

Establecimiento de praderas en secano del Suroeste español

MIGUEL GRANDA LOSADA

Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. CRIDA-08. Badajoz

RESUMEN

Se hace primero una exposición de las características de los suelos, climas y pastos naturales del Suroeste de España. Estas características determinan las condiciones que deben reunir los sistemas de mejora: especies a introducir, mezclas entre ellas, preparación del suelo y método de siembra. Se exponen también las condiciones peculiares de la región que suponen dificultades y limitaciones a la persistencia de pastizales.

INTRODUCCIÓN

En el suroeste español las explotaciones ganaderas han sufrido o están sufriendo modificaciones muy serias en su manejo tradicional. La progresiva despoblación de las áreas rurales imposibilita ciertas prácticas, el cercado de las explotaciones posibilita otras; ante una clara respuesta al abonado fosfórico cada vez se está generalizando más dicha práctica, y como una previsión a la variación climática, cada vez es más extendida la elaboración de un adecuado nivel de reserva de alimento, con el consiguiente aumento de la capacidad de carga.

El objetivo de esta ponencia es presentar una revisión de la mayoría de los factores que han intervenido en el establecimiento de praderas de secano basándose en los trabajos que el INIA (CRIDA 08) viene realizando en esta zona y su confrontación con los resultados obtenidos por investigadores de otros países.

Entendemos por establecimiento de una pradera el proceso de cultivo de suelo, fertilización y manejo, por el que es conseguida una estable comunidad de plantas de especies interesantes mediante siembra. En la mayoría de los casos lo que se ha pretendido al establecer este tipo de praderas es: alterar

frecuencias de especies, introducir otras nuevas o amplificar el potencial productivo de las existentes con nuevas y más seleccionadas variedades de las mismas.

Cualquier establecimiento viene motivado por un cambio en el manejo de la explotación, aún en el caso de haber existido pastos con anterioridad al cambio. Sería una pérdida de dinero y tiempo, si en este establecimiento no le acompañan normas adaptadas a las nuevas características introducidas; la vegetación volvería al punto inicial después de un período más o menos largo (1) y (2). Conviene aclarar que no se intenta sugerir la necesidad de un establecimiento ante cualquier cambio de manejo; todo cambio va a producir unos efectos que muchas veces pueden ser aprovechados (o soportados) desde el punto de vista técnico (ecológico), o económico, por la flora existente en el pasto; únicamente cuando esta flora suponga un límite a dicho aprovechamiento es cuando se puede justificar el establecimiento.

Previamente hacemos una exposición del medio ambiente en que se desarrollan dichos trabajos y que a su vez nos servirán para comentar algunos factores decisivos para un buen establecimiento.

CLIMA, SUELO Y PASTOS DEL SUROESTE ESPAÑOL

Clima.—Dos características son las que usualmente nos orientan sobre este clima mediterráneo (3):

- Media anual de pluviometría con cifras que oscilan entre 700 y 400 milímetros.
- Media de mínimas del mes más frío con cifras que oscilan entre 1° y 6°C.

Nos encontramos entonces en una región con clima subhúmedo semiárido con inviernos medios o frescos; en el mapa adjunto vienen detalladas las distribuciones de lluvias y temperaturas según estos criterios.

Un detalle fundamental y en el que queremos hacer hincapié es la gran diferencia que existe, sobre todo por sus consecuencias agronómicas, entre regiones cuya media de mínimas del mes más frío es inferior o superior a 3°C, es decir, regiones que tienen o no un período apreciable de parada invernal debido al frío.

En primer lugar el agua que cae en dichos períodos es en gran parte perdida ya que al no haber crecimiento vegetal lo que no queda como reserva se pierde por percolación, evaporación, etc. En segundo lugar, en los otoños tardíos (de mayor probabilidad según la precipitación media disminuye) el inicio del crecimiento coincide con la venida de los fríos, parándose éste y perdiéndose gran parte de plantas de anuales.

En este tipo de regiones de inviernos frescos es donde mayores problemas se han encontrado en el establecimiento de praderas de trébol subterráneo.

