



XIII Congreso Nacional
de **Malherbología**

22, 23 y 24 de Noviembre de 2011
San Cristóbal de La Laguna

436



Plantas Invasoras Resistencias a Herbicidas y Detección de Malas Hierbas

Editores

José Ramón Arévalo · Silvia Fernández · Francisca López
Jordi Recasens · Eduardo Sobrino

(436)

LA PROBLEMÁTICA DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DE AZAFRÁN (*Crocus sativus*) Y POSIBLES SOLUCIONES MECÁNICAS PARA SU CONTROL

A. Marí¹, A. Cirujeda¹, J. Aibar², S. Fernández-Cavada³, C. Zaragoza¹

¹Sanidad Vegetal, CITA, Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, Spain. acirujeda@aragon.es

²EPS .Universidad de Zaragoza, Ctra. de Cuarte, 22071 Huesca, Spain.

³CPV. Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, Spain

Resumen: Se ha estudiado la flora arvense del azafrán y algunos métodos de control mecánico en tres campos del Valle del Jiloca (Teruel) de 2007 a 2011. En los ocho ensayos realizados se han probado una grada de varillas flexibles, un escardador de dedos y un escardador de torsión. Las especies de malas hierbas dominantes fueron *Lamium amplexicaule*, *Veronica hederifolia*, *Descurainia sophia*, *Hypocoum procumbens*, *Papaver argemone* y *Lolium rigidum*. La presencia de estas especies produjo pérdidas entre el 44% y el 62% en el número de flores y entre el 43% y 45% de pérdidas sobre el número de cormos producidos y su peso. En cuanto al control se concluye que la grada de varillas flexible es un apero bien adaptado a este cultivo y que puede llegar a controlar un 60-90% de la flora arvense, manteniendo el efecto durante 50-60 días. No se consideran adecuados el escardador de torsión ni el de dedos tal como está plantado el azafrán en el Jiloca

Palabras clave: malezas, escarda mecánica, pérdidas de rendimiento.

INTRODUCCIÓN

No existe mucha información sobre la flora arvense del azafrán a nivel mundial y tampoco en España. Destacan las breves referencias de su escarda en Italia y Grecia (NEGBI, 1999) y en Irán (SOUFIZADEH *et al.*, 2007), donde se habla principalmente de la escarda química. Tampoco en los libros sobre el azafrán de PÉREZ BUENO (1989 y 1995) se desarrolla con amplitud el desherbado de este cultivo. Para obtener información sobre la flora arvense en el cultivo del azafrán se realizaron en 2009 encuestas a 19 productores de azafrán del valle del Jiloca (Teruel) (MARÍ, 2010). En numerosas ocasiones éstas son controladas a mano o bien mediante tratamientos mecánicos poco eficientes. En ocasiones utilizan el motocultor con una fresadora, lo cual constituye un trabajo lento, pesado y perjudicial para el suelo, y en

otros casos se emplea un apero parecido a una pequeña grada con púas rígidas llamada "ramplón" que es poco eficiente para el control de las malas hierbas. Los suelos muy pedregosos y la falta de regularidad en las líneas son características del cultivo en la zona que no facilitan la escarda mecánica. Los agricultores del azafrán en Teruel temen especialmente las malas hierbas de mayor porte como la hierba azafranera (*D. sofia*) y los ababoles (*P. rhoeas*, *P. argemone* o *P. hybridum*) también citados en Grecia (NEGBI, 1999). La inexistencia de materias herbicidas autorizadas para este cultivo, la necesidad de practicar las técnicas de agricultura ecológica para dar mayor valor al producto y de la ampliación de las superficies de cultivo de azafrán cultivado en la zona requiere también mecanizar el desherbado, lo cual justifica la realización de los ensayos de campo aquí descritos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2007 a 2011 se han llevado a cabo ocho ensayos de control mecánico de malas hierbas en 3 campos. Se han utilizado 3 aperos de control mecánico: la grada de varillas flexibles, el escardador de dedos, y el escardador de torsión) (Tabla 1). El primer apero realiza el desherbado sobre la totalidad de la superficie, mientras que los otros dos realizan la escarda cerca de la fila de cultivo, siendo necesario desherbar con un cultivador al mismo tiempo las entrelíneas. En 2010 el ensayo estaba dispuesto en bandas de 3 m de ancho y 64 m de largo sobre las que se pasó la grada, con un testigo adyacente, sin desherbar, de 1,5 m x 64 m, con tres repeticiones y tres zonas con una edad del azafrán de uno, dos y cuatro años. Se utilizaron marcos de conteo de 0,27 m², en cuatro puntos fijos por parcela. En octubre de 2010 se realizaron conteos de flores en los testigos y en las zonas desherbadas con la grada de varillas flexibles para comprobar su efecto sobre la producción. En junio de 2011 se contaron y pesaron los cormos producidos en zonas desherbadas con grada de varillas y en los testigos adyacentes.

