

CONCENTRACIÓN DE VITAMINAS LIPOSOLUBLES EN LA LECHE DE LA OVEJA Y EN LA CARNE DEL LECHAL SEGÚN LA ALIMENTACIÓN RECIBIDA

Radu, C., Lobón, S., Molino, F., Sanz, A., Joy, M., Ferrer, J. Blanco, M.
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón.
Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza. mblanco@aragon.es

INTRODUCCIÓN

En el Pirineo oscense se estudia la producción de cordero lechal en base a pastos como alternativa a la estabulación para ahorrar en costes de producción. Además existen consumidores que demandan productos de animales alimentados de manera extensiva pero, a su vez, demandan garantías de la alimentación recibida. La trazabilidad de la alimentación puede realizarse a través de compuestos sintetizados por las plantas presentes en el animal, como las vitaminas liposolubles (Prache et al., 2005). Se está estudiado los carotenoides y los tocoferoles como indicadores de la dieta en ovino (Álvarez et al., 2014). Por otro lado, dado que los rumiantes son responsables de la emisión de una importante cantidad de metano, se está estudiando la incorporación de taninos condensados a la dieta para reducir estas emisiones (Waghorn, 2008)). Los taninos condensados ejercen una acción antioxidante que podría afectar a la cantidad de las vitaminas liposolubles en el animal. El objetivo principal de este trabajo fue estimar las vitaminas liposolubles presentes en la leche de oveja y la carne de sus corderos lechales, mantenidos en dos sistemas de manejo (pastoreo vs. estabulado) y con o sin adición de taninos condensados a la dieta.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el ensayo realizado en la finca experimental "La Garcipollera" perteneciente al CITA se utilizaron 39 ovejas raza Churra Tensina de parto simple y sus corderos. Las parejas oveja-cordero se distribuyeron en 4 lotes equilibrados en peso vivo de la oveja y cordero al parto, condición corporal y sexo del cordero. Los factores fueron el sistema de manejo (pastoreo vs. estabulado) y la adición de taninos condensados al pienso (con (7,5%) vs. sin)). Los lotes de pastoreo permanecieron todo el día en el pasto mientras que los otros 2 lotes permanecieron estabulados y recibieron heno de pradera. Todas las ovejas recibieron diariamente 300g de pienso (Más detalles en Lobón et al., (2015)).

Semanalmente se ordeñaron las ovejas y se tomaron muestras de leche y alimentos. Cuando los corderos alcanzaron 10-12 kg se sacrificaron en el matadero experimental del CITA según la normativa vigente. Tras el oreo (24 h a 4°C), se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi*, se congelaron, liofilizaron y molieron.

La determinación de los carotenoides y tocoferol de los alimentos se realizó según el método de Val et al. (1994). La extracción de carotenoides y tocoferol de la carne y la leche se realizó según la metodología de Lyan et al. (2001) y la del retinol en la leche se realizó siguiendo la metodología de Gentili et al. (2012). La determinación de los analitos se realizó por HPLC (Acquity H-Class, Water), empleando una columna Kinetex RP C18, de 100×4,6 mm y 2,1 micras, un detector de red de fotodiodos para el análisis de luteína y β-caroteno (450 nm) y otro detector de fluorescencia para el del retinol (468 nm) y tocoferol (322 nm). La fase móvil fue metanol (con 0,05% de trietanolamina) con un flujo de 1,5 ml/min en isocrático. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el paquete estadístico SAS (v9.3). Se calculó la concentración media y el error estándar de los carotenoides, tocoferol y retinol en los alimentos. Se utilizó un modelo mixto (proc mixed) para analizar la concentración de retinol y tocoferol en la leche con el sistema de manejo, la adición de taninos, la semana de lactación y sus interacciones como efectos fijos y la oveja con efecto aleatorio. Se hizo una comparación de medias (proc glm) para determinar la concentración de retinol y tocoferol en el músculo con el sistema de manejo, la adición de taninos condensados y su interacción como efectos fijos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan las concentraciones medias de las vitaminas liposolubles de los alimentos recibidos por los animales durante el experimento. Las concentraciones de carotenoides y tocoferoles encontrados en la pradera fueron más elevadas que los del heno y pienso, ya que en el secado del heno y el proceso de fabricación del pienso la mayor parte de estos compuestos se pierde (Nozière et al., 2006).

