3 A.8 - CONTROL MECANICO DE MALAS HIERBAS EN CULTIVO DE TRIGO BAJO CONDICIONES DE ELEVADA INFESTACIÓN

J.A. Lorente¹, J.M. Urbano¹, F. Perea² y G. Pardo¹

¹EUIT Agrícolas, Universidad de Sevilla, Sevilla. España. Email: gpardo@us.es

²IFAPA, Junta de Andalucía, España.

Resumen: Los ensayos se han realizado en campos de trigo en manejo ecológico de la campiña sevillana, durante 2007-08 y 2008-09 con alta infestación de arvenses (500 y 125 pl/m² respectivamente) constituida principalmente por *Phalaris paradoxa* y *Galium spurium*. En el trabajo se ha estudiado el efecto que diferentes labores de grada de varillas flexibles, efectuadas a distinta profundidad (de 2 a 6 cm) al inicio de ahijado del trigo, tienen en el control de las distintas arvenses, en el daño que causan al cultivo y en la producción final obtenida. La profundidad del pase de grada incrementó el número de arvenses controladas (del 53 al 74%), pero también aumentó las plantas de trigo arrancadas (del 5 al 12,5 %) aunque en el momento de la cosecha tanto la biomasa de arvenses como la producción fueron similares en todos los tratamientos.

Palabras claves: escarda, cereal, desherbado no químico, trigo ecológico.

INTRODUCCIÓN

La grada de varillas flexibles es una herramienta que puede contribuir a manejar las malezas en cultivos de cereales y es una de las pocas posibilidades directas de actuación, no química, una vez el cultivo está ya implantado y ha aparecido la infestación de arvenses. La selectividad de este apero viene determinada fundamentalmente por la diferencia del sistema radicular y/o porte relativo del cultivo y la mala hierba, debiendo tener ésta un estado menos desarrollado que aquél para que el tratamiento sea efectivo y selectivo (KURSTJENS y KROPFF, 2001). Los estudios desarrollados en España con este apero han mostrado resultados satisfactorios en zonas semiáridas de bajas producciones y con infestaciones moderadas de arvenses (PARDO *et al.*, 2008). Sin embargo, no hay estudios realizados en nuestro país en zonas más productivas ni en condiciones de altas infestaciones de arvenses.

En este trabajo se muestran resultados de dos años de ensayos realizados en la campiña andaluza en los que se han ensayado distintas profundidades de labor de una grada de varillas flexibles.

MATERIAL Y METODOS

El ensayo se localizó en la finca experimental de Tomejil, perteneciente al CIFA Las Torres, dicha finca está situada en la campiña de Carmona, (37° 25'N, 5° 35'W). El suelo es franco arcilloso (60% arcilla) con alta capacidad de retención de agua. El ensayo se implantó en una parcela destinada a agricultura ecológica desde hace 9 años. En esta parcela había habido problemas de infestaciones severas de arvenses, debido probablemente a la propia rotación establecida. El trigo se sembró en la primera quincena de diciembre y la variedad usada fue 'Escacena'. El cultivo anterior había sido una mezcla de colza y veza para la obtención de forraje en el caso de la campaña 2007-08 y girasol en la 2008-09.

En el primer año la precipitación recogida en el periodo de cultivo (diciembre-mayo) fue de 378 mm, superior a la media registrada en los 8 años anteriores (299 mm). Sin embargo, la distribución de las lluvias fue muy irregular, con largos periodos secos (febrero y marzo) y periodos

puntuales de intensas lluvias. Las temperaturas invernales y primaverales fueron más altas de lo habitual, con lo que se adelantó el espigado. La campaña siguiente siguió un patrón de lluvias y temperaturas más habitual, sin grandes periodos de sequía.

El diseño experimental fue de bloques al azar con 4 repeticiones y parcelas elementales de 70 m² (20 x 3,5): Las variantes ensayadas fueron: (1) testigo sin desherbar, (2) pase somero, (3) pase intermedio y (4) pase profundo con grada de varillas flexibles a aproximadamente 2, 4 y 6 cm de profundidad respectivamente, en las tres últimas variantes. El pase de grada se realizó en etapa de ahijado del trigo y con suelo muy seco en todo el perfil el primer año, y seco en superficie el segundo año, pero con tempero en profundidad. En ninguno de los dos años hubo precipitación en la semana posterior al pase de grada.

