

EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DE *Gomphrena perennis* var. *perennis* A GLIFOSATO EN SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA.

OCHOA¹, M.DEL C., SOBRERO¹, M.T., CHAILA¹, S., RAÑA¹, E., FUNES CORNET¹, G., LERANOZ¹, E. (FAyA-UNSE, Santiago del Estero, Argentina – mcochoa@unse.edu.ar).

RESUMEN: El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de *G. perennis* en estado de prefloración a glifosato. Para ello en septiembre de 2013, se sembraron en bandejas multiceldas semillas de *G. perennis* y trasplantaron a macetas al estado de dos hojas verdaderas. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 4 repeticiones. Las dosis de glifosato 48% fueron: 2880, 1800, 1440, 1080, 760, 360 y 180 g. e.a.ha⁻¹. Las evaluaciones visuales de efecto herbicida sobre la maleza se hicieron a los 14 y 21 (DDA). Se cosecharon las plantas, separaron en tallo, hojas y estructuras reproductivas (verdes y secas) y se secaron. Los resultados se analizaron con INFOSTAT 2010. En todas las dosis evaluadas se observó efecto herbicida, hubo diferencias significativas entre la altura y peso fresco de las diferentes dosis respecto al testigo. Se concluye que a 2 l.ha⁻¹ las plantas tratadas en prefloración no formaron estructuras reproductivas y partir de los 4 l.ha⁻¹ no se observan rebrotes y el daño fue severo a total.

PALABRAS CLAVE: tolerancia, dosis, herbicida, control

INTRODUCCIÓN

En Argentina, en los últimos años, se produjeron cambios importantes en las poblaciones de malezas, como la aparición de especies con mayor tolerancia al glifosato conocidas como “malezas emergentes”, entre las que se encuentran *Gomphrena pulchella* y *G. perennis*, que antes no afectaban los cultivos y que en estados de crecimiento mediano a adulto, necesitan dosis superiores a los 5 l.ha⁻¹ para su control (Rainero, 2008). En la Región del Noroeste de Argentina, se produjeron cambios en los sistemas productivos, como la incorporación de zonas menos aptas para la agricultura, el aumento de los desmontes, la incorporación de variedades resistentes a glifosato y la gran difusión de la siembra directa, que derivaron en una nueva problemática de malezas (Olea, 2013; Rainero, 2008). Una de las razones de esta nueva problemática se debe al mal uso realizado del glifosato, lo cual ejerció una severa presión de selección de malezas cuya consecuencia fue la difusión de aquellas más adaptadas a los actuales sistemas de producción (Rainero, 2008).

De esta forma en Santiago del Estero, se modificaron las comunidades de malezas, introduciendo especies que generalmente se encontraban en alambrados y

en el monte, como especies del género *Gomphrena*, tales como, a *G. tomentosa*, *G. martiana*, *G. pulchella* (Morello y Saravia Toledo, 1959; Bordon, 1988). En otras zonas de secano del NE de la Provincia, en las localidades de Juries y Sachayoj en cultivos resistentes a glifosato de soja, maíz y algodón, los productores consideran a *G. perennis* y *G. pulchella*, ambas perennes, como tolerantes o de difícil control con el herbicida.

No existen en nuestra provincia trabajos que hayan determinado la respuesta de *G. perennis* a glifosato, por lo tanto, a efectos de generar información sobre este tema que permitirá establecer estrategias de manejo para la misma, se plantea determinar la respuesta a glifosato de *G. perennis* L. var. *perennis* en diferentes estados fenológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se iniciaron en el mes de noviembre de 2013 en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, en la localidad de Zanjón (Lat. 27°47'00''S; Long. 64°16'00''O). Las semillas de *G. perennis* fueron recolectadas en mayo-junio de 2013 en la localidad de Químili (Lat. 27°38'46''S; Long. 62°24'47''O), Departamento Moreno, Santiago del Estero. La siembra de *G. perennis* se realizó en septiembre de 2013 en bandejas multiceldas en una mezcla de suelo del lugar, perlita y arena (3:2:1). Al estado de plántulas, 2 hojas verdaderas, se trasplantaron a macetas conteniendo suelo del lugar y mantillo (3:1), se ubicaron en sombraculo. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con cuatro repeticiones por tratamiento. Las dosis de glifosato 48 % evaluadas, expresadas en g. e. a. h a⁻¹ fueron: 2880 (8 l.ha⁻¹); 1800 (5 l.ha⁻¹); 1440 (4 l.ha⁻¹); 1080 (3 l.ha⁻¹); 720 (2 l.ha⁻¹); 360 (1 l.ha⁻¹) y 180 (0,5 l.ha⁻¹), siendo 1080 g.e.a.ha⁻¹ la dosis normal de uso. En todos los tratamientos se agregó un coadyuvante (Speed Wet) a dosis de uso recomendada en herbicidas. Los tratamientos se aplicaron el 08/11/13, con plantas en estado de prefloración, sin ningún tipo de estrés y con una altura entre 0.35 y 0.40 m (5 a 7 nudos). Se empleó una mochila de presión constante por fuente de CO₂, pastilla abanico plano 8002, caudal de 100 l. ha⁻¹, presión de 2,5 bares y velocidad de aplicación de 4 km.h⁻¹. Se realizaron evaluaciones visuales de efecto herbicida sobre la maleza a los 14 y 21 días después de aplicación (DDA), empleando escala de estimación visual de 0 a 100% (Chaila, 1986). Veintiún DDA se cosecharon las plantas, se separaron en tallo, hojas y estructuras reproductivas (verdes y secas), se midió altura de plantas, se determinó peso fresco por tratamiento y se secaron en estufa a 70 °C. Se usó el ANOVA para comparar los efectos de las dosis sobre la altura, el PF y se usó la prueba de

