

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE LA DIETA DE OVEJAS EN LA FASE INTERMEDIA DE LA LACTACIÓN CON VITAMINA E (NATURAL VS. SINTÉTICA) SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE

PÉREZ, R.¹; GALLARDO, B.¹ Y MANSO, T.¹

¹ETS Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. 34004 Palencia.
tmanso@agro.uva.es

RESUMEN

El objetivo de este trabajo ha sido comparar el efecto de la incorporación de vitamina E sintética frente a vitamina E natural en raciones de ovejas Churras en la fase intermedia de lactación sobre la producción y composición de la leche producida. Para ello, treinta y seis ovejas de raza Churra se asignaron a tres tratamientos experimentales de acuerdo con la ración que recibieron: CONTROL (ración sin vitamina E), SINT-E (ración con vitamina E sintética) y NAT-E (ración con vitamina E natural). La suplementación de la dieta de ovejas Churras en lactación, rica en ácido α -linolénico procedente de semillas extrusionadas de lino, con vitamina E no afectó ni a la producción ni a la composición de la leche producida. El tipo de Vitamina E incorporada (sintética vs. natural) no dió lugar a diferencias significativas en la producción y composición de la leche. La suplementación de ovejas en lactación con vitamina E, nos permitió aumentar su contenido en la leche de las ovejas, aunque su transferencia fue baja, siendo su contenido mayor al incluir vitamina E natural.

Palabras clave: vitamina E sintética, vitamina E natural, leche, oveja

INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios realizados en ganado ovino han señalado que la utilización de grasas en las raciones permite aumentar en la leche los niveles de ácidos grasos asociados con efectos beneficiosos para la salud humana (Manso et al., 2015). El empleo en las raciones de ganado ovino de semillas extrusionadas de lino, ricas en ácido α -linolénico (C18:3 n-3), ha sido una de las estrategias de alimentación más efectiva para incrementar los niveles de ácido linoleico conjugado y ácidos grasos poliinsaturados n-3 en la grasa de la leche (Gómez-Cortes et al., 2014). Sin embargo, el aumento en el grado de insaturación de la grasa de la leche, la hace también más susceptible a la oxidación, con los efectos negativos que esto conlleva (Baldi, 2005). Una de las estrategias más comúnmente utilizadas para prevenir la oxidación lipídica de la leche es la utilización de antioxidantes en las raciones de rumiantes. El antioxidante más utilizado es el α -tocoferol acetato de síntesis (vitamina E sintética) que, además de tener un origen sintético, presenta una eficacia limitada en algunas ocasiones, por lo que existe un gran interés por utilizar antioxidantes de origen natural. Uno de los antioxidantes de origen natural disponible en el mercado para alimentación animal es la vitamina E de origen natural. Por otra parte, trabajos previos en ganado vacuno han señalado que la vitamina E en la dieta de rumiantes podría modificar las rutas alternativas de biohidrogenación de los ácidos grasos a nivel ruminal y, por lo tanto, la producción y composición de la leche (Bell et al., 2006). Hasta el momento, son pocos los trabajos realizados en ganado ovino en la fase intermedia de lactación que evalúen el efecto de la vitamina E sobre la producción y composición de la leche y sobre la transferencia del α -tocoferol de la dieta a la leche, siendo más numerosos los trabajos realizados en ganado vacuno (O'Donnell et al., 2012). Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el objetivo de este trabajo ha sido estudiar el efecto de la suplementación de la ración de ovejas Churra, rica en ácido α -linolénico procedente de semillas extrusionadas de lino, en la fase intermedia de lactación con vitamina E, natural o sintética, sobre la producción y composición de la leche y sobre la transferencia de la vitamina E de la dieta a la leche.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se utilizaron treinta y seis ovejas adultas de raza Churra pertenecientes al rebaño de la Diputación de Palencia. En la quinta semana de lactación, y una vez destetados los corderos, las ovejas se asignaron de forma equilibrada a tres tratamientos experimentales (12 ovejas por tratamiento) de acuerdo con la incorporación y el tipo de vitamina E empleada: CONTROL

(ración sin vitamina E), SINT-E (ración control con 400 mg/kg vitamina E sintética) y NAT-E (ración control con 400 mg/kg vitamina E natural).

La ración de las ovejas del grupo CONTROL consistió en una ración total mezclada (TMR) (88,93% MS, 25,45% FND, 18,88 PB, 5,10% GB) compuesta por: alfalfa deshidratada (37,3%), harina de soja 44 (13,2%), maíz grano (11,0%), avena (9,3%), Tradilin® (8,7%), cebada (7,6%), pulpa remolacha (7,63%), melaza de caña (4,4%) y corrector vitamínico mineral (Mervigor Ovejas®) (0,8 %). Tradilin® (S.A.S. Valorex, La Messayais, Combourtille, Francia) es un producto que consiste en un 30% de trigo y un 70% de semilla extrusionada de lino (% ácidos grasos identificados: C12:0 0,05; C14:0 0,10; C16:0 6,40; C18:0 4,00; C18:1 15,10; C18:2 18,20; C18:3 54,30). Cada oveja recibió 2,3 kg de materia fresca (MF) al día de TMR y un 10% de paja de cereales.

