



PLANTILLA MODELO PARA PRESENTACIÓN DE RESUMEN EXTENDIDO

VARIACIONES EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA RADICAL DE UNA POBLACIÓN DE *CONYZA BONARIENSIS* (RETZ.) E. WALKER CON BAJA SENSIBILIDAD A GLIFOSATO

Mendoza, Carolina¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias - UNL
Director/a: Perreta, Mariel

Área: Ingeniería

Palabras claves: Raíz, Maleza, Herbicida.

INTRODUCCIÓN

La comprensión de los efectos producidos por el glifosato tanto a nivel morfológico como fisiológico, tanto en las especies más sensibles como en las menos (especies resistentes o tolerantes al herbicida), es necesaria para poder evaluar estrategias de acción que permitan la detección temprana y manejo de las especies con baja sensibilidad al glifosato.

Las comunidades de malezas evolucionan constantemente en respuesta al manejo. La introducción de nuevas técnicas de labranzas provoca entonces, cambios cuali y cuantitativos, sobre la flora de malezas en los sistemas bajo cultivos (Puricelli y Tuesca, 1997). Un conocimiento más profundo sobre la biología de estas malezas permitiría elaborar estrategias de control más racionales y menos nocivas para el ambiente.

En varios países se ha constatado la resistencia en biotipos de *Conyza* para más de un tipo de herbicida, entre ellos se mencionan: glifosato, paraquat, diquat atrazina, simazina, clorimuron y clorsulfuron (15, 29). Esta resistencia hace que la rama negra sea una maleza de difícil control en sistemas conservacionistas de suelo, con alto uso de insumos herbicidas, principalmente glifosato (Guareschi, 2010).

Una planta que sobrevive a la acción del herbicida permanece en el sistema pudiendo constituir un problema para el cultivo, por competencia; o no, si su capacidad de crecimiento es afectada. O puede constituirse en un riesgo futuro, si aumenta su fecundidad, determinando un aumento de los genotipos menos susceptibles dentro de la población de malezas (De'lye et al, 2013). En cuanto a la estructura del sistema de vástagos es conocido para varias especies, el efecto que el herbicida tiene sobre la misma, generando variaciones a nivel de las producciones axilares (Panigo et al., 2012). En cuanto al comportamiento del sistema radical de las malezas en respuesta a herbicidas la información es escasa. Por esto, es muy importante conocer cuáles son los efectos del glifosato sobre el crecimiento radical, dado que las raíces como sistema interactúan con la parte aérea de la planta de manera interdependiente y podrían ser determinantes en la supervivencia de las plantas tratadas con herbicidas. Las raíces forman

una estructura ramificada con capacidad de captar y/o distribuir recursos en el medio que las contiene y al igual que la parte aérea de la planta expresa el equilibrio entre el programa de desarrollo endógeno y los efectos del ambiente (Barthélemy, 2000).

OBJETIVOS

- Identificar variaciones en el desarrollo del sistema radical en un biotipo de *Conyza bonariensis* var. *bonariensis* resistente a glifosato.
- Relacionar el efecto del herbicida sobre la parte aérea con el de la parte subterránea para predecir las posibilidades de crecimiento y recuperación de las plantas de *C. bonariensis* var. *bonariensis*.

Título del proyecto: Efecto del glifosato sobre el sistema radical de biotipos de *Conyza* (Asteraceae) de diferente sensibilidad
Instrumento: CAI+D
Año convocatoria: 2016
Organismo financiador: UNL
Director/a: Perreta, Mariel

METODOLOGÍA

Semillas de *C. bonariensis* var. *bonariensis* fueron cosechadas de una población ubicada en localidad de Malabrigo (Santa Fe, 29° 19.654'S 59° 57.657'O). La población elegida presentó bajos niveles de sensibilidad, mostrando valores de DL de 2554 g ia.ha⁻¹ y un factor de resistencia de 24.

