

Artículo Original. Mayo-Agosto 2018; 8(2): 81-87. Recibido: 28/02/2018 Aceptado: 07/04/2018.

<http://dx.doi.org/10.21929/abavet2018.82.7>

## **Plantas aromáticas en la alimentación de conejos y su efecto en la carne**

Aromatic plants in the feeding of rabbits and their effect on meat

**Herrera-Soto Iliana\*** [aleli\\_herrera@hotmail.com](mailto:aleli_herrera@hotmail.com), **García-Flores Mónica** [monnohe@gmail.com](mailto:monnohe@gmail.com), **Soto-Simental Sergio** [sotos@uaeh.edu.mx](mailto:sotos@uaeh.edu.mx), **Zepeda-Bastida Armando** [azepeda@uaeh.edu.mx](mailto:azepeda@uaeh.edu.mx), **Ayala-Martínez Maricela\*\*** [ayalam@uaeh.edu.mx](mailto:ayalam@uaeh.edu.mx)

Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. \*Autor responsable Herrera-Soto Iliana. \*\*Autor de correspondencia Ayala-Martínez Maricela. Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Universidad Km 1, Ex Hacienda de Aquetzalpa, Tulancingo, Hidalgo, México, CP 43600.

### **RESUMEN**

El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar el efecto de la inclusión de manzanilla y ruda en el alimento de conejos de engorda sobre la calidad de la canal y de la carne. Para ello se emplearon 24 conejos al destete y se engordaron por cuatro semanas hasta alcanzar un promedio de 63 d de edad. Los conejos fueron sacrificados y se evaluó la calidad de la canal y de la carne, para ello se tomaron medidas morfométricas, además de realizar la disección de la canal. Los resultados indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en largo de la canal, peso de la canal caliente y fría, parte media, carne y pH de la carne resultando con mejores promedios en el tratamiento que contiene ruda. Es por ello que se concluye que esta planta tiene potencial para ser utilizada para mejorar la calidad de la canal en conejos de engorda.

**Palabras clave:** calidad de la canal, conejos, manzanilla, ruda.

### **ABSTRACT**

The present work was carried out in order to determine the effect of chamomile and rue inclusion, in the feeding process of fattening rabbits on the quality of the carcass and meat. For that reason, 24 rabbits were used at weaning and fattened for four weeks until reaching an average of 63 d of age. The rabbits were sacrificed and the quality of the carcass and meat was evaluated, morphometric measurements were taken, in addition to carrying out the dissection of the carcass. The main results indicate significant differences ( $P < 0.05$ ) in the length of the carcass, the weight of hot and cold carcass, middle part, meat and pH of the meat, having better results in the treatment with rue. That is why it is concluded that this plant has the potential to be used as an improvement of the quality of carcass in fattening rabbits.

**Keywords:** carcass quality, rabbits, chamomile, rue.

## INTRODUCCIÓN

Algunas de las características sobresalientes en la carne de conejo con relación a otras especies animales es su composición nutricional, destacan el perfil de ácidos grasos, la calidad de la proteína, el contenido de vitaminas y minerales; además, bajo contenido de colesterol y sodio (Para, 2015). El consumo per cápita de carne de conejo en México fluctúa entre los 30 y 134 g (Armada, 2016). La producción cunícola en el país se desarrolla principalmente en los estados de Hidalgo, Puebla, Estado de México y Guanajuato. La producción de conejos se incentiva desde diversos programas, tanto de instituciones gubernamentales como de aquellas no gubernamentales; con la finalidad principalmente de fomentar el autoconsumo de esta carne, ya sea fresca o bien a través de diversos productos cárnicos.

