

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE RESIDUOS DE LA DESTILACIÓN DE ROMERO EN EL CRECIMIENTO, COLOR, CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y CONTENIDO EN ALFA-TOCOFEROL DE CARNE DE CORDERO

Yagoubi, Y.*^{1,2}, Hajji, H.¹, Smeti, S.¹, Ripoll, G.³, Joy, M.³, Mahouachi, M.⁴ y Atti, N.¹
¹INRA-Tunez, Laboratorio de Producción Animal y Forrajes, 2049 Ariana (Tunez). ² INAT 43 Avenue Charles Nicolle, Tunis 1082 (Tunez). ³ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza). Avda. Montañana 930, 50059, Zaragoza, España. ⁴ ESAK, 7119, Le Kef (Tunez) *yagoubiyathreb@hotmail.fr

INTRODUCCIÓN

En el área mediterránea, la escasa disponibilidad de forraje y la inestabilidad de los precios de los pienso conlleva a la búsqueda de alimentos alternativos para la alimentación de pequeños rumiantes. El uso de los residuos de la destilación de plantas aromáticas como una alternativa es atractivo pero no hay muchos estudios. Su uso para alimentar animales puede mejorar los el sabor de la carne al incrementar su estabilidad oxidativa, dada su riqueza en componentes bioactivos. Los antioxidantes sintéticos son usados ampliamente para retrasar el deterioro de la carne, pero los consumidores buscan carne más segura y saludable producida de manera natural (Troy y Kerry, 2010). Así, el uso de materias primas ricas en antioxidantes naturales está recibiendo cada vez más atención. Por esto, el objetivo de este estudio se centra en el uso de residuos de la destilación de romero (RR) en la dieta y su efecto en el crecimiento de los corderos, el color, las características sensoriales y el contenido en alfa-tocoferol de la carne de estos corderos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Veintiún machos de raza Barbarine (10 meses de edad y peso vivo: 23,7 ± 4,4 kg) fueron usados en el estudio. Los corderos se estabularon individualmente y fueron distribuidos, teniendo en cuenta el PV, aleatoriamente en una de las dietas en estudio. La dieta basal fue 600 g de concentrado/animal/d. Los tratamientos fueron el grupo control (C), que recibió 600g de heno de avena/animal/d; el grupo RR60, que recibió 600 g/d de pellets que contenían un 60% de RR, 32 % de salvado de trigo y 8 % de torta de soja; y el grupo RR87 que recibió 600 g/d de pellets con 87% de RR y 13 % de salvado de trigo. El experimento duró 77 días en los que las dietas experimentales se ofrecieron dos veces al día, a las 9 h y a las 14 h. Todos los animales tuvieron acceso libre a agua, y se pesaron semanalmente antes de la distribución de los alimentos. Al final de los 77 días de ensayo, los corderos se sacrificaron en el INRA-Tunez. La canal se refrigeró durante 24 horas a 4°C. Posteriormente, se extrajo el músculo *Longissimus thoracis* et lumborum y se muestreó para los análisis. El color de la carne fue medido 24h *post-mortem* con un Minolta chroma Meter CR-400, usando el espacio de color CIELab (CIE, 1978). Se registraron la luminosidad (L*), índice de rojo (a*) e índice de amarillo (b*). El análisis de alfa-tocoferol se realizó siguiendo el método de Chauveau- Duriot et al. (2010). Para el análisis sensorial, se cocinaron las muestras de *Longissimus thoracis* envueltas en papel de aluminio en un horno precalentado a 180 °C durante 40 min. Las muestras se codificaron y se sirvieron al azar para que las probaran 10 panelistas Se les preguntó sobre la ternura (1=extremadamente duro a 9= extremadamente tierna), olor (1=bajo a 9=fuerte), jugosidad (1=extremadamente seca a 9= extremadamente jugosa) y flavor (1=muy malo a 9= muy malo).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos de crecimiento y calidad de la carne se muestran en la Tabla 1. No se encontraron diferencias estadísticas entre dietas en el peso vivo final ($p>0,05$), lo que está relacionado con el mayor peso vivo inicial del tratamiento C, aunque no hubo diferencias significativas ($p>0,05$). Sin embargo, los grupos que ingirieron RR tuvieron mayores ganancias medias diarias ($P=0,001$). Esta mayor ganancia pudo ser debida al mayor contenido en proteína bruta en las dietas RR. Las dietas RR no alteraron el color de la carne. Después de 24 horas de almacenamiento, la luminosidad de todos los grupos estuvo por encima de 44, indicando que la carne es aceptable, ya que el límite de aceptabilidad de la carne respecto de la luminosidad de 34 (Velasco et al., 2004) y por encima de 44 la carne es aceptable para el 95% de los consumidores (Khliji et al., 2010). Los índices de rojo y amarillo fueron similares entre dietas ($p>0,05$). La calidad sensorial no se vio afectada por las dietas ($p>0,05$). La carne de todos los grupos fue valorada como medianamente tierna (6,17- 6,28) y jugosa (4,98-5,38) y aceptada por todos los panelistas. No se detectó ningún olor específico. El flavor de carne de oveja puede estar influido por el pH final (Young et al., 1993), aunque en el presente estudio no se observaron diferencias entre tratamientos en el pH. El romero se caracteriza por tener un sabor amargo, dado su riqueza en compuestos fenólicos. Los resultados de este trabajo sugieren que el uso de residuos de la destilación de romero no afecta negativamente a la calidad sensorial de la carne de cordero. Nuestros resultados están de acuerdo con los de Rossi et al. (2013) que suplementaron la dieta de cerdos con extractos de plantas.

