

2.4 - EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN ARVENSE EN CULTIVOS DE SECANO BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE LABOREO DURANTE LOS ÚLTIMOS TRES AÑOS

L. Navarrete ¹, M.J. Sánchez del Arco ¹, J.L. Hernanz ² y V. Sánchez-Girón ³.

¹ Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario, Finca El Encín, Apdo. 127, Alcalá de Henares 28800 Madrid. España. E-mail: luis.navarrete@madrid.org

² ETSI Montes, Termodinámica y Motores, Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid. España. E-mail: joseluis.hernanz@upm.es

³ ETSI Agrónomos, Departamento de Ingeniería Rural, Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid. España. E-mail: victor.sanchezgiron@upm.es

Resumen: En 1985 se inició un experimento de campo en la finca El Encín (IMIDRA. Alcalá de Henares. Madrid), que continúa en la actualidad, y consiste en una rotación de trigo de invierno y leguminosa para forraje, bajo diferentes sistemas de laboreo (convencional, mínimo y siembra directa), en condiciones de secano. En los últimos tres años, las especies arvenses mejor representadas, aquellas con una abundancia relativa superior a la unidad en todos los sistemas, fueron: *Descurainia sophia*, *Papaver rhoeas*, *Atriplex patula*, *Fumaria officinalis*, *Veronica hederifolia* y *Chenopodium album*.

Las arvenses: *Polygonum aviculare*, *A. patula*, *Ch. album* y *F. officinalis* resultaron más abundantes en el sistema de laboreo convencional que en el de siembra directa. Por el contrario, *Capsella bursa-pastoris* y *Conyza canadensis* incrementaron su abundancia al reducirse o eliminarse el laboreo. La nascencia de plántulas de los diferentes cultivos no se vio significativamente afectada en las tres campañas estudiadas. Los rendimientos obtenidos fueron superiores en el sistema de siembra directa, tanto en el cultivo de guisante en 2006 como en el de trigo en 2007. En 2008, la producción de veza no resultó diferente entre los sistemas comparados.

Palabras clave: laboreo mínimo, siembra directa, abundancia relativa.

INTRODUCCIÓN

Son numerosos los estudios realizados sobre la respuesta de la vegetación arvensis, al conjunto de los factores que se asocian a un determinado sistema de laboreo (o tipo de manejo), en diversas latitudes (SHRESTA *et al.*, 2002; DORADO y LÓPEZ-FANDO, 2006). Sin embargo, las conclusiones no pueden ser más particulares, existen coincidencias y discrepancias. Ello puede indicar, entre otras cosas, la gran disparidad de las condiciones existentes en los diferentes estudios. Por un lado intervienen factores tan poco controlables como la climatología que podría condicionar una respuesta diferencial de la vegetación a un mismo sistema de laboreo. Por otra parte, factores como el tipo de suelo, el cultivo y su capacidad intrínseca para competir y, sobre todo, como se maneje todo este conjunto que hemos dado en llamar “sistema”, no es que presenten una menor complejidad. El conocimiento de los efectos a largo plazo de los diferentes sistemas de laboreo sobre la vegetación arvensis puede proporcionar una valiosa información para su manejo (TUESCA *et al.*, 2001). Por ello sería recomendable disponer de datos obtenidos en periodos de estudio suficientemente amplios para minimizar la elevada variabilidad en la respuesta.

MATERIAL Y MÉTODOS

En 1985 se inició un experimento en la finca El Encín (IMIDRA. Alcalá de Henares), que continúa en la actualidad, y consiste en una rotación de cereal y leguminosa para forraje, bajo diferentes sistemas de laboreo: convencional (LC), mínimo (LM) y siembra directa (SD), en condiciones de secano. En el presente trabajo se muestran datos sobre la abundancia relativa (AR) de la vegetación arvense y sobre la nascencia y rendimiento de los cultivos, en los últimos tres años. El diseño experimental: bloques al azar con 4 repeticiones. El tamaño de la parcela, 800 m². El suelo, de textura franca, 1% de M.O. y pH de 7,7. Los cultivos: guisante, var. *Corallo* en 2006, trigo blando, var. *Marius* en 2007 y veza, var. *Senda* en 2008. La estimación y análisis de las variables evaluadas se ha realizado siguiendo la metodología descrita en NAVARRETE *et al.*, 2007.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de 23 campañas evaluadas se han censado un total de 46 especies diferentes, 35 en LC, 37 en LM y 40 en SD. En el último trienio, su número ha disminuido en todos los sistemas: 26, 32 y 30 especies en LC, LM y SD respectivamente. En este periodo, las especies principales, aquellas con una AR media (%) superior a la unidad en todos los sistemas, fueron 6: *Descurainia sophia* (L.) Webb. Ex Prantl. (34%), *Papaver rhoeas* L. (18%), *Atriplex patula* L. (10%), *Fumaria officinalis* L. (9%), *Veronica hederifolia* L. (9%) y *Chenopodium album* L. (4%). No todas las especies principales ofrecieron una respuesta diferencial. De entre las que sí, *A. patula*, *Ch. album* y *F. officinalis* resultaron significativamente más abundantes en el sistema de LC que en el sistema de SD. Las dos primeras en 2006, sobre el cultivo de guisante, (Figura 1 A) y *F. officinalis*, en 2007, sobre el cultivo de trigo (Figura 1 B). Este comportamiento de *Chenopodium* coincide con el reportado por TUESCA *et al.* (2001) y SHRESTA *et al.* (2002), y discrepa del citado por MARCHENA *et al.* (2007), donde *Chenopodium* resultaba más abundante en el sistema de SD. De entre las especies no consideradas principales, *Conyza canadensis* (L.) Cronq. resultó significativamente más abundante, en 2007, en el sistema de SD que en los de LC y LM (Figura 1 B), en contradicción con lo indicado por TUESCA *et al.* (2001) para las especies con dispersión anemócora - más abundantes en LM. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. resultó más abundante en LM que en LC, en 2006, sobre guisante (Figura 1 B), mientras que *Polygonum aviculare* L. siempre resultó menos abundante en SD que en LC (Figura 1 A, B y C), en coincidencia con los resultados obtenidos para ambas especies por DORADO y LÓPEZ -FANDO (2006), y en discrepancia con lo encontrado por MARCHENA *et al.* (2007) -mayor abundancia en LM para *P. aviculare*.

