

# EVALUACIÓN DEL TIPO DE MADURACIÓN (DRY Y WET AGING) SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE VACUNA: RESULTADOS PARCIALES

Rafael Delpiazzo<sup>1</sup>, María Pereira<sup>2</sup>, Thomas White Elhordoy<sup>2</sup>, Camila Horta<sup>3</sup>,

Antonella Goyeneche<sup>3</sup>, Oscar Bentancur<sup>4</sup>, Juan Franco<sup>1</sup>

1- Departamento de Salud de los Sistemas Pecuarios, Bovinos de Carne, Facultad de Veterinaria, EEMAC, Paysandú.

Mail: rdelpiazzo@gmail.com

2- Tesis de Grado, Facultad de Veterinaria, EEMAC Paysandú.

3- Departamento de Tecnología de los Alimentos, CENUR Litoral Norte, EEMAC Paysandú.

4- Departamento de Bioestadística y Cómputos, Facultad de Agronomía, EEMAC Paysandú.

## RESUMEN

## SUMMARY

El objetivo de este experimento fue comparar la fuerza de corte, pH, las diferencias microbiológicas, la pérdida de peso y rendimiento de carne vacuna madurada en seco (*dry aging*) y al vacío (*wet aging*) durante 30 y 60 días. En el desosado se obtuvieron muestras de *longissimus dorsi* para tiempo 0 (t0), dry 30 y 60 días (D30 y D60), wet 30 y 60 días (W30 y W60) aleatoriamente de 23 novillos Hereford engordados a pradera. Las condiciones ambientales de la cámara de maduración fueron de 2,1°C ( $\pm 0,74$ ) de temperatura, 76% ( $\pm 9,1$ ) de humedad y la velocidad de aire desconocida. Se midió la fuerza de corte por el método Warner-Braztler, el peso de cada pieza en el tiempo 0, a los 30 y 60 días, pH y el rendimiento vendible al final del proceso. Se tomaron hisopados para recuento total aerobio (RTA) de las muestras dry y wet 60 días y se analizaron por cultivo y técnica analítica AOAC 990.12 (Petrifilm™3M). Los resultados de fuerza de corte fueron 2,10 y 2,67 para D30 y D60 respectivamente (Pr <0,00001), y 2,42 y 2,26 para W30 y W60 (Pr <0,00001). El pH dio interacción entre métodos de maduración y tiempo (5,64 y 5,61 para D30 y D60; y 5,30 y 5,53 para W30 y W60) (Pr <0,00001). Las pérdidas de peso totales fueron de 60,7% y 71,2% en D30 y D60; y apenas 1,9% y 2,8% en W30 y W60 respectivamente. El RTA a los 60 días presentó un promedio de  $7,79 \pm 0,15$  log ufc/cm<sup>2</sup> para las WET y  $0,66 \pm 0,55$  log ufc/cm<sup>2</sup> para las DRY. Para ambos métodos de maduración se obtuvieron valores normales de pH, de fuerza de corte y conteo microbiológico correspondientes a una carne tierna e inocua para el consumidor final.

The aim of this experiment was to compare the weight loss, instrumental texture, pH and the microbiological differences of dry aged and wet aged beef for 30 and 60 days. Samples of *longissimus dorsi* were obtained for time 0 (t0), dry 30 and 60 days (D30 and D60), wet 30 and 60 days (W30 and W60) randomly from 23 Hereford steers from grassland. The environmental conditions of the ripening chamber were 2, 1 °C ( $\pm 0,74$ ) temperature, 76% ( $\pm 9, 1$ ) humidity and the unknown air velocity. The cutting force was measured by the Warner-Braztler method, the weight of each piece at time 0, at 30 and 60 days, pH and the salable yield at the end of the process. Swabs were taken for Total Aerobic Count (TAC) of the dry and wet samples 60 days and analyzed by culture and analytical technique AOAC 990.12 (Petrifilm™3M). The results of shear force were 2.10 and 2.67 for D30 and D60 respectively (Pr<0.00001), and 2.42 and 2.26 for W30 and W60 (Pr<0.00001). The pH gave interaction between maturation methods and time (5.64 and 5.61 for D30 and D60; and 5.30 and 5.53 for W30 and W60) (Pr <0.00001). Total weight losses were 60.7% and 71.2% in D30 and D60; and only 1.9% and 2.8% in W30 and W60 respectively. TAC at 60 days presented an average of  $7.79 \pm 0.15$  log cfu / cm<sup>2</sup> for WET and  $0.66 \pm 0.55$  log cfu / cm<sup>2</sup> for DRY. For both aging methods, normal values of pH, cutting force and microbiological count were obtained corresponding to a tender and harmless meat for the final consumer.

