

BIBLIOGRAFIA

- A.O.A.C. 1975 Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. Tenth Edition. Washington.
- COOP, I.E. 1982 Intensive Grassland Systems. En: Sheep and Goat Production. pp. 351-375. Ed. I.E. Coop. Elsevier. Amsterdam.
- DHANOA, M.S. 1988 On the analysis of dacron bag data for low degradability feeds. Grass and Forage Sci., 43, 441-444.
- DULPHY, J.P. 1987 Fenaison: Pertes en course de récolte et de conservation. En: Les fourrages secs: récolte, traitement, utilisation. pp. 103-124. Ed. C. Demarquilly. I.N.R.A. Paris.
- McDONALD, P. 1981 The biochemistry of silage. John Wiley and Sons. Chichester.
- NOCEK, J.E. y GRANT, A.L. 1987 Characterisation of "in situ" nitrogen and fiber digestion and bacterial nitrogen contamination of hay crop forages preserved at different dry matter percentages. J. Anim. Sci., 64, 552-564.
- ORSKOV, E.R. y McDONALD, I. 1979 The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. agric. Sci., Camb., 92, 499-503.
- PICHARD, G. y VAN SOEST, P.J. 1977 Protein solubility of ruminant feeds. Proc. Cornell Nutr. Conf. pp. 91-98.
- ROBERTSON, J.B. y VAN SOEST, P.J. 1981 The detergent system of analysis and its application to human foods. En: The Analysis of Dietary Fiber in Food. pp. 123-158. Ed. W.P.T. James y O. Theander. Marcel Dekker. New York.
- STEEL, R.G.D. y TORRIE, J.H. 1981 Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw Hill Book Company Inc. New York.
- THIAGO, L.R.L. 1988 Voluntary intake of forages by ruminants: factors related to eating behavior and rumen fill. Ph.D. Thesis. University of Reading. England.
- THOMAS, P.C.; KELLY, N.C. y CHAMBERLAIN, D.G. 1980 Silage. Proc. Nutr. Soc., 39, 257-264.
- THOMSON, D.J. y BEEVER, D.E. 1980 The effect of conservation and processing on the digestion of forages by ruminants. En: Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants. pp. 291-308. Ed. Y Ruckebusch & P. Thivend. MTP Press. Ltd. Lancaster.

RUMEN DEGRADATION CHARACTERISTICS OF FRESH AND PRESERVED FORAGES

SUMMARY

The chemical composition and the rumen degradation characteristics of fresh, sun-dried (hay), ensiled, and oven-dried (dehydrated) forages have been determined, using samples from five plots of a permanent mountain meadow cut at the same time. Silages had higher crude protein and cell wall contents than did fresh forages. The nitrogen degradation in the rumen was characterized for a lower solubility, a faster degradation rate and a longer lag time in the dry forages (hay and dehydrated). Silage has the highest and dehydrated the lowest values for the potential nitrogen degradability. Hay has the highest values for the cell wall components potential degradability.

KEY WORDS: Preserved forages. Chemical composition. Ruminant degradation.

EVOLUCION DE LA PRODUCCION Y VALOR NUTRITIVO DE PRADERAS NATURALES Y SEMBRADAS APROVECHADAS EN PASTOREO ROTACIONAL EN LA ZONA COSTERA DE ASTURIAS.

NUÑO, I; SANCHEZ MIYARES, L; de la ROZA, B; MARTINEZ, A; ANTUÑA, A; CORNEJO, E.S.; ARGAMENTERIA, A. Centro de Experimentación Agraria. Apdo 13 - 33300 Villaviciosa - Asturias.

