

3 C49 - EFICACIA EN EL CONTROL DE *CONYZA* SPP. CON GLIFOSATO

F. González-Torralva¹, H. E. Cruz-Hipólito¹, N. Muelleder², M. D. Osuna³, R. De Prado¹

¹Universidad de Córdoba, Campus Rabanales, Edif. Marie Curie, Córdoba, España.
e-mail: mhcfgt@yahoo.com.mx

²Monsanto International SARM. Switzerland.

³Dpto. Hortofruticultura, Centro de Investigación "Finca La Orden Valdesequera", Badajoz, España.

Resumen. En España, cada día resulta más difícil controlar arvenses como *Conyza albida*, *C. bonariensis* y *C. canadensis*, debido a la presión de selección que se realiza para su control con herbicidas; tal es el caso de glifosato. El objetivo de este trabajo fue determinar la eficacia de este herbicida con estas especies; así como obtener el estadio de crecimiento óptimo para su control por parte del agricultor en *C. bonariensis*. Para tal fin, se realizaron ensayos dosis-respuesta y retención foliar en biotipos sensibles de *C. albida*, *C. bonariensis* y *C. canadensis*, en el estadio de roseta (BBCH 14-15), además de ensayos dosis respuesta y retención foliar en dos estadios diferentes de crecimiento sobre *C. bonariensis*. Los resultados mostraron un ED₅₀ en el estadio de roseta (BBCH 14-15) de: 2,9; 15,7 y 34,9 g de i.a. ha⁻¹, respectivamente. El orden de retención foliar fue *C. albida* con una mayor retención del herbicida, siendo de 0,779; después *C. bonariensis* con 0,599 y finalmente *C. canadensis* que retuvo menos cantidad: 0,484 ml g⁻¹ de peso seco. En cuanto al segundo estadio de crecimiento (10-15 cm de altura), *C. bonariensis* presentó un ED₅₀ de 86,6 y de 117,5 g de i.a. ha⁻¹ para el tercer estadio de crecimiento (capítulos formados); la retención foliar en el segundo y tercer estadio fue de 0,227 y 0,184 ml de glifosato g⁻¹ de peso seco, respectivamente. De lo anterior, se deduce que la eficacia del herbicida disminuye con el crecimiento de las plantas.

Palabras clave: *Conyza* spp., dosis-respuesta, glifosato, retención.

INTRODUCCIÓN

El glifosato es un herbicida total post-emergente que ha sido usado por más de 20 años para el control de malas hierbas anuales, bianuales y perennes en muchos sistemas de cultivos (FRANZ *et al.*, 1997; FAIRCLOTH *et al.*, 2001). Este herbicida tiene características ambientales favorables como la baja toxicidad a mamíferos, aves, y peces (PADGETTE *et al.*, 1996). Es un potente inhibidor de la enzima 5-enolpiruvil shikimato 3-fosfato sintasa (EPSPS) (STEINRÜCKEN y AMRHEIN, 1980), además no presenta actividad en el suelo (FRANZ *et al.*, 1997).

Estos argumentos han servido para ser el herbicida más usado en casi todo el mundo. Sin embargo, el uso continuo y reiterado en zonas no agrícolas y principalmente en cultivos anuales y perennes en España, aunado a la falta de un manejo integrado de malezas, ha causado la aparición de biotipos tolerantes y/o resistentes (CRUZ-HIPÓLITO *et al.*, 2009; GONZÁLEZ-TORRALVA *et al.*, 2009; HEAP, 2009).

El objetivo de este trabajo fue determinar la eficacia de glifosato con las especies sensibles de *C. albida*, *C. bonariensis* y *C. canadensis* además, obtener el estadio óptimo de aplicación para su control en *C. bonariensis*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ensayos Dosis-Respuesta

Se utilizaron las especies sensibles: *C. albida*, *C. bonariensis* y *C. canadensis*. Se realizaron aplicaciones de glifosato en plantas en el estadio de roseta (BBCH 14-15) en las tres especies descritas, en la máquina de tratamientos del laboratorio equipada con boquillas de abanico plano (Tee Jet 8002) a 200 kPa. Las dosis usadas fueron: 0; 25; 50; 75; 100; 150 y 200 g de i.a. ha⁻¹ con un volumen de aplicación de 200 L ha⁻¹.

Para *C. bonariensis*, se mantuvieron las plantas hasta que tenían entre 10 y 15 cm de altura para el segundo estadio y los capítulos florales para el tercer estadio de crecimiento; las dosis usadas fueron las mismas que en el estadio de roseta.

