

Nacameh

Publicación electrónica arbitrada en Ciencia y Tecnología de la Carne
cbs.izt.uam.mx/nacameh
ISSN 2007-0373

NACAMEH Vol. 9, No. 2, pp. 66-76, 2015

Rendimiento de la canal, color de la carne y evolución del pH muscular de conejos

Carcass yield, meat color and muscle pH evolution in rabbits

Jorge Hernández Bautista, Jesica Leticia Aquino López✉, Amós Palacios Ortiz

Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. ✉ Autor de correspondencia: j.aquino180@yahoo.com.mx.

Resumen

El objetivo de estudio fue determinar el rendimiento de la canal, el color de la carne y la evolución del pH muscular de conejos de diferentes razas (Nueva Zelanda G1, California G2, y Nueva Zelanda×California G3). Se establecieron 2 estudios con animales de 100 días de edad y peso vivo (PV) de 2.5 kg. En el estudio I se registró el peso de la canal y los componentes no cárnicos, y a las 24 h se determinó el peso de la canal fría (CF). Se estimó el rendimiento de la canal caliente (CC) y fría y se determinaron el pH y el color ($L^*a^*b^*$) en los músculos *B. femoris* (BF) y *L. lumborum* (LB). En el estudio II se midió el pH del músculo *L. dorsi* post mortem. El mayor PV, CF, CC y peso del cuerpo vacío se encontraron en G2. La intensidad de L^*a^* y b^* de los músculos LB y BF fue mayor en G1. En el estudio II el valor del pH disminuyó conforme el post mortem avanzó y se estabilizó a las 24 horas alcanzando un valor de 6.16 en G2 y 6.21 en G1.

Palabras claves: conejos, rendimiento de la canal, color, pH, especie.

Abstract

The objective of this study was to determinate the carcass yield, color and pH evolution of different rabbit breeds (New Zealand G1, California G2, and Nueva Zealand×California G3). Two different studies were performed with animal of 100 days-old and live weight (PV) of 2.5 kg. In the study I carcass weight and non-meat components were determined, and the cold carcass weight (CF) was recorded. Hot carcass yield (CC) was determined, besides pH and color ($L^*a^*b^*$) in *B. femoris* (BF) and *L. lumborum* (LB) muscles. In the study II the *L. dorsi* (LD) muscle pH was monitored. Higher PV, CF, CC and empty carcass weight were found in G2. The L^* , a^* and b^* intensity of LB and BF muscles was higher in G1. In study II the pH decreased with post mortem time and stabilized before 24 h with a 6.16 value for G2 and 6.21 for G1.

Key words: rabbits, carcass yield, color, pH, breed.

INTRODUCTION

El aumento en la incidencia de enfermedades asociadas a la alimentación ha provocado cambios en la dieta humana. Los hábitos alimenticios actuales exigen fuentes de nutrientes capaces de satisfacer el paladar de los consumidores y al mismo tiempo que sean saludables. En este sentido, la carne de conejo es un alimento que se caracteriza por un alto contenido de proteínas y aminoácidos esenciales, así como un bajo contenido lipídico en comparación a otras carnes, además de contener cantidades importantes de vitaminas y minerales, estas características le confieren atributos deseables para la salud (Dalle-Zotte y Szendrő, 2011).

En México la industria cunícola está pasando por una fase crítica de su evolución, encontrándose en la metamorfosis entre una actividad de entretenimiento y pasatiempo a una actividad empresarial (Conde y Mendoza, 2010; Córdova y col., 2008), lo que hace necesario conocer las características de calidad de la carne de conejo producida en México.

