

Aproximación a un modelo de T. subterraneum para el S.O. español

A. RAMOS MONREAL y C. GÓMEZ PITERA

Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Badajoz

RESUMEN

Se pretende dar información sobre los conocimientos y situación actual de la investigación que se lleva a cabo en relación con la definición de un modelo general para la selección de tréboles subterráneos adecuados al S.O. español.

Se repasan características relacionadas con la persistencia y producción.

INTRODUCCIÓN

La decisión de iniciar la mejora de pastos en el S.O. de España, basándose en el trébol subterráneo, parecía ser una decisión lógica, dado que dichos tréboles se encuentran abundantemente presentes en la flora de dicha región que, con suelos ácidos y clima mediterráneo, presenta un habitat ideal para dichas plantas.

Se empezó a hacer esta mejora apoyándose en los tréboles subterráneos seleccionados en Australia, con un programa de subvenciones del Estado para desarrollo de los pastos.

Cerca de 50.000 hectáreas se sembraron de dichos pastos y en su mayoría fracasaron después de los dos primeros años.

Este fracaso está relacionado con falta de persistencia después del establecimiento inicial.

En este trabajo solamente se pretende dar información sobre la situación actual de la investigación llevada a cabo en este C.R.I.D.A. 08 en lo referente a la definición de un modelo general para la selección de tréboles adecuados a la región objeto de nuestro trabajo, que es el S.O. español.

Es por esto por lo que nos limitaremos a señalar los principales puntos que afectan a la persistencia y producción en el trébol subterráneo e indicar en qué estado se encuentra el modelo en cada uno de ellos.

Se han tenido en cuenta las características señaladas como más importantes por QUINLIVAN, GÓMEZ Y RAMOS (1) y las características para nuevas variedades, recientemente revisadas por FRANCIS, QUINLIVAN, HALSE y NICHOLAS (2), así como por FRANCIS (3).

Dichas características, cuyo nivel actual de conocimientos se encuentra en diferentes grados de desarrollo, se pueden enumerar como sigue:

1. Balance de madurez con el medio ambiente.
2. Alta producción de semilla, con habilidad para enterramiento de glomérulos o formar semilla viable sobre la superficie del suelo.
3. Dureza seminal y latencia.
4. Resistencia a enfermedades de las plantas y a insectos.
5. Tolerancia al pastoreo.
6. Crecimiento temprano.
7. Bajo contenido estrogénico y palatabilidad.
8. Adaptabilidad a distintos tipos de terreno.

1. Balance de madurez con el medio ambiente

De los ecotipos que actualmente son más utilizados, Mount Barker y Clare, del primero se podría decir que la razón de su fallo está en que se encuentra fuera de balance con el medio ambiente tal y como se deduce del estudio realizado por C.M. FRANCIS, A. RAMOS MONREAL y B.J. QUINLIVAN (4), en el que se compararon ecotipos extremeños con cultivares australianos. Se basa en que si una colección de ecotipos naturalizados en una zona es suficientemente comprehensiva, debe permitir definir su época correcta de madurez y muchos otros parámetros de los potenciales cultivares a desarrollar para dicha zona.

Como resultado de este trabajo y de otros dos algo anteriores (5) y (6), se ha llegado a definir que, en el área que comprende la colección estudiada, que tiene unas precipitaciones entre 50-700 mm., el trébol subterráneo a seleccionar probablemente deberá ser unas tres semanas más precoz que el Mount Barker.

En el caso del Clare, su falta de persistencia quizá no se pueda achacar al desbalance, que parece ser sólo de una semana, pero, como hay muchos factores envueltos en la persistencia, quizá se pueda achacar a su bajo nivel de semillas duras.

Para áreas con precipitación comprendida entre 350-500 mm., quizá sea lógico suponer que se necesitarán un subterráneo y un brachycalycinum más precoces, pero un estudio de aproximación al modelo de madurez para estas zonas no se ha llevado a cabo todavía.

Aparte de todo lo dicho anteriormente, conviene tener en cuenta que la fecha de floración por sí misma no es, quizá, el mejor índice de la madurez última porque hay plantas, como Geraldton, que con posterior fecha de floración a otras, como Dwalganup, completan, sin embargo, la maduración seminal con anterioridad; por tanto, quizá se debería tener en cuenta esto

aquí, donde se presentan finales de primavera bruscos, con elevadas temperaturas y sequía.

GRADO DE MADUREZ DE ECOTIPOS ESPAÑOLES COMPARADOS CON ALGUNOS CULTIVARES COMUNES

	Media (días)	Límites
<i>T. subterraneum</i> (26) (*)	132	109-153
<i>T. brachycalcium</i> (44) (*)	146	119-152
Dwalganup	104	
Clare	135	
Mt. Barker	135	

(*) Número de ecotipos estudiados.

