

## EVALUACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE ALFALFA EN SECANO

**Ignacio Delgado Enguita**

Servicio de Investigación Agraria  
Diputación General de Aragón  
Apartado 727  
50008 ZARAGOZA

### RESUMEN

Se estudió el comportamiento y la producción de forraje de tres tipos de alfalfa en condiciones de secano, en San Blas (Teruel), a 900 m de altitud, con una pluviosidad anual media de 473 mm y temperaturas mínimas extremas de hasta -13 °C.

Se utilizaron para ello 14 variedades: 9 variedades cultivadas españolas de crecimiento erecto (*Aragón, Tierra de Campos, Ampurdan, Toscana, Alcoroches, Adyta, Verdal, Atrevida y Secano B*); 3 variedades cultivadas extranjeras de crecimiento rastro-ro (*Rangelander, Drylander y Kane*) y 2 alfalfas silvestres (mielgas), recogidas en Epila (Zaragoza) y Pancrudo (Teruel).

El ensayo tuvo una duración de 6 años. El 1<sup>er</sup> año se ocupó en el establecimiento del cultivo y no hubo producción. En los años siguientes, la producción media fue de 4.000 Kg de materia seca/ha en las variedades de crecimiento erecto, 3.100 Kg/ha en las variedades extranjeras de crecimiento rastro-ro y 2.100 Kg/ha en las mielgas silvestres.

El estudio mostró la idoneidad de la alfalfa para constituir praderas de secano, siendo todas las variedades recomendables, aunque las más productivas fueron las locales de crecimiento erecto. Las mielgas ofrecieron mayor cobertura y protección del suelo.

**Palabras clave:** *Medicago sativa*, pradera de secano, variedades, producción de forraje, persistencia.

### SUMMARY

#### COMPARISON OF DIFFERENT LUCERNE TYPES UNDER DRYLAND CONDITIONS

Behaviour and productivity of different lucerne types under dryland conditions were studied. The study was carried out in San Blas (Teruel) at a height of 900 m, with an annual rainfall of 273 mm and an absolute minimum temperature of -13°C, in a six year period.

With this aim, 14 varieties were studied: Nine Spanish upright growth varieties (*Aragón, Tierra de Campos, Ampurdan, Totana, Atrevida, Alcoroches, Adyta, Verdal and Secano B*); three foreign creeping growth varieties (*Rangelander, Drylander and Kane*) and two wild lucernes collected in Epila (Zaragoza) and Pancrudo (Teruel).

In the first year, the trial was established and no yield was obtained. Next years, the average yield was 4000 kg of dry matter/ha in upright varieties, 3100 kg/ha in foreign creeping varieties and 2100 kg/ha in wild lucernes.

The study showed the aptitude of the different types of lucerne to establish meadows in dryland. All the varieties proved to be suitable, though the highest yield was obtained with the local upright varieties. Wild lucernes showed the largest covering and defense (protection) of the soil.

**Key Words:** *Medicago sativa*, dryland meadows, varieties, forage yield, persistence.

### Introducción

La producción de pastos puede ser una alternativa viable para los secanos cerealistas que han de ser abandonados, como consecuencia de la existencia de excedentes agrarios o de su baja rentabilidad (DELGADO, 1989a). Entre las especies recomendadas para establecer praderas de secano, la alfalfa está considerada como una de las más idóneas, debido a su potente sistema radicular que le permite extraer agua a profundidades que otras especies no alcanzan (HYCKA, 1976 y 1983; DELGADO, 1984).

Existen tres tipos de alfalfas en función de la forma de emitir sus tallos: *erectas*, cuando los tallos emergen verticalmente de una corona estrecha; *rizomatosas*, si los tallos antes de emerger recorren bajo el suelo una distancia variable entre 5 y 15 cm; *estoloníferas*, cuando tienen capacidad para emitir tallos de raíces que crecen lateralmente. Estos dos últimos tipos, llamados alfalfas *rastreras*, se muestran más tolerantes al pastoreo, al frío y a la sequía, dado que una parte de sus tallos y de sus reservas nutritivas permanecen bajo el suelo protegidos del ganado y de las adversidades climáticas (Heinrichs, 1963).

