

Producción y valor nutritivo de la alfalfa (*Medicago Sativa*, L.) en las zonas interiores cálidas de Galicia. Su comparación con cultivos anuales de verano

JAIME LLOVERAS VILAMANYA

Investigaciones Agrarias. Apartado 10. 15080 La Coruña

Dirección actual:

Institut de Recerca; Tecnologia Agroalimentarias (IRTA)
Centre Mas Bové - Apartado 415 - Reus 43280 (Tarragona)

RESUMEN *

Un ensayo de alfalfa de cuatro años de duración, en condiciones de secano, dio una producción media anual de 10.7 T/Ha. de materia seca (M.S.), de la que el 60 % se obtuvo en los meses de mayo, junio y julio. La calidad del forraje fue generalmente mayor en el primer corte de primavera (25.4 % de proteína bruta (P.B.) y 73 % de digestibilidad «in vitro» de la materia seca (DIVMS)), reduciéndose posteriormente hasta alcanzar un mínimo en pleno verano (17 % de P.B. y 62 % de DIVMS) y subiendo en los rebrotes de otoño hasta niveles similares a los de primavera. Comparando la producción de alfalfa con la de girasol, maíz, pasto de Sudán y sorgo x p. de Sudán, la alfalfa dio producciones de M.S. mayores que los demás cultivos, con un contenido medio del 20.3 % de P.B., claramente superior al de los cultivos anuales (8-12 %), mientras que el porcentaje medio de DIVMS (66.6 %) fue similar al del maíz. Estas características y la diferente distribución estacional de su producción comparando con los cultivos anuales hacen de la alfalfa una especie interesante en los sistemas de producción de la zona.

* PALABRAS CLAVE: Alfalfa, cultivos verano, producción, Galicia.

INTRODUCCIÓN

La alfalfa, tan importante en muchas zonas templadas de todo el mundo, está muy poco difundida en Galicia, debido principalmente a su mala adaptación a suelos ácidos y a terrenos con exceso de humedad. Sin embargo, ensayos realizados en determinadas zonas de la región (GARCÍA, 1983; YEPES, 1960; YEPES, 1972; YEPES, 1976) han demostrado su interés, tanto por su producción anual como por su distribución estacional, que mejora la de otras especies pratenses (YEPES, 1972). Este punto es tanto más interesante por cuanto en Galicia muchas explotaciones alimentan el ganado con forraje verde que escasea a medida que se acerca el verano, sobre todo, en la zona interior cálida de Galicia.

Los objetivos de este experimento, realizado en condiciones de secano durante 1980-83, fueron evaluar la producción, valor nutritivo y distribución estacional de la alfalfa comparándola con diversos cultivos de verano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización, climatología y suelo

El experimento se llevó a cabo en Puebla de Brollón (Lugo) desde marzo de 1980 (cuadro n.º 2) hasta octubre de 1983 (cuadro n.º 3).

La climatología, precipitación y temperaturas medias se presentan en el cuadro n.º 1. El suelo es un Entisol con textura franca y los análisis de las muestras recogidas de 0 a 20 cm. dieron un pH medio, en agua, de 6.000, un contenido en materia orgánica del 3.24 %, 46 p.p.m. de fósforo (WATANABE, 1965) y 145 p.p.m. de potasio extraíble (acetato amónico).

Cultivos y variedades. Diseño Experimental

Los cultivos y variedades empleados en el ensayo fueron: alfalfa «Du Puits», girasol «Peredovick», maíz «Dominó 440», pasto de Sudán «Trudan» y sorgo x pasto de Sudán «Sordan», que fueron distribuidos en bloques al azar, con seis repeticiones. Todos los cultivos, excepto la alfalfa, se aleatorizaron cada año antes de las siembras y las parcelas tenían una dimensión de 5 x 6 m².

