

UTILIZACION DE GRASAS DE ORIGEN VEGETAL EN RACIONES DE OVEJAS LACAUNE: COMPOSICIÓN DE LA GRASA

Castro, T.¹, Manso, T.²; Jimeno, V.³, Del Álamo, M.², Mantecón, A.R.⁴

¹Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. 28040 Madrid.

²E.T.S. Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. 34004 Palencia

³Dpto. Producción Animal. E.U.I.T. Agrícola. Universidad politécnica. 28040 Madrid

⁴Estación Agrícola Experimental. CSIC. Apdo. de correos 788. 24080 León.

*tcastro@vet.ucm.es

INTRODUCCIÓN

Los lípidos, además de proporcionar energía a la dieta de los rumiantes lecheros, pueden modificar la composición de la grasa de la leche (Chilliard *et al.*, 2000; Schmidely y Sauvant, 2001). En los últimos años se ha producido un incremento considerable en los estudios sobre el empleo de aceites vegetales en alimentación del vacuno lechero con el fin de aumentar el contenido en algunos ácidos grasos poliinsaturados, particularmente el Ácido Linoleico Conjugado (CLA). Este término se refiere a una mezcla de isómeros geométricos y posicionales del ácido octadecadienoico con dobles enlaces conjugados. El *cis*-9, *trans*-11 CLA es el más abundante y se ha demostrado que posee efecto anticancerígeno (Ip *et al.*, 1999). Sin embargo, son todavía muy escasos los estudios realizados en ovino lechero. El objetivo de este trabajo es estudiar los efectos de la incorporación de aceites vegetales (aceite de palma hidrogenado y aceite de girasol) en raciones para ovejas lecheras, sobre la composición de la grasa, en particular sobre el contenido en CLA.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se utilizaron 60 ovejas de raza Lacaune durante el quinto mes de lactación, mantenidas en condiciones de explotación intensiva, entre la primera y tercera lactación, con un peso vivo medio de 74 kg, una condición corporal de 2,75-3 y una producción media de leche de 1,4 l, con un 7,4 % de grasa. Los animales se distribuyeron en tres grupos experimentales: Grupo Control (sin grasa añadida), Grupo Palma (con un 3% de aceite de palma hidrogenado en el concentrado) y Grupo Girasol (con un 3% de aceite de girasol en el concentrado). Una semana antes de comenzar la prueba se seleccionaron los animales y se distribuyeron al azar en 3 grupos homogéneos, según la producción de leche. A continuación se suministraron las raciones experimentales, que habían sido formuladas para que fuesen isoenergéticas e isoproteicas (Tabla 1). Se suministró una ración *Unifeed* 2 veces al día. El ordeño se realizó una vez al día (a las 11 de la mañana). Después de dos semanas de adaptación a las raciones experimentales se realizaron 4 controles semanales en los que se registró la producción de leche y se tomaron muestras para su posterior análisis en el laboratorio.

La grasa de la leche fue separada centrifugando 20 ml de leche a 2000 g durante 20 minutos. El proceso de metilación de la grasa se realizó siguiendo la metodología descrita por Whiting *et al.* (2004). Para la determinación de los ácidos grasos se utilizó un cromatógrafo de gases Hewet-Packard 5890 GC (Hewet-Packard, Avondale, PA) provisto de un detector de ionización de llama (FID) y una columna (SP-2380, Supelco, Bellefonte, PA) con 60m de longitud x 0,25 mm de diámetro interno. Los resultados obtenidos se analizaron con el procedimiento PROC MIXED con medidas repetidas del paquete estadístico SAS System v.8.

