

EFFECTO DE LA FECHA DE CORTE SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DEL TRÉBOL BLANCO (*TRIFOLIUM REPENS*)

¹M. Safigueroa*, ²S. López, ¹F.J. Giráldez, ²J.S. González y ¹A.R. Mantecón.

Estación Agrícola Experimental. CSIC. Apdo 788. 24080. León.

Dpto. de Producción Animal I. Universidad de León. 24070. León

Introducción

Es un hecho establecido por numerosos autores que a medida que avanza el estado fenológico de las plantas hasta la madurez aumenta su contenido en materia seca, disminuyendo su valor nutritivo (Minson, 1990). La elección del momento óptimo de corte es, por tanto, una decisión clave para la obtención de forraje en cantidad y calidad aceptables.

A la hora de determinar la calidad de un forraje es preciso disponer de información no sólo sobre la composición química, sino también sobre la digestibilidad de sus nutrientes. La mayor parte de los trabajos realizados sobre el efecto del estado fenológico de los forrajes en su valor nutritivo se limitan a estudiar la evolución de la composición química, complementando esta información con datos de digestibilidad *in vitro* obtenidos en momentos puntuales (Nordkvist and Per Aman, 1986; Minson, 1990).

El desarrollo de la técnica *in sacco* y, más recientemente, del método de producción de gas permite realizar, de forma relativamente sencilla, un estudio más profundo del proceso de digestión ruminal, que podría poner de manifiesto diferencias en la utilización digestiva no detectables con otros métodos de estimación de la digestibilidad (Giráldez *et al.*, 1992; Khazaal *et al.*, 1993; Hadjipanayiotou *et al.*, 1996).

Partiendo de este planteamiento, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto del grado de madurez del trébol blanco (*Trifolium repens*) sobre la composición morfológica, la composición química y la cinética de producción de gas.

Material y métodos

El estudio se realizó en una pradera de regadío ubicada en la EAE de León, que fue sembrada en 1991 con una mezcla de raigrás perenne (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*). La pradera se dividió en 32 parcelas de 1m² cada una, separadas por calles de 1m de ancho. Las parcelas se asignaron al azar a una de cuatro posibles fechas de corte (24 de mayo, 14 de junio, 28 de junio y 12 de julio), de forma que hubiera 8 parcelas (réplicas) por tratamiento.

En cada fecha de corte, las parcelas fueron cortadas al ras. La biomasa vegetal obtenida se separó en tres grupos botánicos (gramíneas, leguminosas y otras). La muestra obtenida de leguminosas, constituida en un 100% por trébol blanco, se dividió en 2 submuestras, una para determinar la composición morfológica y otra para estudiar la composición química y producción de gas.

El análisis morfológico consistió en clasificar la biomasa vegetal en muerta y viva, separando en esta última fracción: folíolos, pecíolos e inflorescencias.

* M. Safigueroa disfruta de una beca predoctoral concedida por el Instituto de Cooperación Iberoamericano.

En lo referente a la composición química, se determinó el contenido en materia seca (MS), cenizas y proteína (PB = N x 6,25) según los procedimientos de la AOAC (1980). Los contenidos en fibra neutro detergente (FND) y fibra ácido detergente (FAD) fueron determinados según el método propuesto por Goering y Van Soest (1970).

La producción de gas se determinó de acuerdo con la técnica descrita por Menke y Steingass (1988), realizando las lecturas de producción de gas a las 3, 6, 9, 12, 24, 36, 48, 72, 96 y 120 horas. El inóculo ruminal se obtuvo de 4 ovejas merinas adultas equipadas con cánula ruminal, que recibieron como dieta basal aproximadamente 1 kg al día de heno de alfalfa. Los valores de producción de gas de cada muestra se ajustaron al modelo exponencial $y = a + b(1 - e^{-ct})$ descrito por Orskov y Mc Donald (1979). Este modelo permite estimar la producción total de gas (suma de los parámetros a y b) y el ritmo de producción (parámetro c) que guardan relación con la degradabilidad potencial y con el ritmo fraccional de degradación, respectivamente.

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza mediante el procedimiento ANOVA del paquete estadístico CSS (1991). La comparación de medias se ha realizado mediante la prueba del LSD (least significant difference).

Resultados y discusión.

Los datos de composición morfológica, composición química y cinética de producción de gas figuran en la tabla 1.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre las fechas de corte en los diferentes parámetros morfológicos estudiados, de forma que aumentó la proporción de material muerto así como la de inflorescencias y disminuyó el porcentaje de folíolos al retrasarse la fecha de corte.

