

EFFECTO DEL FORRAJE Y LA ADICION DE TANINOS CONDENSADOS SOBRE LA COMPOSICION EN ACIDOS GRASOS DE LA LECHE Y DE LA CARNE DE CORDEROS LECHALES

Lobón, S., Sanz, A., Blanco, M., Molino, F., Ripoll, G., y Joy, M.
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón.
Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza. mjoy@aragon.es

INTRODUCCIÓN

La alimentación de las ovejas en lactación puede afectar tanto a la producción como a la calidad de la leche. Numerosos estudios muestran que las dietas forrajeras modifican la composición de ácidos grasos (AG) de la leche (Tsiplakou et al., 2006), aunque el efecto depende de la especie, variedad, maduración y conservación (Dewhurst et al., 2006; Woods y Fearon, 2009). Dado que la ingestión de forraje en rumiantes está ligada a la producción de metano, actualmente se está produciendo una intensa búsqueda de plantas forrajeras con un bajo potencial metanogénico en el rumen, que mejoren la fermentación ruminal y el metabolismo nitrogenado. Los taninos condensados presentes en determinados forrajes se unen al alimento o a las proteínas microbianas formando un complejo soluble, y pueden disminuir la producción de metano. Además, afectan a la biohidrogenación de los AG en el rumen (Vasta et al., 2007), lo que justifica el creciente interés que hay en su estudio, ya que permiten manipular la biohidrogenación ruminal con el objetivo de incrementar los AG poliinsaturados (AGPI) disponibles para la absorción intestinal a expensas de la reducción del ácido esteárico (Scollan et al., 2001). Estas modificaciones, pueden tener un efecto beneficioso sobre la calidad de la carne y de la leche (Toral et al., 2011) y sobre el color y la oxidación lipídica (Vasta et al., 2007). El objetivo del estudio ha sido estudiar el efecto del tipo de alimento de la oveja en lactación y del tipo de pienso sobre la composición de los ácidos grasos de la leche de oveja durante la lactación y de la carne de corderos lechales.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en “La Garcipollera” (Pirineo oscense) durante la primavera de 2014. Se controlaron 39 ovejas raza Churra Tensina de parto simple con sus crías desde el nacimiento hasta que los corderos alcanzaron los 10-12 kg de peso vivo. Las parejas de oveja-cordero se asignaron a 1 de los 4 tratamientos en un diseño factorial de 2 x 2. Los factores fueron el tipo de alimento (Pasto vs. Heno) y el tipo de pienso (con taninos condensados (16,45 MJ /kg MS, 14,0% PB, 10% quebracho comercial con 75% de taninos condensados) vs. sin taninos condensados (15,13 MJ/kg MS, 14,1% PB). Se hicieron lotes homogéneos teniendo en cuenta el peso, condición corporal y edad de las madres y el sexo y peso de los corderos al parto. Las ovejas en pastoreo tuvieron acceso permanente a las praderas (FND: 44,6%; FAD: 18,5%; PB: 23,9%) y las del lote estabulado al heno de pradera (FND: 63,3%; FAD: 33,8%; PB: 6,9%). Ambos lotes recibieron 300 gramos de pienso diarios por oveja, y tuvieron agua y sales minerales *ad libitum*.

