

# PÉRDIDA POR GOTEO EN CARNE CRUDA DE DIFERENTES TIPOS DE ANIMALES

## Drip Loss in Raw Meat of Different Animal Types

Oneida E. Morón-Fuenmayor<sup>1</sup> y Libertad Zamorano García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia; Ciudad Universitaria, Núcleo Agropecuario.

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera a La Victoria km 0.6, Hermosillo, Sonora, México. C.P. 83000, Apartado Postal 1375. E-mail: omoron@cantv.net; libertad@cascabel.ciad.mx

### RESUMEN

Se tomaron 40 muestras de músculo *Triceps femoral* a las 24 h *postmortem* con un peso promedio de 5,7 g para evaluar el efecto del tipo de animal y el tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de pérdida por goteo en carne cruda. Las especies de animales evaluadas fueron pollo, res, cerdo y avestruz. Sus carnes se almacenaron durante 24, 48 y 72 h a 0°C. Se realizó un análisis de varianza comparando medias por la prueba de Duncan. Los resultados indicaron que hubo diferencias ( $P < 0,05$ ) para el efecto tipo de animal, tiempo de almacenamiento y sus interacciones sobre la pérdida de agua por goteo en carne cruda. El mayor porcentaje de pérdida por goteo fue para la carne de res ( $P < 0,05$ ) seguido por la del cerdo, pollo y avestruz (2,1; 1,7 y 1,3%), respectivamente. A medida que se incrementó el tiempo de almacenamiento, aumentó el porcentaje de pérdida (1,2; 1,9; 2,7%) a 24, 48 y 72 h, respectivamente. Se detectaron diferencias ( $P < 0,05$ ) en tipo animal x tiempo de almacenamiento, indicando que la pérdida de agua por goteo en la carne cruda de los distintos tipos de animales, se incrementó a medida que variaba el tiempo de almacenamiento. Se puede concluir que, al aumentar el tiempo de almacenamiento se ve incrementado el porcentaje de pérdida de agua en la carne cruda influenciado por el tipo de animal.

**Palabras clave:** Tipo de animal, tiempo de almacenamiento, pérdida por goteo.

### ABSTRACT

40 samples of muscle *Triceps femoral*, were taken after 24 h *postmortem* with average weight of 5,7 g to evaluate the effect of animal types and time of storage on the percentage drip losses in raw meats. Animal types were chicken, beef, pig and ostrich. The different times were 24, 48 and 72 h at 0°C. Vari-

ables were analyzed by Duncan's test for comparing means. Variables animal types, time of storage and combination were different ( $P < 0.05$ ) on the drip losses percentage in raw meat. The higher percentage was beef ( $P < 0.05$ ) continued chicken, pigs and ostrich (2,1; 1,7 and 1,3%), respectively. Time of storage increased drips losse (1,2; 1,9; 2,7) at 24, 48 and 72 h respectively. Significant differences were detected ( $P < 0.05$ ) for the interaction between animal types and times storage. In conclusion, the drip loss is greater when increase the time of storage in raw meat influenced by animal types.

**Key words:** Animal types, time of storage, drip loss.

### INTRODUCCIÓN

El agua es el componente más abundante de la carne (65-80%) [1]. Sin embargo, esta cantidad de agua en el tejido muscular, puede ser muy variable, debido a la ganancia o pérdida que se puede tener al procesar el producto. Muchas de las propiedades físicas de la carne (color y textura en carne cruda) y de aceptación (jugosidad y blandura en carne cocinada) dependen de su capacidad para no perder esta agua [1, 15].

La pérdida de agua en carne fresca es de gran importancia ya que esta es vendida por peso y la cantidad de agua que pierde durante el almacenamiento, afecta el rendimiento y su valor económico [6, 11, 16].

El agua presente en la carne se encuentra distribuida en tres formas diferentes: 1. El agua ligada que representa un 4-5% y permanece fuertemente unida incluso cuando se le aplica al músculo una fuerza ya sea mecánica o de otro tipo; 2. El agua inmovilizada: que esta ligada más débilmente y cuya liberación depende de la cantidad de fuerza física que se ejerce sobre el músculo y 3. El agua libre: que se mantiene únicamente por fuerzas superficiales y que es fácilmente desprendible. Esta última es la que tiene importancia durante el enfriamiento de la canal y el subsiguiente almacenamiento de-

bido a que es en ese momento cuando ocurren las pérdidas por evaporación y goteo [1, 13].