CUADRO 1

TEMPERATURA MEDIA (T) (°C) Y PLUVIOMETRIA (Pl) (mm) EN PUEBLA DE BROLLON, DURANTE LA DURACION DEL ENSAYO. 1980-83

Mes	Año							
	1980		1981		1982		1983	
	T	Pl	T	Pl	T	Pl	T	Pl
Enero	5.7	112	5.2	34	7.4	70	3.5	14
Febrero	8.6	79	6.1	68	7.7	91	5.9	138
Marzo	8.5	105	12.2	115	8.6	24	9.9	33
Abril	11.6	46	11.1	72	12.2	13	8.9	274
Mayo	13.6	105	12.5	103	13.4	64	11.4	246
Junio	16.2	62	20.2	20	18.1	81	19.3	10
Julio	19.5	33	19.9	27	19.9	26	21.1	87
Agosto	22.4	0	21.0	13	20.2	10	20.2	103
Setiembre	19.2	25	17.3	131	19.6	92	20.4	10
Octubre	14.9	116	12.6	136	11.5	128	15.2	34
Noviembre	8.2	108	10.0	0	9.5	167	12.0	128
Diciembre	4.5	123	7.5	339	5.8	181	6.8	158
Media anual (T) o precipitación total	11.8	914	12.9	1058	12.8	947	12.9	1235

Preparación del terreno, fertilización y herbicidas

La preparación inicial del terreno consistió en una labor de fresa y pases de vertedera y grada. En años sucesivos las parcelas con alfalfa no se tocaron, mientras que las que llevaron cultivos anuales tuvieron idénticas labores a las descritas.

La fertilización de establecimiento de la alfalfa consistió en 30 Kg. de N, 150 de P₂O₅, 200 de K₂O y 1.500 de CaO por hectárea. En los años sucesivos se aplicaron en cobertera 150 Kg. de P₂O₅ y 200 de K₂O por Ha. y año. Los cultivos anuales recibieron cada año 140 Kg. de N (120 en fondo y 20 en cobertura), 150 Kg. de P₂O₅ y 100 de K₂O por hectárea. Las malas hierbas se controlaron en presiembra con 3 Kg/Ha de EPTC en alfalfa, con

1.12 Kg/Ha de trifluralina en girasol, con 3 Kg/Ha de atrazina y 3.5 Kg/Ha de alacloro en maíz y con 1.5 Kg/Ha de atrazina y 4.7 Kg/Ha de propacloro en pasto de Sudán y sorgo x pasto de Sudán.

Siembras, controles y determinaciones químicas

Las fechas de siembra variaron algo de un cultivo a otro según sus requerimientos fisiológicos, sin embargo en 1980 y en 1981 las lluvias retrasaron bastante las siembras del pasto de Sudán y del sorgo x pasto de Sudán (cuadro n.º 2).

CUADRO 2

FECHAS DE SIEMBRA DE LOS DIFERENTES CULTIVOS

Cultivo	AÑO			
	1980	1981	1982	1983
Alfalfa	25 marzo	—	—	—
Girasol	25 abril	4 mayo	13 mayo	7 junio
Maíz	9 mayo	4 mayo	13 mayo	7 junio
Pasto de Sudán	29 mayo	16 junio	13 mayo	7 junio
Sorgo x P. de Sudán	29 mayo	16 junio	13 mayo	7 junio

La dosis de siembra fueron de 25 Kg/Ha para la alfalfa y pasto de Sudán y 35 Kg/Ha para el sorgo x pasto de Sudán. Para el girasol se calculó una densidad entre 200.000 y 300.000 plantas/Ha, con lo que la dosis de siembra fue alrededor de los 30 Kg/Ha, y el maíz se sembró aproximadamente a 100.000 plantas/Ha, si bien las densidades finales variaron algo respecto a las planeadas debido a daños causados por pájaros e insectos. El maíz se sembró a una distancia entre hileras de 80 cm., mientras que los demás cultivos anuales se sembraron a 50 cm.

La producción de alfalfa se determinó por corte, normalmente al inicio de la floración, excepto en el último corte del año en el mes de octubre, o cuando lo impidieron las condiciones climatológicas, siendo la superficie media por parcela de unos 14 m².

El girasol se cortó aproximadamente al 50 % de la floración, y el maíz, pasto de Sudán y sorgo x pasto de Sudán en estado de grano pastoso. De girasol, pasto de Sudán y sorgo x pasto de Sudán se pesaron tres hileras por parcela (9 m²) y de maíz dos 9.6 m²). Las fechas de control de cada cultivo se presentan en el cuadro n.º 3.

