

Contenido de hueso de la canal de conejos de monte cazados en Andalucía (España)

Carcass bone content in wild rabbits hunted in Andalusia (Spain)

González-Redondo P.*, Camacho T., González-Sánchez C., Ramírez-Reina M.C.

Departamento de Ciencias Agroforestales, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola, Universidad de Sevilla, Carretera de Utrera km 1, 41013 Sevilla, España
Dirección de contacto: pedro@us.es

Resumen

Para caracterizar el contenido de hueso de la canal del conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus algirus*) procedente de la caza, se analizaron 53 canales encorrambradas adquiridas en mercados de abastos de Sevilla (España) con un peso medio de 767,8 g. Las canales encorrambradas se desollaron y prepararon para obtener las canales de referencia, que tuvieron un peso medio de 551,2 g. Se realizó el despiece tecnológico propuesto por la World Rabbit Science Association, que rindió un 14,3% de patas delanteras, un 38,0% de patas traseras, un 32,1% de pieza lomo y un 11,4% de caja torácica. El contenido de hueso fue del 16,3% en las patas delanteras, 13,4% en las patas traseras, 9,4% en la pieza lomo, 22,5% en la caja torácica y 13,0% en el conjunto de la canal de referencia. El contenido de hueso de la pata trasera fue un predictor fiable del contenido de hueso de la canal de referencia, pues se obtuvo una $R^2=0,737$ ($p<0,001$). No se encontró dimorfismo sexual en el contenido de hueso ni correlación entre el peso de la canal y el contenido de hueso de la canal del conejo de monte. En comparación con los valores publicados para razas y líneas de aptitud cárnica a la edad de sacrificio habitual en España, el contenido de hueso de la canal del conejo de monte es moderado.

Palabras clave: Conejo de monte, *Oryctolagus cuniculus algirus*, canal, contenido de hueso, carne de caza.

Abstract

With the aim to characterise the carcass bone content of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus algirus*) obtained from hunting, 53 specimens (unskinned, eviscerated rabbits) bought in markets of Seville (Spain) were analysed. The specimens weighed 767.8 g. The reference carcass, obtained by flaying the specimens, weighed 551.2 g, and after carrying out the technological division according the method proposed by the World Rabbit Science Association, 14.3% of fore leg, 38.0% of hind part, 32.1% of loin, and 11.4% of thoracic cage were obtained. Bone percentage was 16.3% in the fore leg, 13.4% in the hind part, 9.4% in the loin, 22.5% in the thoracic cage, and 13.0 in the reference carcass. Bone percentage of the hind leg gave a reliable prediction of the bone percentage of the carcass, because $R^2=0,737$ ($p<0,001$) was achieved. No sexual dimorphism was found for the bone content, nor correlation between carcass weight and bone content of the carcass of the wild rabbit. When compared to figures published for meat breeds and lines at the usual age of slaughtering in Spain, the bone content of the wild rabbit carcass is moderate.

Key words: Wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus algirus*, carcass, bone content, game meat.

Introducción

En algunas regiones españolas, principalmente en el sur y centro peninsular, todavía es tradicional el consumo de carne de conejo de monte procedente de la caza. Parte de los conejos son consumidos en el círculo social y familiar de los cazadores (González-Redondo et al., 2007b, 2010) y el resto se comercializa en mercados de abastos y carnicerías (González-Redondo et al., 2008), tras ser procesados en establecimientos de manipulación de caza (Reglamento CE 853/ 2004). Son relativamente pocos los estudios que han caracterizado la canal y carne de los conejos de monte cazados en España (Cambero et al., 1991; Cobos et al., 1995; González-Redondo et al., 2007a, 2008). En particular, para los conejos de monte de la subespecie *O. c. algirus* que se cazan en Andalucía se han caracterizado recientemente las piezas comerciales (González-Redondo et al., 2008), el pH y capacidad de retención de agua (González-Redondo et al., 2007a) y la composición química de la carne (datos pendientes de publicación). Sin embargo, no se han realizado estudios sobre el contenido de hueso de las canales de conejo de monte, aspecto que, por el contrario, es bien conocido en el conejo doméstico (Pla et al., 1998; Piles et al., 2000; Pas-

cular y Pla, 2007). Dado que ambos tipos de conejos difieren en cuanto a su genética (Branco et al., 2000), medio y modo de vida, calidad de la carne (González-Redondo et al., 2007a y datos pendientes de publicación) y presentación comercial (González-Redondo et al., 2008), y puesto que el contenido de hueso condiciona el rendimiento en carne de las piezas y además es esgrimido por algunas personas como motivo para no comer carne de conejo por opinar, equivocadamente, que es elevado (González-Redondo et al., 2009, 2010), se realizó un estudio cuyo objetivo fue analizar el contenido de hueso de canales de conejos de monte cazados en Andalucía (España) que se comercializan en mercados de abastos.

