

Efecto del protocolo de refrigeración sobre la longitud de los sarcómeros y sobre la terneza de la carne de añojos de raza Tudanca

Emma Serrano, M^a José Humada, Susana Gutiérrez, Beatriz Castrillo
Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA), Gobierno de Cantabria. C/Héroes Dos de Mayo, 27, 39600,
Muriedas, Cantabria, España, emmaserrano@cifacantabria.org

Tecnología, innovación y mercados

INTRODUCCIÓN

En España es una práctica habitual en los mataderos introducir las canales inmediatamente después del sacrificio en cámaras de refrigeración con temperaturas bajas (entre 0 y 4° C). Se ha demostrado la relación entre la temperatura de refrigeración desde el sacrificio hasta el *rigor mortis* y la terneza¹. La aplicación de temperaturas demasiado bajas puede dar lugar al fenómeno denominado *acortamiento por frío* o *endurecimiento por frío*. El término *acortamiento por frío* hace referencia a una disminución mayor de lo normal en la longitud de los sarcómeros cuando se somete la carne a temperaturas muy bajas².

La susceptibilidad al acortamiento por frío es mayor en canales pequeñas y poco engrasadas, como las obtenidas de razas rústicas como la Tudanca y/o de animales acabados en pastoreo o con bajo uso de alimentos concentrados.

El objetivo de este trabajo es estudiar, en las condiciones de un matadero comercial, el efecto de dos protocolos de refrigeración (*convencional* o *lento*) sobre la longitud de los sarcómeros y la terneza de la carne de añojos de raza Tudanca acabados en pastoreo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 9 añojos sacrificados a los 15 meses de edad, alimentados con pasto y 2,5 kg de harina de cebada/animal/día durante los 4 meses previos al sacrificio. En la Tabla 1 se recogen algunas características de los animales y de las canales.

Tabla 1. Características de los animales y de la canal.

	Media	Desviación estándar
Edad (días)	462,8	40,59
Peso vivo (kg)	353,2	38,93
Peso canal fría (kg)	177,2	23,94
Conformación SEUROP (1-18) ¹	2,1	0,33
Engrasamiento (1-15) ²	4,0	0,71

¹: Cada clase de la escala SEUROP (S=6, conformación excelente; P=1, mala conformación) (Reglamento (CE) 1183/2006) se dividió en tres subclases (⁺S, ⁺E, ⁺U, ⁺R, ⁺O, ⁺P) de forma que ⁺S=18 y P=1; ²: Cada clase de la escala 1 a 5 de engrasamiento (5= muy engrasada; 1= poco engrasada) (Reglamento (CE) 1183/2006) se dividió en tres subclases (⁺5, ⁺4, ⁺3, ⁺2, ⁺1) de forma que ⁺5=15 y 1=1.

Inmediatamente después del sacrificio, las nueve medias canales derechas se asignaron al tratamiento de refrigeración *convencional* (utilizado rutinariamente en el matadero: introducción en una cámara a 1,8°C, velocidad del aire de 2 m/s.) y las izquierdas al de refrigeración *lenta* (temperatura ambiente (13,9°C) sin sistema de movilización del aire hasta las 7 horas postmortem). Una vez transcurrido dicho periodo todas las canales se juntaron en una cámara a 2-4° C. A las 24 horas postsacrificio se midió el pH y la temperatura del músculo *Longissimus dorsi* entre la 4^a y 5^a vértebra lumbar utilizando un pHmetro portátil. A las 48 horas postsacrificio se extrajo el músculo *Longissimus dorsi* y se cortó un filete de 2 cm de espesor que se utilizó para medir la longitud de los sarcómeros mediante microscopía de contraste de fase³ y uno de 3 cm que se utilizó para determinar la resistencia al corte tras 5 días de maduración al vacío a 4°C. La resistencia al corte se midió en carne cocinada hasta alcanzar una temperatura interna de 70°C usando un texturómetro TA.XTplus con una sonda Warner-Braztler.