Tabla 1. Contenido en carotenoides y tocoferoles ($\mu\text{g/g MS}$) de los alimentos utilizados en el ensayo (media \pm error estándar)

Alimento	heno		pradera		pienso	
	con	sin	con	sin	con	sin
Taninos condensados						
luteína	92 \pm 6,4	98 \pm 5,7	547 \pm 30,2	612 \pm 28,5	1 \pm 0,3	1 \pm 0,6
β -caroteno	20 \pm 3,5	25 \pm 3,9	673 \pm 39,5	796 \pm 40,9	0	0
α -tocoferol	10 \pm 1,1	11 \pm 1,3	138 \pm 17,3	156 \pm 16,4	5 \pm 0,8	14 \pm 1,5

Con respecto a la concentración de vitaminas liposolubles en la leche de las ovejas, se encontró retinol y α -tocoferol (Figura 1) pero no β -caroteno ni luteína, lo que concuerda con la revisión de Nozière et al (2006), exceptuando que en este estudio no se ha encontrado luteína. El contenido de retinol y α -tocoferol disminuyó, especialmente durante las primeras semanas de lactación, al igual que en vacuno (Nozière et al., 2006).

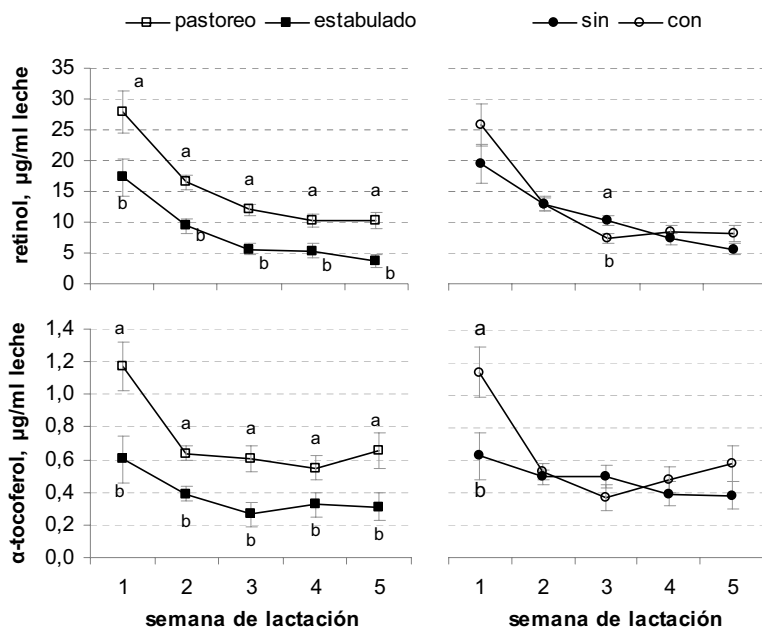


Figura 1. Contenido de retinol y α -tocoferol en la leche de las ovejas según el manejo y la adición de taninos condensados. Para cada parámetro evaluado, medias con distinta letra en una misma semana difieren al $P < 0,05$.

El manejo afectó al retinol y α -tocoferol, presentando mayores contenidos la leche procedente de las ovejas en pastoreo que las estabuladas que recibieron heno ($P < 0,001$). Este resultado está relacionado por la mayor ingestión de las vitaminas liposolubles en el tratamiento de pastoreo (Nozière et al., 2006). Con respecto al efecto de los taninos condensados, el retinol tuvo diferente evolución según la semana de lactación ($P < 0,05$), mientras que el α -tocoferol mostró diferencias solo en la primera semana de lactación, con concentraciones superiores en las ovejas que ingirieron pienso con taninos concentrados ($P < 0,05$). Cuando se analizaron los compuestos estudiados en la carne, solo se detectó α -tocoferol (Figura 2), no detectándose ni β -caroteno ni luteína. La carne de los lechales del tratamiento de pastoreo tuvieron mayor contenido que la del lote estabulado ($P < 0,001$), de acuerdo con lo observado por D'Alessandro et al. (2012) en el músculo Semimembranoso de corderos lechales.