CUADRO 3

FECHAS DE CONTROL DE LOS DIFERENTES CULTIVOS Y DE LOS DISTINTOS CORTES DE ALFALFA

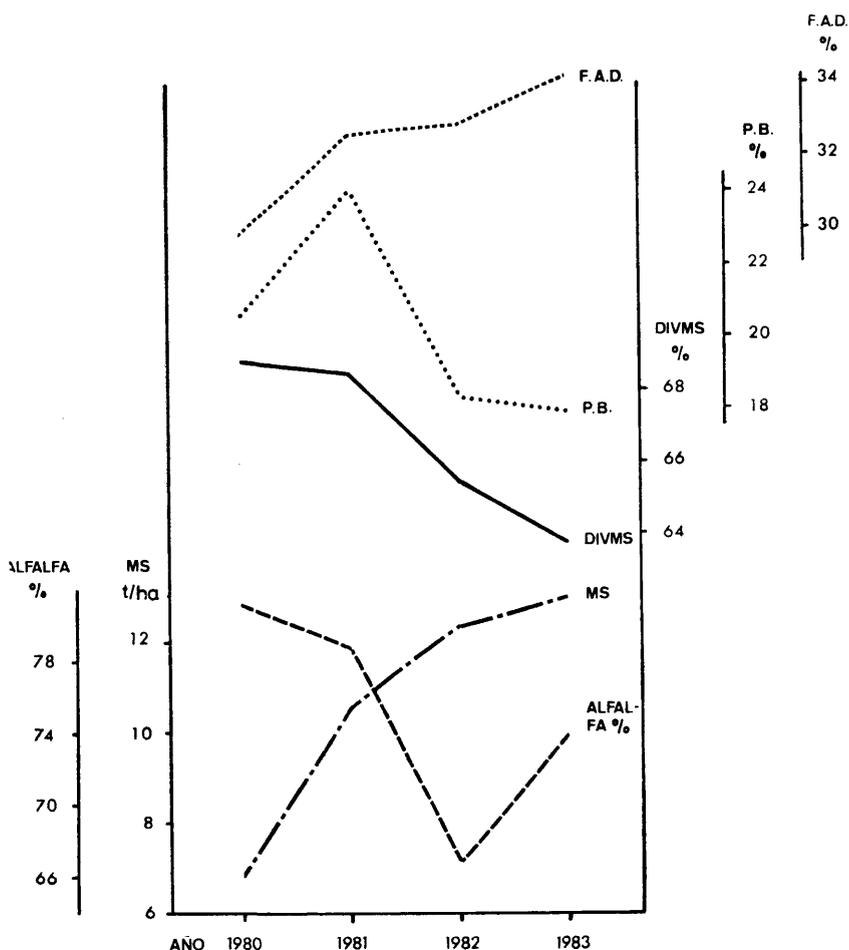
Cultivo	AÑO			
	1980	1981	1982	1983
Girasol	10 julio	21 julio	23 julio	17 agost.
Maíz	17 sept.	21 sept.	17 sept.	10 octub.
Sorgo x P. de Sudán	17 sept.	13 octub.	17 sept.	10 octub.
Pasto de Sudán	17 sept.	13 octub.	17 sept.	10 octub.
Alfalfa	10 julio	6 abril	13 mayo	15 abril
	17 sept.	26 mayo	9 junio	21 junio
	30 octub.	21 julio	12 julio	12 agost.
		1 sept.	31 agost.	10 octub.
		30 octub.	12 octub.	

Para calcular el porcentaje de materia seca (M.S.) se tomaron muestras de aproximadamente 400 gr. por parcela en el caso de la alfalfa y de unas siete plantas en los demás cultivos. El análisis botánico de la alfalfa se realizó sobre una muestra de unos 200 gr. por parcela. Las determinaciones de proteína bruta (P.B.) (microkjeldhal N x 6.25) y fibra ácido detergente (F.A.D.) (GOERING, 1970) se efectuaron en tres submuestras obtenidas combinando de dos en dos las seis repeticiones. La determinación de la digestibilidad «in vitro» de la materia seca (DIVMS) (MARTEN, 1979) se realizó en una de las tres submuestras, y en el análisis estadístico los años se usaron como repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

