

3

NOTAS DE INVESTIGACIÓN

PRODUCTIVIDAD Y PERSISTENCIA DE ECOTIPOS AUTÓCTONOS DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO DE LA DEHESA SALMANTINA EN CONDICIONES DE PASTOREO

M.C. CRESPO MARTÍNEZ Y S.A. CORDERO CASTAÑO

Servicio de Investigación, Desarrollo y Tecnología Agraria de la Junta de Castilla y León. Centro de Investigación del Toro de Lidia. Apartado Oficial. Salamanca (España)

RESUMEN

Se ha estudiado el comportamiento de 10 ecotipos autóctonos de trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum L.*), de la provincia de Salamanca, aprovechados bajo pastoreo continuo y cargas ganaderas de 4, 6 y 8 ovejas por hectárea, con el objeto de evaluar su persistencia y productividad. Se ha utilizado como testigo principal la variedad de trébol subterráneo 'Valmoreno' seleccionada en Extremadura. Los ecotipos autóctonos han mostrado su buena adaptación, logrando en algunos casos prácticamente duplicar en número de plantas por metro cuadrado en el segundo año del ensayo a la variedad testigo, que además fue superada en producción de materia seca por el ecotipo autóctono menos productivo en 1100 kg/ha, lo que supone un incremento del 85 %. Se considera el interés de utilizar material autóctono en la mejora de la productividad de los pastizales de esta zona ganadera.

Palabras clave: *Trifolium subterraneum L.*, mejora de pastos, recursos fitogenéticos.

INTRODUCCIÓN

La recuperación, en forma de pastos, de terrenos marginales para la producción de cereales, así como la mejora de la productividad de zonas de pastos degradadas por invasión de matorral, sobrepastoreo, roturación sistemática, escasa fertilidad, etc., hacen en algunos casos conveniente la introducción de especies pascícolas a fin de conseguir un mejor aprovechamiento de estos suelos, ya que la repoblación natural se hace de forma lenta y poco satisfactoria (Infante *et al.*, 1984; Olea *et al.*, 1990).

Dada la dificultad que en la práctica se presenta para la introducción de especies foráneas, puesto que en experiencias anteriores no han tenido una adaptación satisfactoria, se ha considerado oportuno acudir al material autóctono para su selección, esperando una mejor respuesta. La incorporación de especies de buena adaptación permitiría elevar la productividad de muchos suelos y prolongar el periodo de pastoreo.

Dentro de la gama de posibles especies, basándonos en la experiencia y resultados de proyectos anteriores sobre selección de ecotipos autóctonos e introducción de especies pascícolas en zonas de secano, realizados en el Departamento de Pastos y Forrajes del S.I.A. en Salamanca, hemos creído que las mayores posibilidades entre las leguminosas están en el trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum* L.).

Se ha comprobado que los ecotipos de ciclo corto y medio son los más adecuados para Extremadura y Andalucía (Quinlivan, 1978; Gómez y Ramos, 1980). Aunque en las áreas más frías de la meseta norte estos ecotipos persisten en condiciones de correcto pastoreo durante varios años, sin embargo, su interés económico está limitado por su menor producción de forraje, y también de semilla al coincidir la floración con períodos de heladas (Cordero y Crespo, 1986).

Las observaciones sobre distribución de los ciclos vegetativos de las poblaciones autóctonas de la zona oeste de la Región (Zamora, Salamanca y Avila), definen un rango de variabilidad desde ciclo medio con 170 días de nascencia a floración (similar al cultivar australiano Woogenellup), hasta ciclos de 220 días, que sobrepasan en varias semanas a las de ciclo más largo entre los comerciales. El ciclo vegetativo de las variedades comerciales no suele ser el más adecuado para nuestras condiciones climáticas y es aconsejable seleccionar variedades que florezcan más tarde, con mayor producción de forraje al alargarse el periodo vegetativo y mayor producción de semillas al florecer fuera de la época de frecuencia de heladas. (Cordero y Crespo, 1986; Crespo y Cordero, 1996).

