EFECTO DEL TIEMPO DE CONGELACIÓN SOBRE LA TEXTURA DE LA CARNE EN CORDEROS TIPO TERNASCO

Monge P(*)[1]., Muela, E. [1], Olleta, J.L. [1], Campo, M.M[1]. [1], Medel, I[2]., Sañudo, C[1]. y Beltrán, J.A[1].
[1]Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet 177 (50013) Zaragoza. (*)paulam@unizar.es
[2]Pastores Grupo Cooperativo de Productores de Carne, Edificio Pastores, Carretera Cogullada 65 Mercazaragoza, 50014 Zaragoza

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales inconvenientes de la comercialización de la carne de cordero es el marcado anoestro estacional que presenta la especie, lo que origina una producción irregular de corderos a lo largo del año, con las consecuentes subidas y bajadas de los precios. El uso de la congelación como método de conservación permitiría estabilizar la oferta, sin picos de precios (Hansen *et al*., 2004).

La carne puede permanecer en congelación con sus características de frescura más o menos intactas, al menos en teoría, durante largos periodos de tiempo y con pocas modificaciones respecto al producto en fresco. A pesar de ello, la congelación siempre se ha asociado con una pérdida de calidad del producto. Esto se acentúa en el caso del cordero, por ser un producto tradicional que los consumidores acostumbran a comerlo en fresco (Sañudo *et al*., 1998). Durante años, la terneza ha sido reconocida como el factor más importante de aceptación por parte del consumidor (Bratzler, 1978) y de hecho, actualmente, la gran variabilidad de la terneza de la carne sigue siendo uno de los principales problemas para la industria cárnica (Brooks *et al*., 2000).

Muchos de los estudios realizados sobre congelación de carne se centran en el efecto de ésta sobre su terneza. Sin embargo, siempre han existido discrepancias de opinión que podrían atribuirse a diversos factores como la variación en parámetros de congelación, a la temperatura y duración del almacenamiento y a la localización de la muestra en la canal (Shanks *et al*., 2002). Aunque, actualmente, según la literatura científica, muchos autores parecen estar de acuerdo en que la terneza de la carne aumenta cuando se mide la fuerza máxima tras la descongelación (Shanks *et al*., 2002; Lagerstedt *et al*., 2008). Debido a los posibles beneficios que podría aportar el empleo de la congelación como método de conservación y a la importancia de la textura de la carne a nivel del consumidor, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de una congelación prolongada sobre la textura de la carne de cordero.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se sacrificaron 32 machos enteros, de raza Rasa Aragonesa con un Peso Canal Fría (PCF) de 12-14 kg. Los animales fueron distribuidos al azar en 4 lotes de congelación. Tras 24 horas en refrigeración se extrajo el músculo *Longíssimus dorsi,* que fue dividido en distintas porciones para los diferentes análisis de textura. Se realizaron los análisis en fresco en las porciones correspondientes a día 0 (24 horas post sacrificio) y el resto se envasó en atmósfera protectora (O_2:CO_2:Ar) manteniéndose durante 3 y 6 días de exposición en oscuridad a temperatura de refrigeración. Las porciones a congelar se envasaron a vacío y tras un golpe de frío en un túnel en continuo (15 minutos a -36ºC) se mantuvieron a -18ºC durante 1, 9, 15 y 21 meses. Transcurrido este tiempo las muestras se descongelaron en agua corriente y se realizó el análisis de textura a día 0. Las porciones correspondientes a día 3 y 6 fueron envasadas en bandejas en las mismas condiciones que en la carne fresca y almacenadas en refrigeración. La textura se analizó con una máquina de ensayos Instron 4301, empleando una célula de Warner-Bratzler. Se siguió una metodología estándar. Las muestras fueron cocidas al vacío, hasta alcanzar una temperatura interna de 70 ºC. Tras enfriarse se cortaron un mínimo de 4 paralelepípedos de 1cm^2 de sección, en dirección paralela a las fibras musculares (Cañeque y Sañudo, 2005). Las variables a estudiar fueron la carga máxima y la dureza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 vemos que para la variable de carga máxima, el tiempo de conservación (0, 3 ó 6 días de exposición en bandeja) tuvo un efecto significativo para todos los tiempos de congelación y no lo tuvo para el fresco. Podemos apreciar en la tabla que conforme la carne iba permaneciendo más días envasada en bandeja la fuerza necesaria para cortar la muestra iba siendo menor. Sin embargo, este efecto no fue significativo en la carne fresca. Para la variable de dureza, en el fresco y en la carne congelada 15 meses se encontró una tendencia, aunque de forma general la carne iba siendo más tierna conforme aumentaba el tiempo de envasado. Podemos observar que para un mismo tiempo de conservación en bandeja el efecto del tiempo de congelación fue significativo para las dos variables estudiadas aunque con una significación mayor en la dureza y en la carga máxima a 6 días de envasado. Como podemos observar, a día 0 (carne no envasada en bandeja), la carne con valores más altos de carga máxima y dureza se corresponden con la carne congelada. Como consecuencia del exudado que pierden los músculos tras la descongelación, estos se encuentran menos hidratados, las fibras musculares se compactan y aumenta su densidad por unidad de superficie, aumentando la fuerza necesaria para cizallar las fibras (Leygonie *et al*., 2012b). Sin embargo, este aumento de la dureza tras la descongelación se encuentra compensado con el paso de los días envasado en atmósfera protectora, resultando la carne descongelada y tras 6 días de conservación la más tierna, por lo que parece ser que la congelación y posterior maduración favorece la tenderización de la carne. Se piensa que el mecanismo implicado es una combinación de la ruptura de las fibras musculares por acción enzimática durante la proteólisis en la maduración, y la pérdida de integridad estructural causada por la formación de los cristales de hielo. Como conclusión podría decirse que congelar la carne, incluso por largos periodos de tiempo, no perjudica a la calidad de su textura. Más bien parece ser que la favorece, siempre y cuando tras la descongelación no se consuma inmediatamente y se deje madurar un corto tiempo.