Semanalmente se controló la producción de leche mediante la técnica de oxitocina (Doney et al., 1979). Se tomaron muestras individuales de leche en cada ordeño para la posterior determinación de la composición química y AG. Cuando los corderos alcanzaron el peso objetivo se sacrificaron y tras el oreo (24 horas a 4°C), se extrajo el músculo *Semimembranosus* para determinar la grasa intramuscular y composición de AG. La composición química de la leche se determinó mediante el Milkoscan y la grasa intramuscular mediante el método Ankom. El contenido en AG de la leche se realizó siguiendo el método de Luna et al. (2005) y el de la grasa intramuscular mediante el método de Bligh y Dyer (1959). Los AG se determinaron mediante cromatografía de gases con detector de ionización en llama (GC- FID Bruker 436 Scion, equipado con una columna BR2560 WCOT de 100 m 0,25 mm ID y 0,2 micras). El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SAS (v.9.3). Se utilizó un procedimiento GLM para los datos procedentes de los corderos, con el tipo de alimento, la adición de taninos condensados, el sexo y sus interacciones como efectos fijos. La producción, composición química y los AG de la leche se analizaron mediante procedimiento MIXED con el tipo de alimento, la adición de taninos condensados, la semana de lactación y sus interacciones como efectos fijos y el animal como efecto aleatorio. Se obtuvieron las medias mínimo cuadráticas y el error estándar (e.e.) y se compararon las medias mediante el test de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La adición de taninos condensados en el pienso no afectó a la producción de leche ($P > 0,05$) (Tabla 1). Estos resultados concuerdan con los de Wang et al. (1996), que no encontraron efecto de los taninos condensados en las primeras 5 semanas de la lactación, aunque sí en las siguientes. El tipo de alimento afectó a la producción de leche ($P < 0,001$), siendo mayor en las ovejas alimentadas con pasto que las alimentadas con heno (Tabla 1). La semana de lactación tuvo efecto en la producción y calidad de la leche y en el perfil de AG (datos no mostrados), al igual que encontraron Joy et al. (2014). En relación a la calidad de la leche, la adición de taninos condensados no modificó la grasa bruta pero redujo la proteína bruta (PB) ($P < 0,05$), mientras que Wang et al. (1996) observaron modificación de la GB pero no de la PB con la inclusión de taninos condensados con el pastoreo de *Lotus corniculatus*. La alimentación sólo afectó a la PB, al presentar mayor PB la leche de las ovejas que ingirieron pasto que las que ingirieron heno ($P < 0,001$). La inclusión de taninos condensados en el pienso sólo afectó a los ácidos grasos monoinsaturados (AGMI), reduciéndolos. Toral et al. (2011) tampoco encontraron efectos importantes con la inclusión de 10g/kg MS de taninos condensados en la dieta de ovejas. Sin embargo, el tipo de alimentación afectó al perfil de AG ($P < 0,001$). Es destacable el efecto que tuvo sobre los contenidos en ácido linoleico conjugado (CLA), ácido vaccénico (VAC), y en los grupos de ácidos grasos saturados (AGS), AGMI y en la relación de AGPI n6:n3 ($P < 0,001$). La leche de las ovejas en pastoreo presentó un mayor contenido en CLA y AGS; y menor contenido de VAC, AGMI y de la relación AGPI n6:n3 que la de las ovejas alimentadas con heno. Los forrajes frescos son una fuente rica en AGPI n-3, los cuales se pueden perder en el proceso de la conservación (Tsiplakou et al., 2006).

Tabla 1. Efecto del tipo de alimento y de la adición de taninos condensados en el pienso en ovejas en lactación sobre la producción, composición y perfil de ácidos grasos de la leche.

	Alimento		Pienso		e.e.	Significación	
	Heno	Pasto	CT ¹	ST ²		Alimento	Pienso
Producción leche, g/l	1,01	1,32	1,22	1,12	0,07	***	NS
grasa bruta, %	6,50	6,35	6,57	6,29	0,19	NS	NS
proteína bruta, %	4,68	5,12	4,78	5,01	0,07	***	*
g/100g AG							
CLA	1,21	1,87	1,51	1,57	0,07	***	NS
VAC	0,52	0,41	0,47	0,46	0,01	***	NS
AGS	56,55	62,26	58,51	60,30	0,72	***	0,09
AGMI	36,62	30,37	34,55	32,44	0,68	***	*
AGPI	5,91	6,03	5,90	6,04	0,60	NS	NS
AGPI n6:n3	2,31	1,91	2,09	2,12	0,06	***	NS

¹con taninos condensados; ²sin taninos condensados;

La mayor producción de leche de las ovejas en pastoreo se tradujo en mayores crecimientos de sus corderos (Lobón et al., 2015), aunque no se reflejó en la grasa intramuscular que fue mayor en los corderos cuyas madres se alimentaron con heno frente a las que se alimentaron en pastoreo ($P < 0,05$; Tabla 2), debido probablemente al distinto ejercicio físico que hubo entre ambos tratamientos. Al igual que en la leche, la inclusión de taninos condensados no afectó a la mayoría de AG del músculo (Tabla 2), como encontraron Priolo et al. (2005) incorporando taninos condensados mediante el pastoreo de zulla y que justificaron porque la cantidad de taninos condensados no fue suficiente para alterar la biohidrogenación en el rumen. Por el contrario, Vasta et al. (2007) encontraron que la incorporación de taninos condensados con la pulpa de algarroba modificaba los AG. El tipo de alimentación de la madre afectó a la mayoría de AG (Tabla 2) ($P < 0,05$). El pastoreo de la madre provocó un incremento del contenido en AGPI y una disminución de AGMI y de la relación AGPI n6:n3. ($P < 0,05$) con respecto a la alimentación de las ovejas con heno. El

