

PASTOREO DE VACAS LECHERAS EN PRADERAS DE TRÉBOL ENCARNADO VS TREBOL ASOCIADO A HIERBA: EFECTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE

Salcedo, G.¹, Villar, A.² y Caloto, F.¹

¹Dpto. de Calidad e Innovación. CIFP "La Granja", 39792 Heras, Cantabria

²Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA), 39600 Muriedas, Cantabria
gregoriosalce@ono.com

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción animal basados en pastoreo han cambiando considerablemente en los últimos veinte años y pueden continuar evolucionando por la presión social y medioambiental (Lüscher *et al.*, 2014). Los factores mejor relacionados con el consumo y la producción animal en base a pastos son entre otros, los de su composición nutritiva (Mertens, 1994), condiciones medioambientales, factores de manejo y tipo de forraje (Holmes *et al.*, 1992). El consumo voluntario de leguminosas es del 10 al 15% superior que en las gramíneas de similar digestibilidad (INRA, 2007). La alternativa forrajera más utilizada en Cantabria es la formada por raigrás italiano y maíz, ambos para ensilado. Ambos forrajes presentan bajos contenidos de proteína, obligando a utilizar otras fuentes proteicas en los concentrados para satisfacer las necesidades nutritivas de las vacas lecheras. Son escasos los trabajos sobre la producción de leche en régimen de pastoreo con trébol encarnado, pero sí con mezcla de leguminosas anuales (Veiga *et al.*, 2016) y raigrás híbrido o asociado a triticale (Salcedo *et al.*, 2016). El objetivo de este trabajo fue comparar la producción y composición de la leche del pastoreo de trébol en siembra pura o asociado a pradera.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales y dietas: una superficie de 1,80 hectáreas (1,17 ha de *trifolium incarnatum* y 0,63 ha de pradera de *lolium perenne*), fue dividida en dos subparcelas de 0,90 ha denominadas (TB) y (TB/P), formada esta última superficie por trébol encarnado puro (0,45 ha) y colindante una pradera de raigrás inglés de igual superficie. Cada una de las dos subparcelas fueron aprovechadas a diente por 18 vacas Holstein-Friesian, distribuidas al azar en dos grupos iguales (n=9), siguiendo un diseño experimental factorial (2x2) dos forrajes verdes (TB y TB/P) por dos períodos de 14 días, 12 de adaptación a la dieta y los 2 últimos de control. Al inicio del experimento el rebaño lo componían 4 primíparas y 14 multíparas, con una producción media de 27,9±8 kg/día, 212±148 días de lactación; 3,32%±0,64 de grasa y 3,49%±0,34% de proteína. Las vacas realizaron el pastoreo de TB y TB/P de forma rotacional, en bandas, dividido mediante hilos electrificados y estaquillas móviles, desde el 20 de marzo al 16 de mayo del 2016, entre los ordeños de mañana (10:30 h 18:00 h) y el de tarde (20:00 h a 7:30 h). Después de cada ordeño las vacas fueron suplementadas con 3,5 y 3,6 kg MS y día de materia seca de ensilado de maíz y concentrado respectivamente. La composición media del ensilado de maíz y concentrado fue: 326-882 g MS kg⁻¹, 84-171 g PB kg⁻¹ MS, 336-388 g de almidón kg⁻¹ MS y energía neta leche (ENL) de 1,45-1,8 Mcal kg⁻¹ MS respectivamente. La ingesta diaria de forraje fue estimada por diferencia entre los kilos de materia seca ofertada y rechazada, tomada a partir tres superficies al azar de 0,5 x 0,5 m. Ambas muestras fueron analizadas por su contenido en materia seca y principios nutritivos.

Producción y análisis químicos de la leche: la producción de leche fue registrada con un medidor Waikato MKV milk meter (Miling Systems, NZ). Una alícuota de cada ordeño fue depositada en contenedores estériles de 50 cc conteniendo 2-3 gotas de azidiol y conservándose en nevera hasta su posterior análisis. Los análisis de grasa, proteína, lactosa, magro y urea de la leche fueron realizados en el Laboratorio Interprofesional Lechero de Cantabria. La producción de leche fue corregida al 4% graso según Gaines, (1928) y por el contenido de sólidos totales (Tyrril y Reid, 1965).