Material y métodos

Durante el verano de 2006 se adquirieron en mercados de abastos de Sevilla (España) 53 conejos de monte maduros (49% machos), que procedían de varios cotos de Andalucía (España) y cuya presentación comercial era en forma de canal encorabrada (con piel pero eviscerada). Mediante análisis de marcadores del cromosoma X (Gerald et al., 2006), realizados en el Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (Vairão, Portugal), se constató su pertenencia a la subespecie *O. c. algirus* típica del sudoeste de la Península Ibérica (Branco et al., 2000). Los conejos se conservaron congelados (-20 °C) hasta su manipulación, y tras descongelarlos se desollaron, se retiraron las vísceras torácicas y abdominales y la cabeza y se seccionaron los pies y manos a la altura de los tarsos y carpos para obtener la canal de referencia. En dicha canal de referencia se realizó el despiece tecnológico recomendado por la World Rabbit Science Association (WRSA) para obtener las piezas caja torácica, lomo, patas traseras (parte trasera) y patas delanteras (Blasco y Ouhayoun, 1996). Se deshuesaron las patas traseras y delanteras y el lomo de la semicanal izquierda. La caja torácica se deshuesó completa. Para cada parte del despiece tecnológico y para la canal de referencia, se calculó el contenido de hueso como porcentaje del peso de hueso respecto al peso total de la pieza o de la canal. La relación carne/ hueso se calculó como el cociente entre el peso de la carne y el peso del hueso. El peso del hueso incluyó cartílagos y pequeñas porciones de carne que permanecía entre las vértebras, costillas y otras partes de las que era difícil retirarla al diseccionar las piezas con un bisturí (Blasco y Ouhayoun, 1996). Usando el programa SPSS 15.0 (SPSS Inc., 2006), se calcularon estadísticos descriptivos de las variables medidas, pruebas t de Student para determinar la influencia del sexo sobre el contenido de hueso de la canal de referencia y de las piezas resultantes de su despiece tecnológico, y correlaciones de Pearson para estudiar la relación entre el peso de la canal encorabrada, el peso de la canal de referencia y la proporción de hueso de la canal de referencia sobre el contenido de hueso de las mencionadas piezas.

Resultados y discusión

La Tabla 1 muestra el peso de la canal encorabrada, el peso de la canal de referencia, la composición regional de la canal de referencia y la proporción de hueso de las piezas de la canal de los conejos de monte analizados.

La composición regional obtenida, en términos de proporción de peso de las piezas del despiece tecnológico respecto al peso de la canal de referencia (Tabla 1), fue similar a la descrita por Pla et al. (1998), Piles et al. (2000), Hernández et al.

<i>Variable</i>	<i>Media±ET</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>CV (%)</i>
Peso canal encorabrada (g)	767,8±10,9	612,6	987,7	10,3
Peso canal de referencia (g)	551,2±8,1	380,7	713,4	10,7
Pieza lomo (%)	32,1±0,3	27,4	37,6	6,5
Patas delanteras (%)	14,3±0,1	12,4	17,6	6,6
Patas traseras (%)	38,0±0,3	33,2	42,1	5,3
Caja torácica (%)	11,4±0,2	7,0	15,3	12,3
Hueso de la pieza lomo (%)	9,4±0,3	2,9	18,9	23,3
Hueso de patas delanteras (%)	16,3±0,4	10,9	28,3	19,0
Hueso de patas traseras (%)	13,4±0,3	9,7	17,6	14,8
Hueso de caja torácica (%)	22,5±0,6	13,9	33,3	18,5
Hueso de canal de referencia (%)	13,0±0,3	9,6	19,1	14,7

ET: Error típico. CV: Coeficiente de variación.

