



DAÑOS PRODUCIDOS POR EL GLIFOSATO EN ESPECIES FORESTALES Grosso, Paula¹

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

Área: Ingeniería

Palabras claves: Árboles, Herbicidas, Tolerancia

INTRODUCCIÓN

El efecto de las formulaciones herbicidas en las plantas no objetivo está directamente relacionado con la cantidad del principio activo que llega a las mismas, que está asociado a las dosis usadas en el control de malezas (Tuffi Santos et al, 2006). La mayoría de las plantas son sensibles en diferente grado a la acción del glifosato. Esto determina la presencia de especies extremadamente sensibles que mueren por el herbicida, especies que son afectadas en diferente grado sin que se produzca su senescencia y especies resistentes que son mínimamente afectadas.

Uno de los efectos de la aplicación de herbicidas, que se manifiesta sobre las especies de menor sensibilidad o alcanzadas por subdosis, es la modificación de sus características estructurales (Panigo et al., 2012; Dellaferrera et al., 2015). Es conocido, para varias especies herbáceas, el efecto que el glifosato tiene sobre la estructura de la planta generando principalmente variaciones a nivel de las producciones axilares (Panigo, *et al.*, 2012). Cuando una planta es expuesta a la acción de un herbicida y sobrevive, puede modificar su estructura o comportamiento debido principalmente a la acción ejercida por el herbicida sobre los meristemas (Barthélemy, 2000).

Las variaciones de sensibilidad entre especies y genotipos son el punto de partida para la comprensión de los mecanismos implicados en la sensibilidad diferencial de las plantas al glifosato (Tuffi Santos et al, 2007), lo que hace necesario conocer el comportamiento de las especies forestales no blanco, bajo la acción de herbicidas, debido a que no se dispone de información al respecto y suelen ser afectadas por aplicaciones deficientes en zonas adyacentes a sus lugares de plantación. Esto último es fundamental porque actualmente la incorporación de recursos forestales en los sistemas agrícolas puede verse limitada por la falta de información sobre la sensibilidad de las especies arbóreas.

OBJETIVOS

- Identificar para *Casuarina cunningamiana*, *Acer negundo* y *Enterolobium contortisiliquum* (timbó) su nivel de tolerancia al herbicida glifosato en estadio de transplante.
- Determinar el efecto de la aplicación de glifosato sobre la estructura de los plantines forestales de casuarina, hacer y timbó.

Título del proyecto: Cuantificación de sensibilidad a glifosato en especies forestales de interés económico, social y ambiental
Instrumento: ASaCTel – Investigación Orientada
Año convocatoria: 2017
Organismo financiador: Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación
Director/a: Perreta, Mariel

METODOLOGÍA

Los plantines forestales utilizados de las especies casuarina (*Casuarina cunningamiana*), acer (*Acer negundo*) y timbó (*Enterolobium contortisiliquum*) fueron producidos durante 2018. Se trabajó con 60 individuos de cada especie, de 6 meses de edad, con un tamaño adecuado para ser transplantados a campo. La altura promedio y diámetro a la altura del cuello de los plantines fueron: 61 y 5,5 para casuarina, 40 y 7,3 para timbó; y 39 y 6,5 para acer, respectivamente.

Para determinar la sensibilidad de cada una de las especies se aplicaron las siguientes dosis crecientes de glifosato: 0; 4,8; 9,7; 19,4; 38,8; 77,5; 155; 310; 620; 1240, 3200 y 6400 g ia ha⁻¹, sobre grupos de 5 plantines seleccionados al azar. Todas las aplicaciones se realizaron 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.

Luego de 21 días de crecimiento post aplicación, para cada plantín se determinó nivel de daño y se registraron las partes estructurales dañadas y la producción axilar. Con respecto al nivel de daño se analizó daño en las hojas (total, parcial, sin daño) y daño en los tallos (total, parcial, sin daño).

Desde la obtención de los plantines hasta el final de los ensayos los mismos fueron mantenidos en invernadero bajo condiciones controladas de crecimiento.

RESULTADOS

En casuarina no se observó daño en el tallo principal en las dosis de glifosato inferiores a 1240 g ia ha⁻¹, solo se observan daños a nivel foliar, aunque no se observó muerte total del follaje a esas dosis de glifosato, solo se observaron daños parciales. Estos daños se produjeron a partir de la dosis de 38,8 g ia ha⁻¹ y sobre un bajo porcentaje de individuos (17 %), con el aumento

de la dosis se observó también el aumento de la cantidad de plantas con daño parcial, el cual llegó al 100% de plantas a partir de la dosis 310 g ia ha-1. En relación con los daños en tallo cuando se aplicaron las dosis mayores, todas las plantas resultaron afectadas parcialmente, registrándose daños fundamentalmente en la parte distal del mismo.

