



Concentración de vitaminas liposolubles en la leche de la oveja y en la carne del lechal según la alimentación recibida

En este trabajo se comparan dos sistemas de manejo (pastoreo/estabulado) y la adición o no de taninos condensados a la dieta para determinar su efecto sobre la concentración de vitaminas liposolubles en productos alimenticios derivados del ovino.

C. Radu, S. Lobón, F. Molino, A. Sanz, M. Joy, J. Ferrer y M. Blanco*
 Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón
 *mblanco@aragon.es
 Imágenes cedidas por Albina Sanz

La rentabilidad de las explotaciones de ovino de carne en zonas mediterráneas montañosas como el Pirineo oscense, con fluctuaciones en la disponibilidad de recursos forrajeros, depende en gran medida de los costes de alimentación del rebaño. Generalmente, las ovejas son estabuladas en el momento del parto y reciben alimentación durante la lactación en el establo hasta el sacrificio de los corderos lechales. Sin embargo, cuando hay una buena oferta de forraje, como en primavera, puede ser más rentable el pastoreo en el parto al inicio de la primavera. Por ello, en los últimos años se está estudiando la producción de cordero lechal a partir de pastos como alternativa a la estabulación, para reducir los costes de alimentación.

Por otro lado, dada la importancia del impacto de los gases de efecto invernadero producidos por los rumiantes, se están estudiando alternativas que permitan reducirlos, como la incorporación de taninos condensados a la dieta (Waghorn, 2008). Estas moléculas ejercen una acción antioxidante que podría afectar a las vitaminas liposolubles presentes en el animal.

La concentración de retinol y α -tocoferol en la leche de las ovejas de pastoreo fue superior a la de las ovejas que recibieron heno.

Existen consumidores que demandan productos de animales alimentados en pastoreo 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 que se depositan en diferentes tejidos (hígado, carne, etc.) o están presentes en la leche y suero de los animales. Entre dichos compuestos destacan las vitaminas liposolubles: vitamina A y vitamina E y sus precursores (Prache *et al.*, 2005).

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 frente a 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 de raza Churra Tensina de parto simple y sus corderos. Las parejas oveja-cordero se distribuyeron en cuatro lotes equilibrados en peso vivo de la oveja y cordero al parto, condición corporal y sexo del cordero.

- Los factores estudiados fueron:
- Sistema de manejo: pastoreo frente a estabulado.
 - Adición de taninos condensados (TC) al pienso: control frente a con TC (incorporación de 10 % de quebracho con riqueza de 75 %).

Los lotes de pastoreo permanecieron todo el día en el pasto [17,2 % materia seca (MS) y 23,9 % proteína bruta (PB)] mientras que los otros dos lotes permanecieron estabulados y recibieron heno de pradera (88,9 % MS, y 6,9 % PB). Todas las ovejas recibieron diariamente 300 g de pienso (10,3 MJ/kg y 14 % PB).

Sustancia	Heno	Pradera	Pienso con TC ¹	Pienso control
Luteína ($\mu\text{g/g MS}$)	100 (4,7)	582 (29,5)	1 (0,3)	1 (0,6)
β -caroteno ($\mu\text{g/g MS}$)	23,7 (2,7)	740 (29,5)	0 (0,0)	0,1 (0,1)
α -tocoferol ($\mu\text{g/g MS}$)	10,9 (0,9)	148 (11,9)	5 (0,8)	14 (1,5)
γ -tocoferol ($\mu\text{g/g MS}$)	1,7 (0,2)	6,2 (0,7)	6 (0,6)	7 (0,7)

¹ Pienso con 10 % de quebracho con 75 % de taninos condensados. Entre paréntesis, error estándar de la media (EEM).