En la cunicultura, el final de la engorda está determinado principalmente por el peso y no por la edad, debido a que en las regiones centro y sur del país, el consumidor prefiere canales de entre 1.2 a 1.5 kg (Díaz y col. 2007). Algunos factores como genotipo, edad, sexo, el manejo ante mortem, el tipo y sistema de alimentación influyen sobre el rendimiento cárnico (Smitzis y col., 2014; Solutos y col., 2009; Hernández y col., 2013), así mismo dichos factores están relacionados con la calidad de la carne (Hernández y Dalle-Zotte, 2010; Hernández y Ríos, 2009) la cual se define como la combinación adecuada de los atributos de color, suavidad, jugosidad y sabor (Pearson y Dutson, 1994). Durante la conversión de músculo a carne se establecen dos eventos bioquímicos, el rigor mortis y la maduración; en el primero el pH es una característica importante, ya que a través de él se puede conocer su instauración (Hui y col., 2013). Se ha observado la evolución del pH es influida por el genotipo, el tipo de músculo, la temperatura, la edad, el manejo ante mortem (Cardinali y col., 2015; Dal-Bosco y col., 2012; Simonová y col., 2010; Ortiz y Rubio, 2001; Bolet y col., 2000; Lambertini y col., 1996; Delmas y Ouhayoun, 1990). El pH es una característica relevante en la calidad de la carne debido a que afecta directamente la estabilidad y propiedades de las proteínas (Ramírez, 2004), y de esta dependen gran parte de los atributos de la calidad de la carne (Hui y col., 2013) como son, la capacidad de retención de agua y el color, este último toma principalmente importancia comercial ya que es el primer atributo de calidad que el consumidor puede apreciar (Ramírez, 2004). En el país existe poca información sobre las características de la carne de conejo, aunado a que los estudios sobre rendimiento, presentan mucha variabilidad lo que sugiere realizar mayores estudios para estandarizar parámetros.

El objetivo de estudio fue determinar el rendimiento de las canales, el color de la carne y la evolución del pH muscular de conejos durante 24 horas post mortem.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Taller de Productos Cárnicos de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (17°07' N, 96°39' O, 1500 msnm) para lo cual se establecieron de dos estudios.

Estudio I

Se utilizaron 76 conejos de 100 d de edad finalizados con alimento comercial. Los animales se clasificaron en tres grupos de acuerdo al genotipo, 25 animales Nueva Zelanda (G1), 26 genotipo California (G2) 25 genotipo Nueva Zelanda x California (G3). Antes de la matanza se les dio un tiempo de ayuno de dos horas (NMX, 1995) y se registró el peso vivo de los animales. El sacrificio se realizó por medio del desnucamiento y el desangrado a través del corte de la vena yugular. Para la obtención de las canales se retiraron la piel, las patas (a nivel del metatarso y metacarpo) y la cabeza (a nivel de la articulación atlanto-occipital), así como los órganos torácicos y abdominales. Para determinar el peso del cuerpo vacío, las vísceras verdes (estómago, intestino delgado y grueso) se pesaron sin contenido y por diferencia se obtuvo el peso del contenido gastrointestinal. Se registró el peso de la canal caliente y 24 h post mortem se determinó el peso de la canal fría. Durante este tiempo las canales permanecieron a 4 °C. Los rendimientos de la canal caliente y fría se estimaron con base en el peso vivo y en el peso del cuerpo vacío. Las variables medidas fueron peso vivo, peso del cuerpo vacío, peso de la canal caliente y fría; así como los respectivos rendimientos. El pH fue determinado 24 h post mortem en los músculos L. lumborum (LB) y B. femoris (BF) utilizando un potenciómetro Hanna MR modelo HI 99163. Para determinar las intensidades de luminosidad (L*), color rojo (a*) y color amarillo (b*) las muestras de los músculos LB y BF fueron expuestas a oxigenación durante 5 minutos, inmediatamente después se colocó el espectrofotómetro Konica MinoltaMR modelo 508d.

Estudio II

Se utilizaron 10 conejos de la raza California y 10 de la raza Nueva Zelanda, inmediatamente después de la matanza las canales fueron introducidas en una cámara de enfriamiento (4° C), en donde se midió el pH del músculo *L. lumborum* por 11 ocasiones a partir del momento del sacrificio (20, 40, 60 minutos, 1.5, 2, 4, 8, 12, 16, 20 y 24 horas post mortem).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron con el programa SAS (2003). En el estudio uno, los datos se sometieron a un análisis de varianza bajo un modelo completamente al azar en donde el efecto fijo fue el genotipo y para detectar diferencia entre medias se utilizó la prueba de mínimos cuadrados, se realizó un análisis de correlación para conocer el grado de asociación entre las variables de pH y de color (L*a*b*). En el estudio dos los datos se

analizaron a través de un modelo de regresión lineal simple, la variable independiente fue el horario de medición y la variable dependiente el pH.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio I