Después de un período de adaptación a las raciones experimentales de 15 días, se llevaron a cabo 3 controles lecheros con un intervalo entre controles de 7 días. Cada día de control se midió la cantidad total de leche producida por cada oveja y se tomaron muestras de leche de cada oveja para la determinación posterior de la composición físico-química de la leche y su contenido en vitamina E. El contenido en proteína, grasa y sólidos totales de la leche se determinó mediante un equipo MilkScan-4000 analyzer (Foss Electric, Hillerød, Denmark). La determinación del contenido en vitamina E en la leche se llevó a cabo siguiendo el método descrito por Gallardo et al. (2015).

Los datos relativos a la producción y composición de la leche de cada control fueron sometidos a un análisis de medidas repetidas en el tiempo (PROC MIXED). Los datos relativos al contenido en vitamina E de la leche se analizaron utilizando el modelo lineal general (PROC GLM). Ambos procedimientos pertenecen al paquete estadístico SAS 9.2. (SAS Inst. Inc., Cary, NC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 1, la producción de leche no se vio afectada ni por la inclusión ni por el tipo de vitamina E empleada, natural o sintética ($P > 0,05$). Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por Capper et al. (2005) en ovejas al inicio de lactación, cuya dieta rica en ácidos grasos omega-3 fue suplementada con una dosis elevada de vitamina E. De igual modo, y tal y como se puede comprobar en la Tabla 1, la suplementación de la dieta de ovejas en la fase intermedia de lactación con 400 mg/kg de vitamina E, sintética o natural, tampoco modificó ni el contenido ni el porcentaje de grasa y proteína en la leche ($P > 0,05$). Gallardo et al. (2015) observaron el mismo

efecto en el porcentaje de grasa en la leche al incorporar vitamina E sintética en raciones con aceite de linaza, sin embargo, observaron un aumento significativo en la producción de grasa de la leche cuando la dieta se suplementó con vitamina E natural. Estos autores sugirieron que la suplementación de la dieta de las ovejas con vitamina E natural podría mitigar el efecto negativo sobre el contenido en grasa de la leche que en ocasiones ha sido atribuido a alteraciones en los procesos de biohidrogenación ruminal debidas a la incorporación de aceites altamente insaturados en las raciones. El tipo de grasa empleada en este trabajo procedente de semilla extrusionada de lino, en las que el aceite que contienen se encuentra disponible a nivel ruminal de forma más gradual que cuando se suministra de forma libre, podría explicar nuestros resultados. Por otra parte, ha sido señalado que la biodisponibilidad relativa de la vitamina E natural es superior a la de la vitamina E sintética (Dersjant-Li y Peisker, 2010), sin embargo y debido probablemente a los altos niveles de vitamina E empleados (400 mg/kg) no se observaron diferencias debidas al tipo de vitamina E. La semana de muestreo solo afectó significativamente ($P < 0,05$) al porcentaje de proteína en la leche (Tabla 1). El mayor contenido en proteína observado en la semana 2 podría estar relacionado con el efecto de dilución resultante de una menor producción de leche más que a una posible reducción en la disponibilidad de aminoácidos en la glándula mamaria (Pulina et al., 2006).

En la Tabla 2 se presentan los valores medios relativos al contenido en vitamina E de la leche de los distintos tratamientos experimentales. Como se puede observar, la suplementación de la ración con vitamina E, sintética o natural de la dieta de las ovejas en lactación, nos permitió aumentar significativamente ($P < 0,001$) su contenido en la leche de las ovejas. Puesto que la vitamina E natural presenta mayor bioactividad que la sintética a la misma dosis, se observó que el contenido en vitamina E de la leche fue mayor al incluir vitamina E natural que sintética. De acuerdo con McDowell et al. (1996) la transferencia de la vitamina E de la dieta a la leche fue baja.

TABLA 1. *Producción y composición media de la leche.*

	Tratamiento ¹			Semana			Error estándar	Nivel de significación ¹	
	CONTROL	SINT-E	NAT-E	1	2	3		T	S
Producción de leche (kg/día)	1,34	1,38	1,50	1,49	1,33	1,39	0,142	ns	ns
Producción (g/día)									
Grasa	105,89	107,32	114,23	120,53	99,69	106,74	10,830	ns	ns
Proteína	65,08	68,22	70,86	69,54	66,93	67,64	6,437	ns	ns
Sólidos totales	247,49	255,05	269,81	274,95	243,54	253,12	24,979	ns	ns
Composición (%)									
Grasa	7,93	7,87	7,81	8,14	7,69	7,77	0,268	ns	ns
Proteína	4,88	5,05	4,89	4,73 ^a	5,16 ^b	4,94 ^{ab}	0,154	ns	*
Sólidos totales	18,47	18,66	18,28	18,52	18,54	18,34	0,298	ns	ns

Nivel de significación: ns, $P > 0,05$; *, $P < 0,05$. ¹T, tratamiento experimental; S, semana de muestreo.