El empleo de diversos aceites esenciales de especias y hierbas para alimentar animales tiene la finalidad de mejorar la estabilidad oxidativa de la carne (Kone *et al.*, 2016), disminuir sus cargas microbianas (Soultos *et al.*, 2009) y mejorar su productividad (Cardinali *et al.*, 2015). En el caso de los aceites esenciales de ruda, se han caracterizado sus compuestos volátiles, Franca y Nascimento (2015), encontraron que los principales compuestos volátiles son 2-nonanona y 2-undecanona; reportan actividad antimicrobiana contra bacterias Gram positivas y negativas. Karp *et al.*, (2016), sugieren que el uso homeopático de ruda puede combatir el cáncer de seno en mujeres; mientras que Ghosh *et al.*, (2015), utilizaron extractos etanólicos de ruda para prevenir el cáncer de piel.

Por otra parte, la manzanilla es una planta medicinal que se emplea como antiespasmódico, además tiene efecto antiinflamatorio y sedativo; derivado de su composición de sesquiterpenos (Tadrent *et al.*, 2017). Elmastas *et al.*, (2015), demostraron que la manzanilla contiene compuestos fenólicos que tienen un efecto antioxidante, que puede ayudar a prevenir la oxidación lipídica de los alimentos. Debido a estas propiedades que presentan estas plantas, el presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la inclusión de manzanilla, ruda y su combinación sobre la calidad de la canal y de la carne de conejos de engorda.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Animales y dietas

Los conejos que se utilizaron para el estudio se alojaron en la granja experimental del Instituto de Ciencias Agropecuarias (Tulancingo, Hidalgo, México). El cuidado y manejo se realizó acorde con los lineamientos del comité de ética de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Se emplearon 24 conejos destetados (35 d de edad) Nueva Zelanda x California x Chinchilla, con un peso promedio de 824 g, los cuales fueron asignados al azar a cuatro tratamientos (n=6 por tratamiento): T1 – control, T2 - 2.5 g kg<sup>-1</sup> de manzanilla, T3 – 2.5 g kg<sup>-1</sup> de ruda, y T4 1.25 g kg<sup>-1</sup> de

manzanilla y 1.25 g kg<sup>-1</sup> de ruda. Los conejos se mantuvieron en jaulas (90 cm x 60 cm) provistas de comederos manuales y bebederos automáticos. El promedio de temperatura en la nave experimental fue de 20 °C y 65 % de humedad relativa. El alimento fue peletizado en una máquina modelo SKJ120 (Shandong, China). Las dietas fueron balanceadas para ser isoproteicas (16% PC), isoenergéticas (2.3 Mcal/kg energía digestible) e isofibrosas (16 % de fibra detergente ácido).

### **Sacrificio de los conejos**

Una vez finalizado el periodo de engorda (28 d), los conejos se transportaron al taller de cárnicos del Instituto de Ciencias Agropecuarias en Tulancingo, Hidalgo, México. Los conejos se sacrificaron sin ayuno previo, se pesaron, se aturdieron y se sacrificaron de acuerdo a la normatividad vigente (NOM-033-SAG/ZOO-2014).

### **Determinación de la calidad de la canal y de la carne**

Antes de sacrificar a los conejos se midió el largo del animal, circunferencia a nivel de la cadera y al nivel de las vértebras lumbares; una vez que el animal fue exsanguinado se volvieron a realizar las mediciones. Posteriormente se separaron los diversos componentes del animal, para ello se pesó la canal caliente, hígado, riñones, bazo, corazón, pulmones, tracto gastrointestinal, vejiga, piel y patas. La canal se mantuvo bajo condiciones de refrigeración a 4 °C por 24 h. Transcurrido ese tiempo, la canal se dividió de acuerdo a las indicaciones de Blasco and Ouhayoun (1993) con algunas modificaciones, la cabeza se cortó al nivel del atlas, la parte anterior se obtuvo mediante la disección entre la 6 y 7<sup>a</sup> costilla; la parte media se cortó en la última costilla y la parte posterior se realizó el corte entre la 6 y 7<sup>a</sup> vértebra lumbar, para obtener las piernas. Estas últimas fueron diseccionadas con la finalidad de obtener la proporción de carne, grasa y hueso.

El pH de la carne se midió con un potenciómetro para carne Hanna model HI99163 (Hanna instruments, Cluj-Napoca, Romania); mientras que la capacidad de retención de agua se realizó de acuerdo a las indicaciones de Honikel (1987).

