EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON SEMILLA ENTERA DE LINO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y LA CALIDAD DEL QUESO DE OVEJAS DE RAZA MANCHEGA.

Mª Victoria Pol, Ramon Casals, Elena Albanell, Xavier Such
Producció Animal. Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona, E-08193 Bellaterra.

INTRODUCCIÓN

Debido a la creciente sensibilización de los consumidores, y a las normas cada vez más restrictivas sobre empleo de grasas de origen animal para la alimentación del ganado, en muchas zonas de producción quesera se tiende al uso de fuentes lipídicas de tipo vegetal. Por otro lado, en dietética humana, se señala que un consumo excesivo de grasas saturadas y colesterol favorece la aparición de enfermedades cardiovasculares (Martin y Eagles, 1997), por lo que aumenta el interés por los alimentos ricos en ácidos grasos (AG) poliinsaturados.

Como vía para modificar el contenido y perfil de AG de la leche cabe señalar la inclusión de lípidos protegidos en las raciones de las ovejas (Gargouri, 1997). Otras alternativas son los concentrados ricos en AG de tipo ω-3 (Bach et al. 2000), o las semillas enteras de oleaginosas que, por su envoltura, disponen de una protección natural que las hace relativamente inertes en el rúmen, si se utilizan a dosis moderadas (Osuna et al., 2000). En este sentido, la semilla de lino o linaza, con alto contenido en grasa (34-39%) y especialmente rica en AG polinsaturados de tipo ω-3 ($C_{18:3}$) y ω-6 ($C_{18:2}$), puede ser útil a la hora de intentar obtener leche más insaturada. Como posible inconveniente cabe citar que el proceso de maduración del queso y sus características organolépticas podrían verse alterados.

Los objetivos de este trabajo, del que aquí se presentan resultados preliminares, fueron estudiar los efectos de la inclusión de semilla entera de lino en las raciones de ovino lechero, sobre la producción y composición de la leche y sobre la calidad de los quesos obtenidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 48 ovejas de raza Manchega de la Granja Experimental de la Universidad Autónoma de Barcelona (U.A.B.). La experiencia duró 6 semanas, constando de 2 periodos de 3 semanas cada uno. En el primer periodo, la mitad de las ovejas (24) recibieron una ración control (C), mientras que la otra mitad recibieron una ración similar (Tabla 1), pero con un 8% de semilla entera de lino (L). En el segundo periodo, los tratamientos se intercambiaron. Los primeros 14 días de cada periodo fueron de adaptación a las raciones y los últimos 7 días de toma de datos y muestras. Las raciones fueron isoproteicas (16% PB) y con un contenido diferente en extracto etéreo (C, 1,5; L, 3,5%), debido a la inclusión de la semilla oleaginosa.

Tabla 1. Ingredientes (% de MS) de las raciones experimentales.

	Control	Semilla de lino
Maíz deshidratado, planta entera	25,8	25,8
Alfalfa deshidratada	25,8	25,8
Alfalfa en "pellets"	8,1	8,1
Cebada grano	21,7	15,9
Harina de soja 44%	11,0	8,9
Melazas	5,5	5,5
Semilla de lino	-	8,0
Minerales y Vitaminas	2,1	2,1

Las ovejas permanecieron estabuladas en lotes de 12 animales y fueron alimentadas "ad libitum" en forma de ración total mezclada, a excepción de 100 g de cebada que se suministraron en cada uno de los ordeños (08:00 y 17:30h). Con la leche obtenida se elaboraron quesos que, tras una maduración de 90-120 días, fueron valorados por un panel de catadores del Consejo Regulador de la Denominación de Origen "Queso Manchego".

Entre los parámetros estudiados cabe destacar: ingestión de MS, producción y composición de leche, variaciones de peso y metabolitos en sangre. Las muestras de leche se analizaron mediante un equipo autoanalizador NIRS (Bran+Luebbe, InfraAlyzer 450) determinando: MS, GB, PB y caseína. Las concentraciones en el suero sanguíneo de glucosa, β-hidroxibutirato (BHBA), ácidos grasos no esterificados (AGNE), triglicériodos y colesterol total se determinaron mediante un autoanalizador (Cobas-Bio, Hoffman-La Roche).

El análisis estadístico de los resultados se llevó a cabo mediante el procedimiento PROC MIXED de SAS (1999), utilizando la matriz de correlaciones de tipo C.S. (Compound Simetric), y considerando como efectos fijos el tratamiento (C, L), el período (1, 2), y la secuencia en que se llevaron a cabo los tratamientos dentro de cada grupo de ovejas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ingestión de MS, así como la producción de leche y los contenidos de proteína y caseína de la misma (Tabla 2) no se vieron afectados por el tratamiento experimental. Por el contrario, se observó un incremento significativo tanto en el porcentaje ($P < 0,0001$) como en la producción de grasa ($P < 0,01$) de la leche, y una tendencia ($P < 0,14$) a la baja en el porcentaje de caseína, al expresarla sobre el total de PB (Tabla 2). Las concentraciones en suero sanguíneo de AGNE, triglicéridos y colesterol se incrementaron ($P < 0,001$) al suministrar la dieta L, mientras que los niveles de BHBA y glucosa no se modificaron.