Tabla 1. Raciones experimentales

	Control	Girasol	Palma
Materias Primas (% MS)			
Heno de avena	35.2	25.8	25.8
Heno de alfalfa	23.7	36.2	36.2
Semilla entera de algodón	6.0	3.6	3.6
Cebada	14.4	14.4	14.4
Maiz	8.3	8.2	8.2
H. Soja 44	11.2	9.4	9.4
Aceite de palma ¹	-	-	1.2
Aceite de girasol ²	-	1.2	-
Corrector vitamínico-mineral	1.2	1.2	1.2
Composición química (%MS)			
MS	88.15	88.10	88.10
PB	15.3	15.4	14.3
EE	2.8	3.5	3.6
FND	45.3	42.4	46.7
FAD (%MS)	24.13	23.3	26.3
UFL/kg	0.9	0.9	0.9

¹Aceite de palma hidrogenado (NUCLEOVIT-99, Lemasa, León). Compuesto por (g/100g de ácidos grasos totales) C14:0 = 1.23; C16:0 = 62.50; C18:0 = 25.67; C18:1 = 9.82; C18:2 = 0.07, C18:3 = No detectado.

²Aceite de girasol. Compuesto por (g/100g de ácidos grasos totales) C14:0 = 0.07; C16:0 = 5.96; C18:0 = 3.98; C18:1 = 28.82; C18:2 = 60.53, C18:3= 0.07

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se muestran los resultados relativos a la composición de la grasa de la leche de los distintos tratamientos experimentales. La incorporación de aceite en la ración no tuvo efecto sobre el contenido en ácidos grasos de cadena corta y media (C6 a C14) excepto sobre el contenido en C4 que se redujo en las raciones con aceite de palma. Las ovejas que consumieron aceite de palma presentaron un mayor contenido en C14:1, C16:0, C16:1 y C17:1, y un menor contenido en esteárico (C18:0) y oleico (C18:1 *cis*-9) que las del grupo control y girasol. La suplementación con aceite de girasol dio lugar a grasa con un 40% más de C18:1 *trans*-11 (ácido vaccénico) y un 29% más de C18:2 *cis*-9 *trans*-11 CLA (ácido ruménico). Kelly *et al.* (1998) y Bell *et al.* (2006) en vacuno lechero, Bernard *et al.* (2005) en cabras y Zhang *et al.* (2006) en ovejas lecheras obtuvieron resultados similares. Estos compuestos son productos intermediarios en los procesos de biohidrogenación del C18:2 que está presente en altas concentraciones en el aceite de girasol. El aceite de girasol aumentó el contenido en ácidos grasos insaturados, en relación al grupo control y palma (25,46 en el grupo girasol vs 24,29 y 24,18 en los grupos control y palma, respectivamente) y redujo el índice de aterogenicidad en relación al grupo palma (1,85 vs 2,09) de la grasa de la leche.

Estos resultados nos indican que la incorporación de un 3% de aceite de girasol en el concentrado aumenta la concentración de CLA y reduce el índice de aterogenicidad en la grasa de la leche, mejorando su calidad desde el punto de vista de la salud humana.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la explotación "Encrucijadas S.A." y a su Director Gerente, D. Guillermo Rodríguez López su inestimable colaboración para la realización de esta trabajo. Este trabajo forma parte del proyecto PR3/04-12381 financiado por la Universidad Complutense de Madrid.

Tabla 2. Composición en ácidos grasos de la grasa de la leche de las ovejas pertenecientes a los distintos tratamientos experimentales.