RESUMEN

Durante 1986, 1987 y 1988, se controló la producción y valor nutritivo de las parcelas de la Unidad de Producción de Leche del Centro de Experimentación Agraria de Villaviciosa, aprovechadas en pastoreo rotacional. Las praderas sembradas en régimen de sólo pastoreo permiten obtener una utilización anual por el ganado de 11 Tm. de materia seca/Ha/año, frente a 7,5 de las naturales. Con uno o dos cortes para ensilar incrementa la cantidad de hierba obtenida. El valor nutritivo de la hierba decae a partir de mayo, observándose a partir de entonces un efecto selectivo que incrementa las diferencias entre ofertas y rechazos. El potencial de producción de leche en base a pasto es elevado, pero no se obtiene en la práctica.

PALBRAS CLAVE: HIERBA, APROVECHAMIENTO, ENERGIA METABOLIZABLE, COMPOSICION QUIMICA.

INTRODUCCION

Una alimentación racional de vacas lecheras en pastoreo requiere el conocimiento de la evolución de la producción y valor alimenticio de la hierba, a fin de ajustar la suplementación apropiada en cada época. En este trabajo se exponen los resultados de unos primeros estudios con la finalidad anterior, para el caso de las praderas naturales y sembradas del Centro de Experimentación Agraria de Villaviciosa, así como diversas conclusiones de índole nutricional. Se consideran extrapolables a las praderas de la zona litoral de Asturias con similar sistema de producción y correcto manejo, especialmente en cuanto a fertilización nitrogenada.

MATERIALES Y METODOS

Diseño experimental

Desde el 1 de enero de 1986, se controló la cantidad total de oferta y rechazos de hierba para todos los pastoreos anuales sobre cada una de las parcelas que integran la Unidad de Producción de Leche del Centro de Experimentación Agraria de Villaviciosa. También se controló por parcela y corte la cantidad de hierba segada para ensilar. En todos los casos, se tomó una muestra para determinación de su composición químico-bromatológica según el sistema que veremos posteriormente.

Recopilados los datos correspondientes a 1986, 1987 y 1988, se calcularon los índices de producción y aprovechamiento de las hierbas, así como su valor nutritivo. Se determinaron las características de su evolución y se extrajeron las consecuencias nutricionales.

Características y manejo de la finca experimental

Consta de 24 Has de superficie agrícola útil divididas en 18 parcelas de pastoreo de extensión similar. De las mismas, 2 corresponden a pradera natural (3 Ha), y el resto son sembradas. Una con *Lolium hibrydum* (Var. LLenin) y las otras con *Lolium perenne* de diferente precocidad (Var. Ruanni, Taptoe, Trassa, Verna y Brigantia), asociados a *Trifolium repens* var. Huia.

La carga ganadera fue de 2,2 U.C.M./Ha, con partos agrupados a la salida del invierno. El rebaño sólo es estabulado en periodos de no crecimiento de la hierba. Se dan dos cortes para ensilar al año (abril/mayo y junio). La fertilización fosfopotásica se realizó según datos de análisis del suelo, y la nitrogenada fue de 30 Kg de N/pastoreo/Ha salvo sequía o exceso momentáneo de hierba, más 100 Kg de N/Ha para el primer corte a ensilar y 60 para el segundo. El pastoreo se inició al alcanzar la hierba 10-15 cm, habitualmente en febrero. El intervalo entre aprovechamientos fue de 15-30 días y el tiempo de ocupación por parcela 1-7 días.

Control de producción de hierba en pastoreo.

La cantidad de oferta y rechazos se controló en 1986 con el cuadrado de 60 cm. de lado, segando a ras de tierra. Se comprobó que eran necesarias 36 observaciones con pradera natural y 24 con sembrada para alcanzar un intervalo de confianza aceptable. El Grass Metter no resultó de suficiente precisión. Debido a ello, en años posteriores se utilizó la técnica del listón de 2 m de largo, lanzado 2 X 5 veces al azar/ parcela y segando a ras de tierra una franja de 10 cm. Los resultados se expresaron siempre como Kg de materia seca/Ha, mediante desecación de una submuestra de hierba a 102 °C durante 20 h en estufa de aire forzado.