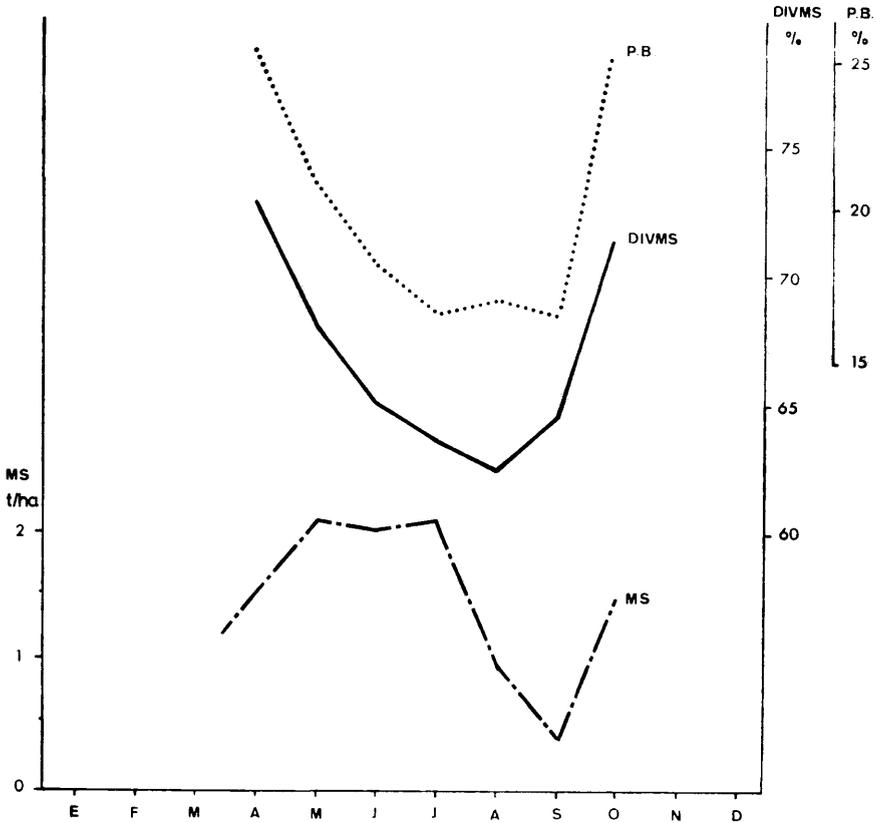
Producción y valor nutritivo de la alfalfa

La alfalfa se estableció bien y los rendimientos de materia seca, porcentajes de proteína bruta, fibra ácido detergente y digestibilidad «in vitro» de los distintos cortes, efectuados en los cuatro años de ensayo, se presentan en el cuadro n.º 4. Mientras que un resumen de los mismos se muestra en el gráfico n.º 1.



Gráf. 1.—Producción anual de materia seca (M.S.), porcentaje de alfalfa en la producción y porcentajes medios de proteína bruta (P.B.), fibra ácido detergente (F.A.D.) y digestibilidad «in vitro» de la materia seca (DIVMS) en los años del ensayo.

Por otro lado, la evolución estacional media de la producción de materia seca, proteína bruta y digestibilidad, obtenida a partir del cuadro n.º 4 se refleja en el gráfico n.º 2.



Gráf. 2.—Producción mensual de materia seca (M.S.) y porcentaje de proteína bruta (P.B.) y digestibilidad «in vitro» de la materia seca (DIVMS). Media 1980-83.

En el gráfico n.º 2 y cuadro n.º 4 se observa como la mayor parte de la producción se da en los meses de mayo, junio y julio, con unos rendimientos medios de algo más de 2 T/Ha de M.S. por mes. A partir de estas fechas la sequía estival es la principal causante del brusco descenso de la producción, que alcanza su mínimo en los meses de agosto y sobre todo en septiembre, con una media de 0.4 T/Ha. Al final del verano, la reanudación de las lluvias permite un cierto crecimiento en otoño, obteniéndose unas 1.5 T/Ha de M.S. hacia el final de octubre.

(El año 1983 constituye una excepción, pues la favorable pluviometría del verano permitió obtener 2.4 T/Ha a mediados de agosto). Durante el invierno el crecimiento es prácticamente nulo y hacia mediados de abril empieza a recuperarse la producción. Esta distribución, con elevados rendimientos en primavera, prácticamente nulos en verano y un cierto rebrote en otoño, es bastante semejante a la seguida por otras especies pratenses en estas zonas de Galicia (YEPES, 1972), si bien la producción de la alfalfa está más desplazada hacia el verano.