Suelos.—Los suelos que predominan en las explotaciones ganaderas son tierras pardas meridionales sobre pizarras cámblicas o silúricas y granitos; las características fundamentales son su acidez ($\text{pH} = 4,5-6,0$), su escasa materia orgánica y su deficiente profundidad con la consiguiente falta de poder de retención y almacenamiento de agua. Algunos suelos de pH más elevado han

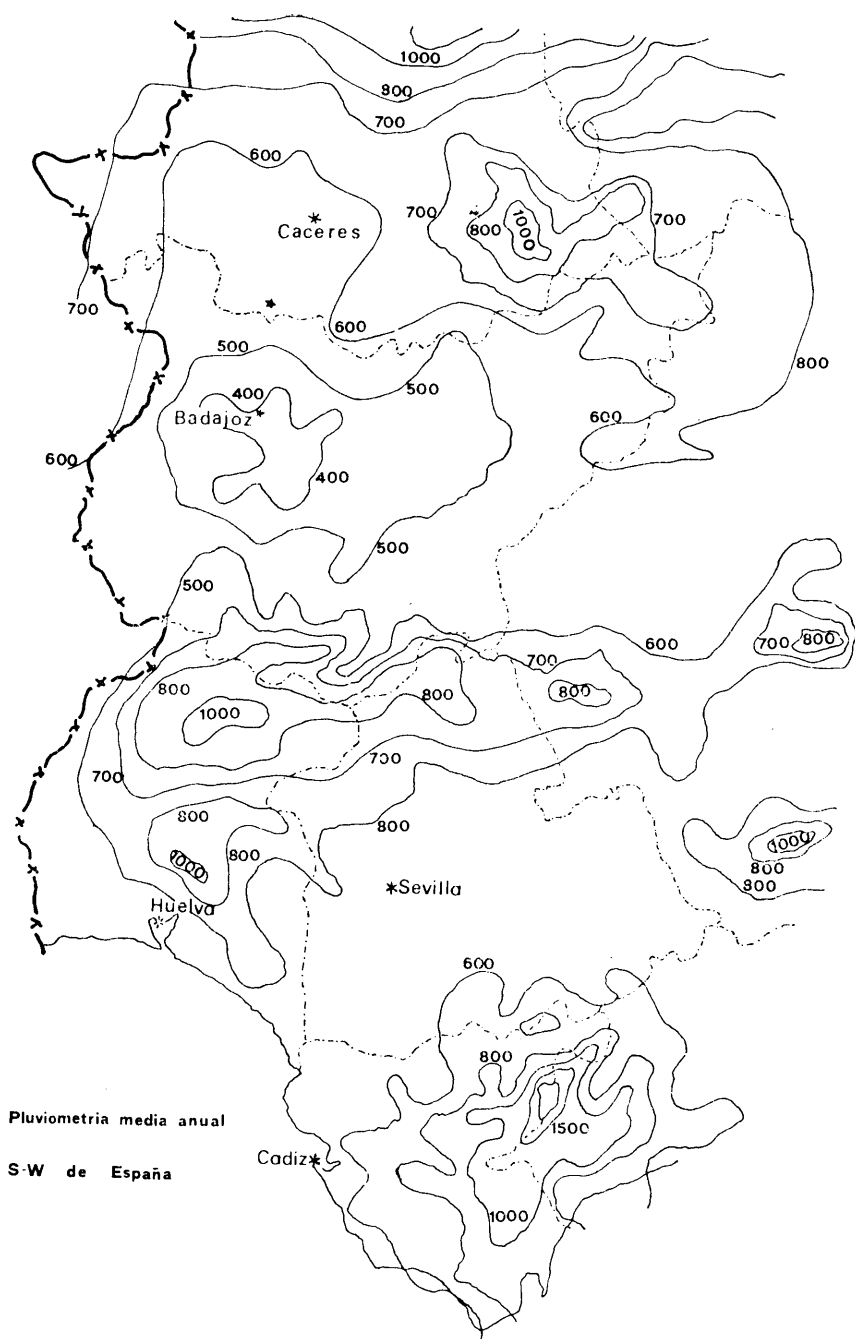


FIGURA 1

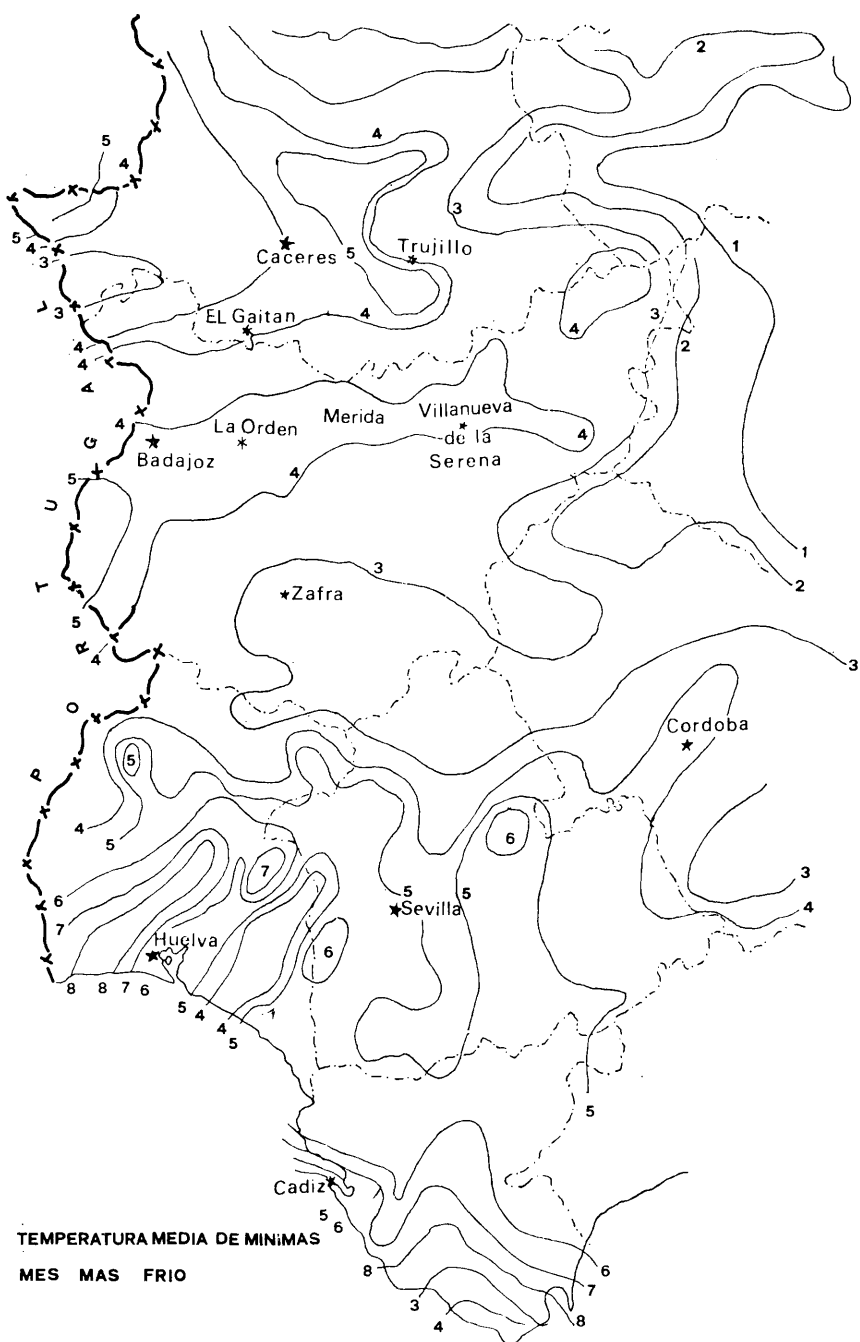


FIGURA 2

sido eventualmente utilizados como pastos, pero éstos en su mayoría se dedican a otros cultivos (viña, olivo, cereal) (4).

Pastos.—La flora espontánea pascícola podemos definirla mediante los siguientes criterios:

- 1.º En ella están presentes de una forma natural la mayoría de las especies que hasta ahora han servido de base a toda mejora:
 - Gramíneas perennes: *Lolium*, *Dactilis* y *Phalaris* (las *Festucas* son muy raras).
 - Gramíneas anuales: *Lolium (rigidum)*, italiano), *Bromus*, etc.
 - Leguminosas perennes: se puede decir que no están representadas (faltan alfalfas y tréboles blanco o fresa).
 - Leguminosas anuales: Tréboles (*subterraneum*, *hirtum*, *glomeratum*, etc.), Medicagos (*polimorfa*, *arabiga*, *tribuloides*, etc.), *Ornithopus*, *Biserrula*, etc.

Aparte de esto, la mayor parte de la flora está formada por especies menos productivas (crucíferas, plantagináceas, compuestas, borragináceas, geraniáceas, gramíneas anuales —*Poa*, *Holcus*—, etc.).