Los tratamientos se compararon utilizando un modelo de medidas repetidas de un factor (refrigeración) del procedimiento GLM del programa SPSS 17.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

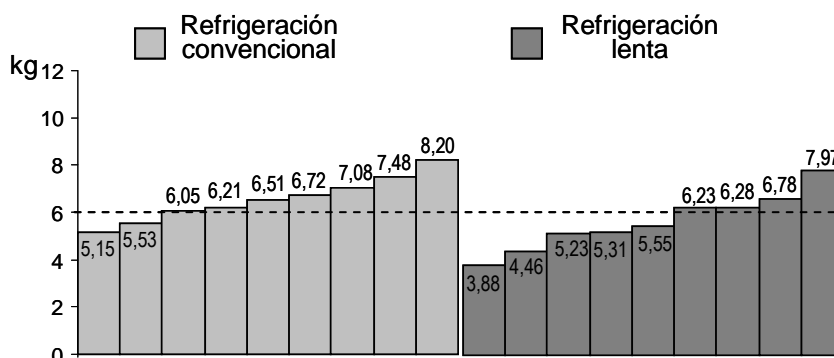
No se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre protocolos de refrigeración en el pH a las 24 horas postsacrificio y los valores individuales oscilaron entre 5,55 y 5,70. La longitud de los sarcómeros del músculo *Longissimus dorsi* de las medias canales sometidas a la refrigeración *lenta* fue significativamente superior ($p \leq 0,01$) a la de las medias canales sometidas a la refrigeración *convencional* (Tabla 2). Se observó una tendencia ($p = 0,07$) a valores inferiores de resistencia al corte, evaluada a los 7 días postsacrificio, de la carne sometida a la refrigeración *lenta* (Tabla 2). En la Figura 1 se representan los valores individuales de fuerza máxima de resistencia al corte de la carne de los dos tratamientos. En esta figura se observa que mientras que en las muestras correspondientes al tratamiento de refrigeración *convencional* sólo dos

valores individuales se sitúan por debajo de 6 kg (valor umbral a partir del cual se podría considerar que la carne es tierna), en el tratamiento de refrigeración *lenta* 5 muestras se sitúan por debajo de dicho umbral. Otros autores han observado una menor longitud de los sarcómeros y una menor terneza de la carne como consecuencia de una bajada rápida de la temperatura de la canal inmediatamente después del sacrificio^{1,4}.

Tabla 2. Efecto del protocolo de refrigeración sobre la longitud de los sarcómeros y la resistencia al corte de la carne.

	Refrigeración		Desviación estándar	Sig.
	Convencional n=9	Lenta n=9		
Temperatura 24 horas postsacrificio	4,00	4,20	0,160	0,05
pH 24 horas postsacrificio	5,63	5,61	0,033	0,408
Longitud de los sarcómeros (μm)	1,88	2,14	0,123	0,004
Fuerza máxima de corte (kg) 7 días postmortem	6,55	5,74	0,820	0,072

Figura 1. Valores individuales de resistencia al corte de la carne a los 7 días postsacrificio.



CONCLUSION

Los resultados obtenidos confirman que la terneza de la carne, uno de los parámetros de calidad más importantes para los consumidores, de los añejos de raza Tudanca estudiados podría mejorarse adaptando el protocolo de refrigeración utilizado a las características de las canales obtenidas (canales ligeras, poco engrasamiento). Estos resultados deben complementarse con información adicional sobre el efecto del protocolo de refrigeración sobre la calidad higiénica de las canales (recuentos microbiológicos) y sobre otras características físico-químicas de la carne.

REFERENCIAS

1. Sørheim O. *et al.*, Meat Science 57:79-85, 2001
2. Huff-Lonergan E. *et al.*, Meat Science 86:184-195, 2010
3. Torrescano G. *et al.*, Meat Science 64:85-91, 2003
4. Purchas R.W. *et al.*, Meat Science 51:135-141, 1999

AGRADECIMIENTOS

César Cimadevilla, personal de la Finca Aranda, Rommel Moros, Carlos Murga, personal del Laboratorio Agrícola del CIFA, Personal y SVO del matadero de Guarnizo, Cooperativa Agrocantabria. Programa DOC-INIA-CCAA 2008 (Emma Serrano).