0.01$). En general, se observa una mayor variabilidad en los parámetros estudiados con la cizalla de Warner-Bratzler que en aquellos estudiados con la célula de compresión. Tanto en la carga máxima como en el esfuerzo máximo, medidos, con la cizalla de Warner-Bratzler, las razas AS y MO han obtenido los máximos valores (4.98 y 4.90 kg, 4.47 y 4.58 kg/cm², respectivamente). Los menores valores han

correspondido a las razas PI, AV y AM, con 3.96, 4.01 y 4.09 kg de carga máxima respectivamente, y 3.92, 3.51 y 3.77 kg/cm² de esfuerzo máximo. Los valores más altos en el punto de deformación inelástica se corresponden con las razas AS, RE y MO (4.72, 4.60 y 4.43 kg, respectivamente), y en la medida de dureza instrumental con las razas AS y MO (1.77 y 1.75 kg/cm², respectivamente). En los menores, se alternan el resto de razas. Se observa una tendencia por parte de las mismas razas a presentar los mayores y los menores valores en las medidas del Warner-Bratzler en carne cocinada. La similar tendencia que muestran una raza muy rústica, como es la MO, y una raza muy especializada cárnica y con un marcado carácter culón en su genotipo, como es la raza AS, se podría deber a la duración de la maduración a la que se han sometido las muestras, 14 días. Se ha observado que maduraciones largas reducen las diferencias raciales (Wulf *et al.*, 1996), ya que, sensorialmente, las razas culonas manifiestan una carne más tierna que los animales de tipo rústico a tiempos cortos de maduración de 1 y 3 días (Campo *et al.*, 1999).

En los valores obtenidos en carne cruda por la célula de compresión, las razas PI y AS presentaron los mayores valores en el esfuerzo al 20 % de la compresión total (5.45 y 5.13 N/cm², respectivamente). Parece ser que un nivel de compresión tan bajo estaría midiendo solamente el componente miofibrilar del músculo (Ouali *et al.*, 1994). Y ambas razas son las únicas especializadas cárnica de entre las razas estudiadas. Se ha observado, en el caso de animales culones, de los cuales la raza AS formaría parte, que la mayor presencia de fibras musculares (Hanset *et al.*, 1982) y además de contracción rápida (Wegner *et al.*, 1997), se correlacionarían positivamente con la fracción de dureza miofibrilar (Maltin *et al.*, 1998). Por contra, en compresiones elevadas del 80 y 100 %, la raza AS mostró los menores valores, mientras que las razas rústicas AM, AV y MO presentaron los mayores. Dichas compresiones medirían el componente conectivo del músculo (Lepetit y Culioli, 1994), y se ha demostrado que la composición del tejido conectivo de los animales culones es más termolábil (Bailey *et al.*, 1982), mientras que en el colágeno el número de enlaces termoestables aumenta con la edad (Horgan *et al.*, 1991). Previsiblemente, las razas rústicas fueron sacrificadas con más edad debido a su crecimiento lento.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado dentro del proyecto europeo FAIR1 CT95-0702, con la ayuda técnica de Juan José Pardos y Juan Pardos, y la colaboración de M. Gispert, M. Gil, M.A. Oliver, A. Quintana, X. Serra, M. Oliván, G. Noval, J. García, D. García, R. Cruz, M. Espejo, M. Izquierdo, M. López y S. García.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertí, P., Sañudo, C., Santolaria, P. y Negueruela, I. 1995a. *ITEA*, Vol. Extra 16 (II):627-629.
- Albertí, P., Sañudo, C., Santolaria, P., Negueruela, I., Olleta, J.L., Mamaqi, E., Campo, M.M. y Álvarez, F. 1995b. *ITEA*, Vol. Extra 16 (II):630-632.
- Bailey, A.J., Enser, M.B., Dransfield, E., Restall, D.J. y Avery, N.C. 1982. En: *Muscle Hypertrophy of genetic origin and its use to improve beef production*. Martinus Nijhoff Publishers, La Haya.
- Campo, M.M., Sañudo, C., Panea, B., Albertí, P. y Santolaria, P. 1999. *Meat Sci.*, 51 (4):383-390.
- Hanset, R., Michaux, C., Dessy-Doize, C. y Buronboy, G. 1982. En: *Muscle Hypertrophy of genetic origin and its use to improve beef production*. Martinus Nijhoff Publishers, La Haya.
- Horgan, J., Jones, P.N., King, N.L., Kurth, L.B. y Kuypers, R. 1991. *Meat Sci.*, 29:251-262.
- Lepetit, J. y Culioli, J. 1994. *Meat Sci.*, 36:203-237.
- Maltin, C.A., Sinclair, K.D., Warris, P.D., Grant, C.M., Porter, A.D., Delday, M.I. y Warkup, C.C. 1998. *J. Anim. Sci.*, 66:341-348.
- Ouali, A., Lepetit, J., Touraille, C. y Kopp, J. 1994. *Viandes Prod. Carnés*, 15 (3):83-86.
- Wegner, J., Albrecht, E., Papstein, H.J. y Enderr, K. 1997. *Proc. 43rd ICoMST*, Auckland. C-49.
- Wulf, D.M., Morgan, J.B., Tatum, J.D. y Smith, G.C. 1996. *J. Anim. Sci.*, 74:569-576.