	Control	Girasol	Palma
C4:0	2.05 ± 0.057 ^a	1.96 ± 0.057 ^a	1.72 ± 0.057 ^b
C6:0	1.76 ± 0.052	1.83 ± 0.052	1.72 ± 0.052
C8:0	1.68 ± 0.065	1.76 ± 0.065	1.72 ± 0.065
C10:0	5.25 ± 0.236	5.52 ± 0.235	5.55 ± 0.236
C11:0†	0.21 ± 0.011 ^b	0.22 ± 0.011 ^{ab}	0.24 ± 0.011 ^a
C12:0	3.44 ± 0.157	3.63 ± 0.156	3.75 ± 0.157
C14:0	7.76 ± 0.219	8.01 ± 0.219	8.20 ± 0.219
C14:1	0.26 ± 0.010 ^b	0.27 ± 0.010 ^{ab}	0.29 ± 0.010 ^a
C15:0	0.76 ± 0.025 ^{ab}	0.75 ± 0.024 ^b	0.82 ± 0.025 ^a
C15:1	0.31 ± 0.012	0.32 ± 0.012	0.33 ± 0.012
C16:0	35.39 ± 0.450 ^b	34.96 ± 0.448 ^b	36.84 ± 0.449 ^a
C16:1	1.05 ± 0.069 ^b	1.11 ± 0.068 ^b	1.28 ± 0.069 ^a
C17:0	0.28 ± 0.019	0.29 ± 0.019	0.30 ± 0.019
C17:1†	0.19 ± 0.007 ^b	0.18 ± 0.007 ^b	0.20 ± 0.007 ^a
C18:0	15.62 ± 0.471 ^a	14.97 ± 0.469 ^a	13.14 ± 0.470 ^b
C18:1 <i>trans</i> -11 (ácido vaccénico)	0.86 ± 0.060 ^b	1.20 ± 0.059 ^a	0.92 ± 0.059 ^b
C18:1 <i>cis</i> -9†	17.63 ± 0.363 ^a	17.76 ± 0.361 ^a	16.68 ± 0.362 ^b
C18:1 <i>cis</i> -11	0.45 ± 0.021	0.46 ± 0.020	0.43 ± 0.021
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12	2.71 ± 0.111 ^b	3.04 ± 0.111 ^a	2.92 ± 0.111 ^{ab}
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11 CLA (ácido ruménico)	0.55 ± 0.019 ^c	0.71 ± 0.019 ^a	0.63 ± 0.019 ^b
C18:2 <i>trans</i> -10, <i>cis</i> -12 CLA	0.096 ± 0.005	0.092 ± 0.005	0.086 ± 0.005
C18:3	0.32 ± 0.015 ^b	0.42 ± 0.015 ^a	0.43 ± 0.015 ^a
C20:0	0.16 ± 0.009	0.16 ± 0.009	0.16 ± 0.009
C22:0	0.069 ± 0.004 ^a	0.067 ± 0.003 ^a	0.056 ± 0.004 ^b
C24:0	0.05 ± 0.005	0.05 ± 0.005	0.05 ± 0.005
Insaturados	24.29 ± 0.450 ^b	25.46 ± 0.440 ^a	24.18 ± 0.440 ^b
Polinsaturados	3.66 ± 0.130 ^b	4.23 ± 0.129 ^a	4.06 ± 0.129 ^a
Monoinsaturados	20.64 ± 0.393 ^{ab}	21.22 ± 0.384 ^a	20.12 ± 0.385 ^b
Saturados	73.24 ± 0.477	72.72 ± 0.457	72.85 ± 0.460
Índice de aterogenicidad ¹	1.95 ± 0.051 ^b	1.85 ± 0.050 ^b	2.09 ± 0.050 ^a

^{a-c} Medias en la misma fila con diferente superíndice son estadísticamente diferentes (P<0,05, excepto †P<0,01)
¹(12:0 + 14:0 + 16:0)/suma de ácidos grasos insaturados (Ulbrich y Southgate, 1991)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bell, J.A., Griinari, J.M., Kennelly, J.J. (2006). J. Dairy Sci. 89, 733-748
- Bernard, L., Rouel, L., Leroux, C., Ferlay, A., Faulconier, Y., Legrand, P., Chilliard, Y. (2005). J. Dairy Sci. 88, 1478-1489
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Mansbridge R.M., Doreau, M. (2000). Ann.Zootech. 49, 181-205
- Ip, C., Banni, S., Angioni, E., Carta, G., McGinley, J., Thompson, H.J., Barnano, D., Bauman D. (1999). J. Nutr. 129, 2135-2142
- Kelly, M. L., Berry, J. R., Dwyer, D. A., Griinari, J. M., Chouinard, P. Y., Van Amburgh, M. E., Bauman, D. E. (1998). J. Nutr. 128, 881-885
- Schmidely, P., Sauvant, D. (2001). INRA Prod. Anim. 14, 337-354
- Ulbricht, T.L., Southgate, D.A.T. (1991). Lancet 338, 985-992
- Whiting, C.M., Mutsvangwa, T., Walto, J.P., Cant, J.P., McBride, B.W. (2004). An. Feed Sci. and Tech. 113, 27-37
- Zhang, R., Mustafa, A.F., Zhao, X. (2006). Small Ruminant Research 63, 233-241