

Evaluación de diferentes tratamientos herbicidas para el control de *Conyza* spp. y otras dicotiledóneas en olivar

M. Saavedra^a, V. Vega, D. Pérez-Mohedano, J.C. Hidalgo, C. Alcántara, J. Hidalgo
IFAPA Alameda del Obispo, Apdo. 3092, 14080-Córdoba,
^amariam.saavedra@juntadeandalucia.es

Resumen: En un olivar adulto se evaluó visualmente la eficacia de 16 tratamientos herbicidas de preemergencia y mezclas de pre y postemergencia aplicados en otoño sobre *Conyza canadensis* y *C. bonariensis*, en estado entre cotiledones y roseta pequeña, y *Medicago polymorpha*, *Diplotaxis virgata* y *Malva parviflora* en estado vegetativo y 5-15 cm de altura, frente a un testigo sin tratar. El diseño fue bloques al azar, con 5 repeticiones y parcelas de 35 m². Todos los tratamientos a los 158 días después de aplicación, excepto oxifluorfen + glifosato (0,96+1,08 kg m.a./ha) requirieron nuevas aplicaciones para mantener en buen estado el suelo. Para conseguir una eficacia en el control de conizas y otras dicotiledóneas, se propone aplicar en otoño herbicidas de postemergencia, que eliminen las malas hierbas presentes durante la recolección, y hacer un segundo tratamiento a final de invierno con herbicida residual, mezclado o no con herbicida de postemergencia, según las necesidades. Esta estrategia evitaría riesgos de contaminación de aceites con herbicidas.

Palabras clave: Postemergencia, olivar, *Diplotaxis virgata*, *Medicago polymorpha*.

1. INTRODUCCIÓN

Las especies del género *Conyza* se encuentran entre las malas hierbas más difíciles de controlar en olivar (Saavedra & Pastor, 2002) y están bien adaptadas a sistemas de no laboreo tratados con herbicidas y a los riegos por goteo, donde emergen de forma casi continua durante los meses templados de otoño y primavera. La presencia de vilano y pequeño tamaño del achenio facilita enormemente su dispersión y la infestación en sólo uno o dos años. Están consideradas plantas terófitas, anuales (Pignatti, 1982), pero en el ambiente del sur de España se pueden observar plantas con características de hemicriptófitas, con capacidad de rebrotar y perennizar (Saavedra & Pastor, 2002). El problema se incrementa cuando existen restos vegetales y en plantaciones jóvenes por estar limitada la disponibilidad de herbicidas autorizados para plantones (MAGRAMA, 2013). Estas especies han desarrollado resistencia a diferentes herbicidas, tanto de preemergencia (De Prado *et al.*, 1989), como más recientemente a glifosato (De Prado, 2012), por lo que su control es aún más complicado.

Por otro lado, la información con que cuentan los agricultores y técnicos que les asesoran, sobre la eficacia de los herbicidas que podrían usar para el control de las malas hierbas, es escasa y a veces incluso errónea. Además existe desconocimiento sobre la biología y ecología de las malas hierbas, incluso de las más frecuentes, y esto les impide buscar alternativas al uso de herbicidas. Sin embargo, últimamente se han registrado materias activas para olivar que apenas ha utilizado el agricultor, pero que podrían suponer alternativas viables a otros herbicidas y a glifosato, que es en muchos casos el único herbicida utilizado.

En este trabajo nos hemos planteado los siguientes objetivos: 1- evaluar la eficacia de herbicidas de pre y postemergencia de uso frecuente y otros poco conocidos en olivar, sobre diferentes especies del género *Conyza* spp. y sobre otras especies dicotiledóneas que *a priori*