### **Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico de los datos se empleó un diseño completamente al azar, al cual se le realizó un análisis de varianza por medio de un procedimiento GLM (SAS, 2004). Cuando existieron diferencias se realizó una comparación de medias de Tukey, con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ .

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Las medidas morfométricas de los conejos y su canal se presentan en la Tabla 2; se encontró que el largo del conejo vivo y su canal, así como la circunferencia a nivel de las vértebras lumbares, fueron diferentes ( $P < 0.05$ ). Los conejos alimentados con ruda fueron más largos y su canal más grande, comparados con

los otros tratamientos. Ello sugiere que la ruda contiene compuestos que promueven el crecimiento de los animales. Molina *et al.*, (2018), emplearon amaranto en la alimentación de conejos de engorda hasta la edad de 87 d, y encontraron que el largo de la canal fue mayor en aquellos animales en los cuales se alimentaron con la mayor proporción de amaranto; además no encontraron diferencias en otras medidas morfométricas.

**Tabla 1. Dieta experimental con inclusión de manzanilla y ruda.**

Ingrediente	Tratamientos			
	Control	Manzanilla (% Base seca)	Ruda	Manzanilla-Ruda
Planta experimental	0.0	11.2	11.2	11.3
Alfalfa heno	10.2	0.0	0.0	0.0
Paja de cereales	10.1	10.0	9.2	10.7
Maíz molido	20.0	18.2	17.0	19.2
Pasta de canola	3.9	3.9	3.9	4.0
Pasta de soya	17.0	18.0	20.1	16.1
Sorgo molido	17.9	17.9	17.9	17.9
Melaza	1.0	1.0	1.0	1.0
Cascarilla de soya	10.8	10.8	10.8	10.8
Salvado de trigo	6.5	6.5	6.5	6.5
Premezcla	2.5	2.5	2.5	2.5

**Tabla 2. Medidas morfométricas del conejo y de su canal alimentados con manzanilla y ruda.**

Variable	Tratamientos				
	Control	Manzanilla	Ruda	Manzanilla-Ruda	E.E. <sup>1</sup>
Largo del conejo (cm)	30.33 <sup>b</sup>	29.53 <sup>b</sup>	33.33 <sup>a</sup>	28.25 <sup>b</sup>	1.0
Circunferencia cadera (cm)	24.66	24.50	25.66	24.25	1.0
Circunferencia lumbar (cm)	22.00	21.00	21.66	20.62	1.0
Piel (g)	270.33	247.66	295.33	213.75	36.0
Patas (g)	50.00	55.33	57.33	46.00	5.0
Largo canal (cm)	29.00 <sup>b</sup>	30.66 <sup>b</sup>	32.50 <sup>a</sup>	29.00 <sup>b</sup>	1.0
Circunferencia cadera canal (cm)	22.00	22.43	23.00	20.75	1.0
Circunferencia lumbar canal (cm)	15.16 <sup>a</sup>	15.00 <sup>a</sup>	16.33 <sup>a</sup>	14.25 <sup>b</sup>	0.8

<sup>a-c</sup>Medias con diferentes literales tienen diferencia estadística (P<0.05).

<sup>1</sup>EE: error estándar.

En la Tabla 3 se presentan las variables que indican la calidad de la canal de los conejos alimentados con manzanilla y ruda. Se encontraron diferencias estadísticas (P<0.05) en el peso del corazón, pulmones, de la canal caliente y fría, grasa escapular, cabeza, parte media, piernas, carne, grasa escapular y pH. Los conejos alimentados con ruda presentaron los mejores promedios en cuanto a las variables medidas para calidad de la canal y de la carne.

Como se menciona anteriormente, estos animales fueron más pesados comparados con los otros tratamientos. Se ha reportado que las plantas como el orégano puede mejorar la calidad de la canal en conejos (Cardinali *et al.*, 2015). Dalle *et al.*, (2016),

resumen el efecto de diversas plantas o extractos de plantas sobre el efecto que tienen como promotor de crecimiento, donde indica que se mejora la calidad de la canal con el uso de ginseng, orégano, romero, o bien una mezcla de extractos de varias plantas.