Los valores medios anuales presentados en el gráfico n.º 1 y en el cuadro n.º 4 muestran como la producción de materia seca fue bastante inferior en el año de establecimiento (6.9 T/Ha) que en los años sucesivos (10-12 T/Ha). Por otro lado, el porcentaje de alfalfa sobre el total de la producción descendió del 81 % en el primer año al 66 % en el tercer año. En 1983, la favorable climatología permitió un buen crecimiento de la alfalfa en los meses de verano y una recuperación de la proporción media del cultivo. Se observa también como los cortes iniciales de primavera, en los años 1982 y 1983, contienen cerca del 50 % de malas hierbas, reduciendo el porcentaje anual ponderado de alfalfa, e indicando la necesidad de tratamientos herbicidas (DEL POZO, 1971; TEME, 1979).

Los resultados medios anuales del ensayo de cuatro años fueron de 10.7 T/Ha de materia seca con un contenido del 75.2 % de alfalfa, siendo el resto especies adventicias.

La calidad del forraje se refleja, sobre todo, en los porcentajes de proteína bruta y digestibilidad. En el gráfico n.º 2 se observa como los valores medios más elevados de estas determinaciones, correspondieron a los primeros cortes de primavera (25.4 % de P.B. y 72.9 % de DIVMS), hecho también constatado por diversos autores (DEL POZO, 1971; ITCF, 1979; SPEDDING, 1972). Después la calidad fue disminuyendo en los sucesivos cortes hasta llegar a un mínimo en pleno verano (17 % de P.B. y 62 % de DIVMS), mientras que el rebrote de otoño tuvo unos niveles de P.B. y DIVMS similares a los controles tempranos de primavera. La menor digestibilidad y contenido proteico de los cortes de verano, pudo haber sido causado principalmente por la falta de agua, que motivó la pérdida de hojas con la consiguiente merma en la calidad del forraje (BEATY, 1978). La reanudación del crecimiento a final de verano, después de las primeras lluvias, parece que tuvo en la calidad del forraje efectos similares al primer crecimiento primaveral (BEATY et al, 1978;

DEL POZO, 1972; GONZÁLEZ, 1972). Las fluctuaciones observadas en los valores de P.B. y DIVMS en los distintos cortes del ensayo fueron también motivadoras, aparte de los factores señalados, por el manejo del cultivo (cuadro n.º 4). A efectos prácticos,

CUADRO 4

RENDIMIENTO DE MATERIA SECA (M.S. (t/ha), PORCENTAJES DE PROTEÍNA BRUTA (P.B.), FIBRA ACIDO DETERGENTE (F.A.D.) Y DIGESTIBILIDAD «IN VITRO» DE LA MATERIA SECA (DIVMS) DE LOS DISTINTOS CORTES DE ALFALFA (1980-83)

Fecha de control	Producción de M.S.		P.B.	F.A.D.	DIVMS
	Incluidas las malas hierbas	% de alfalfa			
10.07.80	3.8	68.4	15.4	36.8	62.4
17.09.80	0.9	88.8	17.5	24.5	67.5
30.10.80	2.2	95.0	30.8	20.2	80.0
Total (1980) o media ponderada	6.9	81.2	20.6	29.9	68.8
6.04.81	2.8	85.7	28.9	29.0	75.3
26.05.81	2.6	73.0	24.9	32.6	68.8
21.07.81	3.0	66.6	15.7	39.8	60.0
1.09.81	0.7	100.0	15.8	34.3	61.4
30.10.81	1.5	86.6	33.2	23.4	75.2
Total (1981) o media ponderada	10.6	78.7	24.0	32.6	68.5
13.05.82	5.8	44.8	17.2	32.3	67.4
9.06.82	2.8	82.1	21.9	33.3	68.7
12.07.82	1.9	89.5	19.0	32.0	68.5
31.08.82	1.4	92.8	16.1	33.6	67.1
12.10.82	0.4	75.0	17.5	39.7	65.6
Total (1982) o media ponderada	12.3	66.8	18.4	32.8	65.5
15.04.83	3.4	55.9	21.9	25.8	70.6
21.06.83	5.3	64.1	14.8	39.2	61.5
12.08.83	2.4	100.0	18.1	37.2	57.8
10.10.83	1.9	100.0	18.8	31.6	65.6
Total (1983) o media ponderada	12.9	74.0	17.9	34.2	63.8
Media 1980-83	10.7	75.2	20.2	32.4	66.6

debido principalmente a las lluvias y al estado del terreno, fue muy difícil efectuar todos los controles en idéntico estado fisiológico y algunos se retrasaron bastante con lo que se aumentó

la producción de materia seca, aunque disminuyó la digestibilidad.