En la Tabla 1 se muestra el pesaje y rendimiento de las canales de tres genotipos de conejos. Se encontró que los genotipos California y Nueva Zelanda x California presentaron el mayor ($p < 0.05$) peso vivo; mientras los del genotipo Nueva Zelanda tuvieron el menor peso vivo. Los resultados encontrados pueden atribuirse a que la raza California fue creada a partir del cruce de razas de talla grande como el Russo grande y Chinchilla (Finzi y Gualterio, 2008), estos antecedentes genéticos pudieron influenciar sobre el crecimiento de los conejos de dicha raza, haciendo que presentaran mayores pesos vivos, de la misma manera la cruce Nueva Zelanda X California, mostró el vigor híbrido esperado. Algunos autores, (Hernández 2011; Pinna y col. 2004), reportan pesos menores a los observados en el presente estudio, lo que es debido a que la edad de los animales utilizados por los autores mencionados fue menor (79 días).

Tabla 1. Pesaje y rendimiento de las canales de tres genotipos de conejos.

Variables	Genotipos			EEM	P-value
	California	Nueva Zelanda	Nueva Zelanda X California		
Peso (kg)					
Vivo	2.55a	2.47b	2.58a	0.07	0.01
Canal caliente	1.19a	1.11ab	1.07b	0.03	0.03
Canal fría	1.18a	1.10ab	1.07b	0.03	0.05
Cuerpo vacío	2.08a	2.03ab	1.87b	0.07	0.04
Rendimientos (%)					
Canal caliente ¹	46.83a	45.17b	47.35a	0.50	0.01
Canal fría ¹	46.79	44.83	47.26	0.90	NS
Canal caliente ²	57.18	55.45	57.12	0.65	NS
Canal fría ²	57.18	55.02	57.00	1.20	NS
Vísceras verdes ¹	3.03a	10.30b	10.35b	0.50	0.0001

¹ Respecto al peso vivo

² Respecto al peso del cuerpo vacío.

a,b Letras distintas en fila indica diferencia estadística ($p < 0.05$).

El mayor peso de la canal caliente y fría se encontró en los conejos genotipo California, el menor peso lo presentaron los conejos de genotipo Nueva Zelanda X California, mientras los conejos genotipo Nueva Zelanda se comportaron similar a los genotipos mencionados.

El peso del cuerpo vacío se vio influenciado por efecto del genotipo; California y Nueva Zelanda presentaron los mayores pesos, mientras Nueva Zelanda X California tuvo el menor peso con respecto al genotipo California. Lo anterior se puede atribuir a que el genotipo Nueva Zelanda X California presentó mayor contenido gastrointestinal, lo que provocó que el rendimiento de la canal disminuyera. La cruce Nueva Zelanda X California mostró el vigor híbrido esperado, solo en la variable peso vivo.

El rendimiento de la canal caliente con respecto al peso vivo, fue mayor ($p < 0.05$) en los genotipos California y Nueva Zelanda X California, lo que se puede atribuir al mayor peso vivo presentado por estos. El rendimiento de la canal fría con respecto al peso vivo, no fue influenciado por efecto del genotipo, los genotipos utilizados presentaron rendimientos similares. Sin embargo, se encontraron menores rendimientos en comparación con otros estudios, Vásquez y col. (2007) encontraron rendimientos de la canal de 55% al trabajar con conejos Nueva Zelanda y Chinchilla, mientras Gonzales y col. (2008) reportaron rendimientos de 84.94 % en conejos de monte, lo anterior se debe a que el cálculo del rendimiento se realizó con respecto al cuerpo del animal eviscerado con piel, el autor menciona que dichos conejos son animales cinegéticos, los cuales se comercializan con piel y eviscerados, pero al calcular el rendimiento con un peso vivo estimado, se obtuvo un rendimiento de la canal de un 70 %, el autor atribuye dichos resultados a que el paquete intestinal de los conejos de monte es menor. Pinna y col., (2004) muestran rendimientos mayores debido a que consideraron el peso de la canal con cabeza, hígado, corazón y riñones como lo señala la NMX (2005); cabe mencionar que para el presente estudio sólo se consideró el peso del animal eviscerado sin cabeza. Por otra parte Ghosh y Mandal (2007) estudiaron las características de la carne y canales de conejos de razas Chinchilla Soviético y Gigante Grey bajo condiciones de humedad ambiental, los autores encontraron rendimientos similares a los del presente estudio (47.2 ± 0.46 y 48.0 ± 0.76 %, respectivamente), el haber encontrado resultados similares se atribuye a que las razas utilizadas por los autores son de talla grande y el paquete intestinal es mayor; aunado al efecto de las condiciones ambientales como temperatura y humedad que también influyen sobre el rendimiento cárnico (Hernández y Dalle-Zotte, 2010)

