

3

NOTA DE INVESTIGACIÓN

VALOR NUTRITIVO DE PASTOS DE MONTAÑA (*NARDUS STRICTA* Y *BROMUS ERECTUS*) UTILIZADOS POR EL GANADO OVINO

T. MANSO¹, T. CASTRO¹, J.S. GONZALEZ² y A.R. MANTECON³

¹Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. 28040. Madrid (España)

² Departamento de Producción Animal I. Universidad de León. 24007. León (España)

³Estación Agrícola experimental del CSIC. Apdo. 788. 24080 León (España)

RESUMEN

Se estudió el valor nutritivo (composición química y digestibilidad *in vitro*) del pasto en oferta y extrusa, así como la ingestión de materia seca en dos comunidades vegetales (*Nardus stricta* y *Bromus erectus*) de zonas de montaña. La obtención de muestras de la materia vegetal en oferta se realizó mediante el corte de dos cuadrados de 0,5m de lado en cada comunidad, y las de extrusas, utilizando 8 ovejas merinas, provistas de una fístula esofágica. La estimación de la ingestión de MS de pasto se realizó a partir de la digestibilidad *in vitro* de la dieta consumida y el total de heces producidas. Para la determinación de la producción fecal se utilizaron 12 ovejas equipadas con arneses. La comunidad de *Nardus stricta* presentó un mayor contenido en PB y una mayor digestibilidad de la materia seca ($P<0,05$) que la de *Bromus erectus*. La dieta seleccionada por los animales presentó diferencias entre comunidades vegetales, presentando un mayor contenido en MO, PB ($P<0,001$) y digestibilidad de la materia seca ($P<0,01$) la comunidad de *Nardus stricta* que la de *Bromus erectus*. La materia seca consumida fue similar en ambas comunidades vegetales ($P>0,05$). El valor medio fue de 992g de MS oveja/día.

Palabras clave: Ovejas, pastoreo, ingestión.

INTRODUCCIÓN

Las tendencias actuales en producción animal van encaminadas hacia el desarrollo de sistemas de producción de rumiantes en régimen extensivo y de explotación en pastoreo. Estos sistemas intervienen en la conservación del medio ambiente, ya que contribuyen al mantenimiento de determinadas especies vegetales, prevención de incendios, conservación del paisaje, evitar la despoblación del territorio, etc.

Para el aprovechamiento de estos recursos, es obvia la importancia económica, social y ecológica de los sistemas de producción de especies rumiantes, que además no son competidores directos de la especie humana (Engelhardt *et al.*, 1985).

En condiciones de pastoreo, el estudio del valor nutritivo de los alimentos consumidos por los animales, y por tanto la capacidad para cubrir sus necesidades nutritivas, es un factor fundamental ya que determina el rendimiento del sistema productivo.

El valor nutritivo de los alimentos para los rumiantes está relacionado con su capacidad para proporcionar nutrientes que puedan ser utilizados por el animal directamente o a través de los microorganismos ruminales, y está determinado fundamentalmente por la ingestión de MS, la digestibilidad de la misma y la utilización de los nutrientes absorbidos (Raymond, 1968).

Los pastos de montaña presentan una gran diversidad botánica y especies vegetales en diferente estado de desarrollo (Alonso *et al.*, 1993). En estas condiciones el estudio del valor nutritivo de la dieta seleccionada por los animales resulta mucho más complejo y la intensidad de selección que los animales ejercen sobre el pasto adquiere especial importancia como condicionante de su valor nutritivo.

En este trabajo se pretende estudiar el valor nutritivo (composición química y digestibilidad *in vitro* e ingestión de materia seca) de la materia vegetal en oferta y de la dieta seleccionada por los animales en dos comunidades vegetales (*Nardus stricta* y *Bromus erectus*) de pastos de puerto de montaña, en la provincia de León.

MATERIAL Y MÉTODOS

La prueba experimental se desarrollo durante 2 semanas de verano (26 de junio al 5 de julio de 1991) en 2 parcelas situadas en el puerto de San Isidro (provincia de León) situado a 1540 m de altitud. Las características de la vegetación han sido descritas por Alonso *et al.* (1993).

