

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE INTERVENCIÓNES POST-MORTEM SOBRE LA TEXTURA DE LA CARNE DE AÑOJO Y CEBÓN

Morán¹, L., Prendiville², R., Aldai¹, N., Barron¹, L.J.R. y Moloney², A.P.

¹Grupo de Investigación Lactiker, Departamento de Farmacia y Ciencias de los Alimentos, UPV/EHU, 01006 Vitoria-Gasteiz. ²Teagasc, Animal and Grassland Research and Innovation Centre, Dunsany, Co. Meath, Ireland; lara.moran@ehu.eu

INTRODUCCIÓN

En Irlanda, los machos derivados de la producción lechera son habitualmente sacrificados como cebones a 24 meses (m) pero existe en la actualidad un interés en incrementar la producción de machos enteros debido, principalmente, a su mayor eficiencia de conversión. Sin embargo, la producción de machos enteros se basa en animales entre 12-16 m alimentados con concentrados *ad libitum* (AD) para alcanzar los requerimientos de mercado evitando problemas de palatabilidad. Esto se debe a que la carne de machos enteros suele considerarse menos tierna que la de machos castrados (Nian et al., 2018a; Maher et al., 2004), y estas diferencias se incrementan con la edad (Shorthose y Harris, 1990). Por el contrario, trabajos previos realizados en Irlanda, indicaron que la producción de machos enteros a 19 m es más rentable (Kelly et al., 2013). Por ello, el objetivo del presente experimento fue evaluar el efecto de dos métodos de intervención *post-mortem*, como son la suspensión pélvica y la maduración, para eliminar los posibles problemas de palatabilidad en machos no castrados sacrificados a 19 m.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tras el destete, 30 terneros Holstein Friesian fueron clasificados por fecha de nacimiento y peso al destete y aleatoriamente asignados a un tipo de canal (C): machos castrados para ser sacrificados con 24 m con denominación comercial cebón (C24M; n=15 o machos enteros para ser sacrificados con 19 m con denominación comercial añojo (A19M; n=15). La castración del grupo C24M se realizó a los 202 ± 9 días de edad. En la figura 1 se puede ver el esquema de manejo de ambos sistemas de producción.

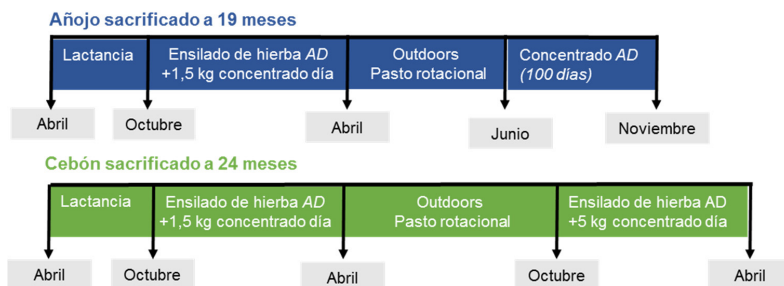


Figura 1. Diagrama del sistema de manejo para ambos tratamientos.

Los animales fueron sacrificados al alcanzar su correspondiente edad de sacrificio (A19M 586 ± 9 días; C24M a 733 ± 8 días). Las canales fueron divididas y cada media canal se suspendió (S) de forma diferente: de manera tradicional por el tendón de Aquiles (T) o pélvica (P). A 48 h *post-mortem* se extrajo el músculo *Longissimus thoracis* (LT) y se dividió en secciones que fueron maduradas (M) al vacío durante 7, 14 y 21 días a 2 °C. Los análisis de pérdidas por cocinado (PC) y textura instrumental fueron realizados siguiendo la metodología descrita por Morán et al. (2017). Para evaluar la textura instrumental de la muestra se tomaron tres parámetros: la fuerza de corte (WB-FC), relacionada con la resistencia de una muestra a la penetración, el módulo de deformación o pendiente (WB-pendiente) relacionado con la resistencia de una muestra a la deformación por estrés, y por último se tomó el área total (WB-área) que la energía total empleada para el corte, y se relacionada con la masticabilidad. El análisis de la varianza (ANOVA) fue realizado utilizando IBM-SPSS vers. 25. Se incluyeron en