TABLA 2. *Contenido medio de vitamina E en la leche*

	Tratamiento				P-Valor
	CONTROL	SINT-E	NAT-E	Error estándar	
µg Vitamina E/ml leche	0,08 ^c	0,52 ^b	1,40 ^a	0,142	***

Nivel de significación: ***, $P < 0,001$.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo ponen de manifiesto que la inclusión de vitamina E, sintética o natural, en la ración de ovejas en la fase intermedia de lactación permite aumentar el contenido de vitamina E en la leche de las ovejas sin que la producción y composición de la leche producida se vea afectada. Aunque la transferencia de la vitamina E de la dieta a la leche es baja, se observa una mayor transferencia a la leche cuando la vitamina E es de origen natural. Mas trabajos son necesarios para poder establecer los efectos del tipo de vitamina empleada sobre la estabilidad oxidativa y la calidad de los productos lácteos obtenidos.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido financiado por el proyecto RTA2010-0068-C02-02 y por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León (VA196A11-2) y realizado dentro de un convenio de colaboración entre la Diputación de Palencia y la Universidad de Valladolid.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDI, A. 2005. Vitamin E in dairy cows. *Livestock Production Science* 98:117–122.
- BELL, J.A.; GRIINARI, J.M.; KENNELLY, J.J. 2006. Effect of safflower oil, flaxseed oil, monensin, and vitamin E on concentration of conjugated linoleic acid in bovine milk fat. *Journal of Dairy Science* 89: 733-748.
- CAPPER, J.L.; WILKINSON, R.G.; KASAPIDOU, E.; PATTINSON, S.E.; MACKENZIE, A.M., SINCLAIR, L.A. 2005. The effect of dietary vitamin E and fatty acid supplementation of pregnant and lactating ewes on placental and mammary transfer of vitamin E to the lamb. *British Journal of Nutrition* 93: 549-557.
- DERSJANT-LI, Y.; PEISKER, M. 2010. Utilization of stereoisomers from alpha-tocopherol in livestock animals. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 94:413-421.
- GALLARDO, B.; MANCA, M.G.; MANTECÓN, A.R.; NUDDA, A.; MANSO, T. 2015 Effects of linseed oil and natural or synthetic vitamin E supplementation in lactating ewes' diets on meat fatty acid profile and lipid oxidation from their milk fed lambs. *Meat Science* 102:79-89.
- GÓMEZ-CORTÉS, P.; GALLARDO, B.; MANTECON, A.R.; JUAREZ, M.; DE LA FUENTE, M.A.; MANSO, T. 2014. Effects of different sources of fat (calcium soap of palm oil vs. extruded linseed) in lactating ewes' diet on the fatty acid profile of their suckling lambs. *Meat Science* 96:1304-1312.
- O'DONNELL-MEGARO, A.M.; CAPPER, J.L.; WEISS, W.P.; BAUMAN, D.E. 2012. Effect of linoleic acid and dietary vitamin E supplementation on sustained conjugated linoleic acid production in milk fat from dairy cows. *Journal of Dairy Science* 95: 7299-7307.
- PULINA, G.; NUDDA, A.; BATTACONE, G.; CANNAS, A. 2006. Effects of nutrition on the contents of fat, protein, somatic cells, aromatic compounds, and undesirable substances in sheep milk. *Animal Feed Science and Technology* 131: 255-291.
- MANSO, T.; GALLARDO, B.; GUERRA-RIVAS, C. 2016. Modifying milk and meat fat quality through feed changes. *Small Ruminant Research* 142: 31-37.
- McDOWELL, L.R.; WILLIAMS, S.N.; HIDIROGLOU, N.; NJERU, C.A.; HILL, G.M.; OCHOA, L.; WILKINSON, N.S. 1996. Vitamin E supplementation for the ruminant. *Animal Feed Science and Technology* 60: 273-296.

EFFECTS OF DIETARY SUPPLEMENTATION OF EWES WITH VITAMIN E (SYNTHETIC VS. NATURAL) ON MILK YIELD AND QUALITY

SUMMARY

Thirty six Churra ewes were used to study the effects of dietary supplementation of ewes with vitamin E (natural vs. synthetic) on milk yield and composition. Neither the addition of vitamin E to diets with extruded linseed nor the type of vitamin E did influence significantly milk yield and production ($P > 0,05$). However, the results showed an increase in milk vitamin E concentrations conferred by the supranutritional vitamin E supplementation. Concentrations of vitamin E in milk were greater for ewes fed the natural vitamin E than for ewes fed the synthetic vitamin E.

Key words: synthetic vitamin E, natural vitamin E, milk, sheep.