Las variedades que se comercializan en España pertenecen al grupo primero de crecimiento erecto. Se encuentran, no obstante,

alfalfas en estado silvestre, las mielgas que crecen en nuestros secanos, las cuales presentan un comportamiento rizomatoso. En otros países, existe una oferta de variedades rastreras que son recomendadas para condiciones climáticas difíciles.

El presente estudio tiene por finalidad conocer la potencialidad productiva de las variedades españolas de alfalfa, cultivadas y silvestres, y su desarrollo comparativo con variedades comerciales de crecimiento rastrero.

### Material y métodos

Se estudiaron 14 variedades a lo largo de 6 campañas (1985-1990), clasificadas en tres grupos:

– De crecimiento erecto: *Aragón*, *Tierra de Campos*, *Ampurdan*, *Totana*, *Alcoroches*, *Adyta*, *Verdal*, *Atrevida* y *Secano B*, todas ellas de origen español.

– De crecimiento rastrero: *Drylander*, *Kane* y *Rangelander*, procedentes de EEUU y Canadá.

– Mielgas: 2 muestras de semilla recogida en las localidades de Epila (Zaragoza) y Pancrudo (Teruel).

El ensayo se estableció en secano, en una parcela de labor localizada en la Escuela de Capacitación Agraria de San Blas (Teruel), a 900 m. de altitud, con precipitaciones anuales medias de 473 mm y temperaturas extremas de hasta -13 °C (Tabla 1). El suelo era profundo, suelto, de pH básico y fertilidad media.

La siembra se realizó a voleo el 25 de marzo de 1985, a razón de 15 Kg de semilla/Ha. Como abonado de fondo se aportaron 250 Kg del complejo 8-24-8/Ha. Posteriormente, al final de cada campaña se aportaron 200 Kg de superfosfato de cal del 18 % de riqueza/Ha.

Las variedades se distribuyeron según un diseño estadístico en bloques al azar con tres repeticiones. El tamaño de la parcela elemental fue de 12 m<sup>2</sup> (3 x 4). El análisis de la varianza de la producción de forraje y la comparación de medias por el método de Duncan, se efectuó con el paquete estadístico SAS.

Se llevaron a cabo las siguientes anotaciones: n° de plantas nacidas a los 3 meses de la siembra; altura, estado vegetativo y producción de materia seca en cada una de las siguientes épocas de aprovechamiento: mayo, junio-julio, septiembre y noviembre; al final del ensayo, se midió el diámetro de la corona, la cobertura del suelo y el porcentaje de plantas desaparecidas.

## Resultados

### 1. Nascencia

La nascencia fue buena. La siembra se realizó el 25 de marzo de 1985 y, a pesar de que el año climatológico fue muy seco con una pluviosidad anual de 157,5 mm (Tabla

1), el ensayo se estableció bien, siendo la media de plantas nacidas a los 3 meses de la siembra de 230 plantas/m<sup>2</sup>.

### 2. Producción de forraje

La producción total de forraje y su distribución a lo largo de 5 campañas mostró diferencias notables entre variedades y campañas, como se puede apreciar en la Tabla 2.

Destacaron las alfalfas cultivadas de crecimiento erecto, entre ellas *Adyta*, *Aragón Secano B* y *Verdal*, con producciones medias por campaña de 4.000 Kg de materia seca/ha, aunque no hubo diferencias significativas ( $P>0,05$ ) entre las alfalfas de crecimiento erecto. Las alfalfas rastreras de origen extranjero tuvieron producciones inferiores, 3.100Kg/ha de media por campaña, y las mielgas 2.100Kg/ha (Tabla 3).

La producción no fue constante a lo largo de la vida del cultivo. El año de siembra, 1985, se consideró como de establecimiento y la producción fue nula. El 1º año de cultivo, 1986, la producción osciló entre 1.045 y 3.767 Kg de materia seca/ha, según variedades. Estas cifras se duplicaron, aproximadamente, en los años 2º, 3º y 4º. El 5º año de cultivo, la producción de forraje y la densidad de plantas descendieron hasta niveles que hicieron aconsejable el alzamiento del cultivo al 7º año de siembra.