no presentan problemas de control y 2- diseñar estrategias de uso de herbicidas alternativas a los usos actuales para el control de especies difíciles.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado un ensayo en olivar adulto a marco 7×7 m, con riego por goteo, en Alameda del Obispo (Córdoba), sobre suelo fértil de textura franca, con más de 1 m de profundidad, pH=8.3, contenido en caliza total superior a 38% (según horizontes) y tratado durante varios años con herbicidas. Las especies dominantes eran *C. canadensis* y *C. bonariensis*, en estado entre cotiledones y roseta de 2-2,5 cm, y *Medicago polymorpha* (MEDPO), *Diploaxis virgata* (DIPVI) y *Malva parviflora* en estado vegetativo con 10-15 cm de altura, junto a otras especies en baja densidad y distribución poco homogénea. Abundaban además los restos de poda triturados y restos secos de plantas. La infestación de *Conyza* spp. se ha producido tras reiterados tratamientos con herbicidas de pre y postemergencia, donde glifosato era habitual en todas las aplicaciones.

El diseño experimental fue bloques al azar, con 5 repeticiones y parcelas elementales de 5 × 7 m, situadas entre dos olivos y entre los centros de las calles. Los herbicidas (Tabla 1) se aplicaron el 5 de noviembre de 2012. Se había previsto tratar 15 días antes, con hierba menos desarrollada, pero las condiciones meteorológicas no lo permitieron. Se utilizó un vehículo ligero de diseño propio, provisto de una barra con 10 boquillas Albuz APG110 amarillas a presión 1,8 bar y 350 l/ha. El pH del agua se redujo de 7,2 a 4,9 añadiendo reductor de pH Stop Acid, 0,7 ml por l de agua. El suelo estaba muy húmedo debido a las abundantes lluvias ocurridas con anterioridad y a las 7 horas de la aplicación volvió a llover. Las pluviometrías y temperaturas durante el ensayo se indican en la Figura 1.

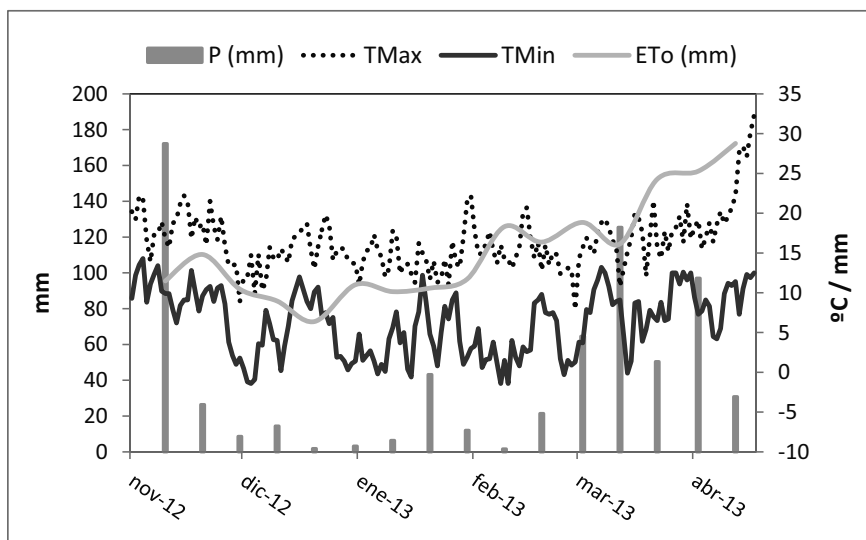


Figura 1. Pluviometría acumulada cada 10 días, temperaturas máxima y mínima y ETo durante el periodo de ensayo. Estación Alameda del Obispo.

Tabla 1. Herbicidas y dosis aplicadas en diferentes fechas.