Las parcelas tenían una extensión aproximada de 1000 m². En una de ellas la cubierta vegetal mayoritaria estaba compuesta por *Nardus stricta* y en la otra por *Bromus erectus*.

Las muestras de pasto en oferta se obtuvieron lanzando al azar dos cuadrados metálicos de 0,5 m de lado en cada parcela y cortando el pasto comprendido en el interior de los mismos a ras de suelo, con una tijera.

Para la obtención de muestras de la dieta seleccionada por los animales se utilizaron 8 ovejas merinas provistas de una fístula esofágica, insertada y mantenida de acuerdo con la metodología descrita por Van Dyne y Torell (1964). La recogida de extrusas se realizó

durante dos días consecutivos en cada una de las parcelas, a primera hora de la mañana, después de haber impedido el acceso de los animales al pasto durante 12 horas previas.

En las muestras de materia vegetal en oferta así como en las de la dieta seleccionada por los animales se determinó el contenido en MS (MS), cenizas, nitrógeno (N) y Fibra Neutro Detergente (FND).

El contenido en MS de las muestras de materia vegetal en oferta se determinó por desecación en estufa de ventilación forzada a 55°C hasta peso constante y la de las extrusa por liofilización. Las cenizas se determinaron en horno de Mufla a 500-550°C. El contenido total en N se determinó siguiendo el método de Kjeldalh semimacro, utilizándose como catalizador una mezcla de sulfato sódico y sulfato cúprico, con la modificación del ácido bórico propuesta por Scales y Harrison (1920), obteniéndose el contenido en PB multiplicando el N por 6,25. Por último se determinó el contenido en FND según el método propuesto por Goering y Van Soest (1970).

La determinación de la ingestión de MS de pasto se realizó a partir de la digestibilidad *in vitro* de la dieta seleccionada por los animales y el total de heces producidas. La digestibilidad *in vitro* de las extrusas se determinó según el método propuesto por Tilley y Terry (1963).

TABLA I
Peso vivo (PV, kg) y Condición Corporal (CC) de las ovejas utilizadas para la estimación de la ingestión

Live weight and condition score of sheep used to estimate dry matter intake

	Comunidad Vegetal		Nivel de significación	ES
	<i>Nardus stricta</i>	<i>Bromus erectus</i>		
PV	32,5	33,1	NS	0,66
CC	2,62	2,50	NS	0,12

NS, no significativo ($P > 0,05$)

ES, error standard de la media

Para la estimación de la producción fecal se utilizaron otras 12 ovejas, de la misma raza, (6 en cada parcela) que fueron equipadas con arneses. Los arneses se colocaron 3 días antes de comenzar el periodo de control que se realizó durante 4 días consecutivos.

Las muestras obtenidas, de extrusas y pasto, así como las de heces, fueron conservadas a menos 20°C hasta su posterior análisis en el laboratorio.

Al comenzar la prueba experimental se procedió al control del peso vivo y la condición corporal de las ovejas, medida por palpación dorsal en una escala de 0 a 5 con intervalos de 0,25 puntos (Tabla I) (Russel *et al.*, 1969).

Los resultados fueron analizados mediante análisis de varianza, utilizando el paquete estadístico Statgraphics (Statistical Graphics Corporation, 1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tablas II y III se presenta la composición química y digestibilidad *in vitro* de la materia vegetal en oferta y de la dieta seleccionada por los animales, respectivamente, en ambas comunidades vegetales.

El contenido en MO de la materia vegetal en oferta fue similar en ambas comunidades, sin embargo la comunidad de *Nardus stricta* presentó un mayor contenido en PB (179,31 g/kg vs 138,12 g/kg) y una mayor digestibilidad de la materia seca (50,75% vs 40,26%) que la de *Bromus erectus*. El contenido en FND fue superior en la comunidad de *Nardus stricta* (613,9 g/kg) que en la de *Bromus erectus* (589,50), aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($P=0,08$).

