

EFFECTO DEL TIEMPO DE CONGELACIÓN SOBRE LA CALIDAD INSTRUMENTAL EN CORDEROS TIPO TERNASCO

Monge P^{(*)1}., Muela, E. ¹, Olleta, J.L. ¹, Campo, M.M¹. ¹, Medel, I²., Oliván, A²., Sañudo, C¹. y Beltrán, J.A¹.

¹Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet 177 (50013) Zaragoza. (*)paulam@unizar.es

²Pastores Grupo Cooperativo de Productores de Carne, Edificio Pastores, Carretera Cogullada 65 Mercazaragoza, 50014 Zaragoza

INTRODUCCIÓN

La producción de cordero es irregular a lo largo del año debido al anoestro estacional de la especie. El uso de la congelación permitiría estabilizar la oferta, sin picos de precios (Hansen et al., 2004) y posibilitaría al consumidor elegir el momento en el cual comprar y consumir el cordero. La carne puede permanecer en congelación con sus características de frescura más o menos intactas, 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 y genera cierta inseguridad por no conocer el estado y calidad de esa carne en origen (Lagerstedt et al. 2008). 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). Sin embargo, los propios consumidores tienen el hábito de congelar la carne en sus domicilios, con sistemas convencionales que no pueden competir con los industriales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 16 machos enteros, de raza Rasa Aragonesa, que se sacrificaron en dos tandas con cuatro días de diferencia. En 8 de ellos se estudió un tiempo de congelación de 1 mes y en los otros 8 un tiempo de congelación de 9 meses. Se seleccionaron canales con un PCF de 12-14 kg. Tras 24 horas en refrigeración se extrajo el músculo *Longissimus dorsi*, que fue dividido en distintas partes para los diferentes análisis. Se hicieron los análisis en fresco en las porciones correspondientes a día 0 y el resto se envasó en atmósfera protectora (O₂:CO₂: Ar) manteniéndose durante 3 y 6 días de exposición en refrigeración. Las porciones a congelar se envasaron al vacío y tras un golpe de frío en un túnel en continuo (15 minutos a -36°C) se mantuvieron a -18°C durante 1 mes o 9 meses. Pasado este tiempo se descongelaron y se realizó el análisis instrumental a día 0 y las porciones correspondientes a día 3 y 6 fueron envasadas en las mismas condiciones que en la carne fresca y almacenadas en refrigeración. Las determinaciones instrumentales que se realizaron, tanto en fresco como en congelado y tras 0, 3 y 6 días de exposición, fueron el pH, el color (medido por el sistema CIE L*a*b*), la textura (medida por el método de Warner-Bratzler), el nivel de oxidación lipídica (TBARS) y la capacidad de retención de agua (CRA). (Cañeque y Sañudo, 2005)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 vemos que tanto para el tiempo de exposición (0, 3 ó 6 días) como para el tiempo de congelación (0, 1 ó 9 meses) existieron diferencias significativas en todas las variables, siendo más importantes las debidas al tiempo de exposición. Igualmente se aprecia que hubo interacción significativa en todas las variables excepto en L* y en CRA.

Como se ve en la Tabla 2, los valores más altos de pH se encontraron a día 0 de exposición, y dentro de éste tras 9 meses de congelación. Sin embargo, a 3 y 6 días de exposición los valores más altos se correspondían con las muestras testigo. Todos los valores estuvieron dentro de un rango aceptable considerando un valor de pH de 5,8 como límite (Devine et al., 1993).

En el color, el índice de rojo, a*, fue la variable donde más diferencias se encontraron según los días de exposición y las mayores diferencias entre las muestras testigo y las congeladas fueron para 3 y 6 días de exposición. La luminosidad, L*, para 9 meses de congelación, fue la única variable donde no se encontraron diferencias en cuanto al tiempo de exposición,

aunque la tendencia de la carne descongelada a ser más oscura coincide con los encontrados por Moore and Young (1991) en los que la L* presentó unos valores más altos en carne fresca que en descongelada, aunque las diferencias no fueron significativas.

El tiempo de exposición en MAP tuvo una gran influencia en la oxidación (TBARS), ya que aumentó significativamente ($p \leq 0.001$) al aumentar la exposición en bandeja. En cuanto al tiempo de congelación, no se encontraron diferencias entre las muestras testigo y las de 1 mes de congelación, pero sí que se encontraron para 9 meses de congelación presentando éstas los valores más altos. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Muela et al. (2009) que, aunque las diferencias no fueron significativas, sí que se observa una tendencia a una mayor oxidación conforme aumenta el tiempo de congelación y la maduración, quizás como consecuencia del daño producido en ciertas estructuras celulares.

En la textura, tanto en la máxima carga como en la dureza, hubo diferencias significativas en cuanto al tiempo de congelación pero sólo para un tiempo de exposición de 6 días. Los valores más altos en ambas variables se encontraron en las muestras testigo. También se encontraron diferencias significativas para los distintos tiempos de exposición pero sólo en las muestras que fueron congeladas resultando una carne más dura a 0 días de exposición y tras 9 meses de congelación. Como vemos, la dureza disminuye al aumentar los días de exposición en bandeja de acuerdo con otros trabajos (Lagerstedt et al. 2008) realizados en bovino.