En este trabajo se ha evaluado el comportamiento bajo pastoreo de diferentes líneas autóctonas de trébol subterráneo seleccionadas en el Departamento de Pastos y Forrajes del S.I.A. de la Junta de Castilla y León como resultado de los trabajos anteriormente mencionados, en los que se estudiaron 196 ecotipos autóctonos de trébol subterráneo recogidos en la provincia de Salamanca y zonas limítrofes de Zamora y Avila, en comparación con 24 ecotipos procedentes de otras regiones españolas, y 20 variedades extranjeras, principalmente australianas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las líneas seleccionadas habían sido recogidas en la provincia de Salamanca, y sus lugares de procedencia son las siguientes: **119** (Carretera Salamanca-Alba de Tormes, km 10,8), **122** (Carretera Salamanca-Zamora, km 20), **138** (Canillas), **139** (Alberguería de Argañán), **258** (Vitigudino), **266** (Carretera de Sando), **271** (Cruce

carretera a Sequeros con carretera a Peña de Francia), **291, 306** (San Muñoz), **336** (Carretera de Alba de Tormes a Piedrahita).

Las líneas 138, 258 y 271 pertenecen a la subespecie *brachycalycinum* y las restantes son ssp. *subterraneum* (Katznelson y Morley, 1965).

El trabajo ha comenzado con la multiplicación de semilla de las líneas de trébol subterráneo autóctono que se pretendían evaluar en condiciones normales de pastoreo. Para ello se sembraron en forma de líneas aisladas el otoño del año 1991. La recolección se hizo a mano, y se utilizó una microtrilladora de ensayos para trillar y limpiar la semilla.

En el año 1992 se estableció un campo de ensayo en la finca "Sanchiricones" (término municipal de Vecinos en Salamanca). Esta finca está situada en una zona de pizarras silúricas con textura franco limosa, y el pH de la parcela de ensayo, medido en suspensión agua-suelo, oscila entre valores de 4,7 y 5,3. La precipitación media anual es de 500 mm. Durante el ensayo se han registrado temperaturas mínimas absolutas de hasta -12,5 °C y la temperatura media de mínima el mes más frío fue -3,8°C en febrero de 1993. La parcela había sido cultivada anteriormente, pero durante los últimos años había sido dedicada a pastos. En ella se han sembrado las líneas que se pretendía evaluar, empleando como testigos las últimas variedades registradas por el S.I.A. de Extremadura: 'Areces', 'Coria', 'Cubillana', 'Orellana' y 'Zújar' pertenecientes a la subespecie *subterraneum* y 'Gaitán' y 'Valmoreno' de la subespecie *brachycalycinum* (Gómez y González, 1986).

El terreno se preparó mediante una labor de vertedera y un pase de grada de discos, aplicándose 1000 kg/ha de carbonato cálcico y 350 kg/ha de superfosfato del 18 %. La siembra se realizó entre los días 28 de Septiembre y el 10 de Octubre, utilizando 12 kg/ha de semilla de trébol y 20 kg/ha de centeno 'Petkus' como cultivo protector. El diseño fue un split-plot de forma que cada una de las tres parcelas con distinta carga ganadera tenía todos los ecotipos autóctonos y la variedad Valmoreno sembrados en líneas, y se ajustaron las superficies para conseguir cargas ganaderas de 4, 6 y 8 ovejas por hectárea. Los cercados tenían 24 cabezas cada uno (incluyendo un carnero) en los dos tratamientos de carga ganadera más baja, y 16 cabezas en el tercero. Para conseguir la carga ganadera correspondiente se ha variado la superficie de los cercados, que fue de 6, 4 y 2 ha, respectivamente. Las restantes variedades extremeñas se encontraban sólo en el cercado con carga ganadera de 4 ovejas/ha. El pastoreo fue continuo desde enero de 1993 hasta principios de 1995 y no se tomaron datos sobre peso del ganado porque el objetivo del ensayo fue exclusivamente evaluar la persistencia de los tréboles. Como no era posible conservar los corderos nacidos en el ensayo debido al ataque de depredadores, las ovejas que se encontraban próximas a la fecha del parto eran sustituidas por otras.