comparaciones múltiples DGC (0.05). Para relacionar la dosis de glifosato con la biomasa expresada en peso fresco en g respecto al testigo se utilizó la siguiente ecuación: $y = C + ((D-C) / (1 + (x/I_{50})^b))$, donde **y** es la variable de respuesta, en este caso peso fresco (PF), **D** y **C** son el límite superior e inferior de la respuesta, **b** es la pendiente de la curva, **x** es la dosis de herbicida (g.e.a.ha^{-1}) e I_{50} es la dosis que brinda una respuesta del 50% (Seefeldt et al., 1995), los resultados se analizaron estadísticamente mediante regresión no lineal, con INFOSTAT 2010.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los 21 DDA, en todos los tratamientos se observó disminución de la altura hasta los 1 l.ha^{-1} y una detención marcada a partir de los 2 l.ha^{-1} , considerando que la altura inicial de las mismas en el momento de la aplicación fue de 0.35 a 0.40 m (Figura 1). Esa disminución para la dosis de uso (3 l.ha^{-1}) respecto al testigo (0 l.ha^{-1}) es superior al 40%.

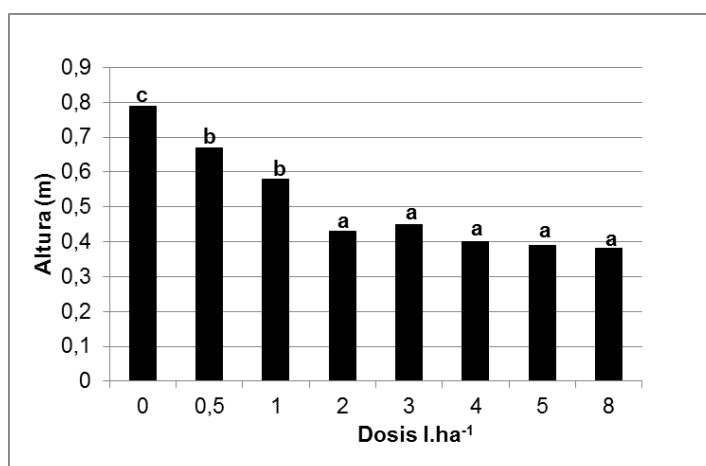


Figura 1. Variación de altura de la maleza en función de las dosis de herbicida

A los 21 DDA se observaron estructuras reproductivas, pimpollos y flores, únicamente en los tratamientos ($0, 0.5$ y 1 l.ha^{-1}). En todas las dosis ensayadas se registró efecto herbicida, aumentando con el incremento de la dosis y con el tiempo después de aplicación; a la dosis normal de uso (3 l.ha^{-1}) el control de *G. perennis* fue satisfactorio y total a los 8 l.ha^{-1} (Tabla 1).

Según Puricelli y Faccini, (2009), la dosis de uso entre 2.5 a 3 l.ha^{-1} , en barbechos, puede no ser aceptable dependiendo del espectro de malezas y del estado de desarrollo de las mismas. En las condiciones de este ensayo, la I_{50} se encuentra en 1 l.ha^{-1} , que si bien, tiene efectos sobre la biomasa, la misma no inhibe la producción de estructuras reproductivas, lo que sucede a partir de los 2 l.ha^{-1} .

Tabla 1. Síntomas de Fitotoxicidad y estimación visual de control registrados a los 21 DDA sobre *G. perennis*.