TABLA II

Composición química (g/kg de materia seca) y digestibilidad *In Vitro* de la materia seca (Dig MS, %) de la materia vegetal en oferta

Chemical composition and in vitro dry matter digestibility of pasture

	Comunidad Vegetal		Nivel de significación	ES
	<i>Nardus stricta</i>	<i>Bromus erectus</i>		
MO	897,25	883,30	NS	16,348
PB (Nx6,25)	179,31	138,12	*	0,864
FND	613,90	589,50	NS(0,08)	5,35
Dig MS	50,75	40,26	*	1,089

MO, materia orgánica; PB, proteína bruta; FND, fibra neutro detergente

NS, no significativo ($P>0,05$)

*, $P<0,05$

ES, error standard de la media

En general, un aumento en el contenido en paredes celulares de un alimento se asocia con una reducción en el coeficiente de digestibilidad de la MS. En nuestro caso, la comunidad de *Nardus stricta*, a pesar de presentar un mayor contenido en FND que la de *Bromus erectus* presenta también un mayor coeficiente de digestibilidad *in vitro* de la MS.

Revesado (1994) en un estudio realizado en 1990 sobre el valor nutritivo de las comunidades vegetales más importantes presentes en la misma zona y realizado durante la misma época del año, obtiene unos contenidos en lignina para las comunidades vegetales de *Nardus stricta* y *Bromus erectus* del 7 y 13% de la FND respectivamente.

El mayor contenido en FND que encontramos en nuestro estudio, asociado a una mayor digestibilidad *in vitro* de la M.S. en la comunidad vegetal de *Nardus stricta*, podríamos explicarlo por la menor lignificación de la pared celular y el mayor contenido en PB que presenta dicha comunidad.

TABLA III
Composición química (g/kg de materia seca) y digestibilidad *In Vitro* de la materia seca (Dig MS, %) de la dieta seleccionada por los animales
Chemical composition and in vitro dry matter digestibility of extrusa

	Comunidad Vegetal		Nivel de significación	ES
	<i>Nardus stricta</i>	<i>Bromus erectus</i>		
MO	895,65	870,18	***	3,065
PB (Nx6,25)	235,31	164,75	***	0,801
FND	579,72	572,18	NS	2,498
Dig MS	59,38	46,51	**	1,278

MO, materia orgánica; PB, proteína bruta; FND, fibra neutro detergente

***, $P < 0,001$; **, $P < 0,01$; NS, no significativo ($P > 0,05$)

ES, error standard de la media

La dieta seleccionada por los animales presentó un mayor contenido en MO, PB ($P < 0,001$) y digestibilidad *in vitro* de la MS ($P < 0,05$) en la comunidad *Nardus stricta* que en la de *Bromus erectus*.

La tabla IV muestra la cantidad de MS consumida por los animales en cada una de las comunidades vegetales. Con el fin de evitar las posibles variaciones en la ingestión de MS, debidas al peso de los animales, los datos se presentan expresados en g/día, g/kg de PV y g/kg de PM (Peso Metabólico, $\text{kg}^{0,75}$). En todos los casos la cantidad de materia seca consumida fue similar en ambas comunidades vegetales ($P > 0,05$), alcanzando un valor medio de 992 g de MS por oveja y día.

TABLA IV
**Ingestión de materia seca de las ovejas en las dos comunidades vegetales
 consideradas**

Dry matter intake of grassland communities

	Comunidad Vegetal		Nivel de significación	ES
	<i>Nardus stricta</i>	<i>Bromus erectus</i>		
g/día	1020	964	NS	88,24
g/kg PV	31,51	29,08	NS	2,638
g/kg PM	75,15	69,75	NS	6,296

NS, no significativo ($P>0,05$)

PV, peso vivo

PM, peso metabólico ($PV^{0,75}$)

La cantidad de nutrientes que los que los animales obtienen del pasto depende, además del consumo de MS, de la intensidad de selección que ejercen. Con el fin de estudiar la selección que realizaron los animales sobre ambas comunidades vegetales, se determinó el índice de selección de la PB y FND. El cálculo se realizó dividiendo las proporciones de la fracción de PB y FND presentes en la extrusa (E) entre la proporción de dicho componente en la Materia Vegetal en Oferta (O).

$$IS = E/O$$

El mayor contenido en PB y menor en FND de la dieta seleccionada por los animales en relación a la materia vegetal en oferta dio lugar a un IS mayor que la unidad para la PB (1,2) y menor que 1 para la FND (0,9), lo que indica preferencia de los animales por las partes de la planta con un mayor contenido en PB frente a la las que contienen una mayor proporción de FND.