En timbó se observó daño total en hojas a partir de la dosis de 155 g ia ha-1, a esta dosis inicia también el efecto sobre el eje principal. La cantidad de plantas afectadas aumentó con la dosis encontrando, a las dosis de 620 y 1240 g ia ha-1, el 83 % de las plantas con daño total en hojas y además con daño parcial sobre la parte distal del tallo. A las dosis mayores utilizadas en este ensayo se registraron daños sobre el 100% de los ejes principales de los ejemplares tratados. Es decir que, las concentraciones de 3200 y 6400 g ia ha-1 provocaron que las plantas perdieran todo el follaje y gran parte del tallo principal resultara dañado, no obstante la parte basal del tallo permaneció viva (Fig. 1).



Figura 1: Plantas de timbó sin tratamiento (testigo) y tratadas con dosis de 3200 y 6400 g ia ha-1 de glifosato.

En acer se observó el mismo comportamiento que en el timbó a las dosis más altas: 100% de los ejemplares con daño total en hoja, parte distal y media del tallo seca; y base del tallo viva. Esta especie, fue la única en que se pudo registrar daño total sobre la planta tanto tallo y como hojas, pero en un porcentaje bajo de ejemplares (17 %).

Con respecto a la producción de ramas axilares todas las plantas estudiadas tratadas con dosis de hasta 155 g ia ha-1 de las tres especies, más los testigos sin aplicación de glifosato, presentaron al menos un brote viable durante el período ensayado. A 310 g ia ha-1 todos los ejemplares de acer ramificaron mientras que las plantas de casuarina y timbó fueron afectadas

en diferente magnitud. La emisión de ramas en plantas de casuarina se detiene completamente a partir de esta dosis para todos los ejemplares; mientras que solo el 30 % de los ejemplares de timbó no muestra ramas. Por otra parte a dosis de 620 g ia ha-1 y mayores ningún ejemplar ramifica, independientemente de la especie.

CONCLUSIONES

La identificación de los niveles de tolerancia, a las dosis ensayadas, constituye un avance que nos permite generar información primaria de la que hasta el momento no se disponía. La especie que resultó ser menos sensible (con el menor daño registrado a las dosis ensayadas) fue la casuarina, seguida del timbo y por último el acer.

El hecho de que las casuarinas no vean afectada, o solo muy parcialmente, su masa foliar a dosis de 1240 g ia ha-1 (que es la dosis de campo que se utiliza para control de malezas) hace que su implantación y crecimiento pueda ser más rápido; volviéndola una especie adecuada en zonas de aplicación intensiva de glifosato desde la perspectiva de la tolerancia al mismo.

La observación de daños estructurales sobre el eje principal (generador del fuste o troco) de la planta en el 100 % de los ejemplares a las dosis más altas (3200 y 6400 g ia ha-1), muestra, los límites de glifosato tolerados por estas tres especies, ya que a partir de estos las mismas son gravemente afectadas. A dosis menores el efecto es variable y dependiente de la especie, teniendo graves consecuencias sobre la forma futura del árbol y sobre su funcionalidad dentro del agrosistema. De las tres especies bajo estudio, la que presentó menores niveles de daño a las diferentes dosis es la casuarina.

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.

Dellaferrera, I. M; E. Panigo ; F. Gonzalez-Torralva, R. De Prado; P.J. Cristoffoletti & M. Perreta. 2015. Efecto del patrón de translocación, retención foliar y la baja sensibilidad a glifosato en la estructura de *Petunia axillaris*. *Planta Danihna* 33 (3): 451-462.

Panigo, E.; I. Dellaferrera; J.M. Acosta; A. Bender, J.I. Garetto & M. Perreta. 2012. Glyphosate-Induced Structural Variations in *Commelina erecta* L. (Commelinaceae). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 76: 135-142.

Tuffi Santos, L. D.; R. Meira; I. Santos; F. Ferreira; B. Sant'anna-Santos y L. Ferreira. 2007. Morphological responses of different eucalypt clones submitted to glyphosate drift. *Environ. Exp. Bot.* 59: 11-20.