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

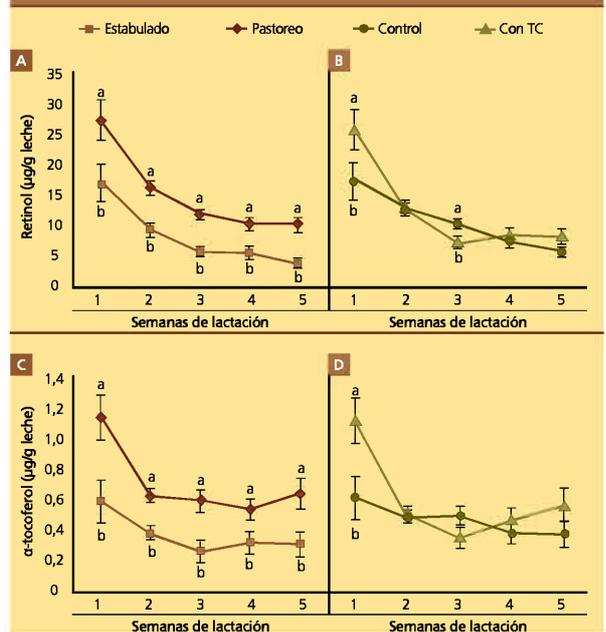
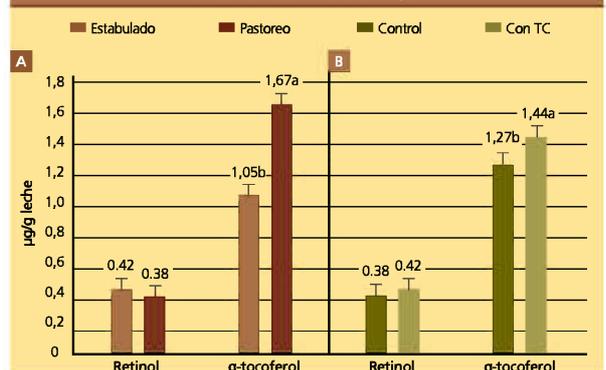


Figura 2. Contenido de α -tocoferol y retinol en el músculo *Longissimus dorsi* de los corderos según el manejo (A) y la adición de taninos condensados (B). Medias con distinta letra en un factor difieren al $P < 0,05$.



Se utilizaron 39 ovejas de raza Churra Tensina de parto simple y sus corderos.

En el ensayo se realizó en la finca experimental La Garcipollera, perteneciente al CITA.

Los lotes de pastoreo permanecieron todo el día en el pasto.

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 oteo (24 h a 4 °C), se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi*. La determinación de los carotenoides y tocoferol de los alimentos, la leche y la carne se realizó por cromatografía líquida.

Resultados y discusión

En la *tabla* se presentan la concentración de carotenoides y tocoferoles de los alimentos recibidos por los animales durante el experimento.

La pradera presentó las mayores concentraciones de carotenoides y tocoferoles porque la mayor parte de estos compuestos se pierde durante el secado del heno y la fabricación del pienso (Nozière *et al.*, 2006). Los alimentos no presentan retinol porque se produce en el animal a partir del β -caroteno y otras provitaminas.

Resultados en leche de oveja

Con respecto a la concentración de vitaminas liposolubles en la leche de las ovejas, se encontró retinol y α -tocóferol (*figura 1*) pero no β -caroteno ni luteína. El contenido de retinol y α -tocóferol disminuyó, especialmente durante las primeras semanas de lactación, porque el calostro es muy rico en ambos compuestos pero conforme la leche "madura" estas concentraciones van disminuyendo. La concentración de retinol y α -tocóferol en la leche de las ovejas de pastoreo fue superior a la de las ovejas que recibieron heno ($P<0,001$), reflejando las diferencias en la ingestión de carotenoides y tocoferoles ligadas al pasto y al heno. 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 -tocóferol mostró diferencias solo en la primera semana de lactación, con concentraciones superiores en las ovejas que ingirieron pienso con taninos concentrados ($P<0,05$).