Tabla 1. Nascencia (Pl m⁻²) y rendimiento (kg ha⁻¹) de los cultivos en cada sistema de laboreo. En cada columna, valores acompañados por letras distintas difieren significativamente al nivel de P ≤ 0.05 (test de Tukey). NS: no significativo.

Sistema laboreo	Guisante (2006)		Trigo (2007)		Veza (2008)	
	Pl m ⁻²	kg ha ⁻¹	Pl m ⁻²	kg ha ⁻¹	Pl m ⁻²	kg ha ⁻¹
LC	60	3592 ab	169	3278 b	139	2424
LM	72	2580 b	160	3470 b	143	2876
SD	58	4476 a	182	3938 a	127	3272
ANOVA	NS		NS		NS	

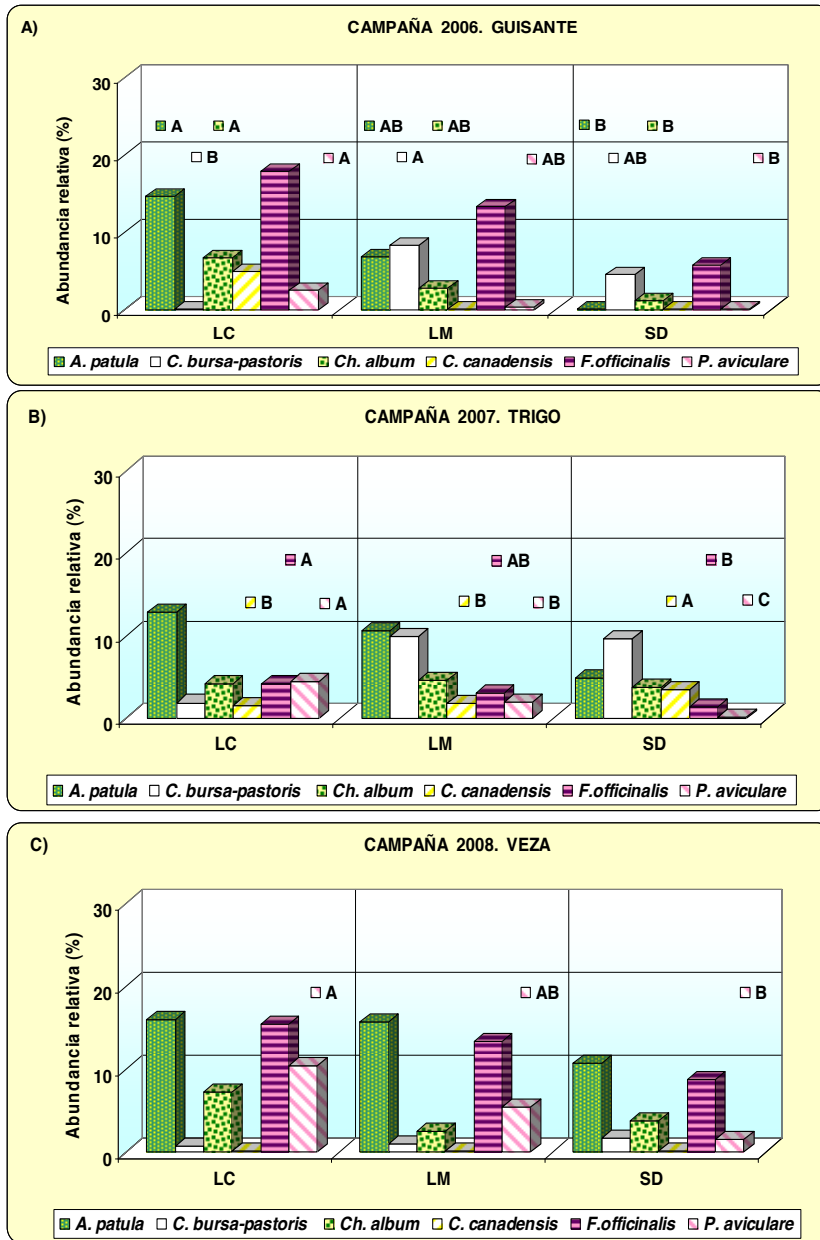


Figura 1. Especies con respuesta diferencial al sistema de laboreo. En cada sistema, especies acompañadas por letras distintas difieren significativamente según el test de Tukey ($P \leq 0.05$). La nascencia de plántulas de los diferentes cultivos no resultó afectada por el sistema de laboreo utilizado (Tabla 1). Los rendimientos obtenidos fueron siempre mayores, en valor absoluto, en el sistema de SD, y a nivel estadístico, fue superior al sistema de LM en 2006, con guisante. En 2007, con trigo, fue mayor que en los otros dos sistemas. En 2008, con veza no se registraron diferencias (Tabla 1).

CONCLUSIONES

De la vegetación arvense: *P. aviculare*, *A. patula*, *Ch. album* y *F. officinalis* resultaron más abundantes en el sistema de LC que en el de SD. Por el contrario, *C. bursa-pastoris* y *C. canadensis* incrementaron su abundancia al reducirse o eliminarse el laboreo.

De los cultivos: a diferencia de la nascencia de plántulas, los rendimientos se vieron afectados a favor de la SD. En 2006 frente al sistema de LM, y en 2007 frente a ambos sistemas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación AGL2007-65698-CO3-03, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

BIBLIOGRAFIA

- DORADO, J.; LÓPEZ-FANDO, C. (2006). The effect of tillage system and use of a paraplow on weed flora in a semiarid soil from central Spain. *Weed Research* 46, 424-431.
- MARCHENA, J. R.; PEREA, F.; PARDO, G.; VERDÚ, A. M. C.; MAS, M. T.; URBANO, J. M. (2007). Influencia del tipo de laboreo en el banco de semillas en los primeros 8 cm, en cultivos herbáceos de secano. En: La Malherbología en los nuevos sistemas de producción agraria. J. Mansilla, A. Artiago y J. A. Monreal, eds. SEMh-Universidad de Castilla La Mancha. Albacete, 247-252.