			Aplicaciones			
Tratamiento y m.a. ¹		Producto	m.a. %	1 ^a Dosis ² p.c. l/ha	2 ^a 100 DDA	3 ^a 128 DDA
T1	Amitrol+Glifosato	Etizol+Pitón	24+36	4+3	(1)	
T2	Glifosato+MCPA	Pitón+U-46	36+60	3+1.5	(2)	
T3	Diflufenicán	Mamut	50	0,7	(2)	
T4	Diflufenicán+Glifosato+MCPA	Mamut+Pitón+U-46	50+36+60	0.7+2 +1		(2)
T5	Flazasulfurón	Terafit	25	0.2		
T6	Flazasulfurón+Glifosato+MCPA	Terafit+Pitón+U-46	25+36+60	0.2+2 +1		
T7	Flumioxacina+Glifosato+MCPA	Pledge+Pitón+U-46	50+36+60	0.7+2 +1		(2)
T8	Oxifluorfén+Glifosato	Goal Supreme+Pitón	48+36	2+3		
T9	Oxifluorfén+Glifosato+MCPA	GoalSupreme+Pitón+U-46	48+36+60	2+2+1		
T10	Terbutilazina	Cilotor	50	2	(2)	
T11	Terbutilazina+Glifosato	Cilotor+Pitón	50+36	2+3		(2)
T12	Terbutilazina+Glifosato+MCPA	Cilotor+Pitón+U-46	50+36+60	2+2+1		(2)
T13	Diflufenicán+Oxifluorfén	Irydia	4+15	2	(2)	
T14	Diflufenicán+Oxifluorfén+Glifosato	Irydia+Pitón	4+15+36	2+3		(2)
T15	Diflufenicán+Oxifluorfén+Glifosato+MCPA	Irydia+Pitón+U-46	4+15+36+60	2+2+1		(2)
T16	Fluometurón	Cottolinz	50	3	(2)	
T17	Testigo				(3)	

¹m.a.= Materia activa; ²p.c.=Producto comercial. Tres aplicaciones: 1^a, 2^a y 3^a. DDA= Días después de la 1^a aplicación. (1) Goal Supreme +U-46 (2+1.5 l/ha); (2) Pitón+U-46 (3+1.5 l/ha); (3) Desbrozado

Ante la evolución de la hierba, hubo que realizar una 2^a y otra 3^a aplicación sobre aquellos tratamientos donde la eficacia ya resultaba insuficiente. A los 100 días después de la primera aplicación (DDA), el 13 febrero, se trataron de nuevo: T1 con Goal Supreme +U-46 (2+1,5 l/ha); T2, T3, T13 y T16 con Pitón+U-46 (3+1,5 l/ha) y el testigo fue desbrozado. A los 128 DDA, el 13 de marzo, se trataron: T4, T11, T12, T14 y T15 también con Pitón+U-46 (3+1,5 l/ha).

A los 14, 35, 73, 127 y 158 días después de la 1^a aplicación (DDA), 3 personas realizaron evaluaciones de eficacia para las especies más importantes, puntuando de 0 (control nulo) a 100 (control total, planta muerta e imposibilidad de rebrote). Se anotaron los síntomas que iban apareciendo y su evolución, así como los rebrotes que se producían en cada tratamiento. Se realizó el ANOVA para los datos transformados mediante la expresión $\arcsin(x/100)^{1/2}$. Se obvió el tratamiento testigo en las 3 primeras fechas. La separación de medias y diferencias entre tratamientos se realizó mediante el test Tukey a $P<0,05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de eficacia en las diferentes fechas se indican en la Tabla 2. A los 73 DDA todos los tratamientos que contenían herbicidas de postemergencia (amitrol, glifosato, MCPA) resultaron muy efectivos contra *Conyza* y demás dicotiledóneas. En cambio, todos los que contenían solamente herbicidas de preemergencia fueron poco efectivos, a excepción de

flazasulfurón, que actuó lentamente, pero proporcionó una excelente eficacia hasta los 73 DDA, y posteriormente buen control y síntomas de fitotoxicidad hasta los 158 DDA, en que se vio la necesidad de nuevos controles. Estos herbicidas de preemergencia tuvieron hasta los 73 DDA un comportamiento diferente, mientras que a los 14 DDA diflufenicán y flazasulfurón controlaron bastante bien *D. virgata*, terbutilazina, diflufenicán+oxifluorfen y principalmente fluometurón no lo hicieron. En el caso de *M. polymorpha* el control de flazasulfurón no difirió de los mejores tratamientos, pero el resto de herbicidas de preemergencia apenas produjeron fitotoxicidad.