el modelo lineal los factores fijos C, M y S, así como sus interacciones y el efecto animal y se utilizó del test Bonferroni para las comparaciones múltiples entre los niveles de los factores. El tamaño del efecto fue evaluado mediante η^2 .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en PC (*Tabla 1*) indican una menor PC en filetes C24M seguramente debido al menor contenido en agua presente en los animales castrados (Morán et al. 2017). Por otro lado, la interacción M*C indica que el efecto de la maduración sobre PC solo fue significativo en las canales A19M, concordando con estudios previos (Nian et al. 2018 a, b). En animales A19M se encontraron diferencias significativas entre 7 y 14 días que desaparecieron tras 21 días de maduración. Esto puede explicarse porque el contenido inicial de agua en el filete descendió por pérdidas por almacenamiento, igualándose a C24M tras 21 días de maduración. Atendiendo al tipo de canal, los resultados indican menor WB-FC, WB-pendiente y WB-área en C24M comparado con A19M (*Tabla 1*). Los valores obtenidos en los tres factores C, S y M para A19M fueron similares a los aportados por Nian et al. (2018b).

Tabla 1. Pérdidas por cocinado (PC, %) y textura instrumental del músculo *Longissimus thoracis* medidas en sus 3 componentes: fuerza de corte (FC, N), pendiente (MPa) y área (J) a distintos días de maduración (M) procedente de dos tipos de canales (C; añojo A19M y cebón C24M) y con distintos sistemas de suspensión (S; tradicional T y pélvica P).

	M (días)	A19M		C24M		EEM	p-valor					
		P	T	P	T		C	S	M	M*C	M*S	C*S
PC	7	25,8 ^a	27,8 ^a	21,4	22,1	0,3	***	ns	***	*	ns	ns
	14	26,8 ^a	26,5 ^a	22,5	22,3							
	21	24,5 ^b	23,0 ^b	21,4	21,1							
FC	7	34,9 ^a	36,3 ^a	21,1	19,2	0,6	***	ns	***	***	ns	ns
	14	30,7 ^b	32,4 ^b	20,2	20,0							
	21	25,9 ^c	23,2 ^c	20,2	17,0							
Pendiente	7	0,808 ^a	0,797 ^a	0,452 ^a	0,372 ^a	0,020	***	***	***	***	***	ns
	14	0,712 ^b	0,737 ^b	0,416 ^a	0,399 ^a							
	21	0,611 ^c	0,412 ^c	0,383 ^b	0,245 ^b							
Área	7	0,263 ^a	0,293 ^a	0,190 ^a	0,181 ^a	0,004	***	ns	***	***	*	***
	14	0,248 ^a	0,269 ^a	0,194 ^a	0,193 ^a							
	21	0,171 ^b	0,165 ^b	0,163 ^b	0,133 ^b							

EEM: error estándar de la media. Superíndices diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre días de maduración ($P \leq 0,05$) ns, no significativo ($P < 0,05$) *, $P \leq 0,05$; **, $P \leq 0,01$; ***, $P \leq 0,001$.

Respecto a la maduración, su efecto es significativo sobre WB-pendiente y WB-área a los 21 días, mientras que su efecto sobre WB-FC es significativo a partir de los 14 días de maduración. En todo caso, existe para todos los parámetros de textura evaluados una clara interacción M*C, debido a que los valores de partida son mucho mayores en canales A19M y las diferencias debidas a la maduración son mucho mayores en este grupo que en C24M (*Tabla 1*). A pesar de que muchos autores indican que el efecto de la maduración sobre la textura de la carne se estabiliza a partir de los 14 días (Sinclair et al., 1998), en nuestro caso todavía existe un descenso significativo hasta los 21 días. Por último, el efecto de la suspensión pélvica no fue significativo en WB-FC aunque Nian et al. (2018a) encontró un descenso en WB-FC tras 7 días de maduración. Las diferencias entre estudios pueden deberse a diferencias en los valores de WB-FC de las carnes de partida antes del proceso de maduración. En cuanto al tipo de suspensión, se observó un mayor tamaño del efecto de la interacción M*S frente a la S para la variable WB-pendiente. Los filetes procedentes de canales sometidas a suspensión pélvica tenían valores iniciales más elevados generando

mayores diferencias entre días de maduración. En el caso de WB-área, se observó un mayor tamaño del efecto (η^2) de la interacción S*C frente a la S. La aplicación de suspensión P redujo el WB-área en mayor medida en canales pertenecientes al grupo A19M. La interacción C*S*M no fue significativa en ningún caso.