A partir de las sucesivas ofertas y rechazos se calcularon los índices descritos a continuación para cada parcela y pastoreo (materia seca = M.S.):

	Kg MS/Ha	Fecha de entrada/ salida del ganado	Fecha de medición
Pastoreo n-1	Oferta _{n-1}	f ₁	f' ₁ (f ₁)
	Rechazo _{n-1}	f ₂	f' ₂ (f ₂)
Pastoreo n	Oferta _n	f ₃	f' ₃ (f ₃)
	Rechazo _n	f ₄	f' ₄ (f ₄)

Refiriéndose al pastoreo n:

- Velocidad de crecimiento, en Kg M.S./Ha/día:

$$VC_n = (Oferta_n - Rechazo_{n-1}) / (f'_3 - f'_2)$$

- Utilización de hierba en Kg MS/Ha/pastoreo:

$$U_n = (Oferta_n - Rechazo_n) + VC_n (f'_4 - f'_3)$$

- Como valor real de oferta de hierba (Kg MS/Ha/pastoreo) se tomó Oferta_n + VC_n (f₃ - f'₃).

Siempre se procuró que f'_i = f_i, y de no ser posible, que la diferencia fuese inferior a 4 días.

Control de producción de hierba segada para ensilar

Inmediatamente después de siega e hilerado se pesó la hierba contenida en 5 m. de hilera. Expresada como Kg MS/Ha/corte, se consideró equivalente a utilización de hierba.

Análisis químico-bromatológico de las muestras de hierba

Además de la desecación a 102 °C, se efectuó otra paralela durante 20h. a 60 °C en estufa de aire forzado, destinada a molienda a 0,75 mm y posterior análisis. Éste consistió en la determinación de materia seca final y cenizas (C), según C.E.C. (VAN DER MEER, 1982), proteína bruta (PB) con catalizador SO₄K₂/SO₄Cu y equipo Kjeltac Auto de Tecator, fibra neutro detergente (FND) y digestibilidad con celulasa de la misma (De) con predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica (Do) (RIVEROS Y ARGAMENTERIA, 1987) y de la energía metabolizable (EM). (ARC, 1987).

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción de hierba

Se da en los cuadros 1, 2, 3 y 4. Las praderas sembradas aprovechadas exclusivamente en pastoreo presentan una velocidad de crecimiento máxima en mayo-junio, que se traduce en una mayor producción en dichos meses, para decaer posteriormente a lo largo del verano y otoño. Su productividad anual es estadísticamente inferior (P < 0,05) a las que reciben uno o dos cortes para silo. Pero, de haber tenido en cuenta las pérdidas por fermentación del ensilado y los rechazos en el consumo del mismo, el rendimiento sería el mismo. Se trata de producciones elevadas, equiparables incluso a situaciones de producción más intensiva. (PIÑEIRO y PEREZ, 1978; LLOVERAS, 1982).

Las praderas que sólo recibieron un corte para silo, mo-

alidad que sólo se dió en 1987, no difieren de las que en este mismo año recibieron dos cortes.

Las praderas naturales presentan un máximo de crecimiento más tardío (junio-julio) que las sembradas y una producción anual inferior ($P < 0,05$), aunque esto no es generalizable basándose solamente en nuestros datos, por tratarse de tan sólo dos casos.

Existen diferencias significativas entre parcelas, pero no imputables a las variedades de *Lolium perenne*. Para evidenciar éstas se precisarían más años de estudio.

Valor nutritivo de la hierba

La evolución por pastoreos y cortes a ensilar a lo largo de los tres años permite observar que los contenidos en energía metabolizable y proteína bruta decaen a partir de mayo, pero también se acentúan las diferencias entre ofertas y rechazos debido a efectos selectivos, con lo cual la hierba utilizada no pierde tanta calidad como la hierba en oferta. Un proceso similar ocurre a la inversa con el contenido en fibra neutro detergente.