A los 100 DDA fue necesario hacer nuevas aplicaciones en los tratamientos de postemergencia (T1 y T2), por falta de persistencia, y también en los tratamientos con herbicida solo de preemergencia (T3, T10, T13 y T16) por falta de control de la hierba que estaba presente al inicio del ensayo, excepto T5, flazasulfurón, que siguió actuando lentamente y controlando nuevas emergencias y las plantas desarrolladas.

Tras la evaluación a los 127 DDA, se obtuvo excelente eficacia de los tratamientos realizados a los 100 DDA, pero se vio la necesidad de hacer un control, una 3ª aplicación (que se realizó a los 128 DDA) en otros tratamientos en los que la hierba comenzaba a desarrollarse y la eficacia era insuficiente (T4, T7, T11, T12, T14, T15).

Tabla 2. Eficacia de los tratamientos 14, 35, 73, 127 y 158 días después de la 1ª aplicación (DDA).

	14 DDA		35 DDA		73 DDA		127 DDA (27 dda-2ª)		158 DDA (58 dda-2ª) (31 dda 3ª)	
	DIPVI	MEDPO	DICOT	Conyza	DICOT	Conyza	DICOT	Conyza	DICOT	Conyza
T1	99 a	99 a	99 a	99 a	77 b	84 a	99 a	98 ab	99 a	98 a
T2	98 a	97 a	96 a	97 a	93 ab	68 a	99 a	99 ab	98 a	96 a
T3	93 ab	14 b	16 b	29 b	0 c	7 b	89 abc	100 a	93 ab	89 abc
T4	95 ab	88 a	97 a	97 a	90 ab	86 a	13 e	11 d	90 ab	96 a
T5	82 ab	72 a	82 a	80 a	86 ab	92 a	65 abcd	45 cd	62 bc	43 de
T6	98 a	87 a	98 a	90 a	98 a	94 a	92 ab	77 abc	91 ab	49 cde
T7	98 a	88 a	97 a	90 a	97 ab	96 a	70 abcd	49 cd	98 a	99 a
T8	97 a	95 a	96 a	81 a	96 ab	98 a	84 abc	77 abc	92 ab	89 abcd
T9	97 a	95 a	98 a	86 a	98 a	97 a	82 abc	52 bcd	88 ab	50 bcde
T10	77 b	16 b	18 b	8 b	6 c	4 b	98 a	100 a	94 ab	85 abcd
T11	96 ab	94 a	96 a	97 a	96 ab	82 a	65 abcde	41 cd	99 a	99 a
T12	98 a	84 a	95 a	90 a	94 ab	90 a	58 bcde	32 cd	92 ab	99 a
T13	76 b	21 b	23b	9 b	6 c	8 b	98 a	99 ab	97 a	98 a
T14	99 a	96 a	99 a	99 a	97 ab	96 a	49 bcde	44 cd	97 a	90 ab
T15	98 a	99 a	98 a	94 a	97 ab	92 a	44 cde	36 cd	97 a	99 a
T16	13 c	8 b	6 b	4 b	0 c	0 b	93 ab	100 a	93 ab	74 abcd
T17	0	0	0	0	0	0	25 de	27 cd	31	9 e
CV:	11.44	20.42	14.09	21.53	13.25	19.44	22.31	29.7	14.8	21.95

Escala de eficacia: 0=control nulo, 100 planta muerta.

*Dentro de cada columna, los valores seguidos de diferente letra indican diferencias significativas entre tratamientos (Tukey, $P < 0,05$). dda=días después de aplicación

DIPVI= *D. virgata*, MEDPO= *M. polymorpha*, DICOT= Dicotiledóneas

En la última evaluación realizada a los 158 días desde la 1ª aplicación, solo el testigo presentaba una infestación alta, pero de los 4 tratamientos que no habían sido tratados dos veces (T5, T6, T8, T9), solamente en T8 se seguía alcanzando un alto grado de control. En el

tratamiento T2, donde solo se aplicaron herbicidas de postemergencia hasta los 158 DDA, la eficacia fue buena, pero era evidente la incipiente emergencia de nuevas conizas y de otras especies, por lo que se hace necesario un 3er tratamiento. De la misma manera, pero debido a la pérdida de eficacia del tratamiento residual, se requerirán nuevos tratamientos a corto plazo en: T3, T10 y T16.

