

ACABADO DE VACAS DE DESECHO HOLSTEIN FRISIAN: EFECTO DURACION DEL ACABADO Y TIEMPO DE MADURACION SOBRE LA TEXTURA DE LA CARNE

González González, L., Bispo, E., Moreno, T., Pérez Seijas, N., Monserrat, L., Franco, D.*
 Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM). Apdo 10 15080 A Coruña
 *daniel.franco.ruiz@xunta.es

INTRODUCCIÓN

El acabado de las vacas desechadas en los rebaños de producción de leche puede ser una actividad importante para incrementar los ingresos de una especulación ganadera de máximo interés en Galicia. El censo de vacas de leche en el país gallego es de 488.194 cabezas (Anuario de Estadística Agraria, 2003), pudiéndose calcular, dada su corta vida productiva, que se desechan unas 97.000 vacas al año, básicamente por razones que no impiden su acabado. El cebo de estos animales incrementa su peso y mejora su condición corporal y estado de engrasamiento (Malterre, 1986). Esto puede suponer una subida importante del precio por Kg/canal, ya que existe un salto cualitativo entre las clasificadas como O-P y poco grasas y las R-E y bien engrasadas (Carballo y Moreno 2006), dado que su lomo se comercializa como chuletón y entrecot de "Buey". El lomo, para este fin, se madura tradicionalmente en cámara frigorífica durante al menos un mes a fin de conseguir la mayor terneza y flavor. La terneza es el atributo más valorado por el consumidor Koohmaraie (1996) y, aún cuando su relación con la máxima fuerza de corte es muy alta, parece interesante considerar otras variables que miden la textura como la firmeza o la elasticidad, especialmente en animales adultos donde es abundante el tejido conectivo que no se altera con la maduración. En la textura de la carne influyen muchos factores antes y después del sacrificio pero, considerando que estos animales pertenecen a la raza Holstein Frisian, tienen normalmente más de 5 años de edad y se pretende cebarlos, se estima que lo más interesante es estudiar el efecto de la duración del acabado y el tiempo de maduración sobre la textura de la carne.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 12 vacas Holstein-Frisian desechadas del rebaño experimental de leche del CIAM, que después del pastoreo se asignaron al azar a dos lotes para rematar el cebo durante un mes (T1) y dos meses (T2) con una ración compuesta de silo de maíz y 3 kg de pienso concentrado. A las 24 horas *postmortem* se sacaron del lomo siete filetes de 2.5 cm entre la 5ª y 10ª costilla, que se envasaron al vacío y se conservaron a 4º C hasta su análisis a 1, 7, 14, 21, 28, 35 y 42d.

Las medidas de textura fueron realizadas con carne cocida en un baño de agua a 70º C durante 1h con un texturometro TA-XT2 de Stable Micro Systems. Se midió con célula WB, fuerza máxima, firmeza al corte y trabajo total siguiendo la técnica descrita por Beltrán y Roncalés (2005). Con la célula de compresión se realizó el análisis de perfil de textura (TPA). Para ello se cortaron trozos de carne de 1x1x1 cm aproximadamente y se comprimieron hasta un 80 % de su espesor a una velocidad constante de 1 mm/s con una sonda de 19.85 cm² de área de contacto. Entre la primera y segunda compresión se dejó un intervalo de espera de 2 segundos. A partir de este ensayo se obtienen los siguientes parámetros de textura: Dureza (o C80 en este ensayo), cohesividad, elasticidad y masticabilidad. Con esta misma célula y a la misma velocidad se realizó el estrés al 20%. Asimismo se calculó la edad de las vacas y el porcentaje de grasa intramuscular mediante espectroscopia NIRS (Oliete *et al.*, 2000). Los resultados se analizaron mediante ANOVA con el programa SPSS 8.0 considerando los efectos: tratamiento y tiempo de maduración. En el tiempo de maduración se aplicó el test de Duncan cuando la diferencia entre medias era significativa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las vacas del tratamiento T1 respecto a las del T2 tuvieron menor edad (años) (7.66 ± 2.65 vs 8.66 ± 4.59) y contenido de grasa intramuscular (%) ($6,83 \pm 2.20$ vs $8,52 \pm 1.09$). El tratamiento afectó a los parámetros de textura a 1 y 7 días postsacrificio (Tabla 1). Los valores medidos con la célula de corte WB fueron siempre menores en el grupo T2 que en el T1. Sin embargo, los obtenidos con la célula de compresión fueron mas bajos en el grupo T1 que en el T2, excepto en estrés al 20% y la cohesividad.

Tabla 1. Media, desviación típica y significación de los parámetros de textura. Efecto tiempo de maduración y duración del acabado.