En la figura 1 se presenta un resumen de dicha evolución, agrupando los resultados por meses. Los rápidos incrementos en calidad apreciados ocasionalmente en otoño concuerdan con las observaciones de Cebrián (1982). Preferimos obtener resultados de más años para tabular. Comparando con datos británicos (GIVENS, 1989) hay un menor contenido en energía metabolizable asociado a uno mayor en fibra neutro detergente, pero el nivel de proteína bruta es muy superior en nuestro caso.

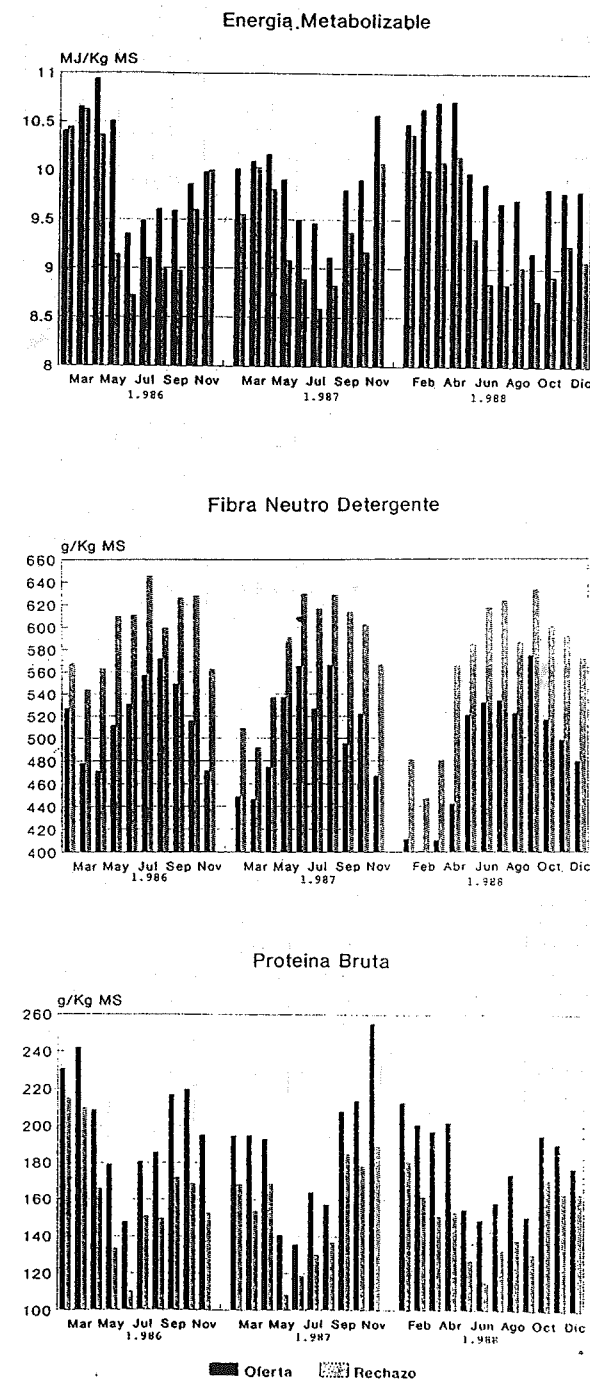
Conclusiones nutricionales

De las praderas sembradas se extraen en una primera aproximación 116 GJ/Ha/año, lo que en principio permitiría cubrir las necesidades de mantenimiento de 2,2 vacas/Ha (70 MJ/vaca/día, incluida actividad por pastoreo) y obtener una producción de unos 11.000 Kg de leche/Ha. (5,3 MJ/Kg). En la práctica no se obtiene dicha cantidad, sino un 20-30% menos. Pretendemos aplicar con más rigor el sistema del ARC (Programa Camdairy, HULME *et al.*, 1986) para explicar las diferencias. En principio, consideramos probable un déficit en proteína no degradable.

El contenido en FND está dentro de las recomendaciones según Van Soest, pero al principio de la estación de pastoreo muy en el límite. Será preciso comprobar si la caída en grasa láctea observada durante primavera está influida por dicho factor (VAN SOEST, 1982).