Estos resultados coinciden con los encontrados en la bibliografía (Arnold, 1966; Moss y Murray, 1984), que indican, que, como consecuencia de la selección del alimento ejercida por los animales en pastoreo, la dieta ingerida contiene, más proteína, grasa y cenizas, y menos fibra e hidratos de carbono solubles que el pasto disponible.

CONCLUSIÓN

A la vista de estos resultados, podemos señalar que con una capacidad similar de ingestión de MS en ambas comunidades vegetales, el aporte de proteína y MS digestible es sensiblemente superior en la comunidad vegetal de *Nardus stricta*.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, I.; BERMÚDEZ, F.F.; GARCÍA, A.; REVESADO, P.R.; MANTECÓN, A.R.; GONZÁLEZ, J.S.; CARLOS, G., 1992. Estudio de las comunidades de interés pascícola en un puerto de montaña. **1.** Estructura y valor pastoral. *Pirineos*, **3-18**, 141-142.
- ARNOLD, G.W., 1966. The special senses in grazing animals. I. Sight and dietary habits in sheep. *Austral. J. Agric. Res.*, **17**, 531-542.
- ENGELHARDT, W.V.; DELON, D.W.; HOELLER, H., 1985. The potential of ruminants for the utilization of fibrous low-quality diets. *Proc. Nutr. Soc.*, **44**, 37-43.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J., 1970. *Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications)*. Agriculture Handbook nº 379. Agriculture Research Service. USDA. Washington.
- MOSS, R.J.; MURRAY, R.M., 1984. Diet selection by friesland weaners grazing an irrigated tropical pasture. *Proc. Austral. Soc. Anim. Produc.*, **15**, 476-479.
- RAYMOND, W.F., 1968. Efficiency of land use for ruminant production. En: *Forage Economics-quality*, 25-33. Ed. C.M. ARRISON. ASA Special Publication nº 13. Madison (USA).
- REVESADO, P., 1994. *Valor nutritivo de pastos de montaña e intesidad de selección ejercida sobre los mismos por dos razas ovinas (Churra y Merina)*. Tesis Doctoral. Universidad de León, 232 pp.
- SCALES, E.M.; HARRISON, A.D., 1920. Boric Acid modification of the Kjeldahl method for crop and soil analysis. *J. Ind. Eng. Chem.*, **12**, 350-354.
- STATISTICAL GRAPHICS CORPORATION, 1986. *Statisticalgraphics User's Guide*. Rockville. Maryland (U.S.A).
- RUSSEL, A.J.F.; DONEY, J.M.; GUNN, R.G., 1969. Subjective assessment of fat in live sheep. *J. Agric. Sc., Cambridge*, **72**, 451-454.
- TILLEY J.M.; TERRY R.A., 1963. A two stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, **18**, 104-111.
- VAN DYNE, G.M.; TORELL, D.T., 1964. Development and use of the esophagea fistula: a review. *J. Rang. Manag.*, **17**, 7-19.

NUTRITIVE VALUE OF MOUNTAINOUS PASTURES
(*Nardus stricta* and *Bromus erectus*)
GRAZING BY SHEEP

SUMMARY

Nutritive value (chemical composition and *in vitro* digestibility) of pasture and extrusa samples, and dry matter intake of two pasture communities (*Nardus stricta* and *Bromus erectus*) were studied in a mountainous area. Pasture samples were obtained by cutting all the herbage within quadrants (0.5 x 0.5 m) with shears, and extrusa samples using eight oesophageal fistulated merino wheters. Estimate of dry matter intake was made from the *in vitro* digestibility of extrusa and from faecal outputs. To determinate total faeces outputs, 12 merino sheep were used fitted with harnesses. Crude protein content and *in vitro* dry matter digestibility of pasture was higher ($P<0.05$) in the *Nardus stricta* community than in the *Bromus erectus* one. Organic matter, crude protein content ($P<0.001$) and *in vitro* dry matter digestibility ($P<0.01$) of extrusas was higher in the *Nardus stricta* community than in the *Bromus erectus* one. Dry matter intake was similar in both communities ($P>0.05$). Mean value were 992 g/ewe/day.

Key words: Sheep, grazing, intake.