

MADURACIÓN DE CARNE DE BOVINO EN SECO Y EN BOLSA TUBLIN HASTA 28 Y 45 DÍAS

Panella-Riera, N., Scappini, S., Font-i-Furnols, M., y Gil, M.
IRTA-Monells, Finca Camps i Armet, s/n, 17121, Monells; nuria.panella@irta.cat

INTRODUCCIÓN

La maduración *post mortem* de la carne tiene un elevado impacto en sus características sensoriales, aunque el papel de los distintos factores que influyen en el proceso no está del todo resuelto (Kim et al., 2018). La maduración en seco - en cámaras adecuadas con temperatura y humedad relativa controladas - se presenta como una oportunidad para desarrollar un producto de vacuno diferenciado, ya que el proceso en seco puede generar compuestos que contribuyan al *flavor* de la carne y que no se encuentran en la carne madurada al vacío, especialmente en maduraciones superiores a 30 días. Algunos autores (Smith et al., 2008; Li et al., 2014) han estudiado el uso de bolsas para maduración en seco, que son permeables al vapor de agua y que aumentarían el rendimiento final de la pieza, que es uno de los inconvenientes de madurar en seco.

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de dos métodos de maduración, en seco y con bolsa permeable al vapor de agua sobre el lomo bajo de animales comerciales tras 28 y 45 días de maduración, en las pérdidas de peso y rendimiento vendible, y en la calidad de la carne (color y textura).

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente estudio se planteó un diseño experimental considerando 2 métodos de maduración: DRY (maduración en seco tradicional) y TUBLIN (bolsa permeable al vapor de agua; TUBLIN 10, Dinamarca) y 2 tiempos de maduración (28 y 45 días). La maduración se realizó en una cámara de uso exclusivo configurada con los parámetros: temperatura $1,0 \pm 2,0$ °C, humedad relativa $78 \pm 20\%$; velocidad del aire 1,0-1,5 m/s. Se adquirieron 6 unidades de lomo bajo de animales comerciales (11 meses; Frisona x Angus; Clase Z; conformación: R+; engrasamiento 3) a las 48 h *post mortem* (t0). En este momento (t0) se tomó una loncha de 2,5 cm para el análisis de la textura y medida del color (CIE-L*a*b*) mediante un espectrofotómetro CR300. El resto se dividió en 2 porciones: (i) método DRY, la porción del lomo se colocó directamente en la cámara de maduración, a los 28 días de maduración, se retiró la mitad de la porción, y el resto se siguió madurando hasta los 45 días. (ii) método TUBLIN, la porción se cortó en dos trozos y se envasó al vacío con las bolsas permeables al vapor de agua y se colocó en la cámara de maduración durante 28 o 45 días. Al finalizar el periodo de maduración, se pesó cada porción, se pulió, se realizó una medida del color y tomó una muestra de 2,5 cm para la determinación de la textura. Las muestras se envasaron al vacío y se congelaron a -20°C hasta el día de análisis. Se registraron las pérdidas de humedad, pérdidas de peso por pulido, las pérdidas por descongelación y las pérdidas por cocción. Se analizó la textura instrumental mediante el test de Warner Bratzler con un texturómetro Texture Analyzer Alliance RT/5 (Moller, 1980). El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SAS (ver. 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), con el procedimiento MIXED considerando medidas repetidas cuando fue posible.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el proceso de maduración en seco, las piezas cárnicas sufren pérdidas de humedad y se resecan superficialmente. La Tabla 1 presenta las pérdidas por evaporación de las porciones maduras, y se puede observar que durante el primer periodo de maduración (de 0 a 28d) el método TUBLIN sufrió mayor pérdida por evaporación que el método DRY. Durante el periodo 28-45 días, no se observaron diferencias, pero sí al considerar el periodo global (de 0 a 45 d). Las pérdidas por evaporación conllevan la formación de una costra superficial en las piezas maduras que se tiene que pulir para ser consumida. Los resultados indican que tras 28d, el método TUBLIN requiere mayor pulido (60,16 % de costra descartada) que el método DRY (54,0 %), mientras que tras un periodo de 45 d no se observaron diferencias significativas entre los dos métodos de maduración (Tabla 1). A partir de las pérdidas por evaporación y por pulido, se puede calcular el rendimiento vendible como pérdida de peso