Se establecieron 4 fechas de corte en cada campaña: finales de mayo, finales de junio-primeros de julio, septiembre y noviembre, siempre coincidiendo con las plantas en inicio de floración o ya florecidas. En algunas campañas hubo de eliminar alguno de los cortes por ausencia de forraje debido a la escasez de lluvias. Así, en las campañas 1986 y 1990 se efectuaron tres

TABLA 1  
 DATOS CLIMATOLÓGICOS DE SAN BLAS (TERUEL)  
 TABLE 1  
 AVERAGE TEMPERATURE AND RAINFALL DURING THE EXPERIMENT

	1985			1986			1987			1988			1989			1990		
	Tm	Text.	Precip. mm	Tm	Text.	Precip. mm	Tm	Text.	Precip. mm	Tm	Text.	Precip. mm	Tm	Text.	Precip. mm	Tm	Text.	Precip. mm
Enero	2	-17	2	2,5	-7	5,5	-1	-12,5	60	6,3	-3,5	55	3,3	-10,4	0	4,7	-6,5	9,3
Febrero	6	-7	22,5	2	-13	22,5	3,5	-9,5	34	4,3	-6	0	5,6	-7,6	12,5	8,9	-2,5	45
Marzo	5	-8	0	5	-6,5	25	6	-6	8	7,8	-6,5	2	9,0	-2,4	57,6	7,7	-6	65
Abril	10	-3	2,5	5	-5,5	44	9	-5	25,5	11,2	-4	91	7,5	-3	32,9	8,3	-2	23
Mayo	10	-4	35	9	-1	48	12	-1	37,5	14,5	1,5	58,5	15,1	-2	90	-	-	-
Junio	17	4,5	3,5	15,5	4	11,5	18	4,5	14	16,5	3,5	178	19,1	5	23	19,5	6	20
Julio	20	10	12	-	-	42,5	21	10	53	21	9	0	22,0	9,2	34	22,1	8	28,5
Agosto	19	5	0	-	-	0	21	5,5	5	22,3	6,5	0	22,0	10,9	64	20,8	7,4	84,7
Septiembre	17	2	2	7	3,5	90,5	19,5	7	48	17,1	1,5	0	16,2	5	71,5	18,7	6,6	40,5
Octubre	13	0	20,5	6	-2	126,5	11	0	115	13,2	-0,2	61,5	13,2	3,5	1	13,1	1	75,5
Noviembre	4,7	-12	34,5	6	-6,5	26,5	6	-6,5	51	8	-10,5	55	9,6	-1	66,5	6,2	-6	15
Diciembre	3,5	-12,5	23	2	-8,5	0	6	-7	48,5	2,5	-9	0	8,3	-1	40	4,5	-7,6	22,3
Total	-	-	157,5	-	-	442,5	-	-	499,5	-	-	503	-	-	493	-	-	428,8

TABLA 2  
 PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE (KG DE MATERIA SECA/HA)  
 TABLE 2  
 ANNUAL DRY MATTER YIELD (KG/HA)

	1986	1987	1988	1989	1990	Total 5 años
Aragón	3205 ab	5649 a	5131 abcd	4191 a	1897 ab	20073 abc
Tierra de Campos	2882 abc	5187 ab	5279 abcd	4200 a	1853 ab	19402 abc
Ampurdan	2116 bcd	4727 ab	5431 abcd	4313 a	1909 ab	18495 abc
Totana	3419 ab	5035 ab	4117 cd	4286 a	1823 ab	18681 abc
Alcoroches	2545 abc	5231 a	5771 ab	4149 a	1575 bc	19270 abc
Adyta	3767 a	5726 a	5674 abc	4362 a	1905 ab	21434 a
Secano B	2957 abc	5193 ab	6416 a	4544 a	2031 a	21142 ab
Verdal	3348 ab	5498 a	5818 ab	4406 a	1987 ab	21057 ab
Atrevida	2946 abc	5271 ab	5137 abcd	4155 a	1900 ab	19409 abc
Drylander	2731 abc	5037 ab	4540 bcd	2632 bc	1201 c	16140 abcd
Rangelander	2489 abc	4104 ab	4577 bcd	2960 bc	1326 c	15457 bcd
Kane	2103 bcd	3587 ab	4482 bcd	3344 b	1301 c	14817 cde
Epila	1574 cd	3104 ab	3978 d	2229 cd	739 d	11624 de
Pancrudo	1945 d	2206 b	3947 d	1743 d	681 d	9623 e
Signif. variedades	**	NS	*	***	***	***
Signif. repeticiones	*	**	*	*	NS	*