La conjunción de todo los factores mencionados como son crecimiento en las distintas estaciones del año, estado fisiológico de la planta, manejo, porcentaje de adventicias, climatología, etc., dieron por resultado que los años con mayor producción (1982 y 1983), fueron también los que tuvieron unos valores medios inferiores de digestibilidad y proteína bruta, y más elevados de fibra ácido detergente (gráfico n.º 1).

Comparación de la alfalfa con cultivos anuales

Las producciones medias anuales de alfalfa, girasol, maíz pasto de Sudán y sorgo x pasto de Sudán, así como sus contenidos en proteína bruta, fibra ácido detergente y digestibilidad «in vitro» se presentan en el cuadro n.º 5.

CUADRO 5

PRODUCCION DE MATERIA SECA (M.S.) Y PORCENTAJE DE PROTEINA BRUTA (P.B.), FIBRA ACIDO DETERGENTE (F.A.D.) Y DIGESTIBILIDAD «IN VITRO» DE LA MATERIA SECA (DIVMS). MEDIA (1980-83)

Cultivo	M.S. t/ha	P.B.	F.A.D. %	DIVMS
Alfalfa	10.7	20.2	32.4	66.6
Girasol	6.1	12.3	33.3	68.4
Maíz	9.2	8.2	29.0	65.7
Pasto de Sudán	9.1	9.1	34.6	57.1
Sorgo x P. de Sudán	10.1	9.3	34.6	56.0
DMS (0.05)	1.6	1.7	n.s.	4.4

Respecto a la producción de materia seca, puede observarse que la alfalfa fue el cultivo más productivo (10.7 T/Ha), y que su contenido en proteína bruta (20.2 %) fue muy superior al de los cultivos anuales que tuvieron entre el 8 y el 12 %. Por otro lado, digestibilidad del girasol cortado al 50 % de floración fue mayor que la del resto de los cultivos aunque no significativamente distinta a la de la alfalfa y maíz.

Teniendo en cuenta únicamente los resultados obtenidos en este ensayo, puede decirse que la alfalfa es el cultivo más productivo y el de mayor calidad, con las menores aportaciones de nitrógeno.

Sin embargo, su utilidad dependerá en gran medida de su utilización. Si los cultivos se destinan a ensilado, la producción por unidad de superficie, en un sólo corte, es mayor en cualquiera de los cultivos anuales con el consiguiente abaratamiento de los costes de recolección. En cambio, en una explotación en que se henifique o bien con base en el pastoreo los cultivos permanentes, y en este caso la alfalfa, pueden ser mucho más indicados. Por otra parte, en una explotación minifundista los cultivos anuales, sobre todo el maíz, permiten una mayor intensificación productora ya que a continuación puede ir un cultivo de invierno como la avena, centeno o raigrás italiano, que producen unas 4.5 T/Ha adicionales (LLOVERAS, 1982) No obstante, en explotaciones que se basan en la producción de forraje verde, la alfalfa y los cultivos de verano mencionados pueden combinarse bien, ya que mientras aquélla proporciona la mayor parte de su producción en los meses de mayo, junio y julio, los cultivos anuales sembrados normalmente en abril y mayo se cosechan en agosto y septiembre.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en las zonas interiores cálidas de Galicia muestran, en las condiciones del ensayo, como la producción media de materia seca de la alfalfa puede estimarse alrededor de 11 T/Ha. De éstas, el 60 % aproximadamente, se obtienen en los meses de mayo, junio y julio, siendo muy reducida la producción en verano.

La calidad del forraje es normalmente mayor en el primer corte de primavera (25.4 % de P.B. y 72.9 % de DIVMS), reduciéndose posteriormente hasta alcanzar un mínimo en los rebrotes de otoño hasta niveles similares a los de primavera.