F. Máxima (kg/cm ²)	TIEMPO DE MADURACIÓN (días)							SED
	1	7	14	21	28	35	42	
Tratamiento 1	10.61 a	8.07 b	5.87 c	5.40 c	5.57	5.87 c	5.20 c	0.334
Tratamiento 2	8.00 a	5.60 b	5.70 b	5.93 b	5.18 b	5.09 b	5.20 b	0.273
Significación	*	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
Firmeza corte (kg/cm ²)								
Tratamiento 1	3.66 a	2.97 b	2.36 c	2.12 c	2.05 c	2.19 c	2.21 c	0.105
Tratamiento 2	3.05 a	2.28 b	2.35 b	2.25 b	2.19 b	1.80 b	1.86 b	0.095
Significación	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	+	n.s.	
Trabajo Total (Kg*s)								
Tratamiento 1	35.51 a	32.88 a	21.46 b	17.20 b	16.02 b	16.05 b	20.07 b	1.352
Tratamiento 2	23.85 a	17.41 b	20.24ab	24.22 b	15.98 a	14.39 a	15.29 a	0.920
Significación	*	***	n.s.	**	n.s.	n.s.	*	
Estrés 20% (kg/cm ²)								
Tratamiento 1	0.34 a	0.27 ab	0.19 b	0.13 b	0.34 a	0.25 ab	0.26 ab	0.019
Tratamiento 2	0.15	0.17	0.25	0.25	0.32	0.21	0.21	0.021
Significación	*	+	n.s.	+	n.s.	n.s.	n.s.	
Dureza (kg/cm ²)								
Tratamiento 1	15.62 a	16.45 a	17.62ab	21.09b	25.31 d	21.83cd	20.07 a	0.697
Tratamiento 2	20.39	16.24 a	18.30ab	19.84ab	21.96 b	22.34 b	19.10ab	0.634
Significación	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
Elasticidad								
Tratamiento 1	0.49 ab	0.51 bc	0.46 a	0.46 a	0.52 c	0.50 bc	0.49 bc	0.004
Tratamiento 2	0.50 ab	0.52 b	0.50 ab	0.46 a	0.52 b	0.51 ab	0.50 ab	0.006
Significación	n.s.	n.s.	+	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
Masticabilidad(kg/cm ²)								
Tratamiento 1	3.58 ab	4.03 ab	4.02 ab	2.91 a	6.47 c	5.08 bc	3.88 ab	0.256
Tratamiento 2	4.93	4.11	4.42	3.98	5.30	5.42	4.48	0.202
Significación	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
Cohesividad								
Tratamiento 1	0.47	0.45	0.46	0.45	0.45	0.45	0.46	0.002
Tratamiento 2	0.44ab	0.43 ab	0.49 b	0.44 ab	0.45 ab	0.46 ab	0.44 a	0.004
Significación	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Medias seguidas por distinta letra en la misma fila indican diferencias significativas ($p < 0.05$; test Duncan) para el efecto tiempo de maduración.- (+ = $p < 0.1$, * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$).

La menor fuerza de corte, firmeza al corte y trabajo total, a 1 y 7 días, de la carne del tratamiento T2 respecto a la del T1, posiblemente sea consecuencia de su mayor contenido en grasa, circunstancia ya señalada por Young y Bass (1984). Esta hipótesis parece ser confirmada por los resultados de compresión al 20%, también más bajos en la carne del T2 que en la del T1, ya que es un valor que refleja la dureza ofrecida por los componentes miofibrilares y no la debida al tejido conjuntivo (Hocquette *et al.*, 2005). Asimismo el mayor contenido en grasa de la carne de las vacas del grupo T2 parece afectar al trabajo total durante toda la maduración, con valores menores en la carne del T2 que en la del T1 aunque solo sea significativo a 1, 7 y 42 días y haya que obviar el error experimental que se produce a los 21 días.

Por el contrario, los resultados de compresión al 80%, que manifiestan el contenido en tejido conjuntivo, son más elevados en la carne del tratamiento T2 que en la del T1, probablemente como consecuencia de la mayor edad de las vacas del grupo T2 respecto al T1, ya que es bien conocido que la edad del animal en el momento del sacrificio es el factor que más influye en la cantidad y composición química del tejido conjuntivo (Sentandreu *et al.*, 2002.) Cuando se considera el efecto del tiempo de maduración sobre los parámetros de textura se observa que sólo se producen cambios significativos en los primeros 14 días de maduración (Tabla 1). Este es un resultado, en lo que respecta a la dureza, acorde con el indicado por Campo (1999) para animales más jóvenes.

Se concluye que un periodo de maduración de 14 días puede ser suficiente para que la carne de vacas de desecho de raza Holstein-Frisian adquiera los valores máximos de textura, y que el mayor contenido en grasa intramuscular parece conveniente por la menor necesidad de trabajo total.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anuario de Estadística Agraria. (2003). Ed. Xunta de Galicia. Conselleria do Medio Rural
- Beltrán, J.A., Roncalés, P. (2005). Determinación de la textura. En: V. Cañeque y C. Sañudo Ed., Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA, Madrid, pp237-242.
- Carballo, J. A., Moreno, T. (2006). Características cuantitativas de las canales de vacas de desecho en Galicia. Archivos de Zootecnia, vol. 55 nº 212, 339-350.
- Campo, M.M. (1999). Influencia de la raza sobre la textura y las características sensoriales de la carne de bovina a lo largo de la maduración. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.
- Hocquette, J.F., Renand G., Levéziel H., Picard, B., Cassar-Malek, I. (2005). Proceedings of BSAS presented at the "Science of Beef Quality" Conference
- Koohmaraie, M. (1996). Biochemical factors regulating the toughening and tenderization processes of meat. Meat Science 43, S193-S201
- Malterre, C. (1986). Production de viande de vaches de réforme. En: D. Micol Ed., Production de viande bovine. INRA, Paris, pp. 247-269.
- Oliete, Cardelle, M., Maceiras, M.P. (2000). En: X Cong. Zootec. Libro resúmenes, p 117.
- Sentandreu, M. A., Coulis, G., Ouali, A. (2002). Role of muscle endopeptidases and their inhibitors in meat tenderness. Trends in Food Science and Technology 13, 400-421.
- Young, O.A., Bass, J.J. (1984). Effect of castration on bovine muscle composition. Meat Science 11, 139-156.