El gasto energético que representa la urea de la leche en Mcal fue estimado a partir de la ecuación propuesta por Tilucky et al. (2008)

Análisis estadístico: los resultados de la producción y composición química de la leche fueron analizados con el Modelo Lineal Mixto (SPSS 15.0), considerando el forraje (TB o TB/P) como efecto fijo y el período (1 y 2) y las vacas (1...18) como efectos aleatorios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La sustitución parcial de trébol encarnado (TB) por hierba de pradera (TB/P) redujo significativamente un 29,7% el consumo de forraje verde ($P < 0,001$), equivalente a 3,6 kg de materia seca vaca y día (Tabla 1), posiblemente debido a la diferencia de forraje verde ofertado (20 kg MS vaca y día en TB y 11 en TB/T), pese a esto, el consumo de fibra neutro detergente fue similar (Tabla 1). No obstante, la diferencia observada en la ingesta de materia seca del pasto entre TB y TB/P fue similar a la señalada por Dewhurst *et al.* (2003) de 2-3 kg en ensilados de trébol rojo o trébol blanco frente a los de raigrás. La ingesta de proteína bruta fue un 28,7% superior en TB ($P < 0,001$), equivalentes a concentraciones sobre materia seca de 17,4% y 14,6% en TB y TB/P respectivamente, lo que se tradujo en una diferencia estadísticamente significativa entre los gramos de proteína bruta por Mcal de energía neta leche (Tabla 1), en ambos casos con valores próximos a 100-110 g nivel recomendado por Salcedo y Villar (2016) para las explotaciones lecheras de Cantabria. Posiblemente la menor digestibilidad en la dieta (72,8%) y la menor concentración de proteína en TB/P (Tabla 1), pudieran ser las causas de su menor relación.

Tabla 1. Producción y composición química de la leche

	TB	TB/P	et	P
Ingesta de materia seca y nutrientes				
Pasto, kg MS d ⁻¹	12,1	8,5	0,28	***
Ensilado maíz, kg MS d ⁻¹	5,2	5,1	0,02	ns
MS total, kg d ⁻¹	24,6	21	0,29	***
FND, kg d ⁻¹	9,3	9,1	0,16	ns
PB, kg d ⁻¹	4,3	3,0	0,08	***
MOD, kg d ⁻¹	20,1	15,3	0,21	***
ENL, Mcal d ⁻¹	34,1	31,6	0,36	***
G PB/Mcal ENL	125	97	1,9	***
Producción de leche				
Litros, L d ⁻¹	26,5	25,7	2,43	ns
FCM, L d ⁻¹	25,9	24,9	2,16	ns
Corregida por sólidos, L d ⁻¹	26,0	24,8	2,10	ns
Composición química de la leche				
Grasa bruta, %	3,90	3,86	0,15	ns
Proteína bruta, %	3,41	3,32	0,09	***
Grasa/Proteína	1,14	1,16	0,03	ns
Lactosa, %	4,84	4,80	0,06	*
Extracto seco magro, %	9,06	8,94	0,10	***
Urea, mg L ⁻¹	121	70	21	***
Variación de peso vivo				
Variación peso vivo (VPV), kg d ⁻¹	0,27	0,37	0,05	*
Leche VPV desde ENL, L d ⁻¹	1,87	2,64	0,38	*
Leche VPV desde PB, L d ⁻¹	1,53	2,09	0,11	*

TB: trébol encarnado; TB/P: trébol encarnado y pradera; FND: fibra neutro detergente; MOD: materia orgánica digestible; ENL: energía neta leche; FCM: leche corregida al 4% graso; et: error típico; P: * $P < 0,05$; *** $P < 0,001$

La producción de leche, la corregida al 4% graso (FCM) y la corregida por sólidos, el porcentaje de grasa bruta y la relación grasa/proteína no fueron diferentes entre tratamientos (Tabla 1). Para la primera, los resultados son coincidentes con Veiga *et al.* (2016) en pastoreo. Desde el comienzo al final del experimento, la producción de leche se redujo un 6,4% en el conjunto de tratamiento y entre ellos un 4,6% en TB y un 8,9% en TB/P, equivalente a un descenso diario de 0,046 y 0,09 litros en TB y TB/P respectivamente. Pese a la ausencia de diferencias significativas, la producción fue numéricamente mayor en TB de 1,2 litros vaca y día, equivalente a 334 litros de leche