Tabla 1. Peso de la canal encorabrada, peso de la canal de referencia, composición regional de la canal de referencia y proporción de hueso de las piezas de la canal en conejos de monte (n=53).

(2004) y Pascual y Pla (2007) para conejos de líneas cárnicas sacrificados con nueve semanas de edad. Las canales presentaron un 70% de partes más nobles (pieza lomo más patas traseras).

El contenido de hueso (Tabla 1) expresado en su equivalente relación carne/ hueso es de 6,7, 9,6, 5,1, 3,4, 5,1 y 6,5 para la canal de referencia y para las piezas lomo, caja torácica, pata delantera y pata trasera, respectivamente. Al igual que en conejos domésticos, en conejos de monte la caja torácica mostró el mayor contenido de hueso y la pieza lomo el menor (Pla et al., 1996). La relación carne/ hueso de la pata trasera, que suele tomarse como representativa de toda la canal (Blasco y Ouha-youun, 1996), en razas y líneas de conejos de aptitud cárnica aumenta con la edad, adoptando valores inferiores a 5,0 en animales sacrificados a los 63 días (Pla et al., 1998; Piles et al., 2000; Pascual y Pla, 2007), de 5,6-6,1 en sacrificados a los 79 días (Lambertini et al., 2004), de 6,8 cuando se sacrifican con 82 días (Lambertini et al., 2006), aumentando notablemente en conejos Rex de Poitou sacrificados a los 126 días de edad, cuando alcanza valores de 7,6 a 8,0 (Larzul et al., 2004). Es posible que el relativamente bajo contenido de hueso de la canal de los conejos de monte encontrado por nosotros se deba en parte al mayor grado de madurez de los animales silvestres analizados, en comparación con los conejos domésticos, que se sacrifican a muy temprana edad (en torno a nueve semanas en España), usualmente antes de la pubertad. En efecto, en conejos domésticos el tejido óseo muestra una típica alometría negativa, y el coeficiente de alometría concentra su incremento de valor en el corto intervalo de tiempo (4 a 8 semanas) comprendido entre el destete y el punto de inflexión de la curva de crecimiento coincidiendo con la pubertad (Deltoro y López, 1985). Los conejos de monte de la muestra, aunque de edades heterogéneas y desconocidas por no poder controlarse la edad de los animales abatidos en el lance cinegético, eran todos maduros, tal como se justificó en González-Redondo et al. (2007a) y (2008). Esto se debe a que los cazadores procuran no abatir gazapos demasiado jóvenes y también a que los establecimientos de manipulación de caza evitan adquirir y comercializar conejos de monte con pesos demasiado bajos.

La Tabla 2 muestra la influencia que tienen, sobre el contenido de hueso de las piezas y de la canal de referencia, el peso de la canal encorabrada, el peso de la canal de referencia y el contenido de hueso de la canal de referencia.

No se encontró dimorfismo sexual para el contenido de hueso de la canal de referencia ni para las piezas resultantes del despiece tecnológico (Tabla 2), pues la pata delantera fue la única pieza en que mostró ligeras diferencias entre sexos (15,4% en machos y 17,1% en hembras) pero el p-valor era próximo al límite de la no significatividad ($p \approx 0,05$). Estos resultados coinciden con lo descrito en general para el contenido de hueso en razas y líneas domésticas (Pla et al., 1998; Piles et al., 2000; Larzul et al., 2004; Lambertini et al., 2006).

En consonancia con el hecho de que la muestra de conejos de monte estaba compuesta por animales maduros con poca variabilidad de peso (Tabla 1), apenas se encontró correlación entre el peso de la canal (tanto encorabrada como de referencia) y el contenido de hueso de las piezas y de la canal de referencia (Tabla 2). Sólo se encontraron correlaciones negativas