Se han hecho conteos de número de plantas por unidad de superficie en el año de siembra y número de plantas que se establecieron cada año después de la apertura de la estación de crecimiento. Se estimó la producción de materia seca en primavera utilizando jaulas de exclusión colocadas desde la apertura de la estación de crecimiento que tenían una superficie de 2 m² y que fueron segadas con tijeras eléctricas a una altura de 2 cm.

El análisis estadístico de los resultados se realizó mediante un "Múltiple range analysis" utilizando como repeticiones las medidas tomadas en las jaulas.

RESULTADOS

La densidad media obtenida en el año de siembra fue de 25 plantas/m², con valores extremos de 16 plantas/m² en la variedad Orellana, y 35 plantas/m² para la línea 119. Este bajo número de plantas fue debido a que se utilizó baja dosis de siembra y las condiciones atmosféricas no fueron buenas para el establecimiento de las plantas. La Tabla 1 nos muestra la evolución del número de plantas por metro cuadrado de cada línea en cada uno de los tratamientos durante el tiempo que duró el ensayo.

TABLA 1
Evolución del número de plantas por metro cuadrado a lo largo del ensayo
Evolution of the number of plants per square meter

Línea	N° inicial ¹	Carga 4 ovejas/ha		Carga 6 ovejas/ha		Carga 8 ovejas/ha		Media			
		1993	1994	1993	1994	1993	1994	1993	1994		
119	35,6 (3,4)	115,3 (7,7)	1029,2 (83,8)	100,6 (9,06)	949,3 (10,6)	72,0 (5,20)	1034,6(80,7)	96,0	a	1004,4	a
122	21,0 (2,0)	98,0 (7,0)	197,3 (69,9)	46,3 (5,17)	96,0 (48,8)	39,3 (1,45)	90,6 (28,2)	61,2	e	128,0	e
138	17,0 (1,1)	43,3 (4,2)	917,3 (43,6)	80,0 (3,46)	682,6 (37,3)	68,6 (5,23)	917,3 (62,8)	64,0	de	839,1	bc
139	31,6 (1,7)	64,6 (1,8)	880,0 (51,4)	56,6 (3,17)	1002,6 (69,9)	48,6 (1,76)	858,6 (61,5)	56,6	e	913,7	ab
258	28,0 (2,0)	54,0 (3,4)	496,0 (36,9)	68,6 (6,56)	650,6 (34,9)	65,3 (3,66)	992,0(102,8)	62,6	de	712,8	e
266x	31,0 (2,1)	52,0 (2,0)	426,6 (69,3)	67,7 (4,04)	618,6 (37,3)	48,0 (4,16)	565,3 (38,4)	55,6	e	536,8	d
271	27,0 (1,7)	92,0 (5,0)	816,0 (33,3)	75,6 (2,90)	1024,0 (48,8)	87,6 (3,92)	1210,6(56,4)	85,1	ab	1016,8	a
291	31,0 (2,0)	105,0 (2,8)	1114,0(133,2)	83,3 (2,51)	917,3(130,7)	63,0 (3,60)	1104,0(133,2)	83,6	bc	1045,3	a
306	24,6 (0,8)	50,6 (3,5)	1093,3 (28,2)	41,6 (2,72)	650,6 (61,5)	87,3 (10,47)	496,0 (27,7)	59,8	e	746,6	e
336	23,6 (0,8)	75,3 (2,6)	1050,6 (50,8)	62,6 (1,33)	810,6 (83,8)	81,6 (4,91)	549,3 (37,3)	73,2	cd	803,5	bc
Valmoreno	25,3 (2,3)	62,3 (9,3)	518,0 (48,6)	65,6 (3,84)	453,3 (32,4)	36,6 (3,52)	576,0(124,2)	54,8	e	515,7	d
Areces	20,3 (1,4)	128,6 (4,0)	506,6 (116,9)					128,6		506,6	
Coria	18,0 (4,0)	36,3 (4,9)	64,0 (24,4)					36,3		64,0	
Cubillana	25,6 (2,9)	26,6 (4,17)	410,6 (56,4)					26,6		410,6	
Gaitán	24,3 (1,2)	31,3 (5,4)	544,0 (18,4)					31,3		544,0	
Orellana	16,3 (2,4)	27,6 (2,3)	42,6 (19,2)					27,6		42,6	
Zújar	27,3 (1,4)	54,6 (2,6)	224,0 (60,5)					54,6		224,0	
Media	25,2 (0,5)	73,8 (4,3)	776,3 (54,8)	68,8 (3,05)	714,1 (48,8)	63,4 (3,32)	763,1 (59,5)			751,2 (11,4)	

