COMPOSICIÓN QUÍMICA, BOTÁNICA Y DIGESTIBILIDAD *IN VITRO* DE FORRAJES DE PRADOS PERMANENTES EN RELACIÓN CON LA FECHA DE SIEGA[1]

O. Bochi[2,3], S. López[2], R. García[2], A. Calleja[2], M. Pérez[2] y J.S. González[2]
[2]Departamento de Producción Animal. Universidad de León. 24071 LEÓN.
[3]Departamento de Engenharia Agrícola. URI – Campus Santiago. BRASIL.

INTRODUCCIÓN

El valor nutritivo de la hierba de prados permanentes depende de su composición botánica y del grado de madurez en el momento de la siega. Existen distintas formas de modificar tanto la vegetación como el ritmo de desarrollo: mediante el control del riego, la fertilización, el sistema y momento de aprovechamiento, etc. Los prados de siega de la montaña leonesa tienen un manejo tradicional que consiste en un primer corte, generalmente para heno, en junio-julio y un segundo corte en septiembre (rebrote). La práctica de retrasar el primer corte tiene como principal objetivo que las condiciones climáticas sean más favorables para la henificación de la hierba. No obstante, este retraso supone que las plantas se encuentran en un estado fenológico más avanzado y, por consiguiente, el forraje obtenido presenta una menor calidad.

Un adelanto de la fecha del primer corte asegura una mejor calidad de la hierba obtenida y posibilita nuevas formas de utilización de los recursos cuando la calidad del forraje resulte prioritaria. Una combinación adecuada de fechas de siega puede permitir una utilización más eficiente de los recursos forrajeros que se obtienen del prado (Rodríguez, 1994; Peláez *et al.*, 1995). El objetivo de este trabajo fue estudiar la evolución de la composición química, botánica y en la digestibilidad *in vitro* del forraje en relación con la fecha del primer corte de un prado permanente de montaña.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en un prado de regadío, que tradicionalmente se aprovecha mediante siega, localizado en la montaña de la provincia de León (altitud 1010 m). El prado se dividió en ocho parcelas experimentales cada una de las cuales recibió un tratamiento de fertilización mineral distinto (Rodríguez, 1994). En cada parcela se diferenciaron, a su vez, 6 subparcelas, cada una de las cuales se segó en las siguientes fechas: 11, 18 y 25 de mayo, 1, 8 y 21 de junio (Pérez Pinto, 1991). Durante la siega se tomaron dos muestras de hierba de cada subparcela; una para la separación de los grupos de plantas de mayor interés (gramíneas y leguminosas) y otra para el estudio del valor nutritivo de la hierba, que fue secada en una estufa de aire forzado y molida en un molino tipo Culatti (1 mm). Posteriormente se determinó el contenido de proteína bruta (MAFF, 1981), y de fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina (Goering y Van Soest, 1970). La digestibilidad *in vitro* de las muestras se determinó de acuerdo con la técnica propuesta por Goering y Van Soest (1970), con las modificaciones introducidas en el procedimiento ANKOM-DAISY (Ankom, 1998), de forma que la muestra se incuba en bolsitas de material sintético poroso. Para el estudio de la cinética de fermentación ruminal *in vitro* se utilizó la técnica descrita por Teodorou *et al.* (1994), basada en la determinación de la curva de producción de gas cuando una muestra de alimento se incuba en líquido ruminal diluido. A partir de la curva de producción de gas se obtuvieron estimaciones del ritmo de degradación (c) y de la

[1] Proyecto CICYT-FEDER 1FD1997-0776

degradabilidad efectiva de la materia seca (dg MS), tras ajustar los datos a un modelo exponencial mediante regresión no lineal. El líquido ruminal, utilizado en las pruebas de digestibilidad *in vitro* y de producción de gas, se obtuvo de cuatro ovejas canuladas en el rumen y alimentadas con heno de alfalfa. Para el estudio del efecto de la fecha de siega, los datos se sometieron a análisis de la varianza utilizando un diseño que incluía a la parcela experimental (7 grados de libertad) y la fecha de siega (5 grados de libertad) como fuentes de variación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la **Tabla 1** se refleja el descenso del contenido de proteína bruta (PB) y los incrementos de FND, FAD y lignina que se producen en fechas de siega cada vez más tardías, que generalmente están descritos en la bibliografía y que se relacionan con un mayor grado de madurez de las plantas (Van Soest, 1994).

Tabla 1 - Composición química y botánica de la hierba (g/kg de MS) en diferentes fechas de siega.

	11 Mayo	18 Mayo	25 Mayo	1 Junio	8 Junio	21 Junio	SED
Proteína bruta	203^{a}	181^{b}	153^{c}	145^{c}	131^{d}	98^{e}	6,4
FND	492^{a}	499^{a}	547^{b}	625^{c}	648^{c}	655^{c}	15,8
FAD	253^{a}	266^{a}	297^{b}	357^{c}	379^{d}	379^{d}	7,5
Lignina	31^{a}	34^{ab}	40^{b}	50^{c}	55^{cd}	58^{d}	3,6
Gramíneas	811^{ab}	752^{a}	752^{a}	795^{ab}	851^{bc}	905^{c}	41,7
Leguminosas	39^{ab}	58^{bc}	90^{c}	53^{abc}	38^{ab}	10^{a}	19,4

El descenso en el contenido de PB no fue significativo entre el 25 de mayo y el 1 de junio (3º y 4º corte), momento en que las gramíneas emiten las espigas y llegan a alcanzar la plena floración. Los contenidos de FND y FAD no variaron de forma significativa entre el 11 y el 18 de mayo, cuando las plantas presentaron un estado vegetativo de desarrollo, pero a partir de ese momento los contenidos de FND y FAD aumentaron al producirse el inicio del espigado (25 de mayo), momento en que las gramíneas dejan de formar nuevas hojas y se acelera el desarrollo de los tallos. El porcentaje de FND se mantiene una vez que se alcanza la plena floración (1 de junio, 4º corte), pero la FAD sigue incrementándose con la edad de la planta. El progresivo aumento de los tejidos de sostén en los tallos a medida que avanza la floración trae consigo un aumento significativo del contenido de lignina (Wilson y Hatfield 1997, García *et al.*, 1998). Los cambios de composición química de la hierba deben atribuirse en parte al estado fenológico de las plantas, pero también al paulatino aumento en la proporción de gramíneas que se observa a partir de la segunda siega.

