

Proyecto de I+D+i de optimización de los sistemas de eliminación y control de cañaverales. Actuación en el arroyo Harnina, Almendralejo (Badajoz)

Innovation & development research for improvement giant reed control and elimination methods. The Harnina creek case study, Council of Almendralejo (Badajoz)

X. M. VILÁN FRAGUEIRO^{2,*}, FCO. J. SÁNCHEZ MARTÍNEZ¹, J. GARCÍA DÍAZ¹, M. APARICIO MARTÍN¹, J. JIMÉNEZ RUIZ², J. M. GARCÍA-GUIJAS REDONDO² & A. SAIZ DE LA HOYA ZAMACOLA²

¹Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico. Dirección General del Agua, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, España ■ ²Dirección Técnica de Tragsa, C/ Conde de Peñalver 84, 28006 Madrid, España, Teléfono (+34) 913963833, Fax: (+34) 913963400, E-mail xvilan@tragsa.es

Abstract

Since 2009 government's department *Dirección General del Agua*, have been developing the RD&I project optimizing systems for Arundo donax removal, commissioning their implementation to the publicly owned company Tragsa. This project tested different treatments to find one that provides a better relation benefit-cost for giant reed eradication. One of these actions is located in the Harnina creek (Badajoz). The main problems identified by the presence of *A. donax* have been loss of riparian ecosystem and reduced drainage capacity. Periodic clearings of *A. donax* have not been effective to date. The methods tested combine mechanical and herbicides treatments in addition to riparian restoration and natural engineering.

Palabras clave: caña común, bioingeniería, erradicación, invasora, ripario

Keywords: eradication, giant reed, invasive, natural engineering, riparian

La caña común (*Arundo donax* L.) es considerada uno de los 100 organismos más invasores del mundo (Lowe *et al.* 2000) y su establecimiento en ambientes riparios plantea problemas ecológicos y de gestión de los recursos hídricos. *A. donax* transpira más agua por unidad de superficie que la vegetación nativa (Iverson 1994) e incrementa el riesgo de incendio de las zonas invadidas (Scott 1994). Además, esta especie invasora modifica las características físicas y químicas de los ecosistemas riparios, alterando el microclima al proporcionar un menor sombreado a la corriente de agua, empobreciendo el horizonte edáfico superficial debido al bajo contenido en nutrientes de su follaje o proporcionando un hábitat poco adecuado para la fauna silvestre nativa (Bell 1997).

Desde el año 2009, la Dirección General del Agua (MAGRAMA) viene desarrollando el Proyecto de I+D+i de *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*, encargando su ejecución a la empresa Pública Tragsa. Se han realizado intervenciones en distintos tramos de ríos de clima mediterráneo, previa propuesta de las Confederaciones Hidrográficas responsables de su gestión, en los cuales se han ensayado baterías de técnicas de control y eliminación de la especie. Para este proyecto se ha diseñado un modelo experimental basado en la combinación de técnicas físicas y químicas. Este diseño está encaminado a comparar variables de crecimiento de *A. donax* (altura, diámetro, densidad e índice de presencia) bajo el efecto de las técnicas en diferentes repeticiones. Las variables se han analizado mediante correlación, test de normalidad, regresión estadística y análisis de varianza, obteniendo una fórmula polinómica predictoría de la morfología y crecimiento para los individuos (Batschelet 1973). Los trabajos se han desarrollado en cinco fases: caracterización inicial de la morfología de *A. donax*, características geográficas y ambientales de las parcelas, desarrollo de las técnicas de control y erradicación, seguimiento periódico de las variables (toma de datos inicial, seguimiento a las 3 semanas, 6 semanas, 6 meses y 1 año) y finalmente el análisis de los datos obtenidos hasta el momento. Una de estas actuaciones se localiza en la demarcación hidrográfica del Guadiana, en el cauce principal y un afluente del arroyo Harnina, localidad de Almendralejo (Badajoz). Las principales problemáticas en este cauce, derivadas de la presencia de *A. donax*, han sido la extrema degradación de la morfología, la pérdida del ecosistema ripario natural, y la reducción en la capacidad de desagüe. Los desbroces periódicos del cañaveral no han resultado efectivos hasta la fecha, ya que la especie en los ambientes riparios se dispersa y coloniza mediante propagación vegetativa del rizoma (Coffman *et al.* 2004). En la actuación del arroyo Harnina se han ensayado 20 combinaciones de técnicas en 60 parcelas, a lo largo de 2,5 Km del cauce principal, con una superficie aproximada de 4,8 ha y en 21 parcelas, a lo largo de 0,9 Km del afluente, con una superficie aproximada de 1,1 ha. La superficie media de las parcelas ha sido de unos 800 m² en el cauce principal y 525 m² en el afluente, variando en función de la sinuosidad del cauce y del ancho de ocupación del cañaveral. En las técnicas químicas se han ensayado compuestos fitosanitarios de nueva generación, que presentan altas eficacias a bajas dosis, una rápida