Año del ensayo	Localidad	Textura del suelo / pedregosidad	Aperos utilizados	Fecha tratamiento	Especies de malas hierbas dominantes
2007-08	Fuentes Calientes (regadío)	Franco arcilloso / ausente	Grada de varillas flexibles, escardador de dedos, escardador de torsión	31/01/2008 18/03/2009	<i>Lamium amplexicaule</i> , <i>Veronica hederifolia</i>
2007-08	Fuentes Calientes (secano)	Franco / elevada	Grada de varillas flexibles, escardador de dedos, escardador de torsión	31/01/2008 18/03/2009	<i>Lamium amplexicaule</i> , <i>V. hederifolia</i> , <i>Descurainia sophia</i> ,
2008-09	Monreal del Campo (secano). 2 ensayos	Franco-arenoso / muy elevada	Grada de varillas flexibles Escardador de dedos	12/02/2009	<i>Lolium rigidum</i> , <i>Hypocoum procumbens</i>
2009-10	Monreal del Campo (secano). 2 ensayos	Franco-arenoso / muy elevada	Grada de varillas flexibles	13/11/2009	<i>L. rigidum</i> , <i>H. procumbens</i> <i>Papaver argemone</i> ,
2010-11	Monreal del Campo (secano). 2 ensayos	Franco-arenoso / muy elevada	Grada de varillas flexibles	24/11/2010 20/01/2011	<i>L. rigidum</i> , <i>P. argemone</i> , <i>H. procumbens</i>

Tabla 1. Detalles de los ensayos de control mecánico de malas hierbas realizados en el cultivo de azafrán.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Control de malas hierbas: En 2007-08, el tratamiento mecánico se tuvo que realizar más tarde de lo previsto. Las eficacias conseguidas ese año fueron inferiores al 50% para el control de *L. amplexicaule* en la parcela de regadío, porque las plantas habían desarrollado ya un importante sistema radicular. En la parcela de secano, la especie dominante fue *V. hederifolia* y estaba algo menos desarrollada, por lo que fue bien controlada con la grada de varillas flexibles y el escardador de dedos. El escardador de torsión no controló eficazmente ninguna de las especies, ya que el suelo estaba demasiado compactado. La grada de varillas además fue capaz de controlar *L. amplexicaule*. *D. sophia* no fue controlada por ninguno de los tres aperos.

Las frecuentes lluvias del año 2008-09 no permitieron realizar el tratamiento antes del 12 de febrero. La especie dominante fue *L. rigidum*, gramínea de difícil control que ya se encontraba en el estado de ahijado. Por ello, la eficacia sobre esta especie se situó entre el 30 y 50% con los distintos aperos. El control de las dicotiledóneas anuales fue algo mayor, entre el 45 y 70%. Los aperos que dieron mejor resultado fueron de nuevo la grada de varillas (utilizada dos veces) y ésta seguida del escardador de dedos.

En 2009-10 y 2010-11 la primera escarda se pudo realizar poco después de la recolección de la flor del azafrán. La densidad de *L. rigidum* era de 120 plantas.m⁻², y fue bien controlada por la grada de varillas flexibles con eficacias entre el 85 y el 100%. La eficacia sobre el resto de especies dicotiledóneas también fue muy satisfactoria. Cabe remarcar que el efecto se mantuvo durante más de 60 días en 2009-10 y aproximadamente 50 días en 2010-11. A finales de marzo de 2010, tras frecuentes lluvias, se produjo una elevada nascencia de *P. argemone*, que se intentó eliminar pero las condiciones ambientales no lo permitieron. Un mes después ya se llevó a cabo el habitual pastoreo de la parcela, por lo que se evitó que las semillas de las malas hierbas llegasen a madurar. En 2011 se repitió el pase con grada de varillas y se consiguieron de nuevo eficacias entre el 60% para dicotiledóneas y el 90% para gramíneas.