La pérdida de agua por evaporación es el resultado de la liberación superficial que ocurre por una diferencia de la tensión de vapor entre la superficie de la carne y el aire ambiental, originando así un considerable paso de vapor de agua [5].

En cuanto a la pérdida por goteo se define como la solución roja acuosa de proteínas que emerge encima de la superficie del corte muscular en un periodo de tiempo (horas o días). La pérdida de agua por goteo solamente mide el exudado de agua extracelular de la carne [8]. Este tipo de mediciones se realiza para determinar las mejores condiciones de refrigeración, congelación, envasado y almacenado de la carne [3, 4].

El goteo es un problema sobre todo económico primero para el comercializador, por la pérdida de peso en el corte, provocando una acumulación de líquido alrededor de este y como consecuencia un rechazo por parte del consumidor disminuyendo su apariencia [1, 11, 13]. Luego afecta de manera directa al procesador de carne ya que existe una pérdida de proteína animal a través de la merma líquida que generalmente desecha el consumidor [9].

Se ha reportado que la cantidad de goteo perdido en las canales es casi nula, pero una vez realizado el despiece estas pérdidas son de alrededor del 1% (después de dos días de enfriamiento) y pueden además ser comparables con las pérdidas por evaporación. Cuando la carne es cortada en bistec, cortes o cubos, la pérdida por goteo se incrementa entre un 2 y 6% del peso de la carne magra después de cuatro días bajo condiciones de refrigeración; esto es alrededor del 1 al 3% del peso total del corte [10]. Si las canales son congeladas y descongeladas, estas pérdidas pueden ser aun mayores. La carne PSE (Pálida, Suave y Exudativa) en cerdos susceptibles al estrés también exudan una gran cantidad de agua por goteo [9, 11].

Van Laack y Smulders [14], encontraron pérdidas por goteo a las 24 horas en el músculo *Longissimus dorsi* de cerdo PSE, normal y DFO (Dura, Firme y Oscura) de 5, 3 y 1,7% respectivamente. Mientras que, otros autores, han reportado pérdidas de agua 10,4; 7,4; 3,3 y 1,2% en la carne PSE, RSE (Roja, Suave y Exudativa), Normal y DFO refrigeradas durante 48 horas [6].

Por lo antes planteado se fijó como objetivo, determinar el efecto que produce el tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de pérdida de agua por goteo en la carne cruda de diferentes tipos de animales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Toma de muestra

40 muestras del músculo *Triceps femoral* fresco de pollo, res, cerdo y avestruz fueron tomadas a las 24 horas *post-mortem*, con peso promedio inicial de 5,7 g. Se modificó el mé-

todo de Honikel y Hamm [4], en la que se cortaron trozos de 0,5 cm de ancho x 0,5 cm de alto x 3,0 cm de largo, longitudinalmente a la fibra muscular. Las muestras fueron pesadas en una balanza analítica marca Mettler modelo AE240 y colocadas en vasos de plástico suspendidas con hilo, evitando que el trozo de carne tocara las paredes o tapa del vaso.

Este procedimiento fue realizado en una cámara a 4°C y almacenados a 0°C para su próximo pesaje según el tiempo de almacenamiento a las 24, 48 y 72 horas.

El porcentaje de pérdida se realizó en función a la diferencia de peso inicial menos el peso final por 100 entre peso inicial.

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza para datos balanceados comparando las medias por la prueba de Duncan. Las variables analizadas fueron tipo de animal (pollo, cerdo, res y avestruz) y el tiempo de almacenamiento (24, 48 y 72 h). Los datos fueron procesados a través de paquete estadístico SAS [12].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La TABLA I presenta la comparación de medias para la pérdida por goteo y su porcentaje según el tipo de animal.

Se detectaron diferencias ( $P < 0,05$ ) en cuanto a la pérdida por goteo en la carne cruda de los diferentes tipos de animales evaluados. La carne de res (2,699%) presentó el mayor porcentaje ( $P < 0,05$ ) de pérdida de agua por goteo seguida del pollo, cerdo, y avestruz (2,128; 1,711 y 1,302%), respectivamente. Estas diferencias presentadas, probablemente se debieron al tipo de fibra que componen el tejido en cada especie y a lo magro de sus carnes. Estos resultados no coinciden en parte con los reportados por Honikel y Hamm [4], quienes concluyeron que la carne de cerdo tenía mayor retención de agua seguida por la carne vacuna, de caballo y aves.

