

Efecto del tiempo de almacenamiento de la carne de *Capra aegagrus hircus* sobre el color y pH

Dra. Gwendolyne Peraza-Mercado¹, Dr. Esaúl Jaramillo-López, M.C. Ezequiel Rubio-Tabarez, Dr. Francisco Molinar-Holguín, Dr. Mateo Itzá-Ortiz y Benjamín Alfredo Piña Cárdenas.

Resumen

El color del músculo es muy importante en los cabritos (*Capra aegagrus hircus*) porque las canales deben de poseer un color rosa y es uno de los atributos que se aprecia al momento de la compra. El pH de la carne es una de las principales características que determinan la calidad del producto y está influenciada por un sinnúmero de factores que pueden interactuar entre sí determinando la velocidad de descenso y pH final. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del tiempo de almacenamiento sobre de color y pH de la carne de cabritos Alpinos Franceses. Las muestras se obtuvieron de diez cabritos Alpino Francés, que se sacrificaron a una edad promedio de 35±5 días y un peso de 10.93±0.305 kg. El color se determinó mediante un colorímetro (Minolta CM-400) y el pH se determinó con un potenciómetro de penetración de carne. Al analizar el color de la carne, con respecto a la brillantez se encontraron diferencias entre tiempos (P<0.05). El valor más bajo se obtuvo a los 7 días (47.619 ±0.322). Para el color rojo se encontraron diferencias (P<0.05) entre tiempos, el valor más bajo se registró a los 7 días (12.538±0.281). Con respecto al pH se encontraron diferencias (P<0.05), el más alto se obtuvo al momento del sacrificio (5.792±0.092), sin embargo el pH de las 24 horas y 7 días fue similar. El color de la carne se afecta por el tiempo de almacenamiento, el pH disminuye en las primeras 24 horas, después se mantiene estable.

Palabras claves: Color, pH, carne de cabrito lechal

Abstract

The color of muscle is very important in goat kids' (*Capra aegagrus hircus*) meat because the carcasses should have a pink color and is one of the attributes that can be seen at the time of purchase. The pH of meat is one of the main features that determine the quality of the product and is influenced by a number of factors that may interact with each other by determining the rate of descent and final pH. The aim of this study was to evaluate the effect of storage time on pH and color of French Alpine goat kids' meat. Samples were obtained from ten French Alpine goat kids that were slaughtered at an average age of 35±5 days and a weight of 10.93±0.305 kg. Color was determined using a colorimeter (Minolta CM-400) and pH was determined with a flesh penetration potentiometer. By analyzing the color of the meat, differences were found for brightness between days (P<0.05) and the lowest value was obtained at 7 days (47.619 ± 0.322). For the redness color differences (P< 0.05) were found between times, the lowest value was recorded at 7 days (12.538 ± 0.281). The pH parameter also presented differences (P<0.05), the highest was obtained at slaughter time (5.792 ± 0.092), but the pH at 24 hours and 7 days was similar. The color of the meat is affected by storage time and the pH decreases in the first 24 hours and then remains stable.

Keywords: Color, pH, goat kid meat

Introducción

En México actualmente existen 9 millones de cabras, aproximadamente el 64% se concentra en las zonas áridas y semiáridas, de este rebaño en 2011 se produjeron 43, 818 toneladas de carne, en esta producción se incluye la carne proveniente de los cabritos. La carne que se obtiene de los

animales adultos se prepara principalmente en forma de birria (Cuellar *et al.*, 2012).

En el norte de México, es común el consumo de cabrito (*Capra aegagrus hircus*), que se envía al mercado al alcanzar un peso superior a los 10 kg, el cabrito se alimenta exclusivamente con la

¹ Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Correo electrónico: gperaza@uacj.mx

leche materna, por lo que la carne obtenida del sacrificio del cabrito posee cualidades especiales que se considera una exquisitez.

La cabra Alpino Francés es una raza que se originó en los Alpes suizos y franceses, por su rusticidad es muy adaptable a diferentes condiciones ambientales y a variados regímenes de nutrición como estabulación, pastoreo o vida en la montaña; por lo que se le puede encontrar a través de los continentes Europeo y Americano, además es utilizada con un doble propósito, producción de leche y carne (Bolaños y Sánchez, 1992). Es un animal de pelo corto donde el tipo gamuzado es el más común, el pecho es profundo, la grupa ancha y poco inclinada. Las extremidades sólidas y las articulaciones no muy manifiestas, dando unos aplomos correctos.

El color del músculo es muy importante en los cabritos, porque las canales deben de poseer un color rosa (Santos *et al.*, 2008). El color de la carne es el principal atributo de calidad que se aprecia al momento de la compra, es una característica altamente dependiente de factores culturales de usos y costumbres, si bien la tendencia es a preferir tonos más claros, por la asociación a una carne

proveniente de animales más jóvenes (Bianchi, 2006).