En la Tabla 2 se muestran los valores medios de digestibilidad *in vitro* de la MS (DMS), de la pared celular (DFND), del ritmo fraccional de degradación (c) y degradabilidad efectiva de la MS en el rumen (dg MS) de la hierba en las distintas fechas de corte. Todos estos parámetros, indicativos de la utilización digestiva de los forrajes, disminuyeron cuanto más tardía fue la fecha de siega. El descenso en la digestibilidad *in vitro* de la hierba y en su ritmo de degradación ruminal fue más atenuado entre las primeras fechas de siega (las diferencias no fueron estadísticamente significativas entre el 11 y el 18 de mayo) y mucho más acelerado a partir del mes de junio. Este hecho es especialmente relevante ya que, una vez iniciado el espigado de las plantas, cualquier retraso en la siega del prado esta asociado a una disminución importante de la digestibilidad de la hierba.

Tabla 2 - Digestibilidad *in vitro* de la hierba en diferentes fechas de siega.

	11 Mayo	18 Mayo	25 Mayo	1 Junio	8 Junio	21 Junio	SED
DMS	916^{a}	908^{ab}	893^{b}	827^{c}	794^{d}	756^{e}	7,6
DFND	832^{a}	807^{ab}	789^{b}	713^{c}	676^{d}	615^{e}	11,9
c (h^{-1})	$0,062^{a}$	$0,062^{a}$	$0,055^{b}$	$0,048^{c}$	$0,045^{d}$	$0,042^{e}$	0,0008
dg MS (g/kg)	556^{a}	555^{a}	534^{b}	465^{c}	447^{cd}	435^{d}	9,3
ProdMSD (kg/ha)	1647^{a}	2487^{b}	3455^{c}	3548^{c}	3984^{c}	5834^{d}	392
ProdPB (kg/ha)	376^{a}	527^{ab}	616^{bc}	638^{bc}	670^{bc}	787^{c}	82

En la Tabla 2 también se muestran los valores medios de producción de MS digestible (MSD) y de PB para cada fecha de siega, calculados a partir de los valores de producción de MS de Pérez Pinto (1991). A pesar de los descensos en el contenido proteico y en la digestibilidad asociados a un retraso en la fecha de siega, las producciones de MSD y de PB aumentaron de forma progresiva cuanto más tardía fue la fecha de siega, como consecuencia del aumento de biomasa que se produce al dejar crecer las plantas durante un periodo de tiempo más largo. Considerando de forma aislada los resultados obtenidos para el primer corte de la hierba, parece deducirse que es oportuno retrasar la fecha de siega, ya que a pesar de la merma en calidad del forraje, se obtiene una mayor cantidad de MSD y PB. Sin embargo, sería preciso tener en cuenta el efecto que la fecha de siega en el primer corte tendría sobre la producción y calidad de la hierba en aprovechamientos posteriores del prado. Un retraso en la fecha de siega del primer corte hace que sólo pueda obtenerse, como máximo, un segundo aprovechamiento del prado, mientras que un adelanto de dicha fecha permite la realización de otros dos cortes, uno en verano y otro al inicio del otoño (Rodríguez, 1994). Estudios previos (Rodríguez, 1994; Peláez *et al.*, 1995) han demostrado que la producción total de MS es similar al realizar dos o tres cortes del prado, pero que la realización de tres cortes resulta en la obtención de un forraje de mejor calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANKOM. 1998. Procedures for fiber and *in vitro* analysis. En: INTERNET www.ankom.com

García, R., Moro, A., Bochi, O., Calleja, A. 1998. Pastizales y prados mediterráneos de la comarca de Sayago (Zamora). 2 Valor nutritivo. *Actas S.E.E.P. XXXVIII*: 271-274.

Goering, M.K. y Van Soest, P.J. 1970. *Forage Fiber Analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications)*. Agricultural Handbook nº 379, USDA, Washington.

MAFF. 1981. *Técnicas de análisis de suelos, vegetales y piensos*. Ed. Academia SL, León.

Peláez, R., López, S. Mantecón, A.R. y López, J. 1995. Producción de hierba en prados de regadío en relación con la programación de las fechas de siega. *Actas S.E.E.P. XXXV*: 277-280.

Pérez Pinto, M.T. 1991. *Composición botánica y bromatológica de un prado permanente de siega bajo diferentes épocas de siega y dosis de fertilización*. Tesis Doctoral, Univ. León.

Rodriguez, M. 1994. *Efecto de la fertilización mineral y frecuencia de siega sobre la producción, composición botánica y valor nutritivo de un prado de montaña*. Tesis Doctoral, Univ. León.

Theodorou, M.K., Williams, B.A., Dhanoa, M.S., McAllan, A.B. y France, J. 1994. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*, **48**: 185-197.

Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell Univ. Press, Ithaca.

Wilson, J.R. y Hatfield, R.D. 1997. Structural and chemical changes of cell wall types during stem development: consequences for fibre degradtion by rumen microflora. *Australian Journal of Agriculture Research* **48**: 165-180.