acumulada. Utilizando el DRY, a partir de 100 kg de lomo bajo, se podrían vender 40,7kg tras 28 d de maduración, y 29,9 kg tras 45d. Con el TUBLIN, a partir de 100 kg de carne fresca se pueden vender 31,1 kg de carne madurada 28d, y 27,0kg tras 45d de maduración. Estos rendimientos dependen directamente de las condiciones ambientales durante la maduración (Kim et al., 2018). Se observaron diferencias significativas en las pérdidas por descongelación y cocción después de 28 días de maduración, dónde se observó que el método DRY perdía mayor exudado que el TUBLIN durante la descongelación y la cocción (Tabla 1).

Tabla 1. Pérdidas de peso de la carne madurada en seco (DRY) o con bolsas permeables al vapor de agua (TUBLIN), por un periodo de 28 o 45 días (LSM- medias por mínimos cuadrados, S.E.- error estándar).

Perdidas de peso	DRY		TUBLIN		P-valor
	LSM	S.E.	LSM	S.E.	
Por evaporación (%)					
0-28d	11,56	0,53	21,99	0,53	<0,0001
28-45d	8,10	0,87	7,33	0,79	0,5327
0-45d	19,38	0,77	27,6	0,71	<0,0001
Por pulido (%)					
0-28d	54,00	1,94	60,16	1,94	0,0489
0-45d	62,95	1,39	62,74	1,39	0,9162
Por descongelación (%)					
t0d	25,68	1,22	25,68	1,22	1,0000
t28d	4,81	0,45	1,27	0,45	0,0002
t45d	1,12	0,20	0,67	0,18	0,1282
Por cocción (%)					
t0d	25,37	1,19	25,37	1,19	1,0000
t28d	32,33	1,62	18,26	1,62	0,0001
t45d	1,73	1,71	1,28	1,56	0,0782

Tabla 2. Color instrumental (CIE L*a*b*) del músculo longissimus thoracis madurado en seco (DRY) o con bolsas permeable al vapor de agua (TUBLIN), tras 28 o 45 días de maduración (LSM- medias por mínimos cuadrados; S.E.- error estándar).

	DRY		TUBLIN		P-valor		
	LSM	S.E.	LSM	S.E.	Método (M)	Tiempo(T)	MxT
L* - luminosidad							
t0d	35,22 ^{ab}	0,74	35,22 ^a	0,74	0,493	0,0001	0,479
t28d	36,16 ^a	0,74	36,37 ^a	0,74			
t45d	33,51 ^b	0,74	32,05 ^b	0,74			
a*- tendencia al rojo							
t0d	14,50	0,53	14,50 ^a	0,53	0,035	0,033	0,299
t28d	14,62	0,53	13,06 ^{ab}	0,53			
t45d	13,69	0,53	12,39 ^b	0,53			
b*-tendencia al amarillo							
t0d	14,25	0,41	14,25 ^a	0,41	0,007	0,009	0,071
t28d	14,90	0,41	13,81 ^a	0,41			
t45d	14,05	0,41	12,09 ^b	0,40			

La Tabla 2 muestra los resultados del color instrumental de las muestras de lomo tras 48 horas *post mortem* (t0), 28 y 45 días de maduración, con el método DRY o el TUBLIN. La interacción no fue significativa en ninguno de los 3 parámetros. El tiempo afectó significativamente a la luminosidad (L*), tendencia al rojo (a*) y a la tendencia al amarillo (b*), mientras que el método de maduración tuvo un efecto significativo sobre a* y b*. Durante la maduración, la carne

resultó más oscura, menos roja y con menor tendencia al amarillo. Asimismo, con el método DRY la carne madurada resultó más roja y menos amarilla.