degradación en contacto con el suelo y un perfil ecotoxicológico de bajo impacto ambiental, los cuales son utilizados comúnmente en ambientes acuáticos para el control de malas hierbas. Sus metodologías de aplicación han sido al rebrote de la caña, sobre el cañaveral sin desbrozar y mediante la inyección en el tallo tras haber cortado previamente la parte aérea. Las técnicas físicas han consistido en la extracción del rizoma (con y sin separación del sustrato), técnicas de bioingeniería para la estabilización de los taludes (biorrollo vegetado, fajina viva, trenzado vivo, cobertura con ramas vivas y herbazal vegetado con helófitos) y recubrimientos con plásticos y materiales biodegradables para evitar el rebrote de la caña.

Tabla 1. Relación de las técnicas ensayadas

Técnicas químicas					Técnicas físicas			
Herbicida	Concentración pio. activo (%)	Dosis	Método	Número aplicaciones	Tratamiento Caña	Tratamiento Rizoma	Restos	Restauración
Azimsulfurom	50	50 g/ha	pulverización al rebrote	3	Desbroce	-	Vertedero	Salix spp, Populus spp
Penoxsulam	2,04	2 litros/ha	pulverización al rebrote	3	Desbroce	Extracción	Trituración	Plantación/Estaquillado
Cihalofop-butil	20	1,5 litros/ha	pulverización al rebrote	3	Desbroce	Extracción	Vertedero	Bioingeniería+Plantación/Estaquillado+Hidrosiembra
Profoxidim	20	0,75 litros/ha	pulverización al rebrote	3	Desbroce	Cribado	Vertedero	Plantación Arbustiva y arbórea
Glifosato	36	10 litros/ha	pulverización al rebrote	3	Desbroce	-	Trituración	Cobertura de Ramas+Plantación/Estaquillado
Glifosato	36	10 litros/ha	sin desbroce previo	3	Desbroce	Cribado	Trituración	Cobertura de Ramas+Plantación/Estaquillado
Glifosato	54	max. 1600 tallos/ha, 8ml/tallo	inyección en el tallo	3	Desbroce	-	Vertedero	Cubrición+Plantación/Estaquillado+Hidrosiembra
					Desbroce	Extracción	Vertedero	Cubrición+Plantación/Estaquillado+Hidrosiembra

Los resultados observados han puesto de manifiesto que las aplicaciones con glifosato 36% han sido las que mejor control han proporcionado, incluso consiguiendo la erradicación de la especie en algunos casos. La aplicación de este producto directamente sobre la masa adulta, sin desbroces previos, ha producido un mayor efecto que las aplicaciones al rebrote, ya que no se han contabilizado nuevos individuos. La aplicación mediante inyección, además de ser el método más costoso entre los químicos, no ha presentado resultados favorables, observándose que en otras actuaciones la aplicación mediante embadurnado de los tallos proporciona mayor efectividad. Los herbicidas azimsulfuron 50%, penoxsulam 2,04%, cihalofop-butil 20%, profoxidim 20% no presentaron efectos de fitotoxicidad sobre *A. donax* ya que, al año las poblaciones han vuelto a su estado inicial. Entre las técnicas físicas la eliminación de *A. donax* ha sido completa en la técnicas de cobertura, tanto el recubrimiento mediante plásticos biodegradables, como el formado por un lecho de ramas vivas sobre el talud (cobertura de ramas de salicáceas), ya que no se han contabilizado nuevos ejemplares. Las técnicas de extracción de rizoma sólo han conseguido un efecto de control. Se ha observado una diferencia estadísticamente significativa entre la extracción total del sustrato junto con los rizomas y el cribado de éstos, resultando más favorable la extracción total del sustrato, debido principalmente a la dificultad de separar y eliminar completamente los propágulos del rizoma en el proceso de cribado. El desbroce de la parte aérea es ineficaz y contraproducente y no debe ser considerado como método de eliminación.

