

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y DIGESTIBILIDAD DE HOJAS Y TALLOS DE GRAMÍNEAS PRATENSES EN DISTINTOS ESTADOS DE MADUREZ

H. Ammar, S. López, O. Bochi, R. García y F.J. Ovejero

Departamento de Producción Animal. Universidad de León. 24071 LEÓN.

INTRODUCCIÓN

El rendimiento productivo de los prados permanentes depende de numerosos factores de tipo ambiental (bióticos y abióticos) o de manejo (antrópicos). De estos últimos son de especial interés el momento en que se realicen el/los aprovechamientos del prado y el número de aprovechamientos (Peláez et al. 1995).

El grado de madurez de las plantas en el momento de la siega es el principal determinante del valor nutritivo del forraje obtenido (Minson 1990). El aprovechamiento tradicional de los prados permanentes de la montaña leonesa es mediante siega en los meses de junio (primer corte) y septiembre (rebrote). El primer corte suele retrasarse con el objeto de que las condiciones climáticas sean más favorables para la henificación de la hierba. Este retraso supone que las plantas se encuentren en un estado de madurez más avanzado y, por consiguiente, en una menor calidad del forraje obtenido. Una combinación adecuada de fechas de siega puede permitir una utilización más eficiente de los recursos forrajeros que se obtienen del prado. Un primer corte temprano puede permitir la realización de tres cortes a lo largo del año (Peláez et al. 1995). Por todo ello, es de especial interés conocer los cambios en el valor nutritivo del forraje asociados a la madurez de las plantas forrajeras, con el objeto de poder establecer el momento óptimo de siega en este tipo de prados.

Uno de los aspectos de los que se dispone de escasa información es el que hace referencia a los cambios que se producen con la maduración en las distintas partes de las plantas pratenses (hojas y tallos) (Wilson y Hatfield 1997). Partiendo de este planteamiento, el objetivo de este trabajo fue determinar la composición química y la digestibilidad de hojas y tallos de gramíneas pratenses, y su variación en relación al estado fenológico de las plantas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en un prado permanente de regadío de montaña, situado en la localidad de Las Salas (León). La finca estaba dividida en 64 parcelas experimentales, cada una de las cuales había recibido una determinada combinación de fertilizantes minerales durante los últimos 20 años (Rodríguez 1994). Se tomaron muestras de hierba de aquellas parcelas en las que, como consecuencia del fertilizante aplicado, las plantas presentaban una mayor diversidad en cuanto a su estado de desarrollo. Se recogieron muestras en cada uno de los tres cortes realizados en 1996 en las siguientes fechas: 31 de mayo (primer corte), 29 de julio (rebrote de 59 días) y 18 de octubre (rebrote de 81 días). Las muestras se trasladaron inmediatamente al laboratorio donde se procedió a separar las gramíneas del resto de especies pratenses. Las gramíneas obtenidas en el primer corte presentaban grandes diferencias en su grado de madurez, por lo que se clasificaron, en una segunda separación botánica, en cuatro grupos de madurez, de

acuerdo con los criterios definidos por Van Soest (1994) que se describen en la Tabla 1. Las gramíneas obtenidas en el segundo y tercer corte mostraron, en todos los casos, un estado de desarrollo uniforme, con renuevos que permanecen en estado vegetativo, con características muy similares a las definidas para el grupo de madurez G1.

Tabla 1.- Descripción de grupos de madurez para las gramíneas forrajeras de acuerdo con Van Soest (1994)

Grupo	Denominación	Descripción
G1	Vegetativo inmaduro	Planta en una fase inicial de desarrollo que alcanza de 1/3 a 2/3 de su tamaño final. Rebrote que no llegan a floración
G2	Pre-espigado ("Pre-head")	Casi completada la elongación del tallo, se inicia la emergencia de las espigas
G3	Inicio de espigado ("Early head")	Las plantas ya están espigadas, alcanzando la fase de antesis
G4	Espigado ("Head")	Superada la fase de antesis, las semillas aparecen bien formadas en las espigas

Finalmente, se realizó una última separación botánica para obtener muestras de hojas y tallos de las gramíneas de cada corte y grupo de madurez. De las gramíneas con un grado de madurez G1 sólo se obtuvieron muestras de hojas. Todas las fracciones separadas se secaron en estufa de ventilación forzada a 55° C, y se molieron utilizando una malla de 1mm.