(Según GÓMEZ PITERA, C., y RAMOS MONREAL, A. [1976].)

2. Alta producción de semilla con habilidad para enterramiento de glómulos o formar semilla sobre la superficie del suelo.

La producción de semilla es la piedra clave de la persistencia.

Aunque la producción de semilla es una característica genética, resulta enormemente afectada por factores ambientales. GÓMEZ PITERA (5), con plantas aisladas en igualdad de condiciones, encontró valores entre 0,12 y 18 gramos.

Es muy probable, además, que, para la adaptabilidad al medio ambiente, una combinación de factores, tales como madurez, capacidad de enterramiento y habilidad para formar semilla sobre la superficie del suelo, sean de principalísima importancia (7), (8).

Hay otros factores a tener en cuenta que comienzan a ser estudiados y que pueden tener importancia en las condiciones de la dehesa en Extremadura, como es el efecto de la sombra. En trabajos realizados por COLLINS, W.J., y RAMOS MONREAL, A., se ha visto que dicho efecto puede dar lugar hasta reducciones del 80 % en la producción de semilla (9).

De todas formas, entre los cultivares australianos comparables, como, por ejemplo, Geraldton y Dwalganup, en zonas áridas, el primero da una producción de semilla mucho más segura que el segundo. Daliak es mejor que Yarloop en condiciones de aridez también (2).

3. Dureza seminal y latencia

La dureza seminal se acepta que es una característica genética, aunque los niveles iniciales varían de acuerdo con las características ambientales en el momento de la maduración de la semilla.

De cualquier forma, es muy difícil dar una cifra indicativa de las necesidades en nivel inicial de semillas duras. Dependen de la zona en que nos movamos, según las condiciones ambientales durante el verano. Si el área es de veranos frescos y lluviosos, necesitaremos variedades con pocas semillas duras, puesto que la *rotura* de la dureza va a ser muy escasa y lenta a

través del verano, y puede afectarse la persistencia en el caso de plantas con dureza seminal muy elevada.

Si los veranos son calurosos y secos, tampoco se ve inconveniente en ninguno de los dos casos, puesto que el comportamiento de variedades con niveles altos de dureza seminal se asemejaría al de variedades con niveles bajos y, siempre que hubiese seguridad en el mantenimiento de humedad, una vez producida la apertura de estación, no peligraría la persistencia.

Nosotros, hasta el momento presente, nos movemos en una zona más problemática que las dos descritas anteriormente, puesto que los veranos son calurosos, pero con lluvias durante el mismo y falsas aperturas de estación. Con datos suministrados por LLANO-PONTE, de la estación meteorológica de La Orden, la probabilidad de precipitaciones durante los meses de verano es la siguiente:

P %	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
60	43 mm.	19 mm.	1 mm.	1 mm.	26 mm.
80	61 mm.	34 mm.	7 mm.	6 mm.	53 mm.

Media de veintisiete años.

Debido a las condiciones meteorológicas de nuestro medio, actualmente, pensamos que las necesidades de los ecotipos a seleccionar para nuestro medio ambiente en cuanto a los niveles inicial y final de semillas duras, deben ser altos, de forma que a la apertura de estación exista en el suelo la suficiente cantidad de semillas listas para germinar, para asegurar una buena nascencia.

En este aspecto, se han realizado dos trabajos relacionados con la dureza seminal de nuestros ecotipos (10) y (11); en ellos se han seguido los métodos descritos por QUINLIVAN (12). En el primero de ellos, que es una primera aproximación, y en el segundo, se analizan cerca de cien ecotipos españoles y se comprueba la gran variabilidad existente, no sólo en cuanto a niveles inicial y final de dureza seminal, sino en cuanto a la forma seguida en el descenso de dicha dureza a través del verano.

De acuerdo con YATES, J.J., y ROSSITER, R.C. (16), pensamos que la latencia o dormición fisiológica es un mecanismo que asegura a la planta contra la germinación durante el verano, cuando se producen falsas aperturas de estación.

En algunos ecotipos españoles se han observado niveles altos de latencia; tal es el caso, también, del cv. Víctor.

Se van a llevar a cabo experiencias para tratar de estudiar más a fondo la latencia y su efectividad contra las falsas aperturas de estación en nuestras condiciones, apoyándonos en los trabajos efectuados sobre este tema por QUINLIVAN y NICHOLS (17).