- 2.º Entre ecotipos de la misma especie existe una gama muy completa con gran diversificación de características y potenciales.
- 3.º Adaptadas a sobrevivir a cultivos, sobrecarga de ganado y sequías tienen un alto grado de supervivencias, agresividad y adaptabilidad.

Con esta base podemos abordar el tema discutido de qué plantas introducir, cómo introducirlas y cómo manejarlas para que éstas perduren o, mejor dicho, se establezcan.

CARACTERÍSTICAS A INTRODUCIR

Cuando se introduce justificadamente una especie pratense dentro de un medio es porque éste es capaz de producir, con dicha incorporación, más cantidad o calidad de forraje en un momento o período dado, resistiendo ella las condiciones ecológicas del mismo. Hablamos de introducir especies que hagan el medio más productivo de acuerdo con los cambios producidos, porque admitimos en principio que la flora existente no dispone de plantas con ese potencial.

Nos vemos entonces obligados a estudiar las consecuencias a estos cambios en el suroeste español. La primera es el aumento de fertilidad del suelo ante la fertilización y el incremento de carga ganadera; esto justifica la necesidad de introducir *plantas con mayor potencial productivo aunque a su vez requieran niveles más altos de fertilidad*.

Una adecuada reserva de alimentos posibilita mayores cargas, que son muy útiles en épocas de gran producción, permitiendo la supervivencia a *especies productivas pero muy sensibles a falta o exceso de pastoreo en algunas fases de su desarrollo* (*T. subterraneum* antes y durante la floración).

La regulación del pastoreo, gracias a cercas y posibilidad de alimentación de reserva, protege a *especies interesantes, pero también muy susceptibles*

ante la falta de periodo de descanso o en determinados estados fisiológicos (gramíneas perennes).

Otras características a introducir son nuevas variedades con resistencia a enfermedad o sequía, fruto de trabajos de selección o hibridaciones, y especies que no existiendo en esa región demuestren producción y adaptación interesante (festucas altas tipo mediterráneo).

Un factor a tener en cuenta es que una cosa es las características recomendables de las especies a introducir y otra las características de las especies disponibles en el mercado de semillas que muchas veces proceden de países donde el objeto de selección ha sido bien distinto.

Muchas veces falta el conocimiento de las características útiles o adaptadas a una región, otras muchas también falta el conocimiento del grado de adaptación de las semillas disponibles a esa región y la mayoría de las veces lo que se hace es introducir la variedad que mejor va en algún aspecto muy particular del total de sus características.

TÉCNICAS DE IMPLANTACIÓN

Empezamos ahora la revisión de un conjunto de tratamientos que, afectando todos a la implantación, su mayor o menor eficacia ha dependido de ciertos requisitos, unos inherentes al propio terreno (suelo arenoso, arcilloso), otros con cierta probabilidad de que el hecho ocurra (inicio temprano de lluvias). La conveniencia del tratamiento vendrá ligada además de a su coste y beneficio por él obtenido por la probabilidad de que tales requisitos se cumplan.

1.º Mezclas

Las mezclas empleadas en la zona han sido generalmente sencillas, la mayoría de las veces sólo a base de dos o tres leguminosas o de una gramínea y una o dos leguminosas.

Las leguminosas empleadas pertenecen, salvo excepciones (*Melilotus*, *Serradella*), a dos géneros: *Medicago* y *Trifolium*.

Poco podemos decir de los medicagos, las anuales (*M. tribuloides*, *rugosa*, *litoralis*, *orbicularis* y *escutellata*) han sido instaladas en las zonas de mayor pH del sur, sustituyendo a los tréboles, todavía careciendo de datos propios que nos permitan diferenciarlas; en general, se puede decir que no ha habido problemas de implantación con ellas; la alfalfa en asociación con medicagos anuales está dando en praderas experimentales de "La Orden" (Badajoz) inmejorables resultados bajo pastoreo.

En los suelos ácidos se ha trabajado con trébol hirtum y trébol subterráneo. El primero sembrado siempre en los terrenos más inferiores, de nula producción otoñal e invernal, acumulada ésta a mediados de primavera. Las variedades de trébol subterráneo más adaptadas han sido *clare*, *mont-barker* en regiones de inviernos medios y *clare* (por su precocidad de producción), *daliak* (por su precocidad de floración y aceptable producción), *howard* (por su aceptable producción y fecha de floración) en los de inviernos frescos (5).

Las gramíneas anuales (*Lolium rigidum*) han sido fáciles de implantar pero, por ser muy agresivas y presentes en la flora autóctona, poco empleadas.