El rendimiento de la canal caliente y fría con respecto al peso del cuerpo vacío fue similar entre genotipos. Esto sugiere que el contenido gastrointestinal puede variar entre razas, ya que al estimar los rendimientos incluyendo el contenido gastrointestinal, se encuentra diferencia entre genotipo.

El rendimiento de las vísceras verdes fue influenciado por efecto de genotipo, California tuvo el menor rendimiento, mientras los genotipos Nueva Zelanda y Nueva Zelanda X California tuvieron los mayores rendimientos de vísceras verdes. Al respecto, Pinna y col. (2004) encontraron un rendimiento menor de las vísceras verdes (5.4 ± 0.15), en relación al encontrado en el genotipo Nueva Zelanda x California y Nueva Zelanda (10.35 y 10.30 %, respectivamente) en el presente estudio, lo que se puede atribuir a la edad de los conejos

utilizados por los autores, de acuerdo con Carabaño y col. (2010) el desarrollo del sistema digestivo del conejo aumenta conforme a la edad, peso y alimentación.

En la Tabla 2 se presentan las medias del pH y de las intensidades de L*, a* y b* observados a las 24 h post-mortem en los músculos BF y LB de tres genotipos de conejos.

Se encontró que el pH de ambos músculos fue influenciado por efecto de genotipo, California y Nueva Zelanda tuvieron el mayor valor de pH, mientras Nueva Zelanda X California presentó el menor valor. Nath y Rao (1985), reportan promedios de pH similares (6.33) a los del presente estudio en conejos adultos Nueva Zelanda, mientras Dalle-Zotte y col. (2014) y Volek y col. (2014) obtuvieron promedios inferiores respecto a los genotipos California y Nueva Zelanda, pero similares al genotipo Nueva Zelanda X California (5.90 ± 0.08 , en músculo *Longissimus dorsi* y 5.61 ± 0.04 en *Biceps femoris*, respectivamente), lo anterior se puede atribuir a que los autores utilizaron conejos de la línea materna del programa de cruzamiento Pannom y conejos blancos Checos, los cuales han sido mejorados genéticamente, lo que sugiere que el genotipo Nueva Zelanda X California expresó el vigor híbrido buscado, para la variable pH. Cabanes (1996); Delmas y Ouhayoun (1990) observaron que los músculos de actividad glicolítica que son los de contracción rápida presentan un pH de 5.6, y los músculos oxidativos de contracción lenta presentan un pH de 6.4. Vigneron y col. (1976) encontraron que el músculo *L. dorsi* del conejo Nueva Zelanda tiene una mayor frecuencia de fibras de contracción lenta (10.0 %) en comparación con otras razas como Blanco de Viena (5.5 %) y Argenté de Champagne (8.3 %) (Bolet y col., 2000). Lambertini y col. (1996) observaron en el musculo BF que la cantidad de fibras de contracción lenta aumenta conforme a la edad. Lo anterior, explica que el promedio de pH encontrado en los conejos Nueva Zelanda haya sido el más alto, así también la edad justifica el pH mayor observado en el presente estudio con respecto al observado por los autores mencionados.