por hectárea. Aquella diferencia se encuentra dentro del rango de 1-3 kg señalado por Ribeiro-Filho *et al.* (2003) en experimentos de corta duración con ensilados de leguminosas frente a los de gramíneas. El mayor contenido de urea en TB (42%) es imputable al mayor consumo de proteína bruta (Salcedo y Villar 2016); sin embargo, los niveles medios fueron inferiores a los considerados por aquellos como óptimos en las condiciones de Cantabria. La eficiencia de la utilización del N (NUE) estimada como [(litros de leche * % de PB leche)*100]/ PB ingerida] en tanto por ciento fue inferior en TB (20,5%) respecto a 27,1% en TB/P. Entre tratamientos, las concentraciones de proteína bruta, sólidos no grasos y urea ($P < 0,001$) y la lactosa ($P < 0,05$) fueron superiores en TB. El cambio de peso vivo entre tratamientos fue de $0,32 \text{ kg d}^{-1}$, pero un 29,7% mayor en TB/P ($P < 0,05$), posiblemente debido a la menor producción de leche o al mayor gasto energético empleado en eliminar urea (0,96 Mcal en TB frente a 0,21 en TB/P). La producción de leche atribuida a la variación de peso entre tratamientos fue superior en TB/T ($P < 0,05$).

CONCLUSIONES

La asociación trébol/pradera redujo casi un 30% el consumo de forraje fresco en pastoreo y un 14,6% el consumo de MS total de la dieta. La proteína de la leche fue casi una décima por litro superior en la dieta con trébol encarnado. La producción de la leche no aumentó significativamente, pero sí fue numéricamente superior en 1,2 litros vaca y día.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Dewhurst, R.J., Fisher, W.J., Weed, J.K.S. & Wilkins, R.J. 2003. *J. Dairy Sci.* 86, 2598–2611.
- Gaines, W.L. 1928. Illinois Agricultural Experimental Station Annual Report, pp 308.
- Holmes, C.W., Hoogendoorn, C.J., Ryan, M.P. & Chu, A.C.P. 1992. *Grass Forage Sci.* 47:309–315.
- Lüscher, A., Mueller-Harvey, I., Soussanam, J.F., Rees, R.M. & Peyraud, J.L. 2014. *Grass and Forage Sci.*, 69, 206–228.
- Mertens, D. R. 1994. *Forage Quality*, 450–493.
- Ribeiro-Filho, H.M., Delagarde, R. & Peyraud, J.L. 2005. *Anim. Feed Sci. Tech.* 119, 13– 27.
- Salcedo, G. & Villar, A. 2016. *Monografías Técnicas. Gobierno de Cantabria*.
- Salcedo, G., Villar, A. & Doltra, J. 2016. *Innovación Sostenible en Pastos: Hacia una Agricultura de Respuesta al Cambio Climático*.
- SSPS. 2006. SPSS for Windows. 15.0 Ed, SPSS Inc., Chicago (USA).
- Tylutki, T.P., Fox, D.G., Durbal, V.M., Tedeschi, L.O., Russell, J.B., Van Amburgh, M.E., Overton, T.R., Chase, L.E. & Pell, A.M. 2008. *Anim. Feed Sci. Technology* 143, 174–202.
- Tyrrel, H.F. & Reid, J.T. 1965. *J. Dairy Sci.* 48: 1215-1223.
- Veiga, M., Botana, A., Resch, C., Pereira-Crespo, S., Dagnac, T., Valladares, J., Díaz, N., Fernández-Lorenzo, B. & Flores-Calvete. 2016. *Innovación Sostenible en Pastos: hacia una Agricultura de Respuesta al Cambio Climático*, 235-240.

GRAZING OF DAIRY COWS CRIMSON CLOVER PRAIRIES VS CLOVER ASSOCIATED TO GRASS: EFFECTS ON THE PRODUCTION AND CHEMICAL COMPOSITION OF MILK

ABSTRACT: An area of 1.81 hectares (1.17 ha of crimson clover and 0.63 ha of *lolium perenne*) was divided into two sub-plots of 0.90 ha (TB) and (TB / TP). Last surface for pure crimson clover (0.45 ha) and adjacent and *lolium perenne* meadow (0.45 ha). Two subplots were harvested by grazing by 18 Holstein-Friesian cows, randomly distributed in two equal groups ($n = 9$), using a cross-experimental design (2x2) of two green forages (TB and TB / TP) for two 14-day periods, 12 for adaptation to diet and the last 2 for control. The results showed absence of differences in milk production; on the contrary, milk protein, lean dry extract and urea were higher in TB.

Keywords: Cantabria, dairy systems, harvests to the tooth, annual legumes