Las pratenses perennes hasta ahora han sido poco utilizadas, pero tenemos gran fe en su futuro, pues hemos observado, tal y como puede verse en el cuadro número 1, que tienen una capacidad de aprovechar precipitaciones de principio y final de estación inaprovechables para las anuales; además, las perennes dan una uniformidad a esta producción que las hace complementarias tanto asociadas en mezclas como en cultivo puro (alfalfa) con praderas anuales.

2.º Método de siembra

Debemos distinguir aquí dos grupos de semillas para las que el método de siembra tiene un interés completamente distinto.

En primer lugar, con gramíneas perennes no hemos logrado implantarlas en zonas de inviernos frescos mediante siembras a voleo; en zonas de inviernos *medios* ha habido menos problemas. Siembras en líneas parece que están dando prometedores resultados.

Para las leguminosas y gramíneas anuales, respecto de preparación del suelo para la siembra, la siembra misma (voleo o líneas), labores posteriores, se puede decir que:

- Una práctica fundamental ha sido colocar a las semillas fuera del alcance de hormigas y pájaros.
- Como en el cuadro número 2 se indica, los efectos de los distintos métodos de siembra han sido dependientes y desde luego mucho menores que el efecto del clima según los distintos años, las ventajas de tal o cual tratamiento unos años compensan; otros, no.

3.º Dosis de siembra

Varios han sido los ensayos tratando de conocer las dosis óptimas de siembra; en el cuadro número 3 puede apreciarse los resultados de distintas dosis con siembra a voleo más posterior pase de rulo.

Es de destacar:

- El efecto del clima sobre los rendimientos obtenidos.
- Que las cifras puedan parecer todas suficientes para que en óptimas condiciones se implante la pradera.

Pero hemos podido observar grandes pérdidas de plantas en el paso de fase cotiledónea a fase primera hoja trifoliada, sobre todo en otoñadas tardías en que la velocidad del cambio es menor y la plántula está más mayor tiempo expuesta al ataque de pájaros y hormigas; además, las variaciones interanuales de producción de semilla y evolución del contenido de éstas en el terreno, como muestra el cuadro número 4, nos han hecho considerar dosis más altas (15 Kg./Ha.) que la mínima.

CUADRO NUM. 1

PRODUCCION KG./HA. DE MATERIA SECA EN LOS DISTINTOS PERIODOS DE CRECIMIENTOS
DE DOS TIPOS DE PRADERA DE SECANO

PASTOS

AÑOS	Trébol subterráneo				Alfalfa y medicagos anuales			
	Nov.-Dic.	Marz.-Abr.	May.-Jun.	TOTAL	Nov.-Dic.	Marz.-Abr.	May.-Jun.	TOTAL
1970-1971	0	1.540	1.170	2.710	—	—	—	—
1971-1972	0	1.520	1.010	2.530	—	—	—	—
1972-1973	1.310	1.440	520	3.270	1.650	2.200	1.050	4.900
1973-1974	0	1.340	830	2.170	250	2.300	1.225	3.725
1974-1975	0	—	—	—	0	2.350	—	—

CUADRO NUM. 2

RESULTADO EN PLANTAS/M.² Y EN % DE SEMILLAS SEMBRADAS EN UNA IMPLANTACION DE TREBOL SUBTERRANEO
A UNA DOSIS DE 12 KG./HA. (200 SEMILLAS/M.²) CON DISTINTOS METODOS DE SIEMBRA Y AÑOS

MÉTODO DE SIEMBRA	1969-70		1970-71		1972-73		1973-74	
	Plantas/m. ²	% núm. de semillas	Plantas/m. ²	% núm. de semillas	Plantas/m. ²	% núm. de semillas	Plantas/m. ²	% núm. de semillas
VOLEO sin labor posterior	—	—	—	—	—	—	7	3,5
VOLEO + rulado	56	28	67	33,5	106	53	19	9,5
LINEAS (Sod-Seeder)	—	—	—	—	66	33	18	9
RULADO + VOLEO + RULADO	—	—	—	—	80	40	14	7
VOLEO + cultivador poca profundidad	—	—	—	—	—	—	29	19,3
Diferencia significativa (5 %)	—	—	—	—	24	—	3,4	—