## INTRODUCCIÓN

La maduración post mortem de la carne vacuna es un proceso natural que mejora las características sensoriales de la carne, especialmente la terniza. Los métodos de maduración más importantes son la maduración húmeda (maduración al vacío o *wet aging* en inglés), que consiste en dejar reposar la pieza envasada al vacío y en condiciones de refrigeración; y la maduración en seco (*dry aging* en inglés), que consiste en dejar reposar las canales enteras o las piezas sin ningún envasado, en condiciones controladas de temperatura y humedad. La maduración en seco es un proceso que aporta valor para el consumidor (Richardson et. al, 2008), puede reducir o inhibir el crecimiento de bacterias aeróbicas permite mejorar la terniza de la carne y busca desarrollar un flavor intenso debido a la concentración de sus compuestos volátiles (Dashdorj et. al, 2016). Tiene como desventaja que es un proceso durante el cual se pierden entre un 5 y un 25% del peso inicial (Parrish et. al, 1991 y Dashdorj et. al, 2016); se pueden notar *flavores* a los que el consumidor no está acostumbrado; y el color oscuro y aspecto de la carne puede ser despreciado por el consumidor. Por otra parte, la maduración húmeda es un proceso de maduración que no tiene grandes pérdidas de peso, puede hacerse en cualquier heladera con costos bajos de instalación, y también se logra mayor terniza. Tiene como desventajas que podría adquirir *flavores* no deseados (a sangre, suero, metálico y ácido), el color marrón en el aspecto de la carne madurada al vacío puede ser despreciada por el consumidor. El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto de la *dry* y *wet aging* a los 30 y 60 días

y aportar información para optimizar el proceso de maduración de la carne.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Laboratorio de Calidad de Carne del Departamento de Tecnología de los Alimentos de la Estación Experimental Mario A. Cassinoni (EEMAC-Paysandú). Se utilizaron 23 *Longissimus dorsi* de novillos Hereford engordados a pradera en la EEMAC. En el desosado, de cada *Longissimus dorsi* se obtuvieron muestras para tiempo cero (t0), dry 30 y 60 días (D30 y D60), wet 30 y 60 días (W30 y W60). Las condiciones de la cámara de maduración utilizada fueron de 2,1°C ( $\pm 0,74$ ) de temperatura, 76% ( $\pm 9,1$ ) de humedad relativa, medidas con dataloggers EasyLog (EL). La velocidad de la circulación del aire no se registró. Se midió el peso en gramos de cada una de las piezas de carne en el día 0, a los 30 y 60 días, con una balanza Melter-Toledo modelo RW11-1220-F30, registrando la pérdida de peso total, y el pulido de las costras en las muestras dry. En el tiempo 0, 30 y 60 días se obtuvieron bifes de 2,5 cm de ancho para textura instrumental. Se realizó el método de Warner-Bratzler, utilizando un texturómetro Instron 3342 expresando el resultado en kilogramos de fuerza (kgf). En ese bife se midió el pH utilizando un peachímetro calibrado (peachímetro Hanna). A los 60 días se tomaron hisopados para microbiología de las muestras dry y wet 60 días. Se utilizó el indicador microbiológico RTA (TPC en inglés) y la técnica analítica fue AOAC 990.12 (Petri-film™ 3M). Las variables fueron analizadas por análisis de varianza utilizando el procedimiento MIXED de SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC).

**Cuadro 1.** Efecto del método de maduración (Dry vs. Wet) y del tiempo de duración (30 y 60 días) sobre la fuerza de corte, pH, porcentaje de pérdida de peso total, y rendimiento vendible.