Las semillas fueron puestas a germinar bajo condiciones de ambiente controlado en bandejas con arena esterilizada y húmeda, para facilitar su posterior repique. Luego, cuando las plantas alcanzaron la etapa de desarrollo cotiledonar fueron transplantadas individualmente a tubos de pvc de 1,5 L y puestas en sala de crecimiento a una temperatura de 28/18°C (día/noche), con un fotoperíodo de 16 h, una intensidad lumínica de 450 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y 60 – 80 % de humedad relativa. Los tubos contenían como sustrato una mezcla de arena (75%), perlita (5%) y vermiculita (20%), para permitir el adecuado crecimiento y extracción del sistema radical. Las plantas fueron regadas manteniendo capacidad de campo con 50% de solución Hoagland.

La aplicación de herbicida se realizó con una cámara de asperjado de laboratorio equipada con pastillas de abanico plano teejet 8001, calibradas para asperjar 200 L ha⁻¹ a una presión de 275 kPa. La aplicación fue realizada cuando las plantas superaron las 4 hojas verdaderas y mostraron una altura uniforme. Se trabajó con 90 plantas de *C. bonariensis* var. *bonariensis*, la mitad de las cuales fueron tratadas con una dosis de 2400 g ia.ha⁻¹ de glifosato.

Previo al tratamiento se extrajeron 10 plantas de cada grupo como controles del día 0. Pos tratamiento fueron realizadas extracciones de 10 plantas tratadas y 10 sin tratar (testigos) a los 5, 10, 15 y 21 días pos aplicación. Una vez extraídos y lavados sobre un tamiz de 2 mm con agua corriente para separarlo del sustrato, los sistemas radicales fueron fijados 48 h en una

solución de formol, acético y alcohol (FAA); y luego conservados en alcohol de 70°. Se digitalizaron imágenes de las raíces conservadas y con el software WinRhizo, para cada uno de los sistemas fijados en este ensayo se determinó la longitud total de raíces por planta y el número de ápices totales. Finalmente el material fue secado en estufa durante 48 hs. y se registró su peso seco.

Para el estudio de la parte aérea se registró el crecimiento foliar de cada tratamiento en número de hojas totales. Además, al finalizar las mediciones la parte aérea fue secada en estufa y pesada para la obtención de los valores de materia seca.

El análisis de la varianza (ANAVA) se realizó con el software InfoStat®. Las diferencias entre medias fueron evaluadas utilizando la prueba t.

RESULTADOS

Para las condiciones utilizadas en el presente ensayo no se registró la muerte de ningún ejemplar tratado con glifosato en ninguna de las fechas de muestreo.

La materia seca de raíz mostró diferencias marcadas tanto entre fechas de muestreo para cada tratamiento, como dentro de cada fecha entre tratamientos, con una marcada reducción de la correspondiente a las plantas tratadas.

La longitud del sistema radical fue fuertemente afectada por la aplicación de herbicida, mostrando un decrecimiento de alrededor del 50 % con respecto al valor inicial (control día 0), mientras que las plantas no tratadas lograron incrementos cercanos al 40% con respecto al valor inicial del ensayo (día 0).

El número de ápices se redujo significativamente con respecto al testigo para las plantas tratadas en todas las fechas de muestreo, con valores finales promedio de 3962,6 ápices para las plantas sin tratar y 554,7 para las tratadas.

Estas diferencias, tanto a nivel de la longitud como del número de ápices del sistema radical se observan claramente en las imágenes escaneadas durante el ensayo, mostrando las plantas tratadas un importante efecto del glifosato sobre la parte subterránea (Fig. 1).