Se considera necesario apoyar los estudios de producción praterense y lechera con estudios metabólicos que expliquen el cómo y por qué de todo lo anteriormente expuesto.

Figura 1.- Evolución del valor nutritivo de la hierba a lo largo de los tres años.



Cuadro N° 1.- Producción de las parcelas de pradera natural, aprovechadas exclusivamente en pastoreo (Valores medios de los tres años $\pm$ error estándar)

	Pastoreos/ parcela	kg MS/ha/pastoreo	
		Hierba utilizada	Hierba en oferta
Enero	0	0	0
Febrero	0.5 $\pm$ 0.3	672 $\pm$ 379	2687 $\pm$ 1894
Marzo	0.7 $\pm$ 0.3	804 $\pm$ 436	1474 $\pm$ 760
Abril	0.7 $\pm$ 0.2	841 $\pm$ 97	1698 $\pm$ 402
Mayo	0.8 $\pm$ 0.4	852 $\pm$ 446	1545 $\pm$ 788
Junio	1.0 $\pm$ 0.0	982 $\pm$ 314	2318 $\pm$ 450
Julio	1.0 $\pm$ 0.5	1167 $\pm$ 341	2489 $\pm$ 634
Agosto	0.8 $\pm$ 0.2	843 $\pm$ 372	1801 $\pm$ 566
Septiembre	0.3 $\pm$ 0.3	129 $\pm$ 129	389 $\pm$ 389
Octubre	0.7 $\pm$ 0.3	474 $\pm$ 291	1213 $\pm$ 659
Noviembre	1.0 $\pm$ 0.0	927 $\pm$ 228	1613 $\pm$ 383
Diciembre	0	0	0
TOTAL AÑO	7.5 $\pm$ 1.0	7491 $\pm$ 853	17227 $\pm$ 510

Cuadro N° 3.- Producción de las parcelas de pradera sembrada con dos cortes para ensilar /año (Valores medios de los tres años $\pm$ error estándar).

	Pastoreos/ parcela	kg MS/ha/pastoreo	
		Hierba utilizada	Hierba en oferta
Enero	0.1 $\pm$ 0.1	485 $\pm$ 485	716 $\pm$ 716
Febrero	0.7 $\pm$ 0.1	919 $\pm$ 226	1503 $\pm$ 304
Marzo	0.9 $\pm$ 0.1	749 $\pm$ 246	1549 $\pm$ 194
Abril	0.3 $\pm$ 0.2	718 $\pm$ 377	1086 $\pm$ 546
Mayo	0	0	0
Junio	0	0	0
Julio	0.8 $\pm$ 0.3	1125 $\pm$ 213	1754 $\pm$ 370
Agosto	0.7 $\pm$ 0.3	1002 $\pm$ 272	1684 $\pm$ 438
Septiembre	0.3 $\pm$ 0.1	455 $\pm$ 269	1126 $\pm$ 688
Octubre	0.8 $\pm$ 0.2	1096 $\pm$ 139	1747 $\pm$ 142
Noviembre	0.6 $\pm$ 0.2	1049 $\pm$ 40	1606 $\pm$ 135
Diciembre	0.3 $\pm$ 0.1	668 $\pm$ 364	1030 $\pm$ 517
TOTAL AÑO	5.25 $\pm$ 0.25	8266 $\pm$ 780	13801 $\pm$ 745
1° CORTE		3842 $\pm$ 206	
2° CORTE		3320 $\pm$ 206	
TOTAL AÑO		15428 $\pm$ 714	

Cuadro N° 2.- Producción de las parcelas de pradera sembrada aprovechadas exclusivamente en pastoreo (Valores medios de los tres años $\pm$ error estándar)

