

3 B.1 - RESISTENCIA DE *PARTHENIUM HYSTEROPHORUS* AL HERBICIDA GLIFOSATO: UN NUEVO CASO DE RESISTENCIA A HERBICIDAS EN COLOMBIA

¹J. Rosario, ²C. L. Fuentes, ³R. De Prado

¹Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales-IDIA, España.

E-mail: jesusrosario_1@yahoo.com

²Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

³Universidad de Córdoba, España.

Resumen: *Parthenium hysterophorus* L. una maleza controlada frecuentemente con glifosato en huertos frutales de Colombia, ha sobrevivido a las aplicaciones 15 años después. Para evaluar las respuestas a glifosato y confirmar la resistencia de *Parthenium*, se utilizaron semillas de los biotipos “La Rioja” considerada resistente y “La Isla” sensible. Se obtuvieron plántulas con seis hojas y fue realizado un experimento en condiciones de invernadero. Se evaluaron las dosis 0.0, 0.09, 0.72, 1.44, 2.16, 4.32, 6.48 y 8.64 kg e. a. de glifosato ha⁻¹. Los tratamientos fueron distribuidos en diseño completamente al azar y cuatro repeticiones. Fue evaluado el peso fresco de la parte aérea. Se realizó análisis de varianza y regresión log-logistic con SASTM; calculándose las ED₅₀ y el factor de resistencia. El biotipo La Rioja necesitó dosis 3.5 veces mayor que La Isla, para reducir en 50% el porcentaje de peso fresco. Se confirma la evolución de resistencia a glifosato en *P. hysterophorus* L, por primera vez en el mundo.

Palabras clave: Escoba amarga, dosis, respuesta, resistencia, glifosato.

INTRODUCCIÓN

La resistencia a herbicidas es un fenómeno evolutivo que permite al biotipo de maleza resistente ser expuesto a la dosis normal de un herbicida sin sufrir alteraciones en el crecimiento y desarrollo (García-Torres y Fernández-Quintanilla, 1989). Ha sido favorecida por la aplicación intensiva de herbicidas con el mismo ingrediente activo o con igual sitio de acción (Tharayil-Santhakumar, 2004; Preston, 1999).

A nivel mundial, de 324 biotipos de malezas resistentes a herbicidas, 76 son resistentes a glifosato (N-fosfometil glicina), de los cuales en Estados Unidos Norteamericanos se reportan 39; Brasil (6), Argentina (3), Chile (3), Colombia (2), y 2 en Paraguay (Heap, 2009).

La resistencia a glifosato ha sido investigada en diversas especies y confirmada la presencia de biotipos resistentes. Pratley *et al.*, 1999, en biotipos seleccionados de *Lolium rigidum*, encontró que el biotipo 118a fue 9 a 10 veces más resistente a glifosato que los biotipos susceptibles S92 y S14. En *Lolium multiflorum*, también se encontró que las poblaciones San Bernardo y Olivares fueron dos y cuatro veces más resistentes a glifosato que la población Tama (susceptible), observándose que el peso fresco disminuyó con el incremento de la dosis (Pérez & Kogan 2002).

En Colombia, se ha observado que glifosato ha perdido eficacia después de haberse aplicado por más de 15 años en huertos de frutales para el control de *Parthenium hysterophorus*, L., sospechándose la evolución de biotipos resistentes. El objetivo de esta investigación fue evaluar la respuesta de *P. hysterophorus* a la aplicación de glifosato en condiciones controladas y de campo para diagnosticar y confirmar la ocurrencia de resistencia a este herbicida.

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación fue realizada en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia, con dos biotipos de *Parthenium hysterophorus*, L., “La Rioja” (sospechada resistente) y “La Isla” (sensible o normal). Las semillas fueron germinadas en bandejas de 5,1 litros con turba y arena 3:1, y se trasplantaron cuatro plántulas por maceta de 0,924 litro, manteniéndolas en invernadero a 24,0/18,0 °C día/noche, con luz solar suplementada ($350 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) y humedad relativa de 65 a 70%.

Las plantas fueron tratadas en estado de 6 hojas con Round-up 48 SL (sal isopropilamina de N-fosfometil glicina) a las dosis 0,0; 0,09; 0,72; 1,44; 2,16; 4,32; 6,48 y 8,64 kg e.a. de glifosato ha^{-1} , en una cámara experimental equipada con boquilla XR Teejet 8001VS, y calibrada a 230,0 l ha^{-1} . Se utilizó un arreglo factorial y distribución de tratamientos completamente al azar, con cuatro repeticiones. Se evaluó el peso fresco de plantas cortadas a nivel de su base; los datos se expresaron en porcentaje respecto al testigo y se calcularon las ED_{50} y el factor de resistencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En invernadero, para el porcentaje de peso fresco se observaron diferencias estadísticas significativas entre los biotipos “La Isla” (S) y “La Rioja” (R) a diferentes dosis de glifosato (F observada 1,1973 y $P < 0,5$), ver Fig. 1. Los valores calculados de las ED_{50} fueron 0,0538 kg e.a. de glifosato ha^{-1} y 0,1859 kg e.a. de glifosato ha^{-1} para S y R, respectivamente. El biotipo R necesitó una dosis 3,5 veces mayor que el S, para reducir el peso fresco al 50%. Pratley *et al.*, 1999, trabajando con biotipos seleccionados de *Lolium rigidum* encontraron niveles de resistencia a glifosato mayores a los encontrados en esta investigación.