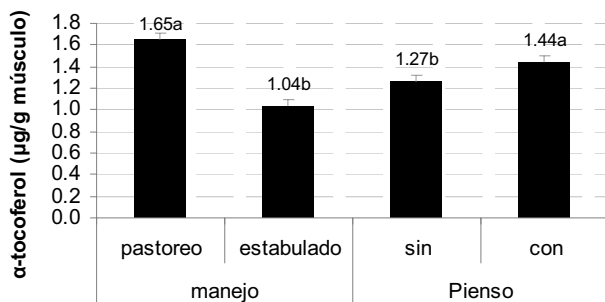


Figura 2. Contenido de α -tocoferol en el músculo de los corderos según el manejo y la adición de taninos condensados. Medias con distinta letra en un factor difieren al $P < 0,05$

En relación a la adición de taninos condensados al pienso, se observó un incremento de la deposición de α -tocoferol en el músculo ($P=0,05$). Estos datos contradicen lo observado por Muño et al. (2014) que no encontraron efecto del extracto de vino rico en polifenoles en la deposición de tocoferol en el músculo. Esta falta de efecto podría ser debido a que el tipo y/o la cantidad de polifenoles estudiados por ellos no fueran suficientes para modificar la deposición de tocoferol en el músculo. Como conclusión, el α -tocoferol fue el único compuesto de los estudiados que estuvo presente en la leche de oveja y la carne de los corderos lechales, pudiendo ser un trazador adecuado de la dieta recibida.

Agradecimientos:

Financiado por INIA (RTA 2012-00080-00-00). Los autores expresan su agradecimiento al personal del CITA (especialmente a J. Casaus).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, R., et al. (2014). J. Food. Compos. Anal. 36:59-65.
- D'Alessandro, A.G. et al. (2012) Small Ruminant Res. 106 : 83-91
- Gentili, A., et al. (2012). J. Agric. Food Chem. 61: 1628-1639.
- Lobón, S. et al. (2015). ITEA.
- Lyan, B. et al. (2001) J. Chromatogr. B. 751: 418-450
- Muño, I. et al. (2014). Meat Sci. 98 : 116-123.
- Nozière, P. et al. (2006). Anim. Feed Sci. Technol. 313: 418-450.
- Prache, S. et al. (2005). Small Ruminant Res. 59: 157-168.
- Waghorn G. (2008). Anim. Feed Sci. Technol. 147: 116-139
- Val, J. et al. (1994). J. Cromatogr. Sci. 32: 286-289

THE CONCENTRATION OF LIPOSOLUBLE VITAMINS IN THE MILK OF THE EWE AND THE MEAT OF THE SUCKING LAMB ACCORDING TO THE FOOD RECEIVED

ABSTRACT: The aim of this study was to estimate liposoluble vitamins in the milk of the ewe and the meat of the suckling lambs in two management systems (grazing vs. stall-fed with hay) and the addition of condensed tannins in the ewe's diet (with 7,5% vs. 0%). In milk, α -tocopherol and retinol concentrations were detected but lutein and β -carotene were undetectable. Retinol and α -tocopherol concentrations in milk were higher in grazing than in stall-fed ewes ($P < 0.05$). The addition of condensed tannins affected differently retinol and α -tocopherol in milk, with no clear effect. Regarding meat, only α -tocopherol was detected. Grazing lambs had greater α -tocopherol content in muscle than stall-fed suckling lambs ($P < 0.05$). The addition of condensed tannins affected α -tocopherol content in meat ($P = 0.05$). In conclusion, α -tocopherol was affected by the management and condensed tannins addition in the ewe's diet, being the most suitable tracer of the diet received.

Keywords: retinol, α -tocoferol, management; traceability