Resultados en carne de lechal

Cuando se analizaron los compuestos estudiados en la carne del músculo *Longissimus dorsi*, al igual que en la leche de la oveja, se detectó α -tocóferol y retinol (*figura 2*), pero no β -caroteno ni luteína. Probablemente debido a que son animales muy jóvenes, no han tenido tiempo de acumular una cantidad detectable con la técnica analítica empleada.

La cantidad de retinol depositada en el músculo de los lechales no se vio afectada ni por la alimentación forrajera de la oveja ni por la inclusión de taninos condensados en su pienso. Sin embargo, la concentración de α -tocóferol, que se relaciona con el alargamiento de la vida útil de la carne, se vio afectada por ambos factores.

La carne de los lechales del tratamiento de pastoreo presentó mayor contenido en α -tocóferol que la del lote estabulado ($P<0,001$), de acuerdo con lo observado en otro estudio en el músculo semimembranoso de corderos lechales. Esta mayor concentración en α -tocóferol podría alargar la vida útil de la carne procedente de estos animales.

La adición de taninos condensados al pienso de la oveja incrementó la deposición de α -tocóferol en el músculo ($P=0,05$), por lo que podría ser interesante

su incorporación a los piensos de las ovejas de manera habitual para la mejora de la vida útil de la carne de los lechales. A la vez reduciría las emisiones de metano, lo que permitiría que disminuyese el impacto medioambiental negativo por parte de las ovejas. ●

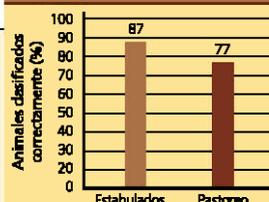
Agradecimientos: Financiado por INIA (RTA 2012-00080-00-00). Los autores expresan su agradecimiento al personal del CITA (especialmente a J. Casaus).

Bibliografía disponible en www.albeitar.grupoasis.com/bibliografias/vitaminas/hidrosolubles193.doc

¿Es posible clasificar a los corderos en función de la concentración de retinol y α -tocóferol en el músculo?

La concentración de retinol y α -tocóferol en el músculo permite clasificar correctamente a más del 75 % de los animales de la estabulación y el pastoreo. Sin embargo, no clasifica correctamente al 100 % de los animales, por lo que hay que seguir estudiando otros compuestos secundarios que permitan una clasificación efectiva.

Porcentaje de animales clasificados correctamente en función de la concentración de retinol y α -tocóferol en el músculo



MixRite™

TEFEN
FLOW & DOSING TECHNOLOGIES

Dosificadores de precisión para medicamentos, ácidos, cloro, peróxidos, dióxido de cloro, etc.

MIX RITE 2.5 ON/OFF CL LFR

- Disponible en 2 rangos de dosificación 0,1-0,9% y 0,4 – 4%.
- Hasta 2500 litros/hora (desde 7l a la hora).
- ON/OFF (no necesita by pass).
- Precisión en la dosificación.
- Fácil de usar, de instalar y de graduar.
- No es eléctrico, funciona con la presión del agua.
- Barato y sin mantenimiento.
- Materiales de la más alta calidad (mayor resistencia interior y exterior – productos agresivos y rayos UV).



Disponemos de mezcladores eléctricos (bidones de 50 y 100 l) con temporizador.



ne
NUTRICIÓN ESPECIAL
Extremadura

Covegan
Navarra, País Vasco, La Rioja, Soria, León, Palencia, Burgos, Zamora, Valladolid

FARMA HIGIENE
C. Valenciana, Murcia, Almería

MIPROMA
Andalucía



Dinuvet
Cataluña

NUTSAgt
Salamanca

COPORVET
Productos Zoonutritivos
Toledo, Segovia

IMPORTADOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA Y PORTUGAL

Animal Nutrition Development Group, sl. C/ Joaquín Turina, 11. 3ºB. 28222 Majadahonda (Madrid) Tel: +34 685862942. www.andnutrition.com