- NAVARETE, L.; SÁNCHEZ DEL ARCO, M.J.; HERNÁNDEZ, E.; HERNANZ, J.L.; SÁNCHEZ-GIRÓN, V. (2007). Resultados preliminares sobre la utilización de aperos de labranza no convencionales en una rotación de cereal-leguminosa bajo sistemas de laboreo de conservación. En: La Malherbología en los nuevos sistemas de producción agraria. J. Mansilla, A. Artiago y J. A. Monreal, eds. SEMh-Universidad de Castilla La Mancha. Albacete, 255-261.
- SHRESTA, A.; KNEZEVIC, S. Z.; ROY, R. C.; BALL-COELHO, B. R.; SWANTON, C. J. (2002). Effect of tillage, cover crop and crop rotation on the composition of weed flora in a sandy soil. *Weed Research*, 42, 76-87.
- TUESCA, D.; PURICELLI, E.; PAPA, J. C. (2001). A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. *Weed Research*, 41, 369-382.

Summary: Rainfed crops weed evolution under three different tillage systems in the last three years. A field experiment, comprising the comparison of three tillage systems in a winter wheat-legume rotation in rainfed conditions, has been conducted at El Encin experimental station (IMIDRA, Alcalá de Henares, Madrid) since 1985. The tillage systems compared are conventional tillage, minimum tillage and no-tillage. The most representative weeds in terms of relative abundance in all the tillage systems in the last three years were: *Descurainia sophia*, *Papaver rhoeas*, *Atriplex patula*, *Fumaria officinalis*, *Veronica hederifolia* and *Chenopodium album*. Among those weed species affected by the tillage system the most abundant in conventional tillage were: *Polygonum aviculare*, *A. patula*, *Ch. album* and *F. officinalis*. However, weed species such as *Capsella bursa-pastoris* and *Conyza canadensis* were more abundant in no-tillage and minimum tillage than in conventional tillage. Crop establishment was not affected by the tillage system adopted in the three years of the present study. Crop yields were affected by the tillage system adopted. In two out of three years, 2006 and 2007, the yield of peas and winter wheat, respectively, was higher in no-tillage than in the other two tillage systems. On the other hand, no statistical differences were observed in the vetch yields of the three tillage systems in the 2008 campaign.

Key words: minimum tillage, no-tillage, conservation tillage, relative abundance.