Efecto sobre la producción de flores y cormos de azafrán: Ha sido más perjudicial la competencia que han ejercido las malas hierbas sobre el cultivo que el enterramiento parcial de las hojas (Tabla 2), ya que, independientemente de la edad del cultivo, han emergido más flores en las parcelas desherbadas que en las parcelas testigo. Las pérdidas debidas a las malas hierbas para el número de flores se han situado entre el 44 y el 62% mientras que para el número de cormos fueron del 43% y del 45% para su peso.

	Azafrán de 1 año	Azafrán de 2 años	Azafrán de 4 años	Media de todas las edades
Grada	23.1 ± 1.98	24.5 ± 1.91	19.8 ± 1.25	21.9 ± 0.97
Testigo	12.5 ± 1.58	9.4 ± 0.95	11.1 ± 0.79	10.8 ± 0.58
Pérdidas	45.8 %	61.6 %	43.9 %	50.7 %

Tabla 2. Número de flores/m², desviación media y pérdidas (%) debidas a las malas hierbas en los diferentes tratamientos

Conclusiones sobre la problemática de las malas hierbas y su control en azafrán: Debido a la morfología de las hojas y al escaso recubrimiento del suelo por el azafrán, este cultivo compite poco con la flora arvense que, en ausencia de control, puede llegar a cubrir completamente el suelo. Por ello, es necesario intervenir lo antes posible tras la recolección

de las flores, repitiendo la operación si aparecen nuevas emergencias más adelante y el estado del suelo lo permite”

La grada de varillas flexibles es un apero adecuado para este cultivo no dependiendo de una plantación meticulosa en cuanto a la alineación de los cormos. El fuerte anclaje de éstos al suelo permite el uso de este apero en una posición de elevada agresividad, aumentando la eficacia sin dañar el cultivo. Sin embargo, los escardadores de dedos y de torsión necesitan que los cormos del azafrán estén plantados en líneas regulares.

AGRADECIMIENTOS

A Leoncio Rando, Carlos Yuste, Luis López Latorre y al Ayuntamiento de Monreal del Campo. A Fernando Arrieta, capataz de la U.S.V. del CITA por su profesionalidad. Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto PET 2007-14-C05-01 del INIA.

BIBLIOGRAFÍA

- MARÍ, A. (2010). Características del cultivo de azafrán (*Crocus sativus*) en el Valle del Jiloca (Teruel): Estudio de la flora arvense y mejora del desherbado mecánico. Proyecto Final de Carrera. EUPLA. Univ. Zaragoza. 66 pp.
- NEGBI, M. (Editor) (1999). Saffron (*Crocus sativus* L.). Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles. Hardwood Academic Publishers. Amsterdam. 154 pp.
- PÉREZ BUENO, M. (1989). El azafrán. Cultivo, enfermedades, rendimientos, industrialización. Agroguias Mundi-Prensa, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, 155 pp.
- PÉREZ BUENO, M. (1995). El azafrán, Historia, cultivo, comercio, gastronomía. Ediciones Agroténicas S.L., Madrid, España, 228 pp.
- SOUFIZADEH, S.; ZAND, E.; BAGHESTANI, M.A.; KASHANI, F.B.; NEZAMBADI, N.; SHEIBAY K. (2007). Integrated weed Management in saffron (*Crocus sativus*). Proc. of the 2nd Int. Sym. on Saffron Biol. and Tech. Acta Horticulturae. 739, 133-137.

Summary: The problematic of weeds in the cultivation of saffron (*Crocus sativus* L.) and mechanical solutions for control. We have studied the weed flora of saffron and some mechanical control methods in 3 fields of the Jiloca Valley (Teruel) from 2007 to 2010. In the eight field trials we have tested the flex-tine harrow, a finger weeder and a torsion weeder. The dominant weed species were *Lamium amplexicaule*, *Veronica hederifolia*, *Descurainia sophia*, *Hypocoum procumbens*, *Papaver argemone* and the grass weed *Lolium rigidum*. The presence of these weeds caused losses in the number of flowers ranging between 44% and 62%. We conclude that the flex-tine harrow is a convenient tool, well adapted to this crop and capable to reach 60-90% weed control maintaining the effect for 50-60 days depending on rainfall provided it is conducted early after flower harvest. The torsion and the finger weeder are not considered appropriate in this crop the way saffron is planted in the Jiloca valley.

Key words: mechanical weed control, yield loss.