Comparando la alfalfa con girasol, maíz, pasto de Sudán y sorgo x pasto de Sudán, la alfalfa fue el cultivo con mayor producción anual de materia seca, y con mayor contenido medio en proteína bruta, mientras que su digestibilidad «in vitro» ponderada fue similar a la del girasol y maíz y superior a la del pasto de Sudán y sorgo x pasto de Sudán. Estas características

de la alfalfa y la diferente distribución estacional de la producción que los cultivos de verano, hacen que sea una especie interesante y complementaria en los sistemas de producción de la zona basados principalmente en cultivos anuales.

BIBLIOGRAFIA

- BEATY, E. R.; O. L. BROOKS; D. D. HAYES; N. D. MC RAINEY y F. P. GARDNER (1978). Alfalfa for Georgia. Georgia Agri. Exp. Sta. Res. Bull. 211. U.S.A.
- DEL POZO, M. (1971). La alfalfa, su cultivo y aprovechamiento. Mundi-Prensa Ed. Madrid.
- GARCÍA, J. (1983). El cultivo de la alfalfa en Galicia, posibilidades y normas de cultivo. I Xornadas Agrarias Galegas. M.A.P.A. Madrid.
- GOERING, H. K. and P. J. VAN SOEST (1970). Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications) Ag. Handbk N.º 379. Washington, D.C., A.R.S., U.S.D.A.
- GONZÁLEZ, G. y J. TREVIÑO (1972). Variaciones de la proporción de proteína bruta y de proteína digestible del cultivar Aragón en sus diferentes ciclos de vegetación. Pastos 2(2): 249-254.
- I. T. C. F. (1979). La luzerne, culture, utilisation. Paris.
- LLOVERAS, J. (1982). Estudio comparativo de la producción de praderas y rotaciones de cultivos en Galicia. Pastos 12: 145-155.
- MARTEN, G. C. y R. F. BARNES (1979). Prediction of energy digestibility of forages with in vitro rumen fermentation and fungal enzyme systems. En W. J. PIDGEN; C. C. BALCH y M. GRAHAM, eds. Standardization of analytical methodology for feeds. Ottawa, Canadá.
- SPEEDING, C. R. W. y E. C. DIEKMAHNS; Eds. (1972). Grasses and legumes in British agriculture. C.A.B. Bulletin 49, G.R.I. Hurley. Reino Unido.
- TEMME, D. G.; R. G. HARVEY; R. S. FAWCETT y A. W. YOUNG (1979). Effects of Annual Weed Control on Alfalfa forage quality, Agron. J. 71: 51-54.
- WATANABE, F. S. and S. R. OLSEN (1965). Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO₃ extracts from soil. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 29: 677-678.
- WEISS, PH. y C. DEMARQUILLY (1976). Valeur nutritive des fourrages verts. Fourrages 42(3): 3-22.
- YEPES, V. (1966). La alfalfa en Galicia. Reunión INIA sobre la alfalfa. Madrid, 18 enero 1966.
- YEPES, V. y J. PIÑEIRO (1972). Distribución estacional de la producción de algunas especies pratenses en Galicia. Pastos 2: 63-76.
- YEPES, V.; J. PIÑEIRO y M. PÉREZ (1976). Variedades de gramíneas y leguminosas recomendadas para Galicia. Memoria CRIDA 01. INIA. La Coruña.

PRODUCTION AND NUTRITIVE VALUE OF ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA L*) IN THE WARM-INLAND AREAS OF GALICIA (NORTHWESTERN SPAIN). A COMPARISON WITH SUMMER ANNUAL CROPS

SUMMARY *

A four year experiment of alfalfa, in rainfed conditions, gave an average production of 10.7 t/ha of dry matter (D.M.), of which 60 % was obtained during may, june and july. The highest quality forage was generally found in the first spring cut (25.4 % of crude protein (C.P.) and 73 % dry matter digestibility «in vitro» (DMDIV), decreasing in the following ones and reaching the lowest level on summer (17 % C.P. and 62 % DMDIV). Whereas the quality of the forage on fall was almost as high as in the spring. Comparing the annual forage production of alfalfa, corn, sunflower, sudangrass and sorghum x sudangrass, alfalfa gave the highest D.M. yields with an average of 20.3 % C.P. clearly superior than the annual crops (8-12 %) with similar digestibility values (66.6 % DMDIV) than corn. These production and quality features of the alfalfa and its different seasonal distribution of the production, compared with the summer annual crops, makes alfalfa an interesting crop for the production systems of the area.

* KEY WORDS: Alfalfa, summer crops, production, Galicia.