Con respecto al color de la carne, la intensidad de L* fue influenciada ($P < 0.05$) por efecto del genotipo, en el músculo BF, Nueva Zelanda presentó mayor luminosidad, mientras California presentó el valor más bajo, Nueva Zelanda x California no presentó diferencia significativa entre genotipos. En relación al músculo LB, la cruce Nueva Zelanda x California presentó una menor luminosidad, Nueva Zelanda tuvo mayor luminosidad, California se comportó presentó valores similares a ambos genotipos. La intensidad de rojo presentó efecto del genotipo, en el músculo BF, California mostró la menor intensidad, Nueva Zelanda presentó la mayor intensidad de rojo, el genotipo Nueva Zelanda x California presentó una intensidad similar a ambos genotipos. La intensidad de amarillo en los músculos BF y LB fue influenciada ($P < 0.05$) por efecto del genotipo, Nueva Zelanda presentó el valor más alto y California el valor más bajo. Piles y col. (1995) midieron las intensidades de L* a* y b* en los músculos BF y *L. dorsi* de conejos, y observaron una carne más oscura (52.08 y 56.89, respectivamente) con respecto a la de este estudio; la

Tabla 2. Medias del pH y color (L*a*b*) de los músculos *Biceps femoris* y *Longissimus lumborum* de tres genotipos de conejos

Variables	Genotipos			EEM	P-value
	California	Nueva Zelanda	Nueva Zelanda X California		
<i>Biceps femoris</i>					
pH	6.26a	6.35a	6.01b	0.03	0.0001
L*	58.80b	63.21a	61.07ab	0.94	0.0017
a*	0.11b	1.76a	1.29ab	0.30	0.0003
b*	6.72c	12.61a	10.75b	0.43	0.0001
<i>Longissimus lumborum</i>					
pH	6.27a	6.24a	5.92b	0.03	0.0001
L*	61.21ab	63.09a	59.42b	0.74	0.0011
a*	0.07b	2.13a	0.69b	0.24	0.0001
b*	9.05c	14.02a	10.37b	0.46	0.0001

L*: Intensidad de brillantez; a*: Intensidad de rojo; b*: Intensidad de amarillo.

^{abc} Letras distintas en filas indican diferencia estadística (P<0.05).

intensidad de rojo (a*) observada por los autores fue superior (3.47 y 2.35) a las del presente estudio; la intensidad de amarillo observada en el estudio fue superior a la reportada por los autores (4.4 y 0.57). Cassens (1994) menciona que la intensidad de color puede ser usada para evaluar la edad del animal, siendo más oscura a mayor edad, debido a que los músculos contienen mayor cantidad de mioglobina; aunque para evaluar el color de la carne de conejo se obtengan valores que puedan considerarla pálida $L^* > 52$, este tipo de carne no presenta el problema de ser PSE (pálida, suave y exudativa) como el caso del cerdo, por lo que puede considerarse como una carne blanca pero no exudativa (Hulot y Ouhayoun, 1999). Pla y col. (1998) observaron que los valores de color, para los parámetros L* a* y b* varían de acuerdo a la zona del músculo donde se haga la lectura; sin embargo, al no haberse precisado los métodos ni la forma de establecer un control de calidad, los distintos autores realizan las mediciones de color en diferentes lugares de la canal, lo que hace que la comparación de resultados sea difícil (Pla y col., 1998).

En el análisis de correlación las variables que tuvieron un grado de asociación importante fueron, el pH de los músculos BF y LB (P<0.0001; r:0.6519); la intensidad de rojo con la intensidad de amarillo del musculo BF (P<0.0001; r:0.66319); la intensidad de luminosidad con la intensidad de amarillo del musculo LD (P<0.0001; r:0.6379); la intensidad de rojo con la intensidad de amarillo del musculo LD (P<0.0001; r:0.6475).