Las pérdidas de agua fueron según lo esperado, mayores conforme aumentaba el tiempo de congelación y pasaban los días de exposición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

•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. •Moore, V.J., y Young, O.A.(1991). Meat Sci. 30: 131-145. • Muela, E., Sañudo, C., Campo, M.M., Medel, I. y Beltrán J.A. (2010). Meat Sci. 84: 662-669. • Sañudo, C., Nute, G. R., Campo, M. M., María, G., Baker, A., Sierra, I., Enser, M.E., Wood, J.D. (2008). Meat Sci., 48: 91-100

Agradecimientos: Este trabajo está 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 ON LAMB QUALITY THROUGHOUT DISPLAY

ABSTRACT. The effect of two duration times of freezing (1 month vs 9 months) and three different lengths of display (0, 3 and 6 days) on meat quality was evaluated in two batches of 8 carcasses of Rasa Aragonesa breed. pH, colour, lipid oxidation, texture and water holding capacity were assessed in the muscle *Longissimus dorsi*. The measurements were taken in fresh meat, in thawed meat and in the three times of display. The results showed that the display period had a more pronounced effect on instrumental quality than did frozen storage duration.

Keywords: freezing, display, instrumental quality, lamb.

Tabla 1. Efecto de dos tratamientos y de su interacción sobre variables de calidad instrumental de la carne de cordero.

| | exposición | tiempo congelación | exposición*tiempo congelación |
|--------------|------------|--------------------|-------------------------------|
| pH | *** | *** | *** |
| L* | *** | ns | ns |
| a* | *** | *** | *** |
| b* | *** | *** | *** |
| TBARS | *** | *** | *** |
| Máxima carga | *** | * | *** |
| Dureza | *** | *** | * |
| CRA | *** | *** | ns |

ns (no significativo); * ($p \leq 0,05$); *** ($p \leq 0,001$)

Tabla 2: Efecto del tiempo de exposición en refrigeración y del tiempo de congelación sobre la calidad instrumental de la carne de cordero (Medias y desviaciones típicas)

| | días exposición | tiempo de congelación | | |
|------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|---------------|
| | | 0 meses (fresco) | 1 mes | 9 meses |
| pH | 0 | 5,72±0,045aB | 5,60±0,043aC | 5,77±0,056aA |
| | 3 | 5,64±0,69bA | 5,54±0,022bB | 5,53±0,027bB |
| | 6 | 5,64±0,039bA | 5,55±0,019bB | 5,55±0,044bB |
| L* | 0 | 45,85±2,68b | 45,77±1,38b | 45,77±2,17 |
| | 3 | 49,32±2,23a | 47,74±1,46a | 48±2,90 |
| | 6 | 48,94±2,30a | 46,38±2,17ab | 48,88±3,66 |
| a* | 0 | 21,83±1,30aA | 20,83±0,98aA | 19,04±1,26aB |
| | 3 | 19,92±1,02bA | 17,75±1,11bB | 12,97±2,64bC |
| | 6 | 18,90±1,42cA | 16,17±1,22cB | 9,41±1,22cC |
| b* | 0 | 4,72±0,72bB | 1,98±0,30bC | 7,04±0,57bA |
| | 3 | 8,37±0,83aC | 12,51±0,73aA | 10,73±2,12aB |
| | 6 | 8,11±0,68aB | 12,17±0,95aA | 11,75±1,05aA |
| TBA | 0 | 0,061±0,007cB | 0,065±0,013bB | 0,153±0,033cA |
| | 3 | 0,117±0,031bB | 0,108±0,062bB | 1,792±0,764bA |
| | 6 | 0,195±0,07aB | 0,250±0,189aB | 3,652±0,730aA |
| Máxima carga (kg) | 0 | 7,13±1,19 | 7,84±1,16a | 8,34±2,13a |
| | 3 | 6,88±1,75 | 5,78±1,36b | 6,38±2,00ab |
| | 6 | 6,43±1,68A | 3,37±0,89cB | 4,55±1,70bB |
| Dureza (kg/cm ²) | 0 | 2,80±0,52 | 2,63±0,44a | 3,15±0,93a |
| | 3 | 2,85±0,71 | 2,24±0,59a | 2,27±0,62b |
| | 6 | 2,53±0,72A | 1,27±0,35bB | 1,79±0,60bB |
| CRA | 0 | 9,08±1,99cC | 16,33±1,87aB | 20,96±2,21bA |
| | 3 | 13,36±2,46bC | 18,99±1,86bB | 24,66±3,93abA |
| | 6 | 17,02±4,57aB | 19,86±2,95bB | 27,41±5,94aA |

a, b, c: diferentes letras en la misma columna indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre medias.

A, B, C: diferentes letras en la misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre medias.