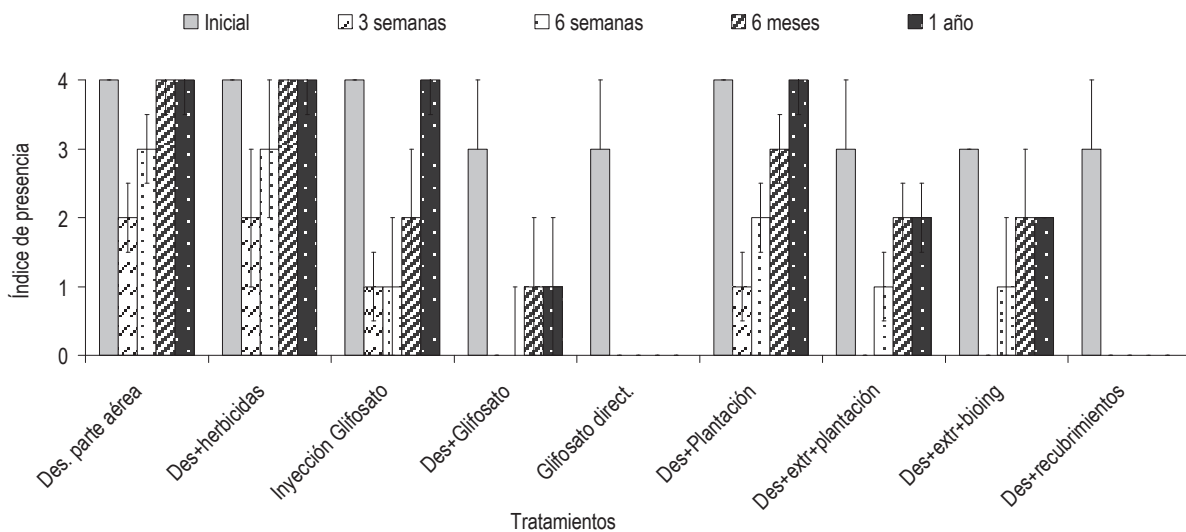


Figura 1. Evolución de los tratamientos aplicados en el arroyo Harnina. Índice de presencia de cañaveral en la superficie de la parcela. Relación entre la densidad y la ocupación: 0 (0%), 1 (0% a 25%), 2 (25% a 50%), 3 (50% a 75%) y 4 (>75%)

Tabla 2. Recomendaciones en el uso de tratamientos de control y eliminación de cañaverales

Método	Utilidad	Época	Herramientas	Ventajas	Inconvenientes
Desbroce	En áreas pequeñas cuando es necesaria una intervención inmediata o no es viable aplicar otros métodos.	Cualquiera. Mejores resultados a finales del verano, cuando se transfiere la actividad vegetativa a los rizomas.	Motodesbrozadora con disco de Widia (manual). Cabezal desbrozador de cadenas o martillos (mecánico).	Poca alteración del sustrato y de la vegetación acompañante. No se emplean productos químicos. Económico.	Escasa o nula efectividad. Es necesario realizar desbroces sucesivos sobre los rebrotes.
Extracción de rizoma	Poblaciones adultas con rizoma superficial.	En época de verano y/o con el terreno seco para evitar pérdida de suelo.	Corte previo (desbroce). Extracción con cazo de retroexcavadora.	No se emplean productos químicos. Poca alteración de la vegetación acompañante. Buena efectividad de control.	Moderada a fuerte alteración del suelo. Es necesario realizar repasos manuales.
Pulverización herbicida	Para poblaciones homogéneas, antes de que lleguen a la edad adulta y alejado de la lámina de agua.	Durante el periodo vegetativo (planta verde). Mejores resultados a finales del verano.	Herbicida con principio activo Glifosato para aplicación foliar. (36%, de 8 a 10 l/ha). Mochila atomizadora o lanza con boquilla direccional.	Baja alteración del suelo. Buena efectividad. Reducción de costes y tiempo de trabajo. Reducción en tratamientos posteriores.	Necesita aplicaciones periódicas durante varios años. Riesgo de afección a otras especies vegetales y/o animales.
Corte y pulverización al brote	Para poblaciones extensas y homogéneas.	Corte en primavera. Pulverización al brote a finales del verano cuando se transfiere la actividad a los rizomas.	Corte previo (desbroce). Herbicida con principio activo Glifosato para aplicación foliar. (36%, de 8 a 10 l/ha). Mochila atomizadora o lanza con boquilla direccional.	Baja alteración del suelo. Buena efectividad. Menor deriva que con caña adulta.	Necesita aplicaciones periódicas durante varios años. Riesgo de afección a otras especies vegetales y/o animales.
Corte y pincelado	Apropiado para cualