

ESTUDIO DEL EFECTO DE VARIOS HERBICIDAS EN EL CRECIMIENTO DE *Arundo donax* L.

M.I. Santín Montanyá¹, J. Jiménez Ruiz², L. Ocaña Bueno³

¹ Dpto. de Protección Vegetal. INIA. 28040 Madrid. isantin@inia.es

² Dirección Técnica de TRAGSA. 28006 Madrid. jjimen15@tragsa.es

³ Dirección Adjunta I+D+i. TRAGSA. 28037 Madrid. locana@tragsa.es

Resumen: *Arundo donax* L. es una planta invasora con gran habilidad para rebrotar vigorosamente después de un tratamiento de corte, provocando la alteración de los ecosistemas fluviales. El manejo integrado de malas hierbas puede resultar una eficaz herramienta para abordar la problemática de especies invasoras. En esta línea de investigación se ha realizado un ensayo, en condiciones controladas, con el fin de conocer la respuesta de *A. donax* a varios herbicidas sistémicos con acción foliar. Los resultados mostraron que el herbicida más efectivo fue el glifosato 36% (Roundup, Monsanto), el cual aplicado al rebrote provocó una reducción del crecimiento del 80%. Otro herbicida que mostró un efecto considerable en el control del crecimiento inicial del rebrote de esta especie fue profoxydim 20% (Aura, BASF).

Palabras clave: altura, caña común, control, invasora.

INTRODUCCIÓN

La degradación de la vegetación ocasionada por la presencia de especies invasoras constituye una de las principales causas que afecta a la calidad de las aguas superficiales y plantea una amenaza para la integridad ecológica de los ecosistemas fluviales.

A. donax (caña común) es una gramínea perenne que debido a su potencial como especie invasora se ha extendido ampliamente en áreas ribereñas de la región mediterránea (SANZ ELORZA *et al.*, 2004). En la actualidad se emplean principalmente métodos mecánicos para su eliminación, pero estos pueden resultar ineficaces e insuficientes debido su elevada tasa de reproducción vegetativa a través de un prolífico sistema de rizomas. En este contexto, el manejo integrado de malas hierbas aporta un enfoque multidisciplinar, combinando métodos mecánicos con el uso de herbicidas, para afrontar la problemática que presentan las especies invasoras.

En las cuatro últimas décadas el glifosato se ha aplicado con frecuencia en muchos ríos mediterráneos para eliminar especies foráneas y restablecer la vegetación autóctona. Recientemente se ha planteado la utilización de varias formulaciones de glifosato y distintas sustancias activas para controlar esta especie, aunque existe escasa bibliografía al respecto (SPENCER *et al.*, 2009; PUÉRTOLAS *et al.*, 2010).

El propósito de nuestro estudio fue evaluar, en condiciones controladas, el efecto de cinco herbicidas sistémicos de acción foliar, específicos contra malas hierbas gramíneas y perennes, sobre el crecimiento inicial de los rebrotes de *A. donax*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los rizomas de *A. donax* empleados en este estudio fueron recolectados en el margen del río Harnina, en el término municipal de Almendralejo (Badajoz), entre Abril y Junio de 2010 y almacenados en cámara fría a 4°C durante el tiempo necesario para su procesado (3-4 días). Posteriormente, fragmentos de estos rizomas se sembraron en contenedores de 11l, con una mezcla de suelo y arena (3:1), y fueron colocados en el invernadero con un diseño totalmente al azar. Las temperaturas oscilaron entre 40 y 17 °C durante el tiempo que duró el experimento.

Se ensayaron 5 herbicidas sistémicos de acción foliar, empleados en cultivos establecidos en ambientes acuáticos, contra malas hierbas gramíneas y perennes. Los tratamientos herbicidas se realizaron en post-emergencia, cuando los rebrotes de *A. donax* presentaban un estado entre 4 y 6 hojas, en cámara de precisión equipada con pulverizador Teejet-8002-E. Se aplicaron las dosis comerciales de cada herbicida con su correspondiente testigo y 4 repeticiones por tratamiento. Las materias activas con las dosis utilizadas figuran en la Tabla 1. La evaluación de la respuesta a cada herbicida, se expresó como el porcentaje de reducción de crecimiento de los rebrotes a los 4, 6, 8, 13, 21, 25, 30 y 60 días después del tratamiento. Finalmente, se pesó la biomasa fresca de los propágulos, calculando así su incremento a 60 días del tratamiento.

Tabla 1. Materias activas empleadas en los bioensayos.

Materia activa	Producto comercial	Dosis	Familia química (Grupo HRAC)	Casa Comercial
Azimsulfuron 50%	GULLIVER	50 g.ha ⁻¹	Sulfonilureas (Grupo B)	Du Pont
Cihalofop-butilo 20%	CLINCHER	1,5 l.ha ⁻¹	Aryloxfenoxi-propionatos (Grupo A)	Dow AgroSciences
Penoxulam 2.04%	VIPER	2 l.ha ⁻¹	Triazolpirimidinas (Grupo B)	Dow AgroSciences
Proxodim 20%	AURA	0,75 l.ha ⁻¹	Ciclohexanodionas (Grupo A)	BASF
Glifosato 36%	ROUND UP	10 l.ha ⁻¹	Glicinas (Grupo G)	Monsanto

El efecto de los herbicidas en los parámetros mencionados anteriormente se analizó estadísticamente mediante un análisis de varianza, con los datos transformados mediante la raíz cuadrada. Las diferencias significativas entre las medias de cada tratamiento fueron comparadas con el test de Newman-Keuls, con un nivel de significación del 5%. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete informático Statgraphics Plus 5.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados pusieron de manifiesto diferencias significativas en el crecimiento de los rebrotes de *A. donax* según los herbicidas aplicados y en el incremento de biomasa fresca experimentado por los rizomas al final del ensayo (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de varianza para la reducción de altura y biomasa fresca de los rizomas de *A. donax* tratados con herbicidas.

Variabes	gl	F-test	p-valor
% Reducción de altura del rebrote	4	12,18	0,0000***
% Incremento de biomasa fresca del rizoma	4	13,70	0,0000***

La reducción del crecimiento de los rebrotes tratados con las materias activas profoxidim y glifosato alcanzó el 70% respecto al testigo a los 6 y 13 días después del tratamiento, respectivamente. Sin embargo, a los 60 días de tratamiento, los rebrotes tratados con profoxidim se habían recuperado casi completamente, con una reducción de altura media de rebrote del 13% respecto a los testigos, mientras que los tratados con glifosato mantuvieron una reducción de su crecimiento superior al 80%. Con azimsulfuron, el porcentaje de reducción de altura de los rebrotes, superó el 50% los 6 primeros días después del tratamiento, pero su efecto fue reduciéndose hasta un 6% al final del ensayo. Los tratamientos con cihalofop- butilo causaron una reducción del 10% en el crecimiento del rebrote a lo largo de todo el ensayo y penoxulam redujo la altura del rebrote un 10% a partir de los 13 días del tratamiento (Figura 1).

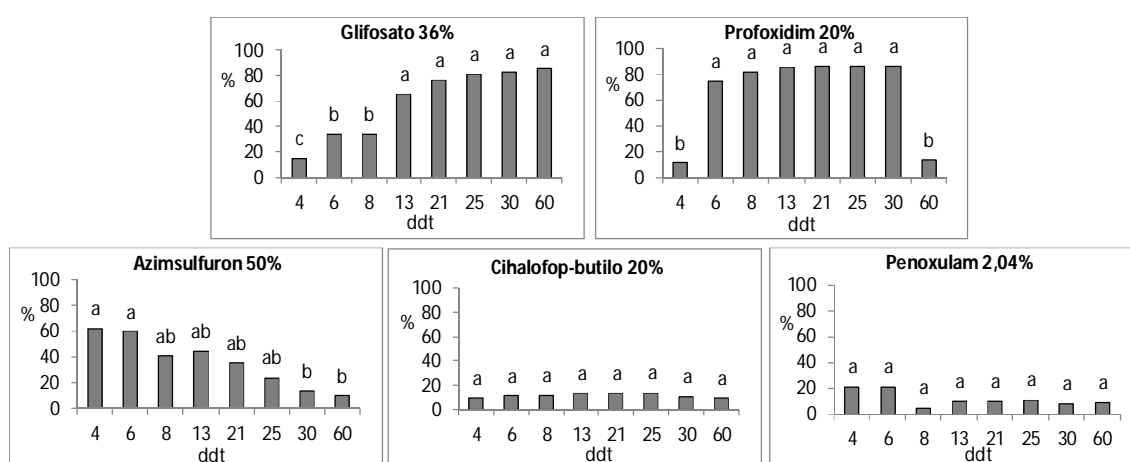


Figura 1. Efecto de los herbicidas en la reducción de altura (%) de los rebrotes de *A. donax*. a los 4, 6, 8, 13, 21, 25, 30 y 60 días después del tratamiento (ddt). Letras diferentes, en cada herbicida, indican diferencias significativas con el Test de Tukey ($p < 0.05$)

Se observó también, al final del ensayo, un incremento de biomasa fresca de los rizomas tratados con penoxulam 2.04% y azimsulfuron 50% significativamente superior a los tratados con cihalofop-butilo 20%, profoxidim 20% y glifosato 36% (Tabla3).

Tabla 3. Porcentaje de incremento de la biomasa fresca de los rizomas de *A. donax* tratados con herbicidas. Letras diferentes indican diferencias significativas con el Test de Tukey ($p < 0.05$)

Azimsulfuron 50%	Penoxulam 2.04%	Cihalofop-butilo 20%	Profoxidim 20%	Glifosato 36%
9,99 a	9,72 a	5,32 b	3,87 b	4,92 b

Así, el glifosato 36% aplicado al rebrote fue el herbicida que controló mejor el crecimiento de *A. donax*, ocasionando una reducción del crecimiento del 80%. Otro herbicida que controló inicialmente el crecimiento del rebrote fue el profoxidim 20%, aunque finalmente la planta se recuperó. Cihalofof-butilo 20% no tuvo efecto en el crecimiento aéreo de la planta, aunque sí redujo el peso de los rizomas al final del ensayo. Finalmente, los herbicidas azimsulfurón 50% y penoxulam 2.04% no tuvieron ningún efecto en dicha especie.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se enmarca en el Proyecto I+D+i "Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos", que desarrolla TRAGSA por encargo del MMARM.

Los autores agradecen a José Pablo Núñez Aguilera y a Zeus Hornos del Monte el apoyo prestado en la toma de datos realizada en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- PUÉRTOLAS, L.; DAMÁSIO, J.; BARATA, C.; SOARES, A.M.V.M.; PRATA, N. (2010). Evaluation of side-effects of glyphosate mediated control of giant reed (*Arundo donax*) on the structure and function of a nearby Mediterranean river ecosystem. *Environmental Research*, 110, 556-564.
- SANZ ELORZA, M.; DANA, E.D.; SOBRINO, E. (2004). Atlas de las plantas alóctonas invasoras de España. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- SPENCER, D.F.; TAN, W.; LIOW, P.S.; KSANDER, G.G.; WHITEHAND, C. (2009). Evaluation of a Late Summer Imazapyr Treatment for Managing Giant Reed (*Arundo donax*). *Journal of Aquatic Plant Management*, 47, 40-43.

Summary: Study of herbicides effects on the growth of *Arundo donax* L. *Arundo donax* L. is an invasive plant with great ability to growth vigorously after cutting treatment, resulting in the alteration of river ecosystems. Integrated pest management can be an effective tool to control the problem of invasive species. The aim of this study was to evaluate the response of growth of *A. donax* treated with several herbicides. The results showed that glyphosate 36% was the most effective treatment, which caused a reduction in growth of 80%. Also, Giant reed showed a significant effect in its initial growth with application of profoxydim 20%.

Key words: control, giant reed, growth, invasive plant.