La densidad de arvenses el primer año fue muy elevada (500 pl/m²), siendo *Phalaris paradoxa* y *Galium spurium* el 90% de ellas. El segundo año la densidad fue algo menor (125 pl/m²), siendo más diversa la distribución, aunque volvió a destacar *G. spurium* (35%), habiendo además *Polygonum aviculare* (20%) y *Picris echioides* (20%). Las arvenses cuando se pasó la grada, se encontraban poco desarrolladas, especialmente el segundo año.

Se contó el número de arvenses y plantas de trigo y su porcentaje de cobertura antes y después de las labores de grada. Los conteos se realizaron en 3 marcos cuadrados de 0,25 m² de superficie en puntos fijos. Además, se hicieron muestreos de biomasa de cultivo y arvenses en la fase final del ciclo del cultivo utilizando 2 de los 3 marcos usados previamente en los conteos y se obtuvo la cosecha. El porcentaje de control se estimó en función de la densidad inicial y final en cada marco de conteo. Para conseguir la normalidad y la homogeneidad de las varianzas de los datos de control y de biomasa de arvenses se utilizaron las transformaciones oportunas: $\arcsen [(100/x)^{1/2}]$ y $x^{1/2}$ respectivamente, posteriormente se realizó el análisis de la varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Flora arvense

Los resultados se muestran en el Cuadro 1. En relación al porcentaje de recubrimiento, sólo se nota un efecto beneficioso al pasar la grada el primer año, y la profundidad no fue determinante para reducir esa cobertura. El segundo año, aunque la infestación fue moderada (125 pl/m²) el tamaño de las hierbas era muy pequeño (muchas de ellas en estado de cotiledones) y su cobertura solo representó el 1,6% en el testigo, haciendo que el efecto de las labores no se apreciara significativamente. En relación al número de plantas controladas, en 2008, el pase intermedio y el profundo llegaron a controlar más porcentaje de arvenses que el pase somero, lo cual es lógico. En 2009, aunque la tendencia es a aumentar este control conforme se incrementa la profundidad, las diferencias no son significativas. Quizás el tamaño tan reducido de las arvenses hizo que el control potencial se consiguiera ya con la profundidad menor ensayada. En cuanto a biomasa arvense en el momento de la cosecha no se aprecian diferencias significativas ni siquiera con el testigo sin desherbar en ninguno de los dos años de estudio. En 2008, las condiciones climáticas de ese año, con largos periodos de sequía, resultaron más determinantes que los pases de grada y se observa que, pese al alto número de arvenses presentes, la superficie cubierta por ellas y la biomasa en el momento de la cosecha no fueron muy elevadas, lo que quiere decir que las arvenses se desarrollaron muy poco, y todo indica que no se llegó a producir competencia entre cultivo y arvenses. En este sentido, algunos autores afirman que con desherbado mecánico incompleto, las arvenses supervivientes pueden generar tanta biomasa como si no se hubiera desherbado, por la menor competencia entre ellas (RASMUSSEN, 1993). Quizás por este motivo aunque con todas las variantes de desherbado se controló más de un 65% de arvenses, luego esto no se tradujo en un descenso claro de biomasa en el momento de la cosecha. No obstante, PARDO *et al.*, (2008) también señalan la dificultad de conseguir, a efectos prácticos en el momento de la cosecha, reducciones significativas de biomasa arvense con labores de grada efectuadas en ahijado del cereal, incluso con dos pases o profundidad elevada. En 2009, las hierbas aparecieron muy tardíamente, cuando el cultivo estaba ya muy desarrollado y apenas pudieron generar biomasa.

Cuadro 1. Porcentaje de recubrimiento y control tras el pase de grada (en relación al conteo previo) y biomasa de arvenses en el momento de la cosecha (kg/ha).