Tabla 2. Efecto de la suplementación con semilla de lino sobre la ingestión voluntaria de MS y la producción y composición de la leche.

			Efecto ($P <$)		
	Control	Semilla de lino	Tratamiento	Período	Secuencia
Ingestión de MS, kg/d	2,87	2,85	0,92	0,001	0,73
Leche, kg/d	1,20	1,16	0,47	0,001	0,51
LE[1], kg/d	1,15	1,21	0,26	0,001	0,85
Grasa, %	6,88	7,88	0,0001	0,001	0,56
Grasa, g/d	80,8	91,0	0,01	0,001	0,88
Proteína bruta, %	6,06	6,11	0,27	0,0001	0,61
Proteína bruta, g/d	72,1	70,5	0,63	0,0001	0,64
Caseína, %	4,76	4,77	0,68	0,001	0,69
Caseína, % PB	78,5	78,1	0,14	0,22	0,95
LE/MS ingerida, kg/kg	0,40	0,42	0,23	0,001	0,66

[1] Leche estandarizada (Bocquier et al., 1991) = leche·(0,071·GB + 0,0427·PB + 0,222).

Los resultados obtenidos en cuanto a producción y composición de leche son coherentes con los observados en trabajos previos (Osuna et al., 2000), en los que la suplementación de las raciones con semillas oleaginosas dió tambien lugar a aumentos significativos en la grasa de la leche. Los datos de la valoración organoléptica (Tabla 3) indican que, en los quesos fabricados a partir de leche C, la intensidad del sabor, así como la impresión global y puntuación total, son superiores ($P < 0,05$) a los observados en los quesos hechos a partir de leche L. Los demás parámetros no se vieron afectados significativamente por los tratamientos.

En conclusión, la semilla de lino puede ser utilizada a dosis moderadas en las raciones de ovino lechero como una fuente natural de lípidos para modificar el contenido en grasa de la leche sin efectos negativos sobre la ingestión de MS ni la proteína de la leche. Por el contrario, los primeros resultados indican que el sabor de los quesos parece verse afectado, debido probablemente a los cambios que esperamos confirmar en el perfil de ácidos grasos.

Tabla 3. Efecto de la utilización de semilla entera de lino en las raciones de ovejas Manchegas sobre las características organolépticas de los quesos obtenidos, según valoración del panel de catadores del Consejo Regulador de la Denominación de Origen "Queso Manchego".

	Control	Semilla lino	Efecto ($P <$)
Olor			
Intensidad	6,00	5,00	0,55
Calidad	5,67	5,00	0,62
Sabor			
Intensidad	3,33	2,33	0,04
Calidad	3,00	2,33	0,17
Regusto	1,33	1,00	0,09
Textura			
Consistencia	2,17	2,00	0,62
Tacto	2,00	2,00	0,90
Elasticidad	2,00	1,83	0,69
Friabilidad	2,00	2,00	0,92
Impresión global	3,67	2,33	0,02
Puntuación total	31,20	25,50	0,006

AGRADECIMIENTOS

CICYT (Proyecto AGF99-0773), Consejo Regulador de la Denominación de Origen Queso Manchego y Agribrands Europe.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bach A., Torre C., Hernández E., Legaz E., García J. C. 2000. Efecto de la nutrición sobre el perfil de ácidos grasos en la leche de ovino y su aplicación en la elaboración de quesos enriquecidos en ácidos grasos esenciales. Producción ovina y caprina, XXV, SEOC, Teruel 28-30 septiembre del 2000, 323-326.

Bocquier F., Theriez M., Brun J. P. 1991. Isotopic estimation of milk intake in suckling lambs with deuterium oxide space: Effects of milk concentration and level of milk intake. Ann. Zootech., 40, 181-189.

Gargouri A. 1997. Efectos de la utilización de jabones cálcicos de ácidos grasos de cadena larga en ovejas lecheras durante los periodos de cría y ordeño. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Veterinaria. 174 pp.

Martin U., Eagles C. 1997. Non-pharmacological modification of cardiac risk factors: Part 2. The role of diet. J. Clin. Pharm. Ther., 22(2), 99-108.

Osuna D. R., Casals, R., Albanell E., Caja G., 2000. Effects of feeding calcium soaps or whole oilseeds on feed intake and lactation performances of dairy ewes. J. Dairy Sci., 83, Suppl. 1, 278.

SAS Institute Inc. 1999. SAS/STAT User's guide, v. 8.1, Cary, NC.