\*\*\* =  $P < 0,001$ ; \*\* =  $P < 0,01$ ; \* =  $P < 0,05$ ; NS =  $P > 0,05$ .

Las cifras acompañadas de alguna letra igual no difieren significativamente ( $P > 0,05$ ).

TABLA 3  
 PRODUCCIÓN ANUAL DE FORRAJE (KG DE MATERIA SECA/HA), SEGÚN TIPOS  
 DE ALFALFAS  
 TABLE 3  
 ANNUAL DRY MATTER YIELD (KG/HA) ACCORDING TO LUCERNE TYPES

Tipo de alfalfa	1986	1987	1988	1989	1990	Total 5 años
Erecta	3.021	5.380	5.419	4.290	1.876	19.886
Rastrera	2.441	4.243	4.533	2.979	1.276	15.427
Mielga	1.310	2.655	3.963	1.986	710	10.624

cortes (1°, 2° y 4°) y en 1988 solo dos cortes (1° y 2°).

Con el fin de conocer el reparto proporcional de la producción entre los 4 cortes, según el tipo de alfalfa, se ha realizado la Tabla 4. En ella puede apreciarse que, aproximadamente, el 50% de la producción anual de forraje en las alfalfas cultivadas erectas se logra en el 1<sup>er</sup> corte, el 25% en el 2° corte y el 25% restante entre los cortes 3° y 4°. En las alfalfas rastreras, lo mismo que en las mielgas, la producción se concentra

todavía más en el 1<sup>er</sup> corte (60%), en detrimento de la producción del 3° y 4° cortes, época en que dichas alfalfas inician el reposo invernal.

### 3. Altura de las plantas

La altura media de las plantas en cada corte, según tipos de alfalfas, se presenta en la Tabla 5. Con ello, se pretende mostrar que solo las alfalfas cultivadas erectas podrían destinarse eventualmente a siega, al alcan-

TABLA 4  
DISTRIBUCIÓN POR CORTES DE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE (KG DE MATERIA SECA/HA) SEGÚN TIPOS DE ALFALFAS. MEDIA DE 5 AÑOS (1986-1990)

TABLE 4  
DRY MATTER DISTRIBUTION BY CUTS (KG/HA) ACCORDING TO LUCERNE TYPES. FIVE YEARS AVERAGE

Tipo de alfalfa	1 <sup>er</sup> corte mayo	2° corte junio-julio	3 <sup>er</sup> corte septiembre	4° corte noviembre
Erecta	1.832	1.098	407	639
Rastrera	1.629	803	290	372
Mielga	1.223	546	175	181

TABLA 5  
ALTURA DE LAS PLANTAS (CM) SEGÚN CORTES Y TIPOS DE ALFALFAS

TABLE 5  
PLANT HEIGHT (CM) ACCORDING TO CUTS AND LUCERNE TYPES

Tipo de alfalfa	1 <sup>er</sup> corte mayo	2° corte junio-julio	3 <sup>er</sup> corte septiembre	4° corte noviembre
Erecta	32,5	29,4	34,2	23,4
Rastrera	22,7	18,2	21,1	10,5
Mielga	17,9	11,5	13,8	4,6

zarse alturas medias de 30 cm. El resto son alfalfas típicas de pastoreo.