Estudio II

Se encontró que el valor del pH disminuyó ($P < 0.0001$) en la medida que el horario post mortem avanzó (Figura 1), mostrando coeficientes de regresión de 0.2140 y 0.5105 para California y Nueva Zelanda, respectivamente. De forma general se pudo observar que el valor del pH medido a los 20 minutos post-mortem fue el más alto, descendiendo lentamente hasta llegar a las 12 horas post-mortem tiempo en el cual parecía haberse estabilizado; sin embargo, a las 16 horas nuevamente comenzó a descender hasta estabilizarse a las 24 horas post mortem alcanzando un valor de 6.16 en el músculo *L. dorsi* de conejos de la raza California y 6.21 en la raza Nueva Zelanda. En la evolución del pH influyen factores que lo modifican, como, horas post mortem (Bolet et al., 2000), tipo de músculo (Delmas y Ouhayoun, 1990), edad (Lambertini y col., 1996), genotipo (Smitzis y col., 2014; Dal-Bosco y col., 2012) y alimentación (Cardinali y col., 2012; Hernandez y Dalle-Zotte, 2010; Simonová y col., 2010).

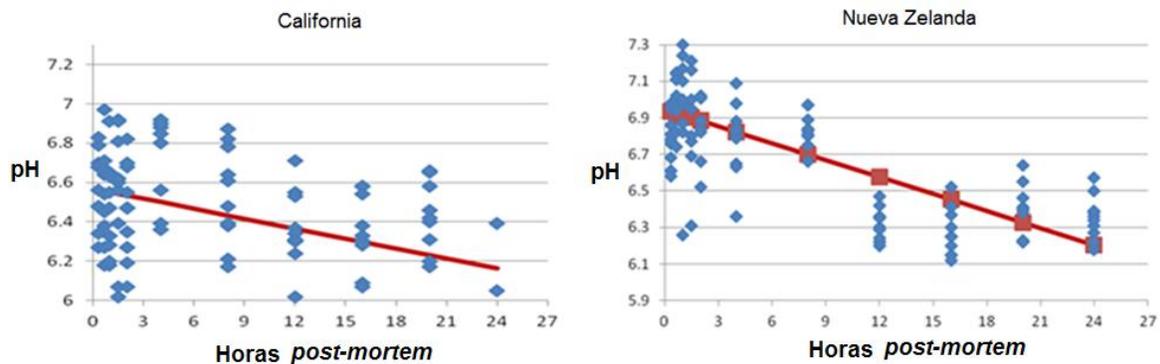


Figura 1. Evolución del pH muscular durante 24 h post-mortem en conejos de raza California y Nueva Zelanda.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados encontrados en el presente estudio, el genotipo California presenta el mejor rendimiento cárnico. Sin embargo, el genotipo Nueva Zelanda x California tiene características más deseables de pH y color ($L^*a^*b^*$). El pH muscular y las variables de color ($L^*a^*b^*$) están relacionadas entre sí. El pH muscular de conejos Nueva Zelanda, se estabiliza a las 12 h post mortem, mientras en la raza California se estabiliza a las 24 horas post mortem. Existe una variación del pH final entre las razas California y Nueva Zelanda.

REFERENCIAS

BOLET G., J.M. BRUN, M. MONNEROT, F. ABENI, C. AMAL, J. ARNOLD, D. BELL, G. BERGOGLIO, V. BESENFELDER, S. BOSZE, S. BOUCHER, N. CHANTELOUP, M.C. DUCOUROBLE, M. DURAND-TARDIF, P.J. ESTEVES, N. FERRAND, A. GAUTIER, C. HAAS, G. HEWITT, N. JEHL, T. JOLY, P.F. KOEHL, T. LAUBE, S. LECHEVESTRIER, M. LÓPEZ, G. MASOERO, J.J. MENIGOZ, R. PICCININ, G.