Tabla 1. Valores de textura obtenidos por la cizalla de Warner-Bratzler, carne cocinada, y por la célula de compresión, carne fresca, en 7 razas-sistemas de producción españoles: AM = Asturiana de las Montañas; AS = Asturiana de los Valles; AV = Avileña-Negra Ibérica; BP = Bruna dels Pirineus; MO = Morucha; PI = Pirenaica; RE = Retinta.

		AM	AS	AV	BP	MO	PI	RE	
WARNER-BRATZLER	<i>n</i> =	70	70	70	70	68	55	68	
Carga máxima	$\bar{x}$	4.01 ^c	4.98 ^a	4.09 ^c	4.35 ^{bc}	4.90 ^a	3.96 ^c	4.65 ^{ab}	***
(kg)	C.V.	31.28	25.78	25.38	29.15	32.44	22.97	31.36	
Esfuerzo máximo	$\bar{x}$	3.51 ^c	4.47 ^a	3.77 ^{bc}	3.98 ^b	4.58 ^a	3.92 ^{bc}	4.15 ^{ab}	***
(kg/cm²)	C.V.	29.64	26.70	30.75	27.55	34.98	23.45	31.06	
Deformación inelástica	$\bar{x}$	3.91 ^b	4.72 ^a	3.90 ^b	4.26 ^{ab}	4.43 ^a	3.82 ^b	4.60 ^a	***
(kg)	C.V.	33.40	24.52	28.57	26.75	29.54	25.10	31.78	
Dureza	$\bar{x}$	1.41 ^c	1.75 ^a	1.44 ^c	1.47 ^c	1.77 ^a	1.67 ^{ab}	1.53 ^{bc}	***
(kg/cm²)	C.V.	24.22	31.77	42.62	23.81	34.45	33.07	24.83	
COMPRESIÓN	<i>n</i> =	70	70	70	70	68	55	68	
Esfuerzo al 20%	$\bar{x}$	4.60 ^b	5.13 ^a	4.53 ^b	4.21 ^b	4.15 ^b	5.45 ^a	4.25 ^b	***
(N/cm²)	C.V.	26.62	33.59	26.45	20.57	21.40	32.58	27.43	
Esfuerzo al 80%	$\bar{x}$	40.97 ^a	34.71 ^c	39.42 ^{ab}	37.64 ^{bc}	36.50 ^{bc}	37.36 ^{bc}	36.49 ^{bc}	***
(N/cm²)	C.V.	25.14	23.66	20.85	21.98	18.92	20.15	20.02	
Esfuerzo máximo	$\bar{x}$	65.11 ^a	56.07 ^c	63.38 ^{ab}	59.21 ^{bc}	60.48 ^{abc}	59.18 ^{bc}	58.74 ^{bc}	**
(N/cm²)	C.V.	27.87	23.88	16.11	22.87	16.91	19.87	17.22	