1) Los valores entre paréntesis son las desviaciones típicas correspondientes.

Por su capacidad de autorresiembrha han destacado las líneas autóctonas 119, 271, 291 y 139, con valores significativamente superiores para número de plantas por metro cuadrado en el último año de ensayo al nivel del 5 %. Las variedades seleccionadas en Extremadura, al ser más precoces, fueron perjudicadas por la coincidencia con fuertes heladas durante su época de floración y aunque tuvieron menor producción de semilla, ésta fue suficiente para lograr una buena regeneración otoñal que en algunas como Gaitán, Areces y Valmoreno, sobrepasaron las 500 plantas/m² en el tercer otoño.

La Tabla 2 nos muestra la producción de materia seca obtenida en los muestreos de primavera a lo largo del ensayo. Se han encontrado diferencias importantes entre las distintas líneas, destacando en el último año las líneas autóctonas 119 y 138, que superan ampliamente la conseguida por el testigo Valmoreno.

Ha sido posible mantener las tres cargas ganaderas, 4, 6 y 8 ovejas/ha sin necesidad de aportaciones suplementarias de alimento. Hay que tener en cuenta que este valor medido de producción bajo una jaula no es el valor total de producción de forraje en primavera puesto que las muestras no se tomaron al final de la estación de crecimiento, y que además los animales han podido contar con una producción de semilla para su consumo durante el verano que puede superar los 600 kg/ha (Crespo y Cordero, 1996).

TABLA 2
Producción de materia seca (kg/ha) en los años 1993 y 1994
Dry matter yield (kg/ha) in 1993 and 1994

Líneas ¹	Carga 4 ovejas/ha		Carga 6 ovejas/ha		Carga 8 ovejas/ha		Media	
	1993	1994	1993	1994	1993	1994	1993	1994
119	2491 (65) ¹	3704 (118)	2402 (109)	3174 (151)	2452 (102)	3774 (195)	2448 bc	3550 a
122	1786 (61)	2285 (167)	1656 (168)	2411 (262)	2206 (206)	2565 (61)	1886 de	2420 b
138	1798 (252)	3152 (604)	1910 (45)	3863 (514)	2436 (280)	4133 (176)	2048 cde	3716 a
139	1618 (131)	1881 (801)	1709 (42)	2957 (236)	1916 (121)	3094 (81)	1748 e	2644 b
258	2030 (15)	2818 (67)	1926 (69)	2791 (316)	2110 (112)	2535 (290)	2022 cdc	2714 b
266x	2452 (303)	3089 (167)	1769 (348)	2857 (285)	2396 (129)	2727 (385)	2205 bcd	2891 ab
271	1986 (58)	2600 (1209)	1966 (98)	2665 (118)	1433 (617)	2931 (247)	1795 de	2732 b
291	2955 (72)	2745 (55)	2673 (75)	2450 (50)	3093 (97)	2912 (62)	2907 a	2771 ab
306	2551 (83)	3250 (333)	2373 (63)	2967 (230)	2753 (134)	2639 (590)	2559 ab	2952 ab
336	2173 (175)	2278 (162)	2075 (214)	2674 (375)	1766 (384)	2385 (222)	2005 cde	2456 b
Valmoreno	2056 (173)	1209 (116)	2236 (122)	1413 (273)	2302 (78)	1301 (162)	2198 bed	1308 c
Media	2173 (77)	2643 (171)	2063 (66)	2747 (122)	2260 (100)	2818 (141)	2173 (77)	2736 (64)

