

Producción de leche sobre prados y praderas de zonas húmedas en pastoreo (y III)

Grasa láctea más saludable

En las dos anteriores entregas (MG nº 216 y 217, marzo y abril 2009), se expuso cómo la hierba de prados y praderas tiene un potencial para producción de leche alto, aunque insuficiente para el potencial genético actual del ganado frisón.

F. Vicente, E. Morales, A. Martínez-Fernández, B. de la Roza y A. Argamentería.

Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (Serida) Asturias

La suplementación requerida puede darse de forma muy eficiente mediante una ración completa mezclada que esté autobalanceada (ración completa mezclada parcial). En el presente artículo se presentan resultados experimentales obtenidos en el Serida de Villaviciosa que prueban que la hierba de prado y pradera enriquece de forma natural la grasa de la leche en ácido linoleico conjugado (CLA) y en otros ácidos grasos poliinsaturados, con lo que resulta más saludable desde el punto de vista de la nutrición humana.

En el Cuadro I se muestra cuál es el perfil promedio real de ácidos grasos en la leche de vacas frisonas, en comparación con el que sería ideal. Afortunadamente, si bien hay un exceso de saturados, dentro de ellos no predominan los menos saludables.

Dentro de los insaturados, reviste particular interés el ácido linoleico

conjugado (CLA). No es un componente único desde el punto de vista químico, engloba 28 isómeros diferentes. En conjunto, tienen propiedades anticarcinogénicas, antiobesidad y antiaterogénicas.

Hay diversos factores que influyen en esa proporción real de ácidos grasos. Uno de ellos es la dieta que reciben las vacas, que puede hacer que se aproxime más a la composición ideal.

Véase en el Cuadro II las variaciones en CLA según especie animal, raza y dieta.

Síntesis de la grasa de la leche y de los ácidos grasos que intervienen en su composición

La glándula mamaria requiere para ello ácidos grasos, glicerina y energía libre. La mayor parte de los primeros los sintetiza a partir de ácidos grasos volátiles que proceden de la digestión y metabolismo de carbohidratos estructurales por los microorganismos del rumen. Pero, también incorpora ácidos grasos a partir de los lípidos de la dieta. Esto último permite modificar la proporción final de ácidos grasos en la leche.

Al respecto, la hierba de prados y praderas contiene solamente un 2-4% de extracto etéreo (grasa bruta) sobre materia seca. Equivale a un 1-2% de ácidos grasos sobre materia seca. Pero, al tratarse de un alimento no sujeto a restricciones de ingestión, puede representar un aporte sensible de ácidos grasos en gramos por día; una elevada proporción de los mismos son insaturados, en particular ácido linoléico.

Cuadro I. Comparación entre el contenido real en ácidos grasos de la grasa de la leche y el que sería ideal para la salud humana (% sobre ácidos grasos totales).

	Contenido en ácidos grasos de la leche	Combinación que sería más favorable para la salud humana
Saturados	70 - 75	30
Monoinsaturados	20 - 25	60
Poliinsaturados	5	10

En el rumen, la mayor parte de los ácidos grasos insaturados sufren un proceso de biohidrogenación que conduce finalmente a síntesis de ácido esteárico (saturado). Pero, hay pasos intermedios con génesis de CLA, ácido vacénico y otros insaturados, que pueden llegar como tales a la glándula mamaria. El ácido linolénico es precursor de CLA (Kelly *et al*, 1998).

Al ensilar forraje de prado o pradera, se pierde gran parte del ácido linolénico (Dewhurst y King, 1998). El ensilado de maíz sí que contiene una proporción aceptable del mismo (Nielsen *et al*, 2006).

Resultados obtenidos en la unidad de producción de leche del Serida de Villaviciosa

Según se expuso en el número 217 de Mundo Ganadero (Vicente *et al*, 2009), un lote de 15 vacas frisonas de 610 ± 45 kg de peso vivo con 94 ± 44 días de lactación y produciendo 34,8 ± 6,8 kg leche/ día, se agruparon en tres lotes de cinco animales cada uno para recibir bajo forma de cuadrado latino los tres tratamientos siguientes:

- RCM00: Ración completa mezclada. Sin salida a pastoreo.
- RCM06: Id. anterior, pero con 6 h de pastoreo/día (13.30 a 19.30 h).
- RCM12: Id. TMR00, pero con 12 h de pastoreo/día (7.30 a 19.30 h)

Las praderas eran de raigrás inglés, raigrás híbrido y trébol blanco con presencia de adventicias habituales en los