**Tabla 3. Calidad de la canal de conejos alimentados con manzanilla y ruda.**

Variable	Tratamientos				E.E. <sup>1</sup>
	Control	Manzanilla	Ruda	Manzanilla-Ruda	
Vísceras	484.33	437.33	502.33	453.50	34.0
TGI <sup>2</sup> lleno	363.00	341.66	394.00	369.00	29.0
Corazón	4.33 <sup>b</sup>	3.66 <sup>b</sup>	6.00 <sup>a</sup>	4.25 <sup>b</sup>	0.6
Pulmones	15.66 <sup>b</sup>	15.00 <sup>b</sup>	17.00 <sup>a</sup>	10.75 <sup>b</sup>	1.0
Hígado	84.33	61.66	75.66	59.50	11.0
Riñones	12.66	9.66	11.66	9.50	1.0
TGI <sup>2</sup> vacío	190.00	184.00	196.00	181.50	12.0
Vejiga vacía	3.33	3.33	3.33	1.75	0.7
PCC <sup>3</sup>	912.66 <sup>a</sup>	971.33 <sup>a</sup>	1098.00 <sup>a</sup>	791.00 <sup>b</sup>	114.0
PCF <sup>4</sup>	911.33 <sup>a</sup>	962.00 <sup>a</sup>	1092.66 <sup>a</sup>	787.00 <sup>b</sup>	112.0
Grasa de riñonada	16.00	12.66	14.33	8.75	5.0
Grasa escapular	4.33 <sup>b</sup>	4.00 <sup>a</sup>	6.00 <sup>a</sup>	1.75 <sup>b</sup>	1.0
Cabeza	92.66 <sup>b</sup>	100.66 <sup>b</sup>	118.66 <sup>a</sup>	98.50 <sup>b</sup>	8.0
Parte anterior	219.33	249.33	255.33	191.50	30.0
Parte media	80.66 <sup>b</sup>	73.33 <sup>b</sup>	108.66 <sup>a</sup>	98.00 <sup>b</sup>	13.0
Parte posterior	180.66	186.66	212.66	151.00	32.0
Piernas	315.33 <sup>b</sup>	332.66 <sup>b</sup>	374.66 <sup>a</sup>	258.50 <sup>b</sup>	34.0
Carne	228.66 <sup>a</sup>	246.00 <sup>a</sup>	272.66 <sup>a</sup>	187.00 <sup>b</sup>	29.0
Hueso	78.66	77.33	86.00	72.50	9.0
Grasa	3.66 <sup>b</sup>	3.00 <sup>b</sup>	7.33 <sup>a</sup>	2.25 <sup>b</sup>	1.0
pH	5.96 <sup>c</sup>	6.10 <sup>b</sup>	6.00 <sup>c</sup>	6.16 <sup>a</sup>	0.05
CRA <sup>5</sup>	21.21	21.31	19.81	24.13	2.0

<sup>a-c</sup>Medias con diferentes literales tienen diferencia estadística ( $P < 0.05$ ).

<sup>1</sup>E.E: error estándar, <sup>2</sup>TGI: tracto gastrointestinal, <sup>3</sup>PCC= Peso de la canal caliente, <sup>4</sup>PCF=Peso de la canal fría, <sup>5</sup>CRA= Capacidad de retención de agua.

## CONCLUSIÓN

En la investigación se puede concluir que alimentar conejos con ruda mejora sus medidas morfométricas y parámetros de la calidad de su carne. Se requieren más estudios con la finalidad de identificar los componentes individuales que permiten a los animales mejorar su crecimiento.

## LITERATURA CITADA

ARMADA RE. 2016. La explotación cunícola en México, una revisión a través del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. <http://www.ancum.com.mx/web/pdfs/Organizacion%20de%20productores/LA%20EXPLORACION%20CUNICOLA%20EN%20MEXICO.pdf>.