Tabla 1. *Efecto del tiempo de congelación y del tiempo de conservación envasado en atmósfera protectora (0, 3 y 6 días) sobre las variables de textura: carga máxima y dureza (medias ± desviaciones típicas)*

			Tiempo Congelación				
		Fresco	1 mes	9 meses	15 meses	21 meses	Sig.[1]
Carga	0d	7.33 ± 1.23^{B}	7.84 ± 1.16^{aB}	8.34 ± 2.13^{aAB}	7.77 ± 1.35^{aB}	9.27 ± 1.35^{aA}	*
Máx.	3d	6.99 ± 1.57^{AB}	5.78 ± 1.36^{bB}	6.38 ± 2.00^{abB}	5.80 ± 1.45^{bB}	8.02 ± 0.94^{bA}	*
(kg)	6d	6.62 ± 1.51^{A}	3.37 ± 0.89^{cC}	4.55 ± 1.70^{bBC}	5.21 ± 2.07^{bB}	4.13 ± 1.00^{cBC}	***
	Sig.[2]	ns	***	***	*	***	
Dureza	0d	2.90 ± 0.58^{abB}	2.63 ± 0.43^{aB}	3.15 ± 0.93^{aB}	2.73 ± 0.48^{aB}	3.76 ± 0.35^{aA}	***
(kg/cm^2)	3d	2.95 ± 0.69^{aB}	2.24 ± 0.59^{aC}	2.28 ± 0.62^{bC}	2.22 ± 0.57^{abC}	3.64 ± 0.68^{aA}	***
	6d	2.59 ± 0.65^{bA}	1.28 ± 0.36^{bC}	1.80 ± 0.60^{bBC}	2.03 ± 0.74^{bB}	1.49 ± 0.38^{bBC}	***
	Sig.[2]	t	***	***	t	***	

Sig.: Significación; [1] Efecto del tiempo de congelación; [2] Efecto del tiempo de conservación envasado en atmósfera protectora; a, b, c: diferentes letras en la misma columna implican diferencias significativas ($p\leq0.05$) entre tiempos de conservación; A,B,C: diferentes letras en la misma fila implican diferencias significativas ($p\leq0.05$) entre tiempos de congelación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

•Bratzler, L.J. (1978). Food and Nutrition Press, Westport, Connecticut, USA, pag 328-363. •Brooks, J.C., Belew, J.B., Griffin, D.B., Gwartney, B.L., Hale, D.S., Henning, W.R., Johnson, D.D., Morgan, J.B., Parrish, F.C. Jr, Reagan, J.O., y Savell, J.W. (2000). J Anim Sci, 78: 1852-1860. •Cañeque, V. y Sañudo,C. (2005). *Monografías INIA: Serie Ganadera,* 3, 448 pp. •Hansen, E., Juncher, D., Henckel, P., Karlsson, A., Bertelsen, G. y Skibsted, L.H. (2004). Meat Sci., 68 :479-484. •Lagerstedt, A., Enfält, L., Johansson, L., Lundström, K. (2008). Meat Sci, 80: 457-461. •Leygonie, C., Britz, T.J., y Hoffman, L.C. (2012). Meat Sci., 91: 364-368. •

Sañudo,C., Nute, G. R., Campo, M. M. , María,G., Baker,A., Sierra,I., Enser, M.E., •Shanks, B.C., Wulf, D.M. y Maddock, R.J. (2002). J Anim Sci, 80 (8): 2122-2125.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto CDTI 2009/0583. Los autores agradecen la colaboración de Mercazaragoza y del Grupo Cooperativo Oviaragón Pastores. Al personal de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza por el trabajo realizado.

EFFECT OF FROZEN STORAGE DURATION AND DISPLAY ON LAMB TEXTURE

ABSTRACT: The effect of several duration times of freezing (1, 9, 15 and 21 months) and three different lengths of display (0, 3 and 6 days) upon texture was evaluated in four batches of 8 carcasses of Rasa Aragonesa breed. Analyses were assessed in the muscle *Longissimus dorsi*. The measurements were taken in fresh meat, in thawed meat and at three times of display. The results showed that the storage duration had a more pronounced effect on display than did storage duration. The toughest samples were the thawed at 0 day of display but these samples were the tenderest at 6 day of display.

Keywords: freezing, display, texture, lamb.