#### 4. Duración de la parada vegetativa

Las alfalfas rastreras y las mielgas tuvieron una parada vegetativa invernal de mayor duración que las alfalfas erectas. Iniciaron su crecimiento a 1<sup>os</sup> de abril y dejaron de crecer ya en septiembre. Las alfalfas erectas, sin embargo, comenzaron el crecimiento a 1<sup>os</sup> de marzo y, si había humedad en el suelo por lluvias, la actividad vegetativa se prolongaba hasta 1<sup>os</sup> de noviembre.

#### 5. Fecha de la 1ª floración

Todas las variedades comenzaron a florecer a finales de mayo, siendo las diferencias entre variedades de escasos días, lo que no puede considerarse diferente a efectos agronómicos.

#### 6. Tolerancia al frío y a la sequía

No se observó mortalidad apreciable, como consecuencia del frío o de la sequía. Si las plantas de crecimiento más precoz, sobre todo *totana*, eran sorprendidas por una helada tardía a la salida de invierno, las puntas de los tallos se doblaban y se secaban, sin distinción de variedades, aunque sin mayores consecuencias para la persistencia del cultivo. En verano, ante la ausencia de lluvias, las plantas perdían las hojas, las cuales volvían a brotar si se producían nuevas lluvias.

#### 7. Plagas y enfermedades

Las incidencias fueron escasas y de interés agronómico relativo.

En la primavera de 1987, hubo un fuerte ataque de gusano verde (*Phytonomus variabilis*). Las variedades más afectadas fueron las de crecimiento erecto.

En otoño, en las campañas que hubo producción de forraje, se observó una gran sensibilidad a la viruela de la hoja (*Pseudopeziza medicaginis*) en las variedades *Aragón*, *Tierra de Campos*, *Totana* y *Atrevida*.

Pudo apreciarse, asimismo, infestación por el virus del mosaico en primavera, en las variedades de crecimiento erecto.

#### 8. Persistencia de las plantas y cobertura del suelo

La evolución de la población de plantas desde la nascencia hasta la finalización del ensayo se recoge en la Tabla 6. En ella puede apreciarse la disminución continuada del poblamiento en el ensayo, desde las 230 plantas/m<sup>2</sup> de media que se contabilizaron a los 3 meses de la nascencia, hasta las 37 plantas/m<sup>2</sup> al final de 1990. Esta reducción progresiva del número de plantas durante el periodo de explotación es normal en un cultivo de alfalfa, considerándose el umbral para el mantenimiento del cultivo en seco, de 50 plantas/m<sup>2</sup>.

La disminución del n° de plantas no fue por igual en todas las variedades. Las de crecimiento más precoz y las rastreras de origen extranjero murieron en mayor proporción. Las mielgas y los ecotipos españoles de seco, *Ampurdan* y *Tierra de Campos* fueron las más persistentes.

La proporción de suelo ocupada por las coronas de las plantas fue del 25 % en las mielgas al finalizar 1990, muy superior al resto de las variedades, que en el caso de las de crecimiento rápido no superó el 7% de

TABLA 6  
EVOLUCIÓN DE LA DENSIDAD DE PLANTAS Y % DE COBERTURA DEL SUELO  
POR LAS CORONAS

TABLE 6  
DEVELOPMENT OF PLANT DENSITY AND SOIL COVERING PERCENTAGE BY  
LUCERNE CROWNS

Variedad	Plantas/m <sup>2</sup>			Cobertura del suelo (%) Noviembre-90
	Junio-85	Marzo-88	Noviembre-90	
Aragón	203	88	41	7,4
Tierra de Campos	186	156	47	12,0
Ampurdan	236	93	48	11,0
Totana	229	81	27	5,1
Alcoroches	247	193	37	12,3
Adyta	147	101	32	16,1
Secano B	351	128	43	11,0
Verdal	231	121	28	11,4
Atrevida	204	89	31	6,8
Drylander	207	116	27	12,2
Rangelander	215	88	29	13,1
Kane	283	129	36	15,1
Épila	244	135	51	26,9
Pancrudo	227	153	43	24,4

cobertura, como se muestra en la Tabla 6. La cobertura del suelo permite una mejor protección del mismo.