- BLASCO A, Ouhayoun J, Masoero G. 1993: Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. *World Rabbit Science*, 1:3-10. <https://doi.org/10.4995/wrs.1993.189>. (<http://hdl.handle.net/10251/10568>).
- CARDINALI R, Cullere M, Dal Bosco A, Mugnai C, Ruggeri S, Mattioli S, Castellini C, Trabalza MM, Dalle ZA. 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*.175:83-89. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.02.010>
- DALLE Z, Celia AC, Szendro Z. 2016. Herbs and spices inclusion as feedstuff or additive in growing rabbit diets and as additive in rabbit meat: A review. *Livestock Science*.189:82-90. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.04.024>
- ELMASTAS M, Cinkilic S, Aboul-Enein HY. 2015. Antioxidant capacity and determination of total phenolic compounds in daisy (*Matricaria chamomilla*), Fam. Asteraceae). *World Journal of Analytical Chemistry*. 3:9-14. <https://doi.org/10.12691/wjac-3-1A-3>
- FRANCA OJF, Nascimento AR. 2015. Chemical composition and antibacterial activity of *Ruta graveolens* L. (*Rutaceae*) volatile oils, from São Luís, Maranhão, Brazil. *South African Journal of Botany*. 99:103-106. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2015.03.198>
- GHOSH S, Sikdar S, Mukherjee A, Khuda-Buksh AR. 2015. Evaluation of chemopreventive potentials of ethanolic extract of *Ruta graveolens* against A375 skin melanoma cells *in vitro* and induced skin cancer in mice *in vivo*. *Journal Integrative Medicine*.13:34-44. [https://doi.org/10.1016/S2095-4964\(15\)60156-X](https://doi.org/10.1016/S2095-4964(15)60156-X)
- HONIKEL KO. 1987. How to measure the water-holding capacity of meat? recommendation of standardized methods. In: Tarrant PV, Eikelenboom G, Monin G. (eds) Evaluation and Control of Meat Quality in Pigs. *Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science*, vol. 38. Springer, Dordrecht. Germany. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-3301-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-94-009-3301-9_11)
- KARP JC, Sánchez C, Guilbert P, Mina W, Demonceaux A, Curé H. 2016. Treatment with *Ruta graveolens* 5CH and *Rhus toxicodendron* 9CH may reduce joint pain and stiffness linked to aromatase inhibitors in women with early breast cancer: results of a pilot observational study. *Homeopathy*. 105:299-308. <https://doi.org/10.1016/j.homp.2016.05.004> PMID:27914569.
- KONE AP, Cinq-Mars D, Desjardins Y, Guay F, Gosselin A, y Saucier L. 2016. Effects of plant extracts and essential oils as feed supplements on quality and microbial traits of rabbit meat. *World Rabbit Science*, 24: 107-119. <https://doi.org/10.4995/wrs.2016.3665>

MOLINA E, González-Redondo P, Moreno-Rojas R, Keyla Montero-Quintero, Sánchez-Urdaneta A. 2018. Effect of the inclusion of *Amaranthus dubius* in diets on carcass characteristics and meat quality of fattening rabbits. *Journal of Applied Animal Research*. 46:218-223. <https://10.1080/09712119.2017.1287078>.

NOM-033- SAG/ZOO. 2014. Norma Oficial Mexicana. Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres.

<http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2010/033sagzoo2015.pdf>.

SAS Institute Inc. 2004. SAS/STAT® 9.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. ISBN 1-59047-243-8.

TADRENT W, Kabouche A, Touzani R, Kabouche Z. 2017. Chemotypes investigation of essential oils of *Chamomile herbs*: A short review. *Journal Material Environment Science*. 7:1229-1235. ISSN: 2028-2508.

[https://www.jmaterenvironsci.com/Document/vol7/vol7\\_N4/137-JMES-1715-2015-Tadrent.pdf](https://www.jmaterenvironsci.com/Document/vol7/vol7_N4/137-JMES-1715-2015-Tadrent.pdf)