Año/parámetro	Recubrimiento arvenses (%)	Control (%)	Biomasa de arvenses (kg/ha)
2007-2008			
1.-Testigo sin desherbar	6,8 a	0 c	358,2 a
2.-Pase somero	1,4 b	65,0 b	406,8 a
3.-Pase intermedio	1,3 b	74,3 a	317,7 a
4.-Pase profundo	1,3 b	73,1 a	225,0 a
2008-2009			
1.-Testigo sin desherbar	1,6 a	21,0 b	26,3 a
2.-Pase somero	1,1 a	52,9 a	14,7 a
3.-Pase intermedio	0,7 a	64,6 a	9,0 a
4.-Pase profundo	1,3 a	72,8 a	12,9 a

Cifras con letras distintas en cada año y parámetro, difieren significativamente ($p < 0,05$) en el test LSD.

Cultivo

Los resultados se muestran en el Cuadro 2. En cuanto porcentaje de daños, en los tratamientos de grada, sí que se observa que éstos aumentan conforme aumenta la profundidad, llegando al 12,5% en el pase más profundo en el segundo año aunque este hecho no pareció afectar al recubrimiento del cultivo en ese periodo, como tampoco influyó en su biomasa ni en la cosecha. En cambio, en el primer año, con menos daños (del 5 al 9%) sí se aprecia menor cobertura de cultivo tras el pase de grada en el pase somero y profundo. Sin embargo, posteriormente el cereal se recuperó, pues esos tratamientos obtuvieron igual biomasa en el momento de la cosecha e igual producción. Los datos climáticos también han tenido repercusión en este caso, reduciendo considerablemente la producción y uniformizando los resultados. En el segundo año, las condiciones climáticas fueron más favorables, lo que facilitó el desarrollo del cultivo y una mejor cosecha. Las arvenses emergieron muy tardíamente, y aún cuando su densidad llegó a ser moderada, en ningún momento pudieron competir con el cultivo, haciendo inútiles las labores de grada.

Cuadro 2. Porcentaje de recubrimiento y daños tras el pase de grada (en relación al conteo previo), biomasa en el momento de la cosecha y producción de trigo

Año/parámetro	Recubrimiento (%)	Daños (%)	Biomasa (kg/ha)	Producción (kg/ha)
2007-2008				
1.-Testigo sin desherbar	28,3 a	0,0 d	4709 a	1340 a
2.-Pase somero	22,3 b	5,1 c	5308 a	1446 a
3.-Pase intermedio	25,4 ab	6,8 b	5805 a	1414 a
4.-Pase profundo	24,8 b	9,0 a	6299 a	1352 a
2008-2009				
1.-Testigo sin desherbar	45,8 a	0,0 c	8135 a	3719 a
2.-Pase somero	46,5 a	7,1 b	9223 a	3832 a
3.-Pase intermedio	46,8 a	11,4 a	8349 a	3563 a
4.-Pase profundo	45,8 a	12,5 a	8978 a	3488 a

Cifras con letras distintas, en cada año y parámetro, difieren significativamente ($p < 0,05$) en el test LSD.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Centro IFAPA Las Torres-Tomejil, de la Junta de Andalucía, la posibilidad de realizar este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- KURSTJENS, D.A.G.; KROPFF, M.J. (2001). The impact of uprooting and soil-covering on the effectiveness of weed harrowing. *Weed Research* 41, 211-228.
- RASMUSSEN, J. (1993). Can high densities of competitive weeds be controlled efficiently by harrowing or hoeing in agricultural crops. In *Proceedings of the 4th International IFOAM Conference. Non-chemical weed control*, Dijon, France, 83-87.
- PARDO, G.; CIRUJEDA, A.; AIBAR, J.; CAVERO, J.; ZARAGOZA, C. (2008). Weed harrowing in winter cereal under semi-arid conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research* 6(4), 661-670.

Summary: Mechanical weed control on wheat under high weed density. The field trials were performed in an organic managed wheat crop in Southern Spain during 2007-08 and 2008-9 with high weed seedlings density (500 and 125 pl.m⁻² respectively) mainly *Phalaris paradoxa* and *Galium spurium*. We have studied the labour effect of flex tine harrow at different work depths (from 2 cm to 6 cm) at tillering stage on weed control, crop damage and cereal yield. The increase in work depth of flex tine harrow increased weed control (from 53 % to 74%) but also the crop damage (from 5% to 12.5%). However, at harvest, no differences were detected on weed biomass or crop yield.

Keywords: weeding, cereal, no chemical weed control, organic wheat.