CUADRO NUM. 3

NUMERO DE PLANTAS/M.² y % DE PLANTAS NACIDAS EN SIEMBRA DE PRADERA DE TREBOL SUBTERRANEO CON DOSIS
VARIABLE DE SEMILLA EN AÑOS DIFERENTES (CONTEO EN FASE DE COTILEDON)

DOSIS	1969		1970		1972		1973	
	Plantas/m. ²	%	Plantas/m. ²	%	Plantas/m. ²	%	Plantas/m. ²	%
30 Kg./Ha.	142	28	258	52	146	29	—	—
25 Kg./Ha.	126	30	218	52	—	—	—	—
20 Kg./Ha.	89	24	158	42	120	32	74	20
15 Kg./Ha.	71	28	129	52	—	—	—	—
10 Kg./Ha.	49	29	93	55	74	44	—	—
2 Kg./Ha.	—	—	—	—	—	—	29	85

CUADRO NUM. 4

EVOLUCION DE PLANTAS/M.² EN FASE COTILEDONEA EN UNA PRADERA DE TREBOL SUBTERRANEO SEMBRADA A DISTINTAS DOSIS DE SEMILLA

DOSIS INICIAL (1969)	Plantas/m. ² (1969)	Plantas/m. ² (1970)	Plantas/m. ² (1971)
30 Kg./Ha.	142	115	1.388
25 Kg./Ha.	125	94	1.048
20 Kg./Ha.	89	65	1.114
15 Kg./Ha.	71	53	1.102
10 Kg./Ha.	49	53	614

CUADRO NUM. 5

PRODUCCION EN KG. DE M.S./HA. DE TREBOL SUBTERRANEO SEGUN DISTINTAS DOSIS DE SIEMBRA (FECHA SIEMBRA, NOV. 1972; FECHA RECOLECCION, MAYO 1973)

DOSIS DE SIEMBRA (Kg./Ha.)	Kg. M.S./Ha.
10 Kg./Ha. de semilla	1.356
20 Kg./Ha. de semilla	1.580
30 Kg./Ha. de semilla	1.685

CUADRO NUM. 6

PRODUCCION EN KG. M.S./HA. DE UNA PRADERA DE T. SUBT. CON DISTINTAS DOSIS DE AVENA Y 17 KG./HA. DE T. SUBT. FECHA DE SIEMBRA, 8 DE NOV.; SIEGA, 1.º DE MAYO

Kg./Ha. avena	Kg./Ha. M.S. trébol	Kg. M.S./Ha. total
O. testigo	771	4.922
25 Kg./Ha.	1.600	9.815
50 Kg./Ha.	2.312	10.775

El efecto de las dosis de siembra sobre la producción en la siguiente primavera depende de muchos factores. Queda bien reflejado en el cuadro número 5.

4.º *Cosecha protectora*

Dos son las principales razones por las que se ha sembrado cosecha protectora en el establecimiento de praderas: la primera es obtener una cosecha de forraje (o grano) complementario, la segunda es proteger a las jóvenes plántulas del frío invernal (6, 13).

En el cuadro número 6 puede verse la producción de forraje a distintas dosis de avena en una plantación de trébol subterráneo; el ensayo estuvo situado en una región de invierno fresco y se puede observar el efecto protector de la avena.

Dosis altas de cereal protector (50-125 Kg./Ha.) protegen del frío a la pratense, pero o éste es de poco poder de ahijamiento (trigo) o debe ser consumido inmediatamente después de haber pasado el peligro del frío (7) para que no haya competencia de luminosidad en que la pratense sería siempre la perjudicada. Cabe señalar también que no siempre se puede aprovechar cuando se quiere, pues en años muy húmedos el daño por pisoteo de los animales pudiera afectar seriamente a la pradera.

Cuando el frío no es problema y sólo se siembra para obtener una cosecha complementaria, muchas veces se ha confundido el incremento de la oferta de alimento debido a la siembra de la cosecha protectora con el efecto del establecimiento de la pradera. La mayoría de las veces se sobreestima dos o tres veces la capacidad real de producción. Dosis bajas (20-50 Kg. de cereales tipo avena o cebada) ha dado producciones muy interesantes, pero siempre es de resaltar que la implantación y el desarrollo del trébol es superior cuando la siembra se realiza sin cosecha protectora (8).