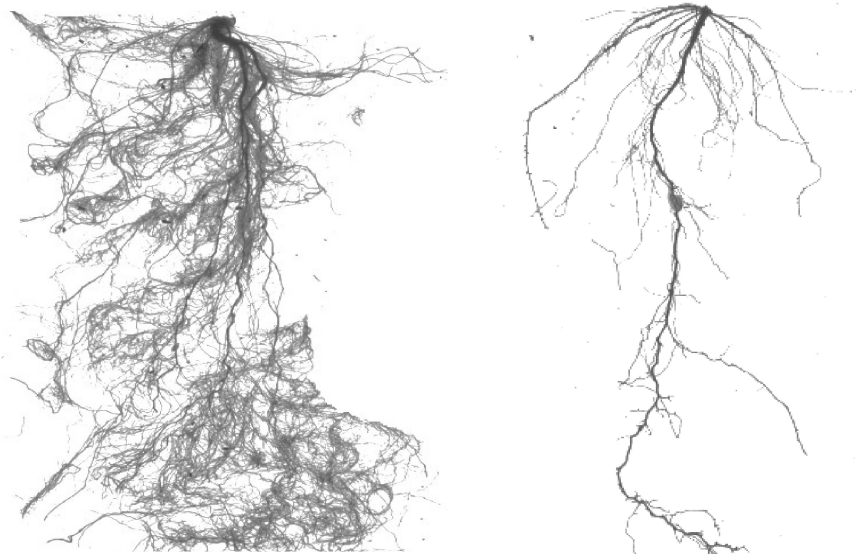


Figura 1: Sistemas radicales de *C. bonariensis* var. *bonariensis* a los 21 días post aplicación. A la izquierda, control sin tratar; a la derecha, planta tratada con 2400 g ia.ha⁻¹ de glifosato.

Con respecto al desarrollo de la parte aérea el glifosato produce una disminución de la materia seca de hojas en plantas aplicadas, que se observa desde el primer muestreo, registrando las plantas tratadas a los 21 días una disminución del 26,01% con respecto a las plantas sin tratar. Esto se explica por el hecho de que a medida que avanzan los días post aplicación se observa que las plantas tratadas muestran una disminución en la cantidad de hojas, observable desde el quinto día post aplicación mientras que las plantas no aplicadas siempre incrementan el número de hojas pasando de un promedio de 6 a 22 hojas totales por planta (esto incluye las hojas del eje principal y las de las ramificaciones).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que todas las características estudiadas en este trabajo, tanto del sistema radical, como de la parte aérea, son afectadas por el glifosato.

El número de ápices radicales fue el indicador más afectado, seguido por la longitud de raíces, es decir que se dejaron de producir raíces nuevas y las mismas crecieron muy poco, existiendo diferencias significativas entre plantas testigos y tratadas en todas las fechas muestreadas.

En lo que respecta a la parte aérea de las plantas se vio afectadas desde el primer muestreo post aplicación.

El efecto del herbicida, sobre la parte aérea y subterránea, de plantas de *C. bonariensis* var. *bonariensis* resistentes, aunque marcado, no fue letal, permitiendo que las plantas se recuperen parcialmente y pueden llegar a cumplimentar su ciclo.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Barthélémy, D. 2000. Análisis, modelización y simulación informática de la arquitectura de las plantas: Aplicaciones agronómicas y paisajistas. In: E. Doménech and F. Collado. Ciudades arboladas para el siglo XXI. Ponencias del IV Congreso ISA Europeo y V Español de arboricultura. Edd. La Poble Llarga. Valencia. pp 45-77.

De'Lye, C.; Jasieniuk, M Y Lecorre, V. 2013. Deciphering the evolution of herbicide resistance in weeds. Trends Genet 29:649–658.

Guareschi, A. 2010. Caracterização citogenética de buva e seu manejo em soja Geneticamente modificada no Rio Grande do Sul. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, Brasil.

Panigo, E. S.; Dellaferrera, I.; Acosta, J. M.; Bender, A. G.; Garetto, J. I. Y Perreta, M. G. 2012. Glyphosate-induced structural variations in *Commelina erecta* L. (Commelinaceae). Ecotoxicology and Environmental Safety 76: 135–142.

Puricelli, E. Y Tuesca, D. 1997. Análisis de los cambios en las comunidades de malezas en sistemas de siembra directa y sus factores determinantes. Rev. Fac. Agron. 102: 97-118.