En cuanto a la textura (Tabla 3), la carne resultó más tierna tras 28 d de maduración comparado con la dureza inicial, y ya no evolucionó más al finalizar el periodo de 45d. Además, fue significativamente menos masticable (menor energía total) tras los 28 d de maduración comparado con la masticabilidad inicial.

Se puede concluir que existen diferencias entre los métodos de maduración estudiados principalmente en las pérdidas de peso y rendimiento vendible durante el proceso. No se pudo confirmar la hipótesis inicial ya que el método TUBLIN presentó mayores pérdidas de peso durante la maduración. Aunque a lo largo de la maduración las características de la carne fueron cambiando, éstas no difirieron de manera importante entre métodos.

Tabla 3. Test de Warner Bratzler del longissimus thoracis madurado en seco (DRY) o con bolsas permeable al vapor de agua (TUBLIN), tras 28 o 45 días de maduración. (t0: muestra tomada a los 48 h post mortem; LSM- medias por mínimos cuadrados; S.E.- error estándar).

	DRY		TUBLIN		P-valor		
	LSM	S.E.	LSM	S.E.	Método (M)	Tiempo(T)	MxT
Fuerza cizalla (kg)							
t0d	6,01 ^a	0,45	6,01 ^a	0,45	0,060	<,0001	0,372
t28d	2,14 ^b	0,49	3,39 ^b	0,45			
t45d	2,22 ^b	0,45	3,15 ^b	0,45			
Energía total (kg.mm)							
t0d	61,57 ^a	5,46	61,57 ^a	5,46	0,151	<,0001	0,545
t28d	24,45 ^b	6,00	36,67 ^b	5,46			
t45d	25,68 ^b	5,46	33,56 ^b	5,46			
Pendiente (g/mm)							
t0d	818,70 ^a	52,44	818,70 ^a	52,44	0,063	<,0001	0,278
t28d	275,92 ^b	57,61	451,92 ^b	52,44			
t45d	291,88 ^b	52,44	379,26 ^b	52,44			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kim, Y.H.B., Ma, D., Setyabrata, D., Farouk, M.M., Lonergan, S.M., Huff-Lonergan, E., Hunt, M.C., 2018. Meat Sci.144: 74-90.
- Li, X., Babol, J., Bredie, W.L.P., Nielsen, B., Tománková, J., Lundström, K., 2014. Meat Sci. 97: 433-442.
- Moller, A., 1980. Meat Sci.5:247-260.
- Smith, G.C., Tatum, J.D., Belk, K.E., 2008. Aust J Exp Agric.48:1465-1480.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido cofinanciado por los proyectos POCTEFA EFA144/16/DIETAPYR2 y EFA216/16/ALBERAPASTUR. Los autores agradecen la colaboración de los técnicos Albert Rossell, Agustí Quintana, Adrià Pacreu y M. José Bautista.

AGEING OF BOVINE MEAT IN DRY AND TUBLIN BAG FOR 28 AND 45 DAYS

ABSTRACT:

In this study a comparison between two types of beef ageing was performed: dry ageing and ageing in a bag highly permeable to moisture. Six pieces of short sirloin from the same anatomic side of crossbreed Holstein x Angus were used. Each piece was divided in 4 portions, which were aged for 28 or 45 days with the two ageing methods (DRY and TUBLIN) (T= 1.0 ± 2.0 °C and Relative Humidity = 78 ± 20%). TUBLIN method presented lower sealable yield than DRY method, and lower thawing and cooking losses. Besides, ageing time affected colour parameters, L*a*,b* (CIE-Lab space) and texture (WB Shear Force test).

Keywords: dry ageing, Tublin bag, ageing in bag, meat quality.