5.º *Fertilización*

La fertilización ha sido una práctica que ha respondido positivamente, independientemente de las variaciones del clima. Concretamente, para la fertilización fosfórica tanto en implantación como en cobertera, las respuestas han sido claras y definidas; las dosis recomendables en implantación podemos cifrarlas en 70 a 95 Kg. P_2O_5 /Ha., según tipos de suelos; no ha habido respuesta al potasio y los resultados con dolomita han sido variables.

6.º *Inoculación y fertilización de semillas*

Este es un tema al que estamos empezando a dedicar adecuada atención; hasta ahora se han desarrollado ensayos con cepas australianas (TAI y CC 2480) que han dado resultados diversos, poco seguros, pero a su vez poco espectaculares (9).

Únicamente se puede afirmar la existencia de nodulaciones activas en leguminosas espontáneas de rizobium autóctonas sin poder concretar nada de su calidad y utilidad para futuras inoculaciones artificiales masivas.

PERSISTENCIA

Una vez que la pradera, habiendo tenido una nascencia homogénea, ha conseguido un apreciable desarrollo logrando producir en el caso de ser anuales una adecuada cantidad de semilla, se puede decir entonces que ha habido una buena implantación; pero lograr implantar no es lograr establecer, hace falta además que estas especies introducidas permanezcan junto con las especies naturales entrando a formar parte importante de la flora que en los años sucesivos seguirá constituyendo la pradera. En nuestra zona de inviernos

frescos muchas implantaciones a base de trébol subterráneo perfectamente logradas no han conseguido establecerse, fallando en su persistencia.

Muchos factores han podido intervenir en esta falta de persistencia, estamos trabajando actualmente en ellos intentando ponderar la intensidad con que actúan cada uno; a continuación exponemos en lo que nos hemos centrado:

1.° *Ataques de hormigas, aves y bacterias*

Las hormigas son de hecho un grave problema, pues en *primaveras cortas* han demostrado que son capaces de recolectar toda la semilla sin enterrar la producida por las leguminosas.

Las aves, en otoñadas en que la hierba escasea, ingieren los cotiledones y dejan a la planta en condiciones muy desfavorables para subsistir durante los primeros estados. Enfermedades de cuello de raíz han sido observadas, aunque de una forma esporádica, matando un gran número de plantas. No es raro que en otoñadas tardías después del invierno únicamente queden de un 40 a un 60 % de las plantas nacidas.

2.° *Semillas duras*

En realidad tanto aves como hormigas no hacen sino acentuar un hecho y es que en toda planta anual, para sobrevivir en estos climas, necesita no sólo depender de la producción primaveral de semillas y luego de las plantas nacidas al otoño siguiente; necesita, además, estabilizar un adecuado stock en el terreno de semillas duras que aseguren la continuidad ante otoñadas tardías o primaveras secas; ecotipos quizá no tan domesticados como las variedades comerciales podrán dar soluciones a este problema (10, 11).

3.° *Competencia de la flora autóctona*

La flora autóctona aunque nunca ha sido erradicada por las especies introducidas tampoco ha constituido ningún serio peligro para ellas. La producción de la pradera siempre ha sido una mezcla entre especies introducidas y autóctonas.

4.° *Condiciones del suelo-planta*

En primavera las condiciones de humedad del suelo juegan un papel decisivo en la persistencia de las especies anuales, afectando a la floración, fructificación y, en el caso del trébol subterráneo, enterramiento de las semillas producidas (12). El estudio del contenido de agua en el suelo y el efecto de otras circunstancias como textura, contenido en Ca, sobre la producción de semillas son temas que estamos desarrollando o empezamos a desarrollar.

5.° *Dificultad de aprovechamiento*

La característica fundamental de una pradera en clima semiárido es el desequilibrio entre las cantidades de alimentos disponibles, no sólo a lo largo

del año, sino entre diferentes años; en el cuadro número 1 queda reflejada esta situación con las producciones de una pradera a base de alfalfa y medicagos anuales, y otra de trébol subterráneo. Pocos problemas se plantean con una vegetación espontánea adaptada a la débil carga, pero los problemas aparecen cuando se introducen nuevas especies que requieren determinadas normas de manejo y cargas de acuerdo con las mejoras, sobre todo en los años escasos o abundantes.

Con este último punto queda presentado el último tema que vamos a tratar; es el del manejo de la pradera, manejo para que persista y manejo para que produzca al máximo, temas distintos y a veces antagónicos, pero que debemos fundirlos tratando de que produzcan lo máximo persistiendo.