	Días	Dry	Wet	SEM
Fuerza de corte WB (kgf)	30	2,10 Bb	2,42 Aa	0,0913
	60	2,67 Aa	2,26 Ab	0,0913
pH	30	5,64 Aa	5,30 Bb	0,02004
	60	5,61 Aa	5,53 Ab	0,02004
Pérdida de peso total (%)	30	60,8 Ba	1,9 Ab	0,7134
	60	71,3 Aa	2,8 Ab	0,7134
Rendimiento vendible (%)	30	39,2 Ab	98,1 Aa	0,7134
	60	28,7 Bb	97,2 Aa	0,7134

Letras diferentes (A, B) en la misma columna difieren estadísticamente ( $p < 0,05$ ). Letras diferentes (a, b) en la misma fila difieren estadísticamente ( $p < 0,05$ ). SEM: Standard Error Means.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1. Efecto del método de maduración (Dry vs. Wet) y del tiempo de duración (30 y 60 días) sobre la fuerza de corte, pH, porcentaje de pérdida de peso total, y rendimiento vendible.

En todas las variables analizadas en el cuadro 1 se observó una interacción estadísticamente significativa entre los métodos y el tiempo de maduración. El valor más bajo fue en la D30, siendo más tierna que la D60 y que la W30. Si bien hay diferencias estadísticamente significativas, estas son de bajo rango y queda pendiente compararlas con un panel sensorial para observar si son realmente detectables (Campbell et. al, 2001; Dashdorj et. al, 2016). Todas las muestras dieron valores de pH aceptable para carne vacuna. A pesar de que se observó un leve aumento estadísticamente significativo del pH en la maduración dry, estas diferencias no afectarían el proceso de maduración (DeGeer et. al, 2009). Las pérdidas de peso totales para las muestras dry fueron mayores que otros estudios realizados (Ahnstrom et. al. 2006; Dashdorj et. al. 2016; Kim et. al. 2016), observándose mayores pérdidas entre los 0 y 30 días. Las principales pérdidas de peso por evaporación dependen de las condiciones ambientales de la cámara de maduración, y del tamaño y peso del corte de carne, con hueso y sin hueso (DeGeer et. al, 2009; Dashdorj et. al, 2016). En este trabajo se utilizaron cortes de *longissimus dorsi* sin hueso y de 656 grs promedio al inicio, lo que puede haber causado mayores pérdidas de peso. El análisis microbiológico presentó un promedio de  $7,79 \pm 0,15 \log \text{ufc/cm}^2$  para las WET y  $0,66 \pm 0,55 \log \text{ufc/cm}^2$  para las DRY. Esto evidencia que el método de maduración en seco no representa un riesgo para la proliferación de microorganismos, probablemente debido a la deshidratación superficial y la temperatura de refrigeración.

## CONCLUSIONES

Los resultados parciales de este experimento muestran que para ambos métodos de maduración se alcanzan valores de pH, de fuerza de corte y recuento total de aerobios correspondientes a una carne tierna e inocua para

el consumidor final. Como era esperable, las pérdidas de peso durante el proceso de maduración en seco son más considerables que al vacío. Faltaría realizar un análisis de panel sensorial para determinar si las diferencias en terneza y *flavor* de la carne dry aged consiguen generar un producto de “elite” para el cual el consumidor esté dispuesto a pagar un sobreprecio.

## BIBLIOGRAFÍA

Campbell, R. E., Hunt, M.C., Chambers, L.P., (2001). Dry-aging effects on palatability of beef longissimus muscle. *J Food Sci.*;66:196–9.

Dashdorj, D., V. K. Tripathi, S. Cho, Y. Kim and I. Hwang (2016). “Dry aging of beef; Review.” *J Anim Sci Technol* 58: 20.

DeGeer, S. L., Hunt, M. C., Bratcher, C. L., Crozier-Dodson, B. A., Johnson, D. E., & Stika, J. F. (2009). Effects of dry aging of bone-in and boneless strip loins using two aging processes for two aging times. *Meat Science*, 83, 768–774.

OPYPA, Oficina de Programación y Política Agropecuaria. (2018). Anuario 2018. Análisis Sectorial y Cadenas Productivas. Estudios Temas de Políticas. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Montevideo.

Richardson, R., G. Nute and J. Wood (2008). “Effect of wet vs. dry ageing on eating quality of beef from traditional breeds.” *Proceedings of the 54th ICoMST 2008*, Cape Town, South Africa.

Parrish, F. C., J. A. Boles, R. E. Rust and D. G. Olson (1991). “Dry and Wet Aging Effects on Palatability Attributes of Beef Loin and Rib Steaks from Three Quality Grades.” *Journal of Food Science* 56(3): 601-603.

Kim, Y.H., Kemp, R., Samuelsson, L.M. (2016). Effects of dry-aging on meat quality attributes and metabolite profiles of beef loins. *Meat Sci* 111:168-176.