- QUENEY, G. SALEIL, A. SURRIDGE, W. VANDER LOW, J.S. VICENTE, M.P. VIUDES DE CASTRO, J.S. VIRAG, J.N. ZIMMERMANN (2000). Evaluation and conservation of European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Genetic Resources, first results and inferences. En: Proceedings 7th World Rabbit Congress, Vol. A, 281-316.
- CABANES A. (1996). Qualités de la viande de lapin facteurs de variation des qualités organoleptiques et caractères corrélés. Viandes Prod. Carnés, 17: 10-16.
- CASSENS R.G. (1994). Meat preventing losses and assuring safety food and nutrition Press, Inc. U.S.A: 11-31
- CARABAÑO R., J. PIQUER, D. MENOYO, I. BADIOLA (2010). The digestive system of the rabbit. In: Nutrition of the rabbit. de Blas C. (ed). Univesidad Politenica, Madrid, J. Wiseman, University of Nottingham, UK: 1-18.
- CARDINALI R., M. CULLERE, A. DAL BOSCO, C. MUGNAI, S. RUGGERI, S. MATTIOLI, C. CASTELLINIC, M. TRABALZA MARINUCCIE, A. DALLE ZOTTE (2015). Oregano, rosemary and vitamin E dietary supplementation in growing rabbits: Effect on growth performance, carcass traits, bone development and meat chemical composition. Livestock Science. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141315000980>
- CONDE H.M., A.M. MENDOZA (2010). Caracterización del manejo reproductivo en el sistema de producción cunícola en Atlixco, Puebla. Universidad Autónoma de Chapingo. Tesis de Ingeniería. Universidad Autónoma Chapingo, México. Disponible en: <https://anatomiyplastinacion.wikispaces.com/file/view/Caracterizacion+del+sistema.pdf>
- CÓRDOVA L.D., F.M.M. ZAMORA, M.M. CONSUELO, A.M. JUÁREZ, G.M. LÓPEZ, H.G. MACÍAS, R.G. HERNÁNDEZ, O.D. GONZALEZ (2008). Situación actual de la sanidad cunícola en México a través de algunas características de producción. CONACYT-SAGARPA. Disponible en: <http://www.conasamexico.org.mx/08comite22zamoraconsuelojuarez.pdf>. Consultado 10 Agosto 2013.
- DAL BOSCO A., Z.S. GERENCSEER, Z.S. SZENDRÖ, C. MUGNAI, M. CULLERE, M. KOVÁCS, S. RUGGERI, S. MATTIOLI, C. CASTELLINI, A.D. ZOTTE (2014). Effect of dietary supplementation of Spirulina (*Arthrospira platensis*) and Thyme (*Thymus vulgaris*) on rabbit meat appearance, oxidative stability and fatty acid profile during retail display. Meat Science, 96: 114-119.
- DALLE-ZOTTE A., Z. SZENDRÖ (2011). The role of rabbit meat as functional food. Meat Sci., 88: 319-331.
- DALLE-ZOTTE, A., M. CULLERE, A. SARTORI, A. DAL BOSCO, Z.S. GERENCSEER, Z.S. MATICS, M. KOVÁCS, Z.S. SZENDRÖ. (2014). Effect of dietary supplementation of Spirulina (*Arthrospira platensis*) and Thyme (*Thymus vulgaris*) on carcass composition, meat physical traits, and vitamin B12 content on growing rabbits. World Rabbit Sci. 22: 11-19
- DELMAS D., J. OUHAYOUN (1990). Technologie de l'abattage du lapin I. Etude descriptive de la musculature. Viandes et Produit Carnés, 11: 11-14.