Se determinó el contenido en cenizas y en proteína bruta (PB) de acuerdo con las técnicas de la AOAC (1995). Los contenidos en fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina ácido detergente (LAD) se determinaron mediante los métodos descritos por Goering y Van Soest (1970), pero utilizando la técnica ANKOM (1998). 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 (Bochi et al. 1997; ANKOM 1998), de forma que la muestra se incubaba en bolsitas de material sintético poroso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición química de las fracciones botánicas analizadas estudiadas se presenta en la Tabla 2. La composición química de las hojas de gramíneas del grupo G1 del primer corte fue similar a la observada para las hojas obtenidas en el segundo y tercer corte, si bien el contenido en PB fue un 30% más bajo en las hojas de los rebrotes que en las del primer corte. Se observaron diferencias acusadas entre los distintos grupos de madurez en la composición química tanto de las hojas como de los tallos. A medida que aumentó el grado de madurez de las plantas disminuyó el contenido en PB, y aumento el contenido en FND y el grado de lignificación de la pared celular vegetal. Dentro del mismo grupo de madurez, el contenido en PB fue casi tres veces mayor en hojas que en tallos, mientras que estos últimos mostraron contenidos más altos en FND, FAD y, sobre todo, en lignina.

Tabla 2.- Composición química (g/kg MS) y coeficientes de digestibilidad *in vitro* de hojas y tallos de gramíneas pratenses con distinto grado de madurez

	MO	PB	FND	FAD	Lignina	DMS	DFND
Hojas							
Corte I-G1	915	171	592	278	14	0,896	0,828
Corte I-G2	919	168	619	303	18	0,847	0,764
Corte I-G3	922	114	624	309	23	0,837	0,755
Corte I-G4	921	83	620	342	27	0,789	0,676
Corte II	925	121	609	289	19	0,871	0,798
Corte III	921	122	568	257	16	0,853	0,755
Tallos							
Corte I-G2	942	63	668	369	28	0,757	0,644
Corte I-G3	953	48	676	366	38	0,733	0,624
Corte I-G4	951	28	689	383	56	0,552	0,381

La digestibilidad *in vitro* (g/g) de la MS (DMS) y de la FND (DFND) de las hojas fue siempre mayor que la de los tallos (Tabla 2). Los valores de digestibilidad tanto de la MS como de la pared celular disminuyeron al aumentar el grado de madurez de las plantas en el primer corte, siendo este efecto más acusado en el caso de los tallos, con amplias diferencias de digestibilidad entre los tallos del grupo de madurez G4 y los de los grupos G2 y G3. El desarrollo de tejidos de sostén en los tallos, con una mayor proporción de pared celular secundaria en la que el grado de lignificación es cada vez mayor (Wilson y Hatfield 1997) explicaría estas diferencias.

A medida que se retrasa la fecha de siega para el primer corte de prados permanentes de montaña, aumenta la proporción de gramíneas con un grado de madurez G4 en el total de la biomasa. Estas plantas tienen una menor proporción de hojas (Van soest 1994) y tallos más lignificados, por lo que el forraje obtenido tiene un bajo contenido en PB y en materia orgánica digestible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANKOM. 1998. Procedures for fiber and *in vitro* analysis. En: INTERNET www.ankom.com
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. AOAC International; USA.
- Bochi, O., S. López, J.S. González y F.J. Ovejero. 1995. Determinación de la digestibilidad *in vitro* de forrajes: comparación entre el procedimiento Daisy-Ankom y la técnica convencional. *ITEA* **18** (Vol. Extra): 37-39.
- Goering, M.K. y P.J. Van Soest. 1970. *Forage Fiber Analysis* (apparatus, reagents, procedures and some applications). Agricultural Handbook No. 379, USDA, Washington DC.
- Minson, D.J. 1990. *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press, Londres.
- Peláez, R., S. López, A.R. Mantecón y J. López. 1995. Producción de hierba en prados de regadío en relación con la programación de las fechas de siega. *Actas de la XXXV Reunión Científica de la S.E.E.P.*: 277-280.
- Rodríguez, 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.
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell Univ. Press, Ithaca.
- Wilson, J.R. y R.D. Hatfield. 1997. Structural and chemical changes of cell wall types during stem development: consequences for fibre degradation by rumen microflora. *Australian Journal of Agriculture Research* **48**: 165-180.