La TABLA II presenta los resultados obtenidos de la comparación de medias según el tiempo de almacenamiento.

Hubo diferencias ( $P < 0,05$ ) a diferentes tiempos de almacenamiento indicando que a medida que se incrementó el

**TABLA I**  
**PÉRDIDA POR GOTEO Y PORCENTAJE SEGÚN**  
**EL TIPO DE ANIMAL**

Tipo de Animal	Pérdida por goteo (g)	% de Pérdida
Pollo	0,108 <sup>a</sup>	2,128 <sup>a</sup>
Res	0,172 <sup>b</sup>	2,699 <sup>b</sup>
Cerdo	0,099 <sup>a</sup>	1,711 <sup>a</sup>
Avestruz	0,077 <sup>a</sup>	1,302 <sup>a</sup>

a,b,c: Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

tiempo de almacenamiento, aumentó el porcentaje de pérdida de agua entre el 1 y 3%, probablemente debido a la velocidad del aire, temperatura, etc., u otros factores que no fueron medidos pero que, debieron influir en la respuesta. Estos resultados coinciden con varios autores quienes señalaron que la pérdida por goteo en carne fresca, se incrementaba con el tiempo y la temperatura *postmortem* [9, 14]. Según Lesiak y col. [7], el porcentaje de pérdida por goteo al combinar los efectos temperatura por tiempo fue menor a los 0° y 12°C mientras que, a 30°C se incrementó hasta un 5% la pérdida de agua por goteo. Los mismos resultados se presentaron en otro trabajo donde la capacidad de retención de agua se incrementó a las 24 (1,32 a 2,60) y 48 h (5,27 a 6,97) [11]. Sin embargo, los resultados obtenidos por Van Laack y Smulders [14], no difirieron significativamente al evaluar la pérdida por goteo a diferentes tiempos de almacenamiento.

La TABLA III presenta la comparación de medias entre tipo de animal y tiempo de almacenamiento.

Los resultados indicaron que existen diferencias ( $P < 0,05$ ) al combinar los efectos tipo de animal x tiempo de almacenamiento. A medida que se incrementó el tiempo de almacenamiento también aumentó el porcentaje de pérdida por goteo para los diferentes tipos de animales pero a diferentes tasas relativas, apreciándose la mayor pérdida para la carne de res. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Hamm y col. [2] quienes indicaron que la carne de res contiene

una elevada capacidad de retención de agua pero comienza a disminuir a partir de las 12 h. *postmortem*.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que el porcentaje de pérdida de agua por goteo se ve afectada, tanto por el tipo de animal como por el tiempo de almacenamiento que permanezca la carne fresca hasta su comercialización.

La carne de res es un producto que no debe permanecer más de 24 h. almacenada ya que incrementaría las pérdidas por merma en un 3%.

Se recomienda continuar con este tipo de investigación evaluando los efectos que puedan tener las cavas de refrigeración como humedad, velocidad y dirección del aire además de, continuar con la búsqueda de una metodología que permita determinar la pérdida de agua en canales y cortes al detal, ya que, tiene una gran importancia desde el punto de vista práctico, industrial, económico y de investigación.

## AGRADECIMIENTO

Se agradece al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD, A.C.) por permitir el uso de sus instalaciones y especialmente al personal del Laboratorio de Carnes y Productos Cárnicos.

**TABLA II**  
**PÉRDIDA POR GOTEO Y PORCENTAJE SEGÚN EL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO**

Tiempo de Almacenamiento	Pérdida por goteo (g)	% de Pérdida
24	0,071 <sup>a</sup>	1,209 <sup>a</sup>
48	0,116 <sup>b</sup>	1,980 <sup>b</sup>
72	0,156 <sup>c</sup>	2,692 <sup>c</sup>

a,b,c: Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. **Fundamentos de la Ciencia de la Carne**. Edit. Acribia. Zaragoza. España. 150-158 pp. 1979.
- [2] HAMM, H.; HONIKEL, O.; FISCHER, C.; HAMID, A. Modificaciones en la carne vacuna luego de la faena y sus