sexo del cordero únicamente afectó al contenido en AGMI, con las hembras presentando mayor porcentaje que los machos (40,89 vs. 38,85; $P < 0,01$) pero similar AGS (37,95 vs. 38,35; $P > 0,05$) y AGPI (20,92 vs. 22,48; $P > 0,05$).

Tabla 2. Efecto del tipo de alimento y de la adición de taninos condensados en el pienso en ovejas en lactación sobre la grasa intramuscular (GIM) y los principales grupos de ácidos grasos (g/100g AG) del músculo Semimembranosus.

	Alimento		Pienso		e.e.	significación	
	Heno	Pasto	CT ¹	ST ²		Alimento	Pienso
GIM, %	6,68	5,99	6,30	6,36	0,21	*	NS
CLA	1,27	2,44	1,92	1,79	0,07	***	NS
VAC	1,65	1,37	1,49	1,52	0,08	***	NS
AGS	37,54	38,77	38,90	37,40	0,44	0,10	*
AGMI	41,85	37,88	39,40	40,34	0,41	***	NS
AGPI	20,38	23,02	21,38	22,02	0,60	**	NS
AGPI n6:n3	2,85	2,04	2,56	2,33	0,10	***	NS

¹con taninos condensados; ²sin taninos condensados; ³hembra; ⁴macho

Por lo tanto, el alimento ingerido por la madre afectó a la producción y composición de la leche, así como al perfil lipídico de la carne de cordero lechal de forma más determinante que la inclusión de taninos condensados (7,5%) en el pienso suministrado (300g/día).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bligh, E.G. y Dyer, W.J. 1959. Canadian J. Bioch. Phys. 37: 911-917.
- Dewhurst, R.J. et al., 2006. Anim. Feed Sci. Technol. 131: 168-206.
- Doney, J.M. et al. 1979. J. Agric. Sci., 92:123-132.
- Joy, M. et al., 2014. Anim. Feed Sci. Technol., 187:19-29.
- Lobon, S., et al., 2015, ITEA.
- Luna, P. et al. 2005. J. Dairy Sci., 88:3377-3381
- Priolo, A. et al. 2005. Small Rum. Res. 59: 281-288.
- Scollan, N. et al., 2001. J. Agric. Sci. 136: 345-355.
- Toral, P.G. et al., 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 164: 99-206.
- Tsiplakou, E. et al., 2006. Livest. Sci., 103:74-84.
- Vasta, V. et al., 2007. Meat Sci. 76:739-745.
- Wang, Y. et al. 1996. J. Agric. Sci. 126:353-362.
- Woods, V.B. y Fearon, A.M. 2009. Livest. Sci., 126:1-20.

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

EFFECT OF FEEDING SYSTEM AND ADDITION OF CONDENSED TANNINS TO LACTATING EWES ON SUCKLING LAMB

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate feeding system (grazing vs. hay indoors) and type of concentrate (with or without 7.5% of condensed tannins) during ewe lactation, on the milk production and fatty acids profile of milk and the meat of the suckling lamb. Thirty-nine Churra Tensina ewe-lamb pairs were used from birth to 11-12 kg LW and around 35 days old. The inclusion of condensed tannins in the concentrate did not affect the milk production nor the FA profile ($P > 0.05$). In contrast, the feeding system had an important effect on milk production and milk FA profile, as grazing ewes had greater milk production, with higher CLA content and lower AGPI n6:n3 in milk. The FA profile of the meat of the suckling lamb was similarly affected by the feeding system, with higher CLA content and lower AGPI n6:n3 of the grazing lambs than lambs from the hay-fed ewes and no effect of the addition of condensed tannins. In conclusion, the feeding system affected the production and composition of milk, besides of the profile of fatty acids of the milk and of the meat of the suckling lamb. In contrast, the addition of condensed tannins in the concentrate of the ewe did not have effects on milk production and FA profile.

Keywords: grazing, hay, fatty acids, milk, meat.