	Pastoreos/ parcela	kg MS/ha/pastoreo	
		Hierba utilizada	Hierba en oferta
Enero	0.1 $\pm$ 0.1	310 $\pm$ 310	493 $\pm$ 493
Febrero	0.5 $\pm$ 0.2	716 $\pm$ 110	1387 $\pm$ 135
Marzo	1.0 $\pm$ 0.1	923 $\pm$ 109	1545 $\pm$ 150
Abril	1.0 $\pm$ 0.1	1171 $\pm$ 200	1955 $\pm$ 111
Mayo	1.0 $\pm$ 0.1	1876 $\pm$ 144	2502 $\pm$ 307
Junio	1.0 $\pm$ 0.1	1261 $\pm$ 196	2322 $\pm$ 121
Julio	1.0 $\pm$ 0.2	1008 $\pm$ 116	1931 $\pm$ 417
Agosto	0.8 $\pm$ 0.2	779 $\pm$ 227	1900 $\pm$ 459
Septiembre	0.6 $\pm$ 0.2	874 $\pm$ 163	1900 $\pm$ 278
Octubre	0.8 $\pm$ 0.2	851 $\pm$ 170	1674 $\pm$ 219
Noviembre	0.8 $\pm$ 0.0	1018 $\pm$ 116	1610 $\pm$ 228
Diciembre	0.2 $\pm$ 0.1	595 $\pm$ 300	1079 $\pm$ 560
TOTAL AÑO	8.8 $\pm$ 0.4	11382 $\pm$ 668	20296 $\pm$ 979

Cuadro N° 4.- Producción de las parcelas de pradera sembrada con un corte para ensilar/ año (Valores medios de 1987)

	Pastoreos/ parcela	kg MS/ha/pastoreo	
		Hierba utilizada	Hierba en oferta
Enero	0	0	0
Febrero	0	0	0
Marzo	1.2	984	1691
Abril	1.4	979	2028
Mayo	0.4	677	2387
Junio	0	0	0
Julio	0.8	1504	2416
Agosto	0.8	1755	2425
Septiembre	0.2	254	1767
Octubre	0.4	1322	1900
Noviembre	0.6	875	1215
Diciembre	0	0	0
TOTAL AÑO	5.8	8350	15829
CORTE		5329	
TOTAL AÑO		13679	

BIBLIOGRAFIA

ARC. (1984). Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants. Reference Book 433. Ed. MAFF. London. Second Edition.

CEBRIAN M. (1982). Estudio del valor nutritivo de una pradera mixta. Pastos 12, 119-133

GIVENS D.I., EVERINGTON J.M., ADAMSON A.H. (1989) The nutritive value of spring-grown herbage produced on farms throughout England and Wales over four years. I. The effect of stage of maturity and other factors on chemical composition, apparent digestibility and energy values measured in vivo. Animal Feed Science and Technology 27, 157-172.

HULME D.J.; KELLAWAY R.C.; BOOTH P.J. (1986). The CAMDAIRY model for formulating and analysing dairy cow rations. Agricultural Systems 22, 81-108.

LLOVERAS J. (1982). Estudio comparativo de la producción de praderas y rotaciones de cultivo en Galicia. Pastos 12, 145-155.

PIÑEIRO J. y PEREZ M. (1978). El nitrógeno en una mezcla de Ray-grass italiano y Trébol violeta. Pastos 8, 289-263

RIVEROS G.E. y ARGAMENTERIA A. (1987). Enzymatic methods for predicting organic matter in vivo digestibility. In Vitro News Letter 3, 11-14.

VAN DER MEER J.M. (1982). CEC Workshop on Metodology of feedingstuffs for ruminants. European "In Vitro" Ring test. Institut voor Veevoedingsonderzoek. The Netherlands. Manual, 28pp.

VAN SOEST P.J. (1982). Nutritional Ecology of the Ruminant.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean manifestar su agradecimiento a D. Rafael Ron Fernández por el tratamiento informático de los datos, a D. Enrique Fernández Prieto, D. Juan Gancedo Victorero y D. Raúl Testón García por una excelente labor de campo, y a D. José Manuel Viña y D^a Carmen Nuevo Fernández por la mecanografía.