El biotipo La Isla sufre mayor inhibición en la producción de materia fresca y su curva empieza a estabilizarse a dosis más pequeñas que La Rioja (Fig. 1). Resultados

similares son publicados por Pérez & Kogan 2002, quienes encontraron que las poblaciones San Bernardo (R) y Olivares (R) de *Lolium multiflorum*, necesitaron dosis 2 a 4 veces mayores que la Tama (S), respectivamente, para reducir el peso fresco en 50%, observando que el peso disminuye con el incremento de la dosis de glifosato.

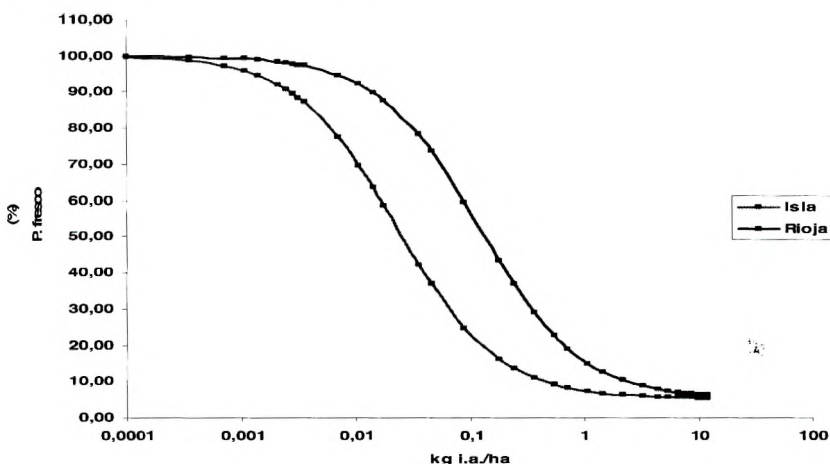


Figura 1. Efecto de dosis crecientes de glifosato en el porcentaje de peso fresco de los biotipos “La Isla” y “La Rioja” de *P. hysterophorus*.

$$Ry = 12,1 + \frac{(100,0 - 12,1)}{1 + (x/0,1859)^{0,8324}}; \quad ED_{50} = 0,1859 \text{ kg e.a. ha}^{-1} \text{ (Li:0,1310 y Ls:0,2409)}$$

$$Sy = 8,3809 + \frac{(100,0 - 8,3809)}{1 + (x/0,0538)^{0,9715}}; \quad ED_{50} = 0,0538 \text{ kg e.a. ha}^{-1} \text{ (Li:0,0298 y Ls:0,0777)}.$$

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos el biotipo La Rioja de *P. hysterophorus* ha evolucionado resistencia al glifosato; diagnosticándose y confirmándose, en el mundo, el primer caso de resistencia a glifosato en esta especie.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Nacional de Colombia, a Empresas Grajales, S.A., y a Monsanto de Colombia, el apoyo recibido para la realización del presente estudio.

BIBLIOGRAFIA

- GARCIA TORRES, L Y FERNANDEZ-QUINTANILLA, C.1989. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. MAPA. Servicio de Extension Agraria. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Espana.
- HEAP, I. 2005. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. Internet. January 11, 2005 . Available www.weedscience.com
- PÉREZ, A & M KOGAN. 2003. Glyphosate resistant *Lolium multiflorum* in Chilean Orchards. Weed Research 43:12-19.
- PRATLEY, J; URWIN, N; STANTON, R; BAINES, P; BROSTER, J; CULLIS, K; SCHATER, D; BOHN, J & KRUEGER, R. 1999. Resistance to glyphosate in *Lolium rigidum*. Bioevaluation. Weed Science, 47:405-411.
- PRESTON, C. 1999. Glyphosate Resistance in Weed Species. "A good weed" Newsletters. Weed Society of New South Wales Inc ISSN 1325-3689. Australia. On line <http://nb.au.com/nswweedsoc/August99/glyphosate.htm>
- THARAYIL-SANTHAKUMAR, N. 2004. Mechanism of Herbicides Resistance in Weeds. Plant & Soil Sciences University of Massachusetts Amherst, MA. On line book. <http://www.weedscience.com>

Summary: Resistance of *Parthenium hysterophorus*, L to the glyphosate herbicide: a new case herbicides resistance in colombia. In Colombia, *Parthenium hysterophorus* L. has been treated intensively with glyphosate during more than 15 years in fruit orchards. This work was to evaluate the *Parthenium* response to glyphosate and to confirm the herbicide resistance. Two biotypes of *P. hysterophorus* seeds were collected in "La Rioja" fruit orchards and in "La Isla" village, next to an irrigation water channel, respectively. "La Rioja" biotype was suspected as resistant; and "La Isla" as susceptible biotype. One experiment dose response was conducted in greenhouse conditions. Were used the doses 0.0, 0.09, 0.72, 1.44, 2.16, 4.32, 6.48 y 8.64 kg de glyphosate ha⁻¹. It was used hazard complete design and hazard completes blocks. We evaluated air biomass fresh weight. It was determined the ED₅₀ and the resistance factor. According to the ED₅₀, the biotype La Rioja needed doses 3.5 times higher than biotype La Isla, for reducing the response in 50% in greenhouse. This is the first report in world about glyphosate resistance of *P. hysterophorus*.

Key words: Congress grass, doses, response, resistance, glyphosate.