A los 21 días después de la aplicación, las plantas de *C. albida*, *C. bonariensis* y *C. canadensis* se cortaron a ras de suelo, se obtuvo el peso fresco, y se transformó a porcentaje de reducción respecto al control; siguiendo el mismo procedimiento para los dos estadios en *C. bonariensis*. La estimación de la dosis media efectiva (ED₅₀) del herbicida se hizo mediante análisis de regresión no lineal, utilizando el programa SigmaPlot 10.0 para Windows.

Ensayos de Retención foliar

Se utilizaron 10 plantas por cada especie en el estadio de roseta (BBCH 14-15), así como para el segundo y tercer estadio de crecimiento en *C. bonariensis*; se utilizó la máquina de tratamientos anteriormente descrita; la dosis aplicada fue 200 g de i.a. ha⁻¹ de glifosato + 100 mg L⁻¹ de fluorosceína, con un volumen de aplicación de 200 L de agua; se siguió la metodología descrita por MICHITTE *et al.*, 2007. Los resultados experimentales se sometieron al análisis de varianza y se realizó la comparación de medias usando la Prueba de Tukey con una confiabilidad del 95%.

RESULTADOS

Ensayos Dosis-Respuesta

En la figura 1, se observa que las tres especies de *Conyza* spp. mostraron una gran sensibilidad a la aplicación de glifosato; *C. albida* presentó un ED₅₀ de 2,9; seguida de *C. bonariensis* con 15,7 y finalmente *C. canadensis* que mostró un ED₅₀ mayor que las anteriores con 34,9 g de i.a. ha⁻¹.

Por otro lado, en la figura 2 se detalla el segundo y tercer estadio de crecimiento en *C. bonariensis*; el ED₅₀ obtenido fue de: 86,6 y 117,5 g de i.a. ha⁻¹ respectivamente. Estudios realizados sobre *C. canadensis* en tres diferentes estadios de crecimiento han mostrado mayor control cuando se realiza la aplicación de glifosato en estadios tempranos (VANGESSEL *et al.*, 2009).

Ensayos de Retención foliar

De acuerdo a la comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0.05$), existieron diferencias significativas entre las tres especies. *C. canadensis* retuvo la menor cantidad herbicida, siendo de 0,484 ($\pm 0,08$), seguida de *C. bonariensis* con 0,599 ($\pm 0,05$) y finalmente *C. albida* reteniendo 0,779 ($\pm 0,11$) ml de herbicida g⁻¹ de peso seco.

En el segundo y tercer estadio de crecimiento en *C. bonariensis*, se encontraron diferencias significativas en la separación de medias de Tukey ($\alpha = 0.05$); el segundo estadio retuvo 0,227 ($\pm 0,02$), mientras que en el tercero esta disminuyó a 0,184 ($\pm 0,02$) ml de herbicida g⁻¹ de peso seco. La menor retención de herbicida, es posiblemente debido a una mayor pilosidad presente en la planta.

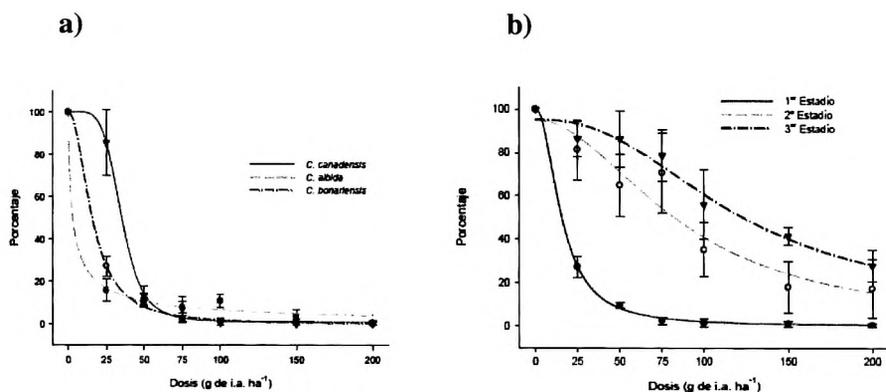


Figura 1. Reducción de peso fresco de *Conyza* spp. tratadas con glifosato en el estadio roseta (a) e de *C. bonariensis* tratadas con glifosato en tres diferentes estadios de crecimiento (b).. Barras verticales representan (\pm) error estándar de las medias.