**TABLA III**  
**COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LA INTERACCIÓN TIPO DE ANIMAL X TIEMPO DE ALMACENAMIENTO SOBRE LA PÉRDIDA Y PORCENTAJE DE AGUA POR GOTEO EN CARNE CRUDA**

Tiempo de almacenamiento h.	Tipo de Animal							
	Pollo		Res		Cerdo		Avestruz	
	Pérdida por goteo (g)	%						
24	0,07 <sup>b</sup>	1,4 <sup>b</sup>	0,12 <sup>c</sup>	1,8 <sup>c</sup>	0,06 <sup>b</sup>	1,1 <sup>b</sup>	0,03 <sup>a</sup>	0,5 <sup>a</sup>
48	0,11 <sup>b</sup>	2,1 <sup>b</sup>	0,19 <sup>c</sup>	2,9 <sup>c</sup>	0,10 <sup>b</sup>	1,7 <sup>b</sup>	0,07 <sup>a</sup>	1,2 <sup>a,b</sup>
72	0,15 <sup>a</sup>	2,9 <sup>b</sup>	0,21 <sup>b</sup>	3,4 <sup>c</sup>	0,14 <sup>a</sup>	2,4 <sup>b</sup>	0,13 <sup>a</sup>	2,1 <sup>a,b</sup>

a,b,c: Letras distintas indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

- consecuencias sobre la capacidad de retención de agua. **Fleischwirtsch.** Vol. 1: 42-48. 1993.
- [3] HONIKEL, K.O. Retención de agua y emulsión de la grasa en la elaboración de patrones para embutidos escalados. **Fleischwirtsch.** Vol. 2: 30-36. 1984.
- [4] HONIKEL, K.O.; HAMM, R. Measurement of water-holding capacity and juiciness. In Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products. **Advances in Meat Research Series.** Ed. Pearson A.M. y Dutson T.R. Vol. 9:125-161. 1994.
- [5] JASPER, W.; PLACZEK, R. **Conservación de la Carne por el Frío.** 1ª Ed. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 131 pp. 1978.
- [6] JOO, S.T.; KAUFFMAN, R.G.; KIM, B.C.; KIM, C. J. The relationship between color and WHC in postrigor porcine L.M. **J. Muscle Foods** 6:211. 1995.
- [7] LESIAK, M.T.; OLSON, D.G.; LESIAK, C.A; AHN, D.U. Effects of postmortem temperature and time on the water-holding capacity of hot-boned turkey breast and thigh muscle. **Meat Sci.** Vol 40: 51-60. 1996.
- [8] OFFER, G. Progress in the Biochemistry, Physiology and Structure of Meat. **Proceedings of the 30<sup>th</sup> European Meeting of Meat Research Workers, Bristol.** August 1994. England. Vol.1:6, 87. 1994.
- [9] OFFER, G.; KNIGHT, P. The structural basis of water holding in meat. Part 1: General principles and water uptake in meat processing. In: **Development in Meat Science-6** (R.A. Lawrie Ed.). Elsevier Science Publisher, London. 336 pp.1998a.
- [10] OFFER, G.; KNIGHT, P. The structural basis of water holding in meat. Part 2: Drip losses. In : **Development in Meat Science-6** (R.A. Lawrie Ed.). Elsevier Science Publisher, London. 336 pp.1998 b.
- [11] ROSEIRO, L.C.; SANTOS, C; MELO, R.S. Muscle pH<sub>60</sub>, colour (L,a,b) and water-holding capacity and the influence of postmortem meat temperature. **Meat Sci.** Vol. 38:353-359. 1994.
- [12] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. INSTITUTE (SAS), **SAS User's Guide**, Version 6,0. Cary, NC. 1990.
- [13] SWATLAND, H.J. **Estructura y Desarrollo de los Animales de Abasto.** Editorial Acribia. Zaragoza, España. 443 pp. 1991.
- [14] VAN LAACK, R.L.J.M; SMULDERS, F.J.M.. On the assessment of water holding capacity of hot vs cold boned pork. **Meat Sci.** Vol. 32:139-147. 1992.
- [15] WARNER, R. D.; KAUFFMAN, R.G; RUSSELL, R.L.. Quality attributes of mayor porcine muscle: a comparison with the *Longissimus lumborum*. **Meat Sci** 33:359. 1993.
- [16] WARRIS, P.D; BROWN, S.N. The relationship between initial pH, reflectance and exudation in pig muscle. **Meat Sci** 20:65. 1987.