Parte de la base de que un manejo adecuado a tales fines consiste en aplicar las cargas instantáneas en función de la producción en cada período, o estación; con una aceptable red de cercas, parte de los problemas que plantean tales cargas instantáneas, quedan resueltos; el resto en su mayoría sería superado distribuyendo la superficie de la finca en tres áreas distintas, una de pastos cuidadosamente atendida, otra de pastos "sacrificados" a mantener los excesos de carga en períodos no adecuados y una tercera dedicada a cultivos forrajeros y que permitan mantener en todo momento las cargas adecuadas en la zona de pastos permaneciendo el resto de las áreas "sacrificadas".

Muchas han sido las explotaciones que alegremente se han puesto a sembrar praderas, sin antes haber pensado si estaban realmente en condiciones para ello, si contaban con instalaciones (construcciones, reservas de alimentos, etc.) para soportar mayores cargas, si iban a poder manejar la nueva pradera tal y como ésta requería. Muchas faltas de persistencia han podido ser debidas a las faltas en el manejo tanto del ganado como de la pradera y el abandono de prácticas (abonado) que en un principio se acometieron con entusiasmo.

Sin embargo, muchas también son las explotaciones que han logrado notablemente aumentos de carga y producción mediante una intensificación de sistema de explotación en el que el establecimiento de praderas juega un papel importante de realización simultánea, pero siempre junto a otras modificaciones imprescindiblemente complementarias.

RECONOCIMIENTO

El autor desea reconocer la contribución de datos presentados en este papel por los ingenieros agrónomos Jesús Martín Javato y Jenaro Llano-Ponte y otros colegas del Departamento de Pastos y Forrajes del Centro Regional y Desarrollo Agrario de Badajoz.

BIBLIOGRAFIA

- (1) MEADLY, G.R.W., 1946: *Investigations into the "stalling" of Subterranean clover in the lower rainfall pasture belt of western Australia*. J. Dept. Agric. W. Aust. 23: 85-123.
- (2) ROSSITER, R.C., and PACK, R.J., 1956: *The effect of protection from grazing on the botanical composition of an annual type subterranean clover pasture*. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 22: 71-73.
- (3) LE HOUEROU, H.N., 1974: *Bioclimatology of the Mediterranean*. Seminario INIA. "La Orden". Misc. Publ.

- (4) JIMÉNEZ MOZO, J.; LÁZARO VÁZQUEZ, F., y GONZÁLEZ, A., 1974: *Clasificación a nivel de asociaciones de grandes grupos según la sistemática americana de los suelos de Extremadura*. CRIDA 08. INIA. Misc. Publ.
- (5) QUINLIVAN, B.J.; FRANCIS, C.M., y POOLE, M.C., 1968: *The certified strains of subterranean clover*. J. Dept. Agric. W. Aust.
- (6) FRAS, C.G., 1956: *Cover cropping*. J. Dept. Agric. S. Aust. 60: 44-45.
- (7) MARTÍN JAVATO, J.; GRANDA, P., y ROBINSON, A.C., 1974: *El establecimiento de pastos basados en leguminosas en los secanos de Extremadura*. FAO. Confr. Mediterránea de Pastos. Florencia (Italia).
- (8) ROSSITER, R.C., 1966: *Ecology of the Mediterranean annual type pasture*. Adv. Agron. 18: 1-56.
- (9) CHETEL, D., 1972: *Inoculation and pelleting of pasture and grain legume seeds*. Dept. Agric. W. Aust. Bull. 3.911.
- (10) QUINLIVAN, B.J., 1968: *Seed coat impermeability in the common annual legume pasture species of Western Australia*. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 8: 695-700.
- (11) FRANCIS, C.M.; GLASTONES, J.S., and STERN, W.R., 1970: *Selection of new subterranean clover cultivars in south western Australia*. Proc. 11th Int. grasslands. Cong., páginas 214-218.
- (12) QUINLIVAN, B.J., and FRANCIS, C.M., 1971: *The effect of burial on the seed of some early maturing subterranean clover cultivars*.

ESTABLISHMENT OF SOWN PASTURES IN THE SEMI-ARID AREA OF SOUTH-WEST SPAIN

SUMMARY

In the first a recapitulation on the soils, climates and spontaneous pastures characteristics of the Spanish southwest is showed. These characteristics determine the conditions which will comply the systems of improvement: species to be introduced, mixtures between them, preparation of seedbed and sowing methods. The peculiar conditions which concur into region and raise difficulties for pastures persistence are also exposed.