CONCLUSIONES

El herbicida glifosato controla eficazmente las tres especies de *Conyza* estudiadas. El estadio de roseta (BBCH 14-15), es el óptimo para la eficacia de este herbicida, obteniéndose buen nivel de control. En general, conforme la planta crece se requerirá una mayor cantidad de herbicida, debido, entre otras causas, a una menor retención de la solución herbicida en la planta.

BIBLIOGRAFÍA

- CRUZ-HIPOLITO, H.; OSUNA, M. D.; HEREDIA, A.; RUIZ-SANTAELLA, J. P. y DE PRADO, R. (2009). Nontarget mechanisms involved in glyphosate tolerance found in *Canavalia ensiformis* plants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 57:4844-4848.
- FAIRCLOTH, W. H.; PATTERSON, M. G; MONKS, C. D. y GOODMAN, W. R. (2001). Weed management programs for glyphosate-tolerant cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Technology*. 15: 544-551.
- FRANZ, J. E.; MAO, M. K. y SIKORSKI J. A. (1997). Glyphosate. A Unique Global Herbicide. ACS Monograph 189. American Chemical Society. Washington, DC, 653 p.
- GONZÁLEZ-TORRALVA, F.; CRUZ-HIPÓLITO, H. E.; MUELLEDER N.; DOMÍNGUEZ-VALENZUELA, J. A. y DE PRADO, R. (2009). Resistance of *Conyza canadensis* to glyphosate in Spain. En: XIII International Conference on Weed Biology. Dijon, France.
- HEAP, I. (2009). International Survey of Herbicide Resistant Plants. En: <http://www.weedscience.org>. Acceso: Septiembre 12, 2009.
- MICHITTE, P.; DE PRADO, R.; ESPINOZA, N.; RUIZ-SANTAELLA, J.P. y GAUVRIT, C. (2007). Mechanisms of Resistance to Glyphosate in a Ryegrass (*Lolium multiflorum*) Biotype from Chile. *Weed Science* 55:435-440.

- PADGETTE, S. R.; RE D, B.; BARRY, G.F.; EICHHOTZ, D. E.; DELANNAY, X.; FUCHS, R. L.; KISHORE, G. M. y FRALEY, R. T. (1996). New weed control opportunities: development of soybeans with a Roundup Ready TM gene, in: S.O. Duke (Ed.), *Herbicide-Resistant Crops. Agricultural, Environmental, Economic, Regulatory, and Technical Aspects*, CRC Press, Boca Raton, FL. Pp. 53-84.
- STEINRÜCKEN, H. C. y AMRHEIN, N. (1980). The herbicide glyphosate is a potent inhibitor of 5-enolpyruvyl-shikimic acid-3-phosphate synthase. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 94: 1207-1212.
- VANGESSEL, M. J.; SCOTT, B. A.; JOHNSON, Q. R. y WHITE-HANSEN, S. E. (2009). Influence of glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) growth stage on response to glyphosate applications. *Weed Technology* 23:49-53.

Summary: Efficacy in *Conyza* spp. control with glyphosate.

It is becoming more difficult every day in Spain to control horseweeds like *Conyza albida*, *C. bonariensis* and *C. canadensis*, due to the pressure of the selection made for their control with herbicides; such is the case of glyphosate. The objective of this work was to determine the efficacy of this herbicide for these species and obtain a suitable growing stage for their control in *C. bonariensis*. To this end, dose-response and leaf retention assays were carried out in susceptible biotypes of *C. albida*, *C. bonariensis* and *C. canadensis*, at the rosette stage (BBCH 14-15), as well as dose-response and leaf retention trials at two different growth stages in *C. bonariensis*. The results showed an ED₅₀ at the rosette stage (BBCH 14-15) of: 2,9; 15,7 and 34,9 g of a.i. ha⁻¹, respectively. The order of the leaf retention was: *C. albida* with a greater retention of herbicide, of 0,779; next, *C. bonariensis* with 0,599, and, finally, *C. canadensis*, which retained a lesser amount: 0,484 ml g⁻¹ of dry weight. Regarding the second growth stage (10-15 cm in height) *C. bonariensis* had an ED₅₀ of 86,6 and of 117,5 g of a.i. ha⁻¹ for the third growth stage (with capitula formed), the leaf retention in the second and third stages was of 0,227 and 0,184 ml of glyphosate g⁻¹ of dry weight, respectively. From the above, it can be deduced that the herbicide efficacy decreases with the growth stage.

Key words: *Conyza* spp., dose-response, glyphosate, retention.