<i>Contenido de hueso (%)</i>	<i>Diferencia entre sexos</i>	<i>Correlación con Peso de canal encorabrada (g)</i>	<i>Correlación con Peso de canal de referencia (g)</i>	<i>Correlación con Hueso de canal de referencia (%)</i>
Pieza lomo	t=0,505 p=0,616	r=-0,025; p=0,860	r=-0,167; p=0,232	r=0,763; p<0,001
Patas delanteras	t=2,039 p=0,047	r=0,006; p=0,965	r=0,005; p=0,990	r=0,619; p<0,001
Patas traseras	t=0,760 p=0,451	r=-0,117; p=0,404	r=-0,210; p=0,132	r=0,859; p<0,001
Caja torácica	t=0,119 p=0,906	r=-0,303; p=0,027	r=-0,341; p=0,012	r=0,769; p<0,001
Canal de referencia	t=0,573 p=0,596	r=-0,177; p=0,204	r=-0,308; p=0,025	-

Tabla 2. Relación del sexo de los conejos, del peso de la canal encorabrada, del peso de la canal de referencia y de la proporción de hueso de la canal de referencia con la proporción de hueso de las piezas de la canal en conejos de monte (n=53).

débiles ($p < 0,05$) del peso de la canal encorrambrada y del peso de la canal de referencia con la proporción de hueso de la caja torácica, así como del peso de la canal de referencia con la proporción de hueso de la canal de referencia.

La proporción de hueso de todas las piezas de la canal, pero en particular la de la pata trasera, mostraron correlaciones positivas fuertes y altamente significativas (Tabla 2) con la proporción de hueso de la canal de referencia. La ecuación predictora de la proporción de hueso de la canal de referencia ($\%H_{\text{canal de referencia}}$) en función de la proporción de hueso de la pata trasera ($\%H_{\text{pata trasera}}$), que se muestra a continuación,

$$\%H_{\text{canal de referencia}} = 1,922 + 0,825 \times \%H_{\text{pata trasera}}; \quad R^2=0,737, p<0,001, Se=0,989,$$

mostró un elevado coeficiente de determinación (R^2) y un bajo error típico de la estimación (Se). Por tanto, el contenido de hueso de la pata trasera proporcionó una buena predicción del contenido de hueso de la canal de referencia en conejos de monte, al igual que sucede en conejos domésticos de aptitud cárnica (Blasco y Ouhayoun, 1996), e incluso superando ligeramente el coeficiente de determinación descrito en éstos ($R^2=0,6$, Varewyck y Bouquet, 1982; $R^2=0,69$, Hernández et al., 1996). Para el contenido de hueso, por tanto, es también válida en conejos de monte la recomendación de la WRSA (Blasco y Ouhayoun, 1996) para razas y líneas domésticas cárnicas de utilizar la pata trasera como pieza representativa de toda la canal.

Es posible que las diferencias en el contenido de hueso de la canal del conejo de monte respecto a los conejos domésticos se deban también, en parte, a las diferencias genéticas entre la subespecie *O. c. algerus* a la que pertenecen los conejos silvestres estudiados y la *O. c. cuniculus* a la que pertenecen las razas y líneas domésticas de aptitud cárnica. De hecho, en conejos domésticos se han descrito diferencias de contenido de hueso debidas al tipo genético (Lukefahr et al., 1982; Pla et al., 1996), causadas en parte por un diferente grado de madurez (Pla et al., 1996), y que disminuyen con la selección por velocidad de crecimiento (Hernández et al., 2004; Pascual y Pla, 2007). Sería interesante comparar el contenido de hueso de la canal del conejo de monte y del doméstico mediante una investigación ad hoc en la que los animales se mantuvieran en las mismas condiciones de alojamiento y alimentación y se sacrificaran con el mismo grado de madurez.

Cabe concluir que, en comparación con los valores publicados para razas y líneas de aptitud cárnica a la edad de sacrificio habitual en España, el contenido de hueso de la canal del conejo de monte es moderado. Este puede ser uno más de los atributos que hacen que la carne de conejo de monte sea apreciada por los consumidores familiarizados con las carnes de caza (González-Redondo et al., 2007b, 2010).