Tabla 1. Composición morfológica, composición química y parámetros de la cinética de producción de gas del trébol obtenido en las diferentes fechas de corte

	1 ^a	Fecha de corte			RSD	Nivel significación
	2 ^a	3 ^a	4 ^a			
Composición morfológica (%)						
Material vivo	90,41 ^c	78,82 ^b	75,39 ^b	72,15 ^a	4,575	***
Material muerto	9,58 ^a	21,18 ^b	24,61 ^{bc}	27,85 ^c	4,576	***
Folíolos	55,83 ^d	40,63 ^c	26,23 ^b	22,41 ^a	3,920	***
Pecíolos	33,80 ^a	33,58 ^a	37,22 ^{ac}	30,25 ^{ab}	4,623	**
Inflorescencias	0,78 ^a	4,61 ^a	11,94 ^b	19,48 ^c	4,747	**
Composición química (g/kg MS)						
MO	769,1 ^a	783,5 ^b	791,1 ^c	802,4 ^d	0,549	***
PB	243,6	205,0 ^c	191,9 ^b	175,6 ^a	1,206	***
FND	226,2 ^a	345,9 ^b	371,4 ^c	406,8 ^d	2,250	***
FAD	200,1 ^a	212,2 ^{ab}	261,3 ^c	290,4 ^d	2,275	***
Producción de gas						
a+b (ml)	51,19 ^a	55,28 ^b	51,98 ^a	52,31 ^a	1,894	**
c (h ⁻¹)	0,06 ^a	0,06 ^a	0,04 ^a	0,06 ^a	0,033	ns

ns $P > 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

a,b,c,d Valores con diferente superíndice difieren significativamente ($P < 0,05$)

La evolución de la composición morfológica puede calificarse como lógica, ya que coincide con el desarrollo fenológico del trébol blanco, evolucionando desde un estado vegetativo en la primera fecha de corte, hasta un estado reproductivo, de plena floración, en la última fecha.

La composición química también varió de forma significativa ($p < 0.05$) con la fecha de corte. Así, los contenidos de MO, FND y FAD aumentaron a medida que se retrasó la fecha de siega. Por el contrario, los valores de PB siguieron una evolución opuesta, disminuyendo el contenido conforme se retrasa la fecha de siega. La evolución de la composición química puede atribuirse parcialmente a los cambios morfológicos experimentados por la planta, ya que en general los tallos e inflorescencias presentan un menor contenido en proteína y una proporción mayor de pared celular que las hojas (Norton, 1982). No obstante, en las diferentes fracciones morfológicas también varía la composición química al avanzar el grado de madurez (Norton, 1982; Minson, 1990).

En lo que se refiere a la producción de gas, no se observó una reducción significativa ni en la producción total de gas (a+b), ni en su ritmo de producción (c) al retrasarse la fecha de corte.

Teniendo en consideración la evolución experimentada por la composición química, cabría esperar una disminución en la digestión ruminal y, por ende, una reducción en la producción total de gas y/o en su ritmo de producción a medida que avanza el grado de madurez. De hecho, diferentes autores han observado, utilizando el método *in sacco*, una reducción en el ritmo de degradación de la materia seca a medida que se retrasa la fecha de siega del forraje (Giráldez *et al.*, 1992; Hadjipanayiotou 1996). No obstante, Khazaal *et al.* (1993), en un estudio realizado con heno de trébol dulce (*Melilotus segatalis*) de diferente estado fenológico y, en consecuencia, con diferente composición química, tampoco encontraron relación entre la composición química y la producción total de gas o el ritmo de producción de gas.

Los resultados obtenidos indican que al retrasar la fecha de siega se reduce el valor nutritivo del trébol desde un punto de vista químico, ya que disminuye el contenido en proteína y aumenta la proporción de pared celular. Desde la perspectiva de la utilización digestiva, sin embargo, los datos de producción de gas no ponen de manifiesto un efecto adverso de la fecha de siega.

Referencias bibliográficas

- AOAC., 1984. Association of Official Analytical Chemists. (14th Edn). Arlington. USA.
- CSS. 1991. Complete Statistical System. Statsoft, Inc. Tulsa. USA.
- Giráldez, F.J.; González, J.S.; Ovejero, F.J. y Valdés, C. 1993. *Archivos de Zootecnia*, 42, 13-20.
- Goering, H.K. and Van Soest, P.J. 1970. *Agriculture Handbook n° 379*. Agriculture Research Service. USDA. Washington.
- Hadjipanayiotou, M.; Antoniou, I.; Theodoridou, M.; Photiou, A. 1996. *Livestock Production Science*, 45, 49-53.
- Khazaal, K., Dentinho, M.T., Ribeiro, J.M. and Ørskov, E.R. 1993. *Animal Production*, 57, 105-112.
- Menke, K.H. and Steingass, H. 1988. *Animal Research and Development*, 28, 7-55.
- Minson, D.J. 1990. *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press. London.
- Nordkvist, E. and Aman, P. 1986. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 37, 1-7.
- Norton, B.W. 1982. Differences between species in forage quality. In: Hacker, J.B. (edit).: *Nutritional Limits to Animal Production from Pastures*. pp.: 89-107. CAB. London.
- Ørskov, E.R. and McDonald, I. 1979. *Journal of Agricultural Science., Cambridge*, 92, 499-503.