- DÍAZ J.H., C.M. MARTÍNEZ, L.C GALVES (2007). Zootecnia Cunicola. UNAM. Disponible en: www.fmvz.unam.mx/fmvz/p.../unidad_10_zootecniacunicola.pdf. Consultado 10 Agosto 2013.
- FINZI A., L. GUALTERIO (2008). Avicoltura e Coniglicultura. Point Veterinaire Italie. Italia: 396
- GHOSH N., L. MANDAL (2007). Carcass and meat quality traits of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) under warm-humid condition of West Bengal, India. 6th All India People's Technology congress, February 10-11. Kolkata, India.
- GONZÁLEZ R.P., R.M. RAMÍREZ, S.C. GONZÁLEZ (2008). Caracterización de las piezas de conejos de monte comercializadas en mercados de abastos. Memorias del XXXIII Symposium de ASESCU. Sevilla.
- HERNÁNDEZ P., A. DALLE-ZOTTE (2010). Influence of diet on rabbit meat quality. In: Nutrition of the rabbit. de Blas C. (ed) Univesidad Politecnica, Madrid, J. Wiseman, University of Nottingham, UK: 163-178.
- HERNÁNDEZ BAUTISTA J., J.L. LOPEZ AQUINO, F.G. RÍOS (2013). Efecto del manejo premortem en la calidad de la carne. Nacameh. 7:41-64.
- HERNÁNDEZ BAUTISTA J., F.G. RIOS (2009). Efecto de los grupos raciales bovinos en las características de la calidad de la carne. Nacameh. 3 (1): 1-20.
- HERNÁNDEZ C.C. (2011). Utilización de la morera (*Morus alba*) y botón de oro (*Tithonia diversifolia*) como reemplazo parcial del concentrado en conejos. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia.
- HUI Y.H., I. GUERRERO, M.R. ROSMINI (2013). Ciencia y Tecnología de Carnes. Ed. LIMUSA. México.
- HULOT F., J. OUHAYON (1999). Muscular pH and related traits in rabbits: A review. World Rabbit Science, 7: 15-36.
- LAMBERTIN L., G. LALATTA, G. PETROSINO, G. ZAGHINI, G. VIGNOLA, M.C. BENASSI, P.P. GATTA (1996). Caracteristiques histoquimiques du muscle el pH de la Viande du lapins hibrides sacrifiés á différents ages. World Rabbit Science, 4 (4):171-179.
- NATH D.R., N.P.L. RAO (1985). A comparision between domestic and wild rabbits as meat and fur producers. Indian Journal of Animal Production Managenent: 136-140.
- NMX (2005). Norma Oficial Mexicana NMX-FF-105-SCFI-2005. Productos Pecuarios-Carne de Conejo en Canal- Calidad de la carne-Clasificación.
- ORTIZ H.S., RUBIO L.M. (2001). Effect of breed and sex on rabbit carcass yield and meat quality. World Rabbit Science, 9 (2): 51-56.
- PEARSON A.M., T.R. DUTSON (1994). Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products, 1st Edition. London: Blackie Academic and professional: 550.
- PINNA W., M.L. MARONGIU, P. SEDDA, G. MONIELLO, A. NIZZA, G. PICCOLO (2004). Linear measurements of carcasses as a tool to improve the evaluation of the rabbit meat production. 8th World Rabbit Congress Puebla, México. September 7-10

- PLA M., L. GUERRERO, D. GUARDDDIA, M.A. OLIVER, A. BLASCO (1998). Carcass characteristics and meat quality of rabbit line selected for different objectives: I. Between line comparison. *Livestock Production Science*, 54: 115-123
- RAMÍREZ TELLEZ J.A. (2004). "Características Bioquímicas del Músculo, calidad de la carne y de la grasa de conejos seleccionados por velocidad de crecimiento". Tesis Doctoral. Centre de Tecnologia de la Carne, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries.
- SIMONOVÁ M.P., L. CHRASTINOVÁ, MOJTO J., LAUKOVÁ A., SZÁBOVÁ R., RAFAY J. (2010). Quality of rabbit meat and phyto-additives. *Czech Journal of Food Science*, 28: 161-167.
- SOLUTOS N., Z. TZIKAS, E. CHRISTAKI, K. PAPAGEORGIU, V. STERIS (2009). The effect of dietary oregano essential oil on microbial growth of rabbit carcasses during refrigerated storage. *Meat Science*, 8: 474-478.
- SMITZIS P.E., C. BABALIARIS, M.A. CHARISMIADOU, G. PAPADOMICHELAKIS, M. GOLIOMYTIS, G.K. SYMEON, S.G. DELIGEORGIS (2014). Effect of hesperidin dietary supplementation on growth performance, carcass traits and meat quality of rabbits. *World Rabbit Science*; 22: 113-12.
- VÁSQUEZ R., M. RODRIGO, C. MANRIQUE, Y. RODRÍGUEZ (2007). Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo en núcleos de conejos de las razas Nueva Zelanda y Chinchilla. *Revista Corpoica- Ciencia y Tecnología Agropecuaria- Genética Animal y Biodiversidad*, 8(1): 69-74.
- VOLEK Z., D. CHODOVÁ, E. TUMOVÁ, L. VOLKOVÁ, E. KUDRNOVÁ, M. MAROUNEK (2014). The effect of stocking density on carcass traits, muscle fibre properties and meat quality in rabbits. *World Rabbit Science*, 22: 41-49.