Dosis l.ha ⁻¹	Síntomas de fitotoxicidad	Estimación Visual del Control
0.5	Clorosis leves y las hojas que emergieron luego de la aplicación fueron de menor tamaño que las del Testigo	Regular
1	Clorosis, acortamiento de entrenudos, las hojas que emergieron luego de la aplicación fueron de menor tamaño que las del Testigo	Moderado
2	Clorosis marcada, necrosis en brotes nuevos, plantas menos ramificadas	Satisfactorio
3	Amarillamiento generalizado, marcada detención del crecimiento, necrosis en ápices y brotes nuevos	Satisfactorio
4	Marchitez general, necrosis en la mayor parte de tallos y hojas	Severo
5	Necrosis generalizada, hojas totalmente necrosadas, tallos secándose desde el ápice hacia la base	Severo
8	Muerte total	Excelente o Total

No se observaron rebrotes con posterioridad a la fecha de evaluación en las dosis de 4, 5 y 8 l.ha⁻¹. Por lo tanto, en este estado fenológico la dosis de 4 l.ha⁻¹, provoca daños irreversibles en la planta. Sin embargo, sobre esta misma especie, Cortez y Venier (2012) en tratamientos realizados con glifosato en malezas de 0.40-0.50 m de altura, con dosis desde 6 hasta 12 l.ha⁻¹ al 62% p/v, a los 30 días después de aplicación, no superaron el 15% de control, lo cual podría estar relacionado a que la aplicación se hizo sobre plantas florecidas. Mientras que, Nisenshon et al., (2007), lograron con 10 l.ha⁻¹ un 88 y 80 % de control, al estado vegetativo y reproductivo, respectivamente.

La Figura 2 muestra el ajuste realizado mediante la ecuación del Peso Fresco (g) en función de las dosis aplicadas en l.ha⁻¹ cuyos parámetros son los siguientes:

$$PF=0.6722+((6.1831-0.6722)/(1+x/0.9979)^{1.2623})).$$

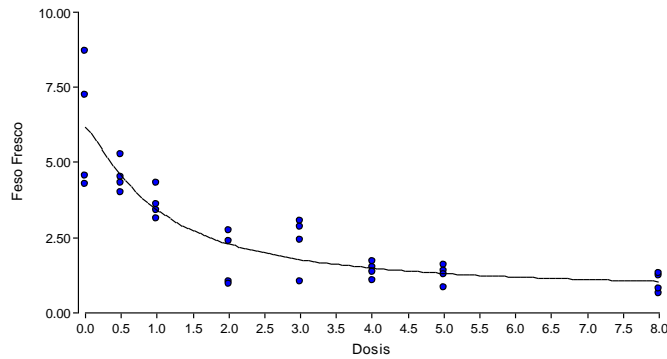


Figura 2. Reducción de biomasa (PF) de *G. perennis* en (g) con respecto al testigo para las dosis (l.ha⁻¹) ensayadas.

CONCLUSIONES

A partir de los 2 l.ha⁻¹ las plantas tratadas en estados previos a floración no logran formar estructuras reproductivas y detención marcada del crecimiento.

En las condiciones evaluadas en este ensayo a partir de 4 l.ha⁻¹ no se observan rebrotes y el daño fue severo a total.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORDON, A.O. 1988. Forrajeras naturales. En desmonte y habilitación de tierras en la región Chaqueña Semiárida. Red de Cooperación Técnica en uso de los recursos naturales en la Región Chaqueña Semiárida Argentina-Bolivia-Paraguay. FAO, Santiago, Chile.
- CORTÉS, E.; F. VENIER. 2012. Alternativas de control de *Gomphrena perennis* L. "siempre viva". Hoja de Información Técnica N° 26. INTA UEE San Francisco, Córdoba. ISSN: 2250-8546.
- CHAILA, S. Métodos de evaluación de malezas para estudios de población y de control. ASAM. Rev. Malezas. Bs.As. pp. 101. 1986.
- MORELLO, J. y SARAVIA TOLEDO, C. 1959. El Bosque Chaqueño II. La ganadería y el bosque en el oriente de Salta. **Revista de Agronomía del NOA** vol III (1-2): 209-258. UNT.
- NIENSHON, L.; TUESCA, D; ANGELLOTTI, P.; BONIFAZI, S. *Portulaca gilliesii* (Hook) y *Gomphrena perennis* (L): Especies con tolerancia al herbicida glifosato. **Rev. Agromensajes** N° 21. 2007.
- OLEA, I. 2013. Malezas resistentes a glifosato en el Noroeste Argentina: situación actual y manejo. En Viabilidad del Glifosato en Sistemas productivos Sustentables. INIA-Uruguay. Serie Técnica 204, Marzo 2013.
- PURICELLI, E.; D. FACCINI. 2009. Efecto de la dosis de glifosato sobre la biomasa de malezas de barbecho al estado vegetativo y reproductivo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 303-307.
- RAINERO, H. P. Problemática del Manejo de Malezas en Sistemas Productivos Actuales. Boletín de Divulgación Técnica N° 3. EEA Manfredi Ed. INTA. 20 p. 2008.
- SEEFELDT, S.S.; JENSEN, S.E.; FUERST, E.P. Log-logistic analysis of herbicide doseresponse relationship. **Weed Technology**, Champaign, v.9, n.1, p.218-227, 1995.