### Discusión

Los resultados obtenidos confirman el buen comportamiento de la alfalfa en seco, ya observado en anteriores trabajos, y su adecuación para constituir praderas tempo-

rales: elevada producción, reparto estacional de la producción, tolerancia a las adversidades climáticas y persistencia (ORUS, 1979; HYCKA, 1976 y 1983; DELGADO, 1984). Todas las variedades se revelaron aptas para su utilización en seco, en condiciones de heladas invernales frecuentes de hasta -13 °C. Las más productivas correspondieron a los tipos de crecimiento erecto; la larga parada invernal mostrada por las alfalfas rastreras (HEINRICHS, 1963), con producciones casi nulas al final del verano y en otoño, contribuyó a ello.



Dentro del grupo de alfalfas rastreras, la mielgas fueron menos productivas, dado que procedían de alfalfas silvestres no sometidas a ningún proceso de mejora, aunque presentaron la mayor cobertura del suelo. Las mielgas son plantas típicamente rizomatosas que amplían el diámetro de la corona, en la medida que la competencia entre plantas disminuye (DELGADO, 1989b). Por el contrario, las alfalfas rastreras extranjeras deben su origen a la hibridación con alfalfas estoloníferas, las cuales emiten tallos aéreos a partir de raíces laterales en situaciones de no competencia con otras plantas, pero no forman coronas amplias (BEN CHAABANE y DELGADO, 1993). En el periodo de realización del estudio no se apreció, por tanto, una mayor cobertura de las alfalfas rastreras extranjeras, pero si en las mielgas las cuales al menos duplicaron la ocupación del suelo con respecto al resto de las variedades. Esta característica les favorece en el caso de que la protección del suelo, así como la persistencia, sean factores importantes a considerar.

Finalmente, la mayor altura alcanzada por las alfalfas de crecimiento erecto corrobora su aptitud mixta para siega y pastoreo, pudiendo destinarse a heno el primer aprovechamiento, cuando las disponibilidades de pasto en esa época son excedentarias.

### Conclusiones

El estudio ha mostrado la idoneidad de los diferentes tipos de alfalfas para constituir praderas de secano, siendo todas las variedades recomendables, aunque las más productivas y de aptitud mixta siega-pastoreo fueron las variedades locales de creci-

miento erecto. Las mielgas ofrecieron mayor cobertura y protección del suelo.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido llevado a cabo con la colaboración de los profesores y personal de campo de la Escuela de Capacitación Agraria de San Blas (Teruel), en especial de su anterior director D. Agustín Julian Mata.

### Bibliografía

- BEN CHAABANE A., DELGADO, I., 1993. Persistencia de diferentes tipos de alfalfas a cortes frecuentes. XXXIII Reunión Científica de la SEEP. 29 de marzo - 2 de abril, Ciudad Real.
- DELGADO I., 1984. Productividad de las principales especies forrajeras plurianuales en los secanos semiáridos de Aragón. Pastos, XIV (1): 47-65.
- DELGADO I., 1989a. Alternativas al aprovechamiento ganadero del secano. Jornadas sobre "El futuro del secano aragonés". Diputación General de Aragón: 95-106.
- DELGADO I., 1989b. Estudio de la variabilidad de las mielgas aragonesas en áreas de precipitación anual inferior a 600 mm. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. 168 pp.
- HEINRICH D.H., 1963. Creeping alfalfas. Adv. Agron., 15: 317-337.
- HYCKA M., 1976. Alfalfas en el secano aragonés. An. Aula Dei, 13(3/4): 290-300.
- HYCKA M., 1983. Variedades de alfalfa. An. Aula Dei, 16(3/4): 318-328.
- ORUS F., 1979. Primeras orientaciones sobre el abonado mineral de las praderas de secano. Provincia de Teruel. Servicio de Extensión Agraria. Información nº 8, 24 pp.

(Aceptado para publicación el 16 de febrero de 1995)