En el caso de WB-FC, Shackelford et al. (1991) establecieron una categorización de terneza para el músculo LT de vacuno. Siguiendo esta clasificación, la carne de C24M sería categorizada al 100% como muy tierna desde el primer tiempo de maduración (7 días), mientras que la carne de A19M necesita una mayor maduración (Figura 2). En conclusión, los resultados de este trabajo indican que para canales C24M con maduración del LT igual o inferior a 7 días es suficiente, mientras que para A19M se necesitarían entre 14 y 21 días de maduración. No se recomienda la suspensión debido a que su efecto, al menos en el músculo estudiado es menor y no rebaja el tiempo de maduración necesario.

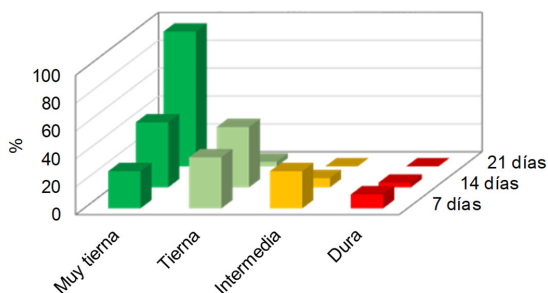


Figura 2. Clasificación de la terneza de la carne de añojos sacrificado a 19 meses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Kelly, P. et al. 2013. In: Proceedings of Teagasc National Beef Conference 9, 25-30. • Maher, S. C et al. 2004. Livest. Prod. Sci. 90, 271-277. • Moran, L. et al. 2017. Meat Sci. 125, 76-83. • Nian, Y. et al. 2018a. J Sci Food Agric 98, 4339–4350. • Nian, Y. et al. 2018b. J Sci Food Agric 98, 1914-1926. • Shackelford S.D.1991. J Muscle Foods 2, 289-296. • Shorthose, W. R., & Harris, P. V. 1990. J of Food Sci. 55, 1-8. • Sinclair, K.D. et al. 1998. J Anim Sci 66, 329-340.

Agradecimientos: Proyecto financiado por el Irish Department of Agriculture, Food and the Marine's (11/SF/322, "BullBeef"). Agradezco a Brian Murphy (Teagasc) y a Dawn Meats por su colaboración en el manejo y sacrificio de los animales. Lara Morán agradece al Gobierno Vasco la financiación para su contratación (IT944-16).

EFFECT OF POST-SLAUGHTER INTERVENTIONS ON THE TEXTURE OF BEEF FROM BULLS AND STEERS

ABSTRACT: Palatability assurance is key for meat consumer confidence and therefore optimum texture levels must be ensured when studying new production systems. The objective of the present study was to compare the effect of two different post-slaughter interventions: pelvic suspension and meat ageing on *Longissimus thoracis* muscle in order to provide market specifications for two types of commercial carcasses of dairy origin: 24 months steers and 19 month bull. The results indicate that meat from 19 months bulls is less tender than meat from 24 month steers. Between post-slaughter interventions, prolonged ageing of the meat was more effective compared with pelvic suspension of the carcass. There was a clear interaction between ageing time and type of carcass, whereby 24 month steers showed no Warner Bratzler Shear Force differences among ageing times but, 19 month bull reached the maximum tenderness after 14-21 days. It is concluded, that the use of post-slaughter interventions in 24 month steers is not needed, whereas meat ageing for 14- 21 days is highly recommended for 19 month bulls.

Keywords: hanging, ageing, steers, bull, texture