El testigo, desbrozado a los 100 DDA, mostraba la mayor infestación de *Conyza* spp. con una cobertura muy elevada tanto de ésta como de dicotiledóneas.

Otros resultados observados por los autores y que pueden ser de utilidad en el manejo de suelo en olivar fueron: Eliminación total de musgos por parte de flumioxacin (T7); *Sagina apetala*, que no fue considerada como mala hierba, sino planta con escasa capacidad de competir pero alta capacidad de cubrir el suelo, permaneció viva en T1, T8 y T9; la ineficacia de fluometurón (T16) produjo a los 158 una excesiva presencia de restos vegetales que dificultarán los tratamientos posteriores al iniciar el riego; se ha puesto en evidencia que el momento y forma de aplicación no fueron adecuados para fluometurón.

Ante la limitada persistencia de todos los herbicidas residuales, y a tenor de los resultados obtenidos, proponemos cambiar la estrategia de control de aplicación de herbicidas residuales en otoño y de postemergencia en primavera, por esta otra: aplicar en otoño herbicidas de postemergencia, que nos eliminen las malas hierbas presentes durante la recolección, y hacer un segundo tratamiento a final de invierno con herbicida residual, mezclado o no con herbicida de post, según las necesidades. Esta estrategia evitaría durante la recolección el riesgo de contaminación de aceites con herbicidas como diflufenicán y oxifluorfén, que presentan un coeficiente de reparto octanol-agua (K_{ow}) muy elevado, y se consideran de alto riesgo, pero que son muy eficaces en el control de malas hierbas, sobre todo en años lluviosos. El centro de las calles puede y debe mantenerse con vegetación durante el invierno, y manejar esa cubierta vegetal, mediante siega, labor o aplicación de herbicidas, según los objetivos que se planteen en cada explotación.

4. AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto Tranforma Olivar, financiado con fondos FEDER, y a Josefina Capitán, Antonio Prieto y Marcos Hidalgo por su asistencia en campo.

5. REFERENCIAS

- MAGRAMA (2013). *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Registro de Productos Fitosanitarios*.
- Pignatti S (1982). *Flora d'Italia. Volumen Terzo*. Pg. 22-23.
- Prado De R (2012). Glyphosate weed resistance: status and solutions in Spain. *Workshop on Glyphosate Weed Resistance: European Status and Solutions*. Córdoba, May 2012. 33-34.
- Prado De R, Domínguez C y Tena M (1989) Characterization of triazine-resistant biotypes of common lambsquarter (*Chenopodium album*), hairy bleabane (*Conyza bonariensis*) and yellow foxtain (*Setaria glauca*) found in Spain. *Weed Science*, 37, 1-4.
- Saavedra M & Pastor M (2002). *Sistemas de Cultivo en Olivar. Manejo de Malas Hierbas y Herbicidas*. 429 pg.

Summary: *Evaluation of several herbicidal treatments in olive orchards to control Conyza spp. and another broadleaf weeds. The effectiveness of 16 herbicides treatments of pre-emergence and a mixture of pre and post-emergence were visually evaluated in autumn in an olive grove on Conyza canadensis and C. bonariensis in phenological stage ranging between cotyledons and small rosettes and on Medicago polymorpha, Diplotaxis virgata and Malva parviflora in vegetative stage and plant height between 5-15 cm. The experimental design was a randomized complete block with 5 replications and plots of 35 m². All treatments at 158 days after the application, except glyphosate+oxyfluorfen (0.96+1.08 kg a.i./ha), needed additional application to keep the weed controlled. In order to achieve a high effectiveness in weed control it is proposed to apply post-emergence herbicides in autumn to control weeds during harvest period and to do a second treatment at the end of the winter with a residual herbicide, alone or in mixture with a post-emergence herbicide. This weed control strategy could avoid the olive oil contamination by herbicides.*

Keywords: Postemergence, olive groves, Diplotaxis virgata, Medicago polymorpha.