El pH de la carne es una de las principales características que determinan la calidad del producto y depende de un sinnúmero de factores que pueden interactuar entre sí determinando la velocidad de descenso y pH final. Este es el factor principal en determinar las características organolépticas: color, olor y ternura de la carne. Así, conforme el pH disminuye y se aproxima al punto isoeléctrico de las proteínas (pH 5.0-5.1) el agua inmovilizada y libre, produce una estructura de la carne más cerrada que refleja mayor cantidad de luz y, en consecuencia, le origina una apariencia más clara. Ante una menor caída del pH, la capacidad de retención del agua aumenta y en consecuencia la carne posee una estructura más abierta por el alto contenido de agua, por lo cual absorbe gran parte de la luz recibida dando coloraciones oscuras (Bianchi, 2006).

Por la importancia que posee el color en la carne de animales jóvenes así como la interacción de este con el pH, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del tiempo de almacenamiento sobre de color y pH de la carne de cabritos lechales Alpino Franceses.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el Laboratorio del Programa de Nutrición Humana, del Departamento de Ciencias Básicas, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, localizado a 31°44' de LN.

Las muestras se obtuvieron de diez cabritos Alpino Francés, que se sacrificaron a una edad promedio de 35±5 días y un peso de 10.93±0.305 kg.

Para determinar el color se utilizó un colorímetro (Minolta CM-400) con el cual se evaluaron tres variables: brillantez "L", rojez "a" y amarillez "b". Las lecturas se tomaron en el músculo *Bíceps femoral*, al momento del sacrificio (0 horas), a las 24 horas y a los 7 días (Vergara *et al.*, 1999; Vergara *et al.*, 2003). Cuando el músculo no se sometió a evaluación, la muestra se almacenó en bolsas herméticas al vacío y congeladas. Cada una de las lecturas se realizó con tres repeticiones de

acuerdo a la metodología recomendada por la AMSA (1991).

El pH se determinó en el músculo *Bíceps femoral*, se utilizó un potenciómetro de penetración de carne (Hanna modelo HI 99163), el cual se calibro con buffer de pH 4.0, el potenciómetro se insertó en el músculo a las 0 horas, 24 horas y a los 7 días con tres repeticiones (Vergara *et al.*, 1999; Vergara *et al.*, 2003). Cuando el músculo no se sometió a evaluación, la muestra se almacenó en bolsas herméticas al vacío y congeladas.

La información obtenida se analizó con un diseño completamente al azar de acuerdo a la metodología descrita por Steel y Torrie (1980) mediante el empleo del paquete estadístico SPSS, versión 19 (George y Mallery, 2006).

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestran los resultados de color y pH a diferentes tiempos para músculo femoral de cabrito lechal Alpino Francés. Al analizar el color de la carne, con respecto a la brillantez, se encontraron diferencias entre tiempos ($P<0.05$), el valor más bajo se obtuvo a los 7 días (47.619 ±0.322). Para las 0 y 24 horas los valores fueron similares (49.217 ±0.428 y 50.255 ±0.376). Para el color rojo se encontraron diferencias ($P<0.05$) entre

tiempos, el valor más bajo se registró a los 7 días (12.538±0.281) y para las 0 y 24 horas fue de (14.590±0.595 y 13.751±0.402). Finalmente para la amarillez no se encontraron diferencias entre tiempos ($P<0.05$).

Al analizar el efecto del tiempo sobre el pH, se encontraron diferencias ($P<0.05$), el pH más alto se obtuvo en el momento del sacrificio que corresponde a las 0 horas (5.792±0.092), sin embargo el

pH de las 24 horas y 7 días fue similar (5.487 ± 0.092 y 5.517 ± 0.025).

El color del músculo es muy importante en cabritos lactantes, porque la canal debe de poseer un color rosado (Santos *et al.*, 2008), en Cabrito de Barros sacrificados a un peso de 10.4 ± 0.37 obtuvieron una brillantez de 47.3 ± 0.49 al momento del sacrificio, este valor es muy similar al obtenido en el presente estudio que fue de 49.217 ± 0.428 , pero diferente para la rojeza y amarillez, estos autores reportaron valores de 17.0 ± 0.28 y 5.2 ± 0.15 , respectivamente. En el presente estudio el valor de la rojeza fue de 14.59 ± 0.595 y para la amarillez de 6.00 ± 0.197 . Las diferencias pueden deberse a la edad al sacrificio, porque Santos *et al.* (2008) sacrificaron los corderos en base al peso de 8 y 11 kg y no a la edad. Sañudo *et al.* (2012) reportaron que el color de la carne de cabritos se afecta por la raza, para la Celta Ibérica la brillantez fue de 49.15 pero en cabritos Murciano Granadino el valor encontrado fue de 55.14. El valor encontrado en el presente estudio fue de 49.21 para cabritos Alpinos Franceses, que similar al de la Celta Ibérica. Pena *et al.* (2009) también encontraron variaciones entre razas con

una mayor brillantez en los cabritos Anglonubios que en los Criollos.