1) Los valores entre paréntesis son las desviaciones típicas correspondientes.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con los resultados de este trabajo y otros previos se puede afirmar que la mejora de pastos con la siembra de trébol subterráneo es técnicamente posible, y parece factible aumentar considerablemente la capacidad de carga ganadera de gran parte de los eriales y pastizales de Salamanca y provincias colindantes. Algunas líneas autóctonas tienen mayor potencial productivo en nuestras condiciones que las selecciones realizadas para Extremadura, por lo que creemos que sería aconsejable multiplicarlas para que puedan ser utilizadas por los ganaderos de la provincia.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado dentro del proyecto: "Introducción de especies pascícolas en las zonas de secano del piso supramediterráneo de Castilla y León, financiado por el INIA.

Se reconoce la colaboración prestada por Juan Hernández Peral y José Antonio Iglesias Gutiérrez para llevar a cabo este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORDERO, S.A.; CRESPO, M.C., 1986. Estudio del trébol subterráneo en Salamanca. I. Clasificación botánica fechas de floración *Inv. Agrar. Produc. Protec. Veg.*, **1(3)**, 331-347.
- CRESPO, M.C.; CORDERO, S.A., 1996. Comparación de ecotipos autóctonos de trébol subterráneo procedentes de la zona oeste de Castilla-León con variedades comerciales. *Pastos*, **XXVI (2)**, 203-228
- GOMEZ, C., GONZALEZ, F., 1986. Variedades españolas de trébol subterráneo. *Revista de Extensión Agraria*, **3**, 50-52.
- GOMEZ, C., RAMOS, A., 1980. Estudios sobre madurez en una colección de tréboles subterráneos extremeños. *Pastos*, **10 (II)**, 63-73.
- INFANTE, J., OLEA, L., MUSLERA, E., SERRANO, L., 1984. Generalidades. En: *Mejora de pasto en secanos semiáridos de suelos ácidos*, 15-42 Publicaciones de Extensión Agraria. MAPA. Madrid (España)
- KATZNELSON, J.; MORLEY, F.H.W., 1965. A taxonomic revision of Section *Calycomorphum* of the genus *Trifolium*. *Israel J. Bot.*, **14**, 112-154.
- OLEA, L., PAREDES, J., VERDASCO, M.P., 1990. Características y producción de las dehesas del S.O. de la Península Ibérica. *Pastos*, **20-21(1-2)**, 131-156.
- QUINLIVAN, B.J., 1978. *El trébol subterráneo en el sudoeste español*. Comunicaciones INIA. Serie Producción Vegetal. Nº 19. Madrid (España)

YIELD AND PERSISTENCY OF NATIVE ECOTYPES OF SUBTERRANEAN CLOVER UNDER GRAZING IN THE “DEHESA” OF SALAMANCA (NW SPAIN)

SUMMARY

The performance of 10 native ecotypes of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) from the province of Salamanca was studied under continuous grazing and three stocking rates of 4, 6 and 8 sheep per hectare in order to test their persistence and productivity. The variety ‘Valmoreno’ selected in Extremadura was used as the main control. The autochthonous ecotypes showed a good performance, and some of them could duplicate the number of plants per square meter of the control in the second year of the trial. Dry matter production of the least productive autochthonous ecotype was 1100 kg/ha higher than the control, an increase of 85 %. The pasture improvement based on autochthonous subterranean clover is considered of interest in this area.

Key words: *Trifolium subterraneum* L., plant genetic resources, pasture improvement.