Cuadro II. Contenido en ácido linoleico conjugado (CLA) de la leche de rumiantes (% sobre grasa total).			
Especie	Raza	Dieta	% CLA
Vacuno	Holstein	RCM	0,44
Vacuno	Holstein	Pasto (Khanal <i>et al</i> , 2003)	2,5
Vacuno	Holstein	Pasto (Khanal <i>et al</i> , 2002)	1,7
Vacuno	Holstein	Pasto + soja	1,7
Vacuno	Holstein	RCM + semilla de canola	1,4
Vacuno	Holstein	Pasto + mezcla de grano	0,72
Vacuno	Holstein	RCM + 1% de aceite de pescado	0,73
Vacuno	Holstein	Pasto + 150 g/día de aceite de pescado	3,3
Vacuno	Holstein	RCM + 5,3 % de aceite de linaza	1,67
Vacuno	Holstein	RCM + 5,3 % de aceite de girasol	2,44
Vacuno	Jersey	RCM	0,32
Vacuno	Jersey	Pasto + 5,5 kg concentrado/día	0,59
Vacuno	Parda suiza	RCM	0,41
Caprino	No especificada	Varias	0,58 - 1,1
Ovino	No especificada	Varias	1,2 - 3,0

Adaptada de Khanal y Olson, 2004.
RCM: Ración completa mezclada.

“ En la grasa de la leche de vacas frisonas predominan los ácidos grasos saturados, que son los menos deseables ”

prados de Asturias. Su contenido en ácidos grasos, así como el de la RCM, en cada uno de tres periodos del >>

Cuadro III. Contenido en ácidos grasos de la ración completa mezclada (RCM) y de la hierba de pradera utilizadas en los ensayos llevados a cabo en el SERIDA de Villaviciosa (% sobre ácidos grasos totales; valores según los tres diferentes periodos del cuadrado latino).											
Alimento:	RCM				e.e.m.	Hierba				Significación	
	1	2	3			1	2	3	e.e.m.	RCM	Hierba
Ácido caproico	1,31 ^a	2,05 ^b	1,46 ^a	0,039	ND	ND	ND	-	*	-	
Ácido palmítico	40,2 ^a	42,3 ^b	42,4 ^b	0,055	24,2	23,9	23,2	0,031	*	NS	
Ácido palmitoleico	ND ¹	ND	ND	-	0,99	1,80	1,14	0,178	-	NS	
Ácido esteárico	3,17	3,45	3,39	0,029	0,61	0,48	0,82	0,372	NS	NS	
Ácido oleico	27,4	28,2	28,3	0,095	1,72 ^a	1,83 ^a	3,73 ^b	0,151	NS	*	
Ácido linoleico	26,4 ^b	22,5 ^a	22,9 ^a	0,019	14,9 ^a	16,2 ^{ab}	17,7 ^b	0,031	*	*	
Ácido linolénico	1,39	1,49	1,46	0,060	57,2	56,5	53,1	0,026	NS	NS	
Ácido araquídico	ND	ND	ND	-	0,31	0,21	0,16	0,219	-	NS	

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05).
NS: no significativo (P>0,05).
¹ND: no detectado.



Cuadro IV. Perfil de ácidos grasos (% sobre ácidos grasos totales) en leche de vacas Holstein según 0, 6 ó 12 horas diarias de pastoreo suplementado con ración completa mezclada (RCM00, RCM06, RCM12, respectivamente).

Ácidos grasos	Tratamientos ¹				e.e.m.	Significación
	RCM00	RCM06	RCM12			
Ácido caproico	2,84	2,89	2,99	0,10	NS	
Ácido caprílico	0,89	1,01	1,02	0,09	NS	
Ácido cáprico	2,84	2,98	3,20	0,24	NS	
Ácido laúrico	2,32	2,44	2,57	0,34	NS	
Total cadena corta	8,94	9,26	9,78	0,75	NS	
Ácido mirístico	12,10	12,22	12,28	0,22	NS	
Ácido miristoleico	0,40	0,30	0,41	0,13	NS	
Ácido palmítico	38,81 ^b	36,85 ^{ab}	34,96 ^a	0,62	*	
Ácido palmitoleico	1,30	1,01	1,15	0,17	NS	
Total cadena media	52,61	50,38	48,81	0,84	NS	
Ácido estárico	11,46	12,15	12,12	0,54	NS	
Ácido oleico	21,63	21,26	22,92	0,67	NS	
Ácido vacénico	2,22 ^a	4,02 ^b	4,04 ^b	0,31	*	
Ácido linoleico (omega-6)	2,19 ^b	1,74 ^a	1,75 ^a	0,08	*	
CLA	0,30 ^a	0,40 ^{ab}	0,59 ^b	0,05	*	
Ácido linolénico (omega-3)	0,18 ^a	0,34 ^{ab}	0,51 ^b	0,04	*	
Otros	0,47	0,46	0,47	0,05	NS	
Total cadena larga	38,46	40,35	41,39	1,04	NS	
Saturados	71,42	70,61	69,29	0,72	NS	
Insaturados	28,57	29,38	30,71	0,72	NS	

¹Dieta RCM más tiempo de pastoreo 0, 6 ó 12 h.
 Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (P<0,05).
 NS: no significativo (P>0,05).

cuadrado latino, figura en el Cuadro III.

Según resultados, publicados en el artículo anterior (Vicente *et al*, 2009), no hubo diferencias entre tratamientos para producción de leche, y contenidos en grasa y proteína. Pero, si los hubo en el perfil de ácidos grasos de la leche (Cuadro IV). Con doce horas de pastoreo se incrementó significativamente el contenido en CLA y ácidos vacénico, linoleico (omega-6) y linolénico (omega-3).

Resultados observados en explotaciones particulares

El ensayo tuvo lugar mediante colaboración con la empresa Asturiana de Servicios Agropecuarios SA. Se seleccionaron 20 explotaciones asesoradas por la misma, que reunían 1.106 cabezas (1,25% del censo de vacas lecheras del Principado de Asturias). Se subdividieron en dos grupos según utilizaran estabulación permanente o un manejo mixto pastoreo-estabulación. Se controló la producción de leche, su calidad fisicoquímica y el perfil de ácidos grasos en la grasa láctea. Se confirman los resultados obtenidos en el Serida, según se puede ver en el Cuadro V. El equipo investigador continúa trabajando en esta misma línea, si bien el perfil de ácidos grasos aún no influye en el pago por calidad de la leche. Los efectos benefi-

**Cuadro V. Perfil de ácidos grasos
(% sobre ácidos grasos totales)
en explotaciones asturianas con manejo intensivo
(estabulación permanente)
o mixto (pastoreo + estabulación).**

Ácidos grasos (AG)	Intensivo	Mixto	e.e.m.	Sig. ¹
Total AG cadena corta	11,56	11,13	2,019	NS
Total AG cadena media	45,50	42,97	0,287	***
Ácido esteárico	13,38	13,89	0,116	**
Ácido oleico	24,42	25,16	0,207	*
Ácido vacénico	1,80	2,79	0,083	***
Ácido linoleico (omega-6)	2,59	2,77	0,068	NS
Ácido ruménico (CLA)	0,47	0,91	0,038	***
Ácido linolénico (omega-3)	0,25	0,42	0,015	***
Total AG cadena larga	43,03	45,93	0,347	***
Total AG saturados	67,72	65,47	0,284	***
Total AG insaturados	32,37	34,58	0,288	***
Saturados/insaturados	2,10	1,91	0,026	***
Total AG monoinsaturados	28,99	30,65	0,224	***
Total AG polinsaturados	3,38	3,94	0,088	***
Total AG omega-3	0,23	0,35	0,021	***
Total AG omega-6	2,69	2,68	0,073	NS
Omega-6/omega-3	11,84	7,32	0,504	***

e.e.m.: error estándar de la media; ND: no detectado;

¹NS: diferencia no significativa; *Diferencia significativa;

Diferencia altamente significativa; *Diferencia muy significativa.

ciosos sobre la salud son un incentivo más para mantener el consumo y ello redunda en beneficio del sector.

Conclusiones

El consumo de pasto o forraje verde por el vacuno lechero elevó la proporción de ácidos grasos insaturados de cadena larga en la grasa láctea, especialmente vaccénico, CLA y linolénico.

El contenido en ácidos omega-3 es significativamente superior en los animales que consumen pasto, situándose la relación omega-6/omega-3 dentro de las recomendaciones nutricionales, mientras que la leche producida en explotaciones intensivas supera el máximo recomendado.

Es posible modificar el perfil de ácidos grasos en leche a través de las horas diarias de pastoreo suplementado con una ración completa mezclada parcial.

Agradecimientos

La información aquí expuesta se obtuvo gracias a la financiación INIA concedida para la ejecución de los proyectos de I+D RTA-2007-0058-C02, y a la otorgada por la FICYT para el proyecto PC06-006. ■

Bibliografía en poder de la redacción a disposición de los lectores interesados (mundoganadero@eumedia.es)