Con respecto al pH de la carne al momento del sacrificio, los valores encontrados en el presente estudio difieren a los reportados por Santos *et al.* (2008) quienes reportaron un pH de 6.5 ± 0.03 comparado a 5.79 ± 0.092 medido una hora después del sacrificio, estas diferencias pueden deberse al método de sacrificio o al sangrado, porque si no hay un desangrado completo la sangre acumulada en los tejidos puede aumentar los valores del pH. Valores similares a los reportados en este estudio fueron obtenidos por Sañudo *et al.* (2012), Bonvillani *et al.* (2010) y Pena *et al.* (2009) quienes encontraron un pH de 5.76 que se midió después del sacrificio. Santos *et al.* (2008) al medir el pH a las 24 horas después del sacrificio reportaron un pH de 5.8 ± 0.02 que fue superior al reportado en este trabajo que fue de 5.48 ± 0.054 . El pH disminuye en las primeras 24 horas después del sacrificio y a partir de este tiempo no presenta modificaciones, esto puede deberse a la glucólisis anaeróbica, en donde la glucosa almacenada en el músculo se degrada hasta ácido láctico.

Tabla 1. Determinación de color and pH del músculo bíceps femoral de cabrito lechal Alpino Francés ($P < 0.05$) (Vergara *et al.*, 1999; Vergara *et al.*, 2003).

Traits	0 h	24 h	7 days
Color			
L*[brightness]	49.311 ± 3.02 ^a	49.227 ± 3.02 ^a	49.229 ± 2.93 ^a
a*[redness]	13.880 ± 2.66 ^a	13.860 ± 2.66 ^a	14.090 ± 1.45 ^b
b* [yellowness]	6.180 ± 2.94 ^a	6.170 ± 2.94 ^a	6.190 ± 1.22 ^a
pH	5.609 ± 0.24 ^a	5.574 ± 0.94 ^b	5.574 ± 0.22 ^b

a-b Letras diferentes en la misma fila indican diferencia estadística ($P < 0.05$).

Conclusiones

El color de la carne normalmente se afecta por el tiempo de almacenamiento, el pH disminuye en las primeras 24 horas, lo propio en el proceso de *Rigor mortis*, después se mantiene estable durante la maduración. De acuerdo a lo reportado en estudios anteriores, la raza y el método de sacrificio si tienen influencia sobre los parámetros de color y pH. Sin embargo, en los resultados obtenidos en esta investigación se puede observar que sólo el

parámetro de rojeza en color tiene un ligero cambio a los 7 días, lo cual no es perceptible visiblemente, manteniéndose un color rosa tenue en la carne. En el caso de pH después del descenso de las primeras 24 horas *postmortem*, este parámetro no tiene efecto con el almacenamiento hasta 7 días, lo cual está vinculado con una buena retención de agua del músculo, resultando en una carne jugosa y de buen color.

Referencias

AMSA. 1991. Guidelines for Meat Color Evaluation. Published by the American Meat Science Association. Savoy, IL. USA.

Bianchi, G. 2006. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE OVINA DE CALIDAD EN SISTEMAS PASTORILES. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.

Bolaños, O. B. y O. D. Sánchez (1992). Elementos básicos para el manejo de animales de granja. Cabras. UNED. San Jose, Costa Rica.

Bonvillani, A., Pena, E., Domenech, V., Polvillo, O., García, P.T., Casal, J.J. 2010. Meat quality of Criollo goat kids produced under extensive feeding conditions. Effects of sex and age/weight at slaughter. Spanish Journal of Agricultural Research. 8, 116-125.

Cuellar, O.J.A., Tortora, P.J., Trejo, G.A., Román, R.P. 2012. LA PRODUCCIÓN CAPRINA MEXICANA, particularidades y complejidades. Ed. Aridana, México, D.F.

George, D., Mallery, P. 2006. SPSS for WINDOWS STEP BY STEP. A SIMPLE GUIDE AND REFERENCE. Sixth Edition. Ed. Pearson, Boston, MA. U.S.A.

Peña, F., Bonvillani, A., Freire, B., Juárez, M., Perea, J., Gómez, J. 2009. Effects of genotype and slaughter weight on the meat quality of Criollo Cordobes and Anglonubian kids produced under extensive feeding conditions. Meat Science. 83, 417-422.

Santos, V.A.C., Silva, S.R., Azevedo, J.M.T. 2008. Carcass composition and meat quality mature kids and lambs. J. Anim. Sci. 86, 1943-1950.

Sañudo, C., Campo, M.M., Muela, E., Olleta, J.L., Delfa, R., Jiménez-Badillo, R., Alcalde, M.J., Horcada, A., Oliveira, I., Cilla, I.

Carcass characteristics and instrumental meat quality of suckling kids and lambs. Spanish Journal of Agricultural Research. 10, 690-700.

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. 1980. PRINCIPLES AND PROCEDURES OF STATISTICS. A Biometrical Approach. Ed. McGraw-Hill. Kogakusha, Tokyo, Japan.

Vergara, H., A. Molina and L. Gallego. 1999. Influence of sex and slaughter weight on carcass and meat quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems. Meat Science. 52:221-226

Vergara, H., Gallego, L., García, A. and T. Landete-Castillejos. 2003. Conservation of *Cervus elaphus* meat in modified atmospheres. Meat Science. 65:779-783