Bibliografía

- Blasco A., Ouhayoun J. 1996. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Sci.*, 4:93-99.
- Branco M., Ferrand N., Monnerot M. 2000. Phylogeography of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in the Iberian Peninsula inferred from RFLP analysis of the cytochrome b gene. *Heredity*, 85:307-317.
- Cambero M.I., De La Hoz L., Sanz B., Ordóñez J.A. 1991. Seasonal variations in lipids composition of Spanish wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) meat. *J. Sci. Food Agric.*, 56:351-362.
- Cobos A., De La Hoz L., Cambero M.I., Ordóñez J.A. 1995. Chemical and fatty acid composition of meat from Spanish wild rabbits and hares. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 200:182-185.
- Deltoro J., López A.M. 1985. Allometric changes during growth in rabbits. *J. Agr. Sci.*, 105:339-346.
- Geraldes A., Ferrand N., Nacham M.W. 2006. Contrasting patterns of introgression at X-linked loci across the hybrid zone between subspecies of the European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Genetics*, 173:919-933.
- González-Redondo P., Camacho T., Alcalde M.J. 2007a. Capacidad de retención de agua y pH de la carne de conejos de monte procedentes de la caza. II Congreso Ibérico de Cunicultura, Vila Real, Portugal, pp. 3-8.
- González-Redondo P., Payá-López R., Delgado-Núñez A. 2007b. Comparación de los hábitos de consumo de carne de conejo entre consumidores jóvenes y compradores tradicionales de Sevilla. IV Jornadas Ibéricas de Razas Autóctonas y sus Productos Tradicionales: Innovación, Seguridad y Cultura Alimentarias, Sevilla, España, pp. 275-281.
- González-Redondo P., Ramírez-Reina M.C., González-Sánchez C. 2008. Caracterización de las piezas de conejos de monte comercializadas en mercados de abastos. XXXIII Symposium de Cunicultura, Calahorra, España, pp. 32-35.
- González-Redondo P., Delgado-Núñez A., Payá-López R. 2009. Comparación de opiniones sobre la composición y propiedades de la carne de conejo entre compradores tradicionales y consumidores jóvenes. XXXIV Symposium de Cunicultura, Sevilla, España, pp. 221-228.
- González-Redondo P., Mena Y., Fernández-Cabanás V.M. 2010. Factors affecting consumption of rabbit meat among Spanish university students. *Ecol. Food Nutr.*, 49: en prensa.
- Hernández P., Pla M., Blasco A. 1996. Prediction of carcass composition in the Rabbit. *Meat Sci.*, 44:447-457.

- Hernández M., Aliaga S., Pla M., Blasco A. 2004. The effect of selection for growth rate and slaughter age on carcass composition and meat quality traits in rabbits. *J. Anim. Sci.*, 82:3138-3143.
- Lambertini L., Vignola G., Beone G.M., Zaghini G., Formigoni A. 2004. Effects of chromium yeast supplementation on growth performances and meat quality in rabbits. *World Rabbit Sci.*, 12:33-47.
- Lambertini L., Vignola G., Badiani A., Zaghini G., Formigoni A. 2006. The effect of journey time and stocking density during transport on carcass and meat quality in rabbits. *Meat Sci.*, 72:641-646.
- Larzul C., Thébault R.G., Allain D. 2004. Effect of feed restriction on rabbit meat quality of the Rex du Poitou. *Meat Sci.*, 67:479-484.
- Lukefahr S., Hohenboken W.D., Cheeke, P.R., Patton N.M., Kennick W.H. 1982. Carcass and meat characteristics of Flemish Giant and New Zealand White purebred and terminal-cross rabbits. *J. Anim. Sci.*, 54:1169-1174.
- Pascual M., Pla M. 2007. Changes in carcass composition and meat quality when selecting rabbits for growth rate. *Meat Sci.*, 77:474-481.
- Piles M., Blasco A., Pla M. 2000. The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat characteristics of rabbits. *Meat Sci.*, 54:347-355.
- Pla M., Hernández P., Blasco A. 1996. Carcass composition and meat characteristics of two Rabbit breeds of different degrees of maturity. *Meat Sci.*, 44:85-92.
- Pla M., Guerrero L., Guardia D., Oliver M.A., Blasco A. 1998. Carcass characteristics and meat quality of Rabbit lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. *Livest. Prod. Sci.*, 54:115-123.
- Reglamento (CE) 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal. DOCE L139, de 30 de abril de 2004, pp.: 55.
- SPSS Inc. 2006. Manual del Usuario de SPSS Base 15.0. SPSS Inc. Chicago, Estados Unidos.
- Varewyck H., Bouquet Y. 1982. Relations entre la composition tissulaire de la carcasse lapins de boucherie et celle des principaux morceaux. *Ann. Zootech.*, 31:257-268.