Tabla 1. Crecimiento del cordero, color, análisis sensorial y contenido en alfa-tocoferol de la carne de cordero.

	C	RR60	RR87	SEM	P valor
Peso inicial, kg	25,2	22,5	23,2	0,96	0,52
Peso final, kg	32,8	36,2	35,9	1,10	0,39
Ganancia media diaria, g/d	98 ^b	177 ^a	164 ^a	6,77	0,001
L*	45,7	44,7	47,5	3,33	0,29
a*	19,9	18,3	17,45	1,90	0,08
b*	8,2	5,8	7,5	2,8	0,25
Olor (1-9)	4,8	4,8	4,9	0,08	0,87
Terneza (1-9)	6,24	6,17	6,28	0,18	0,96
Jugosidad (1-9)	4,98	5,38	5,15	0,17	0,65
Flavor (1-9)	6,05	6,38	6,18	0,15	0,68
Alfa-tocoferol, µg/g	1,59 ^b	7,77 ^a	6,64 ^a	0,35	0,001

El contenido en alfa-tocoferol de la carne fue significativamente mayor ($P=0,001$) en las dietas con RR. Los contenidos en ambas dietas que contenían RR fueron 4 veces mayor es que en la dieta Control. El alto contenido en alfa-tocoferol en la carne debido al romero ya ha sido anteriormente descrito en la carne de pollo suplementada con hojas de romero (Loetscher et al., 2013). La presencia de un contenido notable de alfa-tocoferol en la carne puede ser resultado del elevado contenido en polifenoles que presenta el RR, lo que contribuye a la deposición del alfa-tocoferol en el músculo. Es conocido que la carne de corderos criados en pastoreo o que su dieta ha sido suplementada con vitamina E es rica en antioxidantes en forma de D-alfa-tocoferol y flavonoides (Hopkins et al., 2013). Sin embargo, la concentración en alfa-tocoferol de la carne de los corderos alimentados con RR de este estudio fue mayor que la de corderos alimentados en pasto, que tenían valores entre 3,2

µg/g (Ponnampalam et al., 2012) y 3,8 µg/g (Hopkins et al., 2013) a pesar de la riqueza de los pastos en antioxidantes naturales como vitamina A y E, flavonoides y carotenoides.

El uso de los residuos de la destilación de romero en la alimentación de los corderos mejoró el crecimiento de los corderos. A nivel de calidad de la carne, no tuvo repercusiones en el color ni en las características sensoriales de la carne. Finalmente su inclusión incrementó el contenido en alfa-tocoferol en músculo, lo que puede tener un efecto positivo sobre la vida útil de la carne, que debe ser evaluado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

•Chauveau-Duriot, B., Doreau, M., Nozière, P., & Graulet, B., 2010. *Anal. Bioanal. Chem.* 397 : 777-790. • Hopkins, D.L., Lamb, T.A., Kerr, M.J., van de Ven, R.J. & Ponnampalam, E.N., 2013. *Meat Sci.* 95: 311-316; •Khlijji, S., Van de Ven, R., Lamb, T.A., Lanza, M., & Hopkins, D.L., 2010. *Meat Sci.* 85: 224-229; •Loetscher, Y., Kreuzer, M., & Messikommer, R.E., 2013. *Poult. Sci.* 92: 2938-2948; •Ponnampalam, E.N., Burnett, V.F., Norng, S., Warmer, R. D., & Jacobs, J.L., 2012. *Anim. Prod. Sci.* 52: 255-262; •Rossi, R., Pastorelli, G., Gannata, S., Tavaniello, S., Maiorano, G., Corino, C., 2013. *Meat Sci.* 95: 542-548. •Troy, D.J., & Kerry, J.P., 2010. *Meat Sci.* 86: 214-226; •Velasco, S., Caneque, V., Lauzurica, S., Perez, C., & Huidobro, F. 2004. *Meat Sci.* •Young, O.A., Reid, D.H., & Scales, G.H., 1993. *New. Zeal. J. Agr. Res.* 36:363-370.

Agradecimientos: Los autores agradecen su colaboración al personal del CITA, ESAK e INRA-Tunex.

EFFECTS OF ROSEMARY DISTILLATION RESIDUES INCLUSION ON GROWTH, COLOR, SENSORY PROPERTIES AND ALPHA-TOCOPHEROL CONTENT OF LAMB MEAT

ABSTRACT: Twenty one fat-tail male Barbarine lambs (23.7 ± 4.4 kg, 10 months old) were used to study the effects of substitution of oat-hay by rosemary distillation residues (RR) as pellets with two different RR proportions on growth, meat color, sensory properties and alpha-tocopherol content. Animals were assigned to one of three treatments (control, RR60 and RR87). The control group (C) was offered 600 g of oat hay, RR87 and RR60 received 600g of pellets containing 87 and 60% of RR, respectively. All animals were supplemented by 600 g of commercial concentrate. After 77 days of fattening, lambs were slaughtered to study the meat quality parameters. Final body weight was similar for all groups. However, the average daily gain (ADG) were higher for RR60 and RR87 compared to C. Color variables and the sensory quality were similar among groups. Both RR diets resulted in higher α -tocopherol content. As conclusion, rosemary residues regimens resulted in higher ADG and increased the vitamin E content. However, the sensory properties and color parameters were unaffected. The greater contents of alfa-tocopherol observed in meat, could have a positive effect of meat self-life, what should be studied.

Keywords: rosemary residues, growth, alpha-tocopherol, lamb