4. Resistencia a enfermedades de los pastos y a insectos.

Aunque debido a lo poco avanzado de la selección, puesto que sólo hay un cultivar ya en fase de distribución, se puede decir que las enfermedades

no han causado serios reveses; sin embargo, creemos en la conveniencia de *standardizar* test de resistencia para cada tipo sometido a selección, pues en condiciones de campo hay evidencia de ataques de *Kabatiella caulivora* (observado sobre Clare en Cádiz) y podredumbre de la raíz, además del virus rojo de la hoja y el posible de la araña roja de la alfalfa (*Holotydeus destructor*, Tuck) y *Sminturus viridis*.

Como entre los cultivares australianos hay gran variabilidad en cuanto a resistencia a estas enfermedades (13), (14), cabe esperar que los ecotipos españoles se encuentren en una situación semejante en este aspecto.

La importancia de los ataques producidos por hormigas ha sido señalada en dos trabajos llevados a cabo en Extremadura (18) y (19).

Para aminorar el efecto de este ataque se han incluido en los programas de selección varias características que creemos son de importancia al respecto, porque dificultan el transporte, tales como tamaño de los glómérulos y, además, buen enterramiento en el caso de los *T. subterraneum* y unión entre dichos glómérulos en el caso de los *brachycalycinum*.

5. Tolerancia al pastoreo

Se podría definir esta tolerancia como la capacidad para recobrase después de un fuerte aprovechamiento.

Hay evidencias de que tréboles densamente foliados y postrados, como Daliak, Seaton Park, Dinninup, etc., presentan gran tolerancia al pastoreo intensivo, mayor que la de cultivares semipostrados, tales como Yarloop, Dwalganup (15) en lo que se refiere a pastoreo por ovejas.

Con vacuno hay también alguna evidencia de que las variedades de porte erguido con largo pecíolo tienen grandes ventajas e incluso pueden ser ventajosas cuando se pretendan aprovechamientos mecánicos.

6. Crecimiento temprano

MOLLEY (20) ha encontrado una gran variabilidad en cuanto a producción dentro de la especie, productividad que estaba influenciada por la temperatura.

A este respecto se están teniendo en cuenta los límites señalados por PIRE SOLÍS (21), quien indica como frontera del trébol subterráneo a aquellas zonas con temperaturas medias de las mínimas en el mes de enero, situadas por debajo de 4°C.

Si la temperatura crítica de crecimiento del trébol la situamos en 10°C, hay muchas zonas, entre las señaladas por PIRE SOLÍS, con posibilidad para pastos a base de trébol subterráneo, en las que el crecimiento se ve limitado durante un gran número de días al año; tal sería el caso de Zamora, Salamanca, etc. Es por esto por lo que nos movemos, en un principio, en zonas más seguras, como son el S.O. y el sur de la Península. En este punto se tendrá en cuenta las consideraciones hechas por RATERA (22).

Se piensa en aprovechar la gran variabilidad intraespecífica ya señalada por MOLLEY y los trabajos preliminares realizados por GÓMEZ PITERA (5) en este Centro, que confirman la existencia de gran variabilidad en la flora local;

por tanto, parece existir la posibilidad de hacer una selección de tipos con crecimiento temprano.

7. *Bajo contenido estrogénico y palatabilidad*

Señalamos conjuntamente estas características porque se ha sugerido que pueden ir inversamente relacionadas (23).

La importancia en la selección del contenido en isoflavonas es fundamental debido a las pérdidas que pueden causar en ovino aquellos tréboles con alto contenido en formonnetina (24).

Hay una enorme variabilidad a este respecto no sólo entre los cultivares australianos, sino también entre los ecotipos españoles (11).

Se ha visto que un cierto grado de impalatabilidad puede ser interesante desde el punto de vista de la persistencia; tal es el caso de Dinninup, Dwalganup y Yarloop, pero lo sería más si se encontraran tréboles que, aunque tuvieran alto contenido en isoflavonas, éstas no tuvieran a la formonnetina como componente principal, pues la genisteína y la biocanina no producen infertilidad en el ovino.

8. *Adaptabilidad a distintos tipos de terreno*

En la selección que se lleva a cabo se tienen en cuenta las características de las diferentes especies de tréboles subterráneos; así, los *T. subterraneum* se seleccionan para suelos ácidos; los *T. brachycalycinum*, para suelos ligeramente alcalinos o duros y que se agrietan en verano, donde el enterramiento de glómérulos es difícil, y, finalmente, *T. yanninicum*, para suelos que permanecen encharcados durante épocas del período de crecimiento (24).

BIBLIOGRAFIA

- (1) QUINLIVAN, B.J.; GÓMEZ PITERA, C., y RAMOS MONREAL, A., 1975: Pasture Situation in South West Spain, Final Comments before departure. Printed Notes: Seminar Series La Orden.
- (2) FRANCIS, C.M.; QUINLIVAN, B.J.; HALSE, N.J., y NICHOLAS, D.A., 1976: Subterranean Clover in Western Australia. II: Characteristics required for agronomic success. J. West. Aust. Dpt. Agric. 17.
- (3) FRANCIS, C.M., 1976: Assignment Termination Report. Proyecto de Desarrollo de Pastos y Forrajes U.N.D.P./F.A.O./I.N.I.A. (S.P.A./517). Badajoz (España).
- (4) FRANCIS, C.M.; RAMOS MONREAL, A., y QUINLIVAN, B.J., 1976: Predicting the maturity Requirements of subterranean Clover cultivars for farm grazing in Extremadura. Spain. 11 Australian Plant Introduction Review.
- (5) GÓMEZ PITERA, C., 1975: Algunos aspectos de los ecotipos de trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum* L.) en los pastos naturales del suroeste español. European Grassland Federation. 6th General Reunion.
- (6) GÓMEZ PITERA, C.; RAMOS MONREAL, A., 1976: Report of current work on the introduction, selection and seed production of pasture species. Second Reunion. F.A.O. Study Group on Mediterranean Pastures, Tunis.
- (7) QUINLIVAN, B.J., 1971: Tech. Bulletin 11. Dep. Agric. West. Aust.
- (8) FRANCIS, C.M.; GLADSTONES, J.S., y STERN, W.R., 1970: Proc. XI Int. Grasslands Congress, pág. 214.
- (9) COLLINS, W.J., y RAMOS MONREAL, A.: Efecto de la sombra sobre la producción de semilla en *Trifolium subterraneum*. (En preparación.)

- (10) GÓMEZ PITERA, C.; RAMOS MONREAL, A., y QUINLIVAN, B.J., 1976: Varietal differences in subterranean clover with special reference to Persistency under semiarid conditions in South West Spain. Second Reunion, F.A.O. Study Group on Mediterranean pasture, Tunis, 1976.
- (11) RAMOS MONREAL, A., 1976: Estudio agronómico de tréboles subterráneos españoles. (Próxima publicación.)
- (12) QUINLIVAN, B.J.: The effect of constant and fluctuating temperatures on the permeability of hard seeds of some legumes species. Aust. J. Agric. Res. 12: 1009-12.
- (13) CHATEL, D.L., y FRANCIS, C.M., 1974: J. Aust. Int. Agric. Sci., págs. 40-80.
- (14) CHATEL, D.L., y FRANCIS, C.M., 1974: Tech. Bulletin 25, West Australian Dept. of Agriculture.
- (15) ROSSITER, R.C., 1974: Aust. J. Agri. Res. 25, pág. 757.
- (16) YATES, J.J., y ROSSITER, R.C.: Aust. J. Exp. Exp. Agric. Anim. Husb., 10, 297.
- (17) QUINLIVAN, B.J., y NICHOLS, H.I., 1971: Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 10, 297.
- (18) GÓMEZ PITERA, C.; RAMOS MONREAL, A., y BODES DEL PILAR, J., 1977: Pérdidas de semilla de trébol subterráneo por depredadores durante el verano en Extremadura. XVIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el estudio de los pastos. Córdoba, 1977.
- (19) MIEDEMA, J.M., 1975: Estudio preliminar de las hormigas recolectoras de semillas (*Messor barbar* L.) en el S.O. español. Series Proyectos U.N.D.P./F.A.O./I.N.I.A./S.P.A./517.
- (20) MORELY, F.H.W., 1958: Aust. J. Agr. Res. 9, 745.
- (21) PIRE SOLÍS, J.M., 1964: El trébol subterráneo en España: Instituto Nacional de Semillas Selectas. Madrid.
- (22) RATERA, C., 1976: Factores climáticos que limitan la utilización del trébol subterráneo en el centro y oeste de España. Nota informativa número 22. Agencia de Desarrollo Ganadero. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- (23) FRANCIS, C.M.: J. Sc. Fd. Agric., 24, 1235.
- (24) MILLINGTON, A.J.; FRANCIS, C.M., y MCKEOWN, N.K., 1964: Aust. J. Agric. Res., 15, 527.
- (25) KATZNELSON, J., 1974: Biological flora of Israel 5. Israel. J. of Botany. Vol. 23, págs. 69-109.

APPROACH TO A MODEL OF T. SUBTERRANEUM FOR SOUTH WEST SPAIN

SUMMARY

Information about the knowledge and present situation of research on a model of *T. subterraneum* for South West Spain conditions is given.

Characteristics specially related to persistency and production are reviewed.