

INFLUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN FOSFÓRICA Y DE LA ESTACIÓN DE PASTOREO SOBRE LA COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS DE LA LECHE DE VACAS DE RAZA AVILEÑA-NEGRA IBÉRICA

Daza, A. ¹, López-Carrasco, C. ², Rey, A.I. ³ y López-Bote, C.J. ³

¹ Departamento de Producción Animal. ETS de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica. 28040. Madrid. ² CIA “El Dehesón del Encinar” Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha, Oropesa, Toledo. ³ Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense. 28040. Madrid.

argimiro.daza@upm.es

INTRODUCCIÓN

No se dispone de suficiente información sobre la composición en ácidos grasos de la leche de vacas de razas autóctonas del ecosistema de la Dehesa ni sobre la influencia que pudiera tener sobre tal composición la fertilización del pasto con distintas fuentes de fósforo y la estación de pastoreo y suplementación alimenticia. Como quiera que la composición en ácidos grasos de la leche puede afectar a la calidad de la grasa de los terneros (Moreno et al., 2006), en el presente experimento se estudia el efecto de los factores señalados sobre la composición en ácidos grasos de la leche de vacas de raza Avileña-Negra Ibérica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 36 vacas múltiparas de raza Avileña-Negra Ibérica del rebaño de la CIA “El Dehesón del Encinar” de la Junta de Comunidades de Castilla –La Mancha, Oropesa, Toledo. Las vacas se distribuyeron en seis parcelas (seis vacas por parcela) según tres tratamientos (dos parcelas por tratamiento): pasto natural sin fertilizar (PN), pasto natural fertilizado con 144 kg/ha de roca fosfórica (RF) y pasto natural fertilizado con 200 kg de superfosfato de cal al 18% (SF) ambos abonados aplicados en otoño después de las primeras lluvias. Durante el periodo enero-junio se tomaron muestras de leche para determinar su contenido en grasa y ácidos grasos. La suplementación alimenticia administrada por vaca, desde enero a principios de abril, correspondiente a los tratamientos PN, RF y SF supuso 152 kg y 22 kg, 115 kg y 18 kg y 115 kg y 16 kg de concentrado y paja de cereales respectivamente. La carga ganadera fue similar en cada tratamiento (0,33 vacas/ha). La grasa de la leche se determinó mediante un Milkoskan y los ácidos grasos se extrajeron por el procedimiento “one-step” descrito por Sukhija y Palmquist (1988) a partir de muestras liofilizadas. Los ésteres metílicos de los ácidos grasos se analizaron mediante cromatografía de gases (aparato Hewlett-Packard HP-6890, Avondale, PA, USA). Los datos recabados se estudiaron mediante un análisis de varianza que observaba como factores principales el tratamiento y el mes de la estación de pastoreo (de enero a junio) y la interacción entre ambos factores. Además, mediante regresión simple, se estudió la evolución de las proporciones de los ácidos grasos saturados (SAT), monoinsaturados (MONO) y poliinsaturados (POLI) totales con el tiempo. Los análisis se realizaron con la ayuda del paquete estadístico SG-Centurión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción media de pasto obtenida en el periodo enero-junio fue de 1810,4, 2.103,7 y 2.235,0 kg de MS/ha en las parcelas de los tratamientos PN, RF y SF respectivamente. El análisis botánico realizado observó porcentajes de leguminosas, gramíneas y otras plantas (especialmente compuestas) del 13,3, 33,3 y 53,4% respectivamente en el tratamiento PN ; 24,2%, 39,8% y 36% en el RF y 23,0, 41,8 y 35,2 % en el SF.

Ni el abonado con fósforo ni la estación afectaron significativamente al porcentaje de grasa de la leche. Los porcentajes de grasa encontrados en la leche fueron 4,09, 4,26 y 4,31% (sem = 0,10, P >0,05) en las vacas de los tratamientos PN, RF y SF respectivamente. Los porcentajes de grasa en la leche obtenidos desde enero a junio fueron 4,07, 4,09, 4,14, 4,30, 4,34 y 4,39% respectivamente (sem = 0,15, P>0,05)). La leche de las vacas del

tratamiento PN tuvo mayor proporción de SAT y menor proporción de MONO no afectando, el abonado fosfórico, a la proporción de POLI (Tabla 1). La proporción de ácido esteárico (C18:0) fue significativamente ($P < 0,05$) superior en la leche de las vacas del tratamiento PN y la proporción de ácido palmítico tendió ($P < 0,078$) a ser más elevada. En los meses de primavera la leche tuvo mayor proporción de SAT y menor proporción de C18:1 n-9 y de MONO que en los de invierno. La proporción de POLI aumentó desde enero a abril y se redujo, posteriormente, durante mayo y junio.

Tabla 1. Efecto de la fertilización fosfórica y evolución mensual de la composición en ácidos grasos principales de la leche de vacas de raza Avileña-Negra Ibérica.

	C16:0	C18:0	C18:1 n-9	C18:2 n-6	C18:2 n-3	SAT	MONO	POLI
PN	24,67	15,17 ^a	32,09	2,86	1,46	54,03 ^a	39,76 ^a	6,19
R F	24,36	13,54 ^b	32,43	2,74	1,45	51,69 ^b	41,80 ^b	6,48
SF	23,64	13,21 ^b	34,37	2,88	1,42	49,52 ^c	43,86 ^c	6,55
sem	0,31	0,44	0,72	0,053	0,036	0,55	0,51	0,17
Enero	23,65 ^a	15,02	36,43 ^a	2,82	1,29 ^{ab}	49,74 ^b	44,51 ^c	5,72 ^a
Febrero	23,44 ^a	13,27	38,56 ^a	2,76	1,23 ^a	46,31 ^a	47,73 ^d	5,90 ^a
Marzo	23,37 ^a	13,14	35,71 ^a	2,84	1,42 ^b	48,03 ^{ab}	45,14 ^c	6,81 ^b
Abril	23,73 ^a	13,45	27,13 ^b	2,88	1,66 ^c	55,00 ^c	37,26 ^a	7,66 ^c
Mayo	24,51 ^a	14,48	27,27 ^b	2,92	1,87 ^d	57,64 ^d	35,39 ^a	6,92 ^b
Junio	26,66 ^b	14,49	32,68 ^{ab}	2,75	1,21 ^a	53,75 ^c	40,80 ^b	5,42 ^a
sem	0,44	0,62	1,02	0,075	0,051	0,79	0,72	0,23
P trat	0,078	0,009	0,072	0,17	0,70	0,0001	0,0001	0,28
P mes	0,0001	0,20	0,0001	0,58	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
P trat x mes	0,41	0,35	0,29	0,59	0,40	0,54	0,55	0,93

sem = error estándar de la media, SAT, MONO y POLI = suma del total de los ácidos grasos saturados (SAT), monoinsaturados (MONO) y poliinsaturados (POLI). Medias con distintos superíndices difieren $P < 0,05$.

La evolución de las proporciones de los ácidos grasos saturados totales (SAT), monoinsaturados totales (MONO) y poliinsaturados totales (POLI) con el tiempo (t) desde el 14 de enero ($t = 0$) y el 13 de junio ($t = 150$) aparecen en la Tabla 2. La relación entre la proporción de SAT y t respondió a una función exponencial, mientras que las relaciones entre las proporciones de MONO y POLI y t se ajustaron a funciones cuadráticas.

Tabla 2. Evolución de las proporciones de los ácidos grasos saturados totales (SAT), monoinsaturados totales (MONO) y poliinsaturados totales (POLI) durante el periodo experimental.

Ecuación de regresión	n	R ²	RSD	P <
SAT = $e^{(3,86 + 0,0011t)}$	36	0,42	0,072	0,0001
MONO = $47,53 - 0,15t + 0,00062t^2$	36	0,47	3,75	0,0001
POLI = $5,44 + 0,050t - 0,00033t^2$	36	0,61	0,61	0,0001

n = pares de valores, R² = coeficiente de determinación, RSD = desviación residual estándar, P = probabilidad.

A tenor de los resultados precedentes parece que la reducción de la suplementación alimenticia (situación de las vacas del tratamiento PN) disminuye los SAT de la leche y aumenta los MONO, resultados acordes con los observados por Morales-Almaraz et al. (2009) en vacas Holstein. Sin embargo, cuando se cotejan los resultados derivados del pastoreo exclusivo (meses de abril, mayo y primera mitad de junio) con los del pastoreo con suplementación (periodo enero marzo) se observa un aumento de los ácidos C18:3 n-3 y POLI en pastoreo exclusivo, lo que concuerda con Vicente et al. (2009) y Morales-Almaraz et al. (2009), pero el aumento paralelo de los SAT y la reducción de los MONO no responde a los resultados obtenidos por los citados autores en vacas lecheras. Puede que la reducción de la concentración energética y de la proteína bruta del pasto de primavera unida al aumento paralelo de la proporción de fibra bruta en fincas de Dehesa (Daza, 2002)

hayan derivado en tales resultados. Como quiera que, además de la evolución de la composición del pasto durante la primavera, puede que tenga influencia el tipo genético se necesitan más trabajos que realizar sobre este tema.

Agradecimientos: A la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (proyecto JCCM02-207PA-36)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

● Daza A. 2002. Mejora de la productividad y planificación de explotaciones ovinas. Ed Agrícola Española. Madrid, 232 pp ● Morales-Almaraz et al., 2009. ITEA, Vol I, 289-290 ● Moreno et al., 2006. Meat Science, 73, 209-217 ● Sukhija P.S., Palmquist, D.L. 1988. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 36, 1202-1206 ● Vicente et al., 2009. ITEA, Vol I, 292-294.

INFLUENCE OF PHOSPHORUS FERTILIZATION AND GRAZING SEASON ON MILK FATTY ACID COMPOSITION FROM AVILEÑA-NEGRA IBÉRICA BREED COWS

ABSTRACT.

Thirty-six Avileña-Negra Iberica breed cows were given from January to June to the three following treatments (12 cattle per treatment): grazing on non fertilized pasture (GNF), grazing on fertilized pasture with 144 kg/hc of phosphoric rock (GFR) and grazing on fertilized pasture with 200 kg/hc of calcium superphosphate of 18% (GFS). The milk from GNF cows had higher C18:0, total saturated fatty acids (SFA) and lower total monounsaturated fatty acids (MUFA) than those from GFR and GFS cows. Exclusive grazing without feed supplementation (April and May) increased SFA, C18:3 n-3, total polyunsaturated fatty acids (PUFA) and decreased milk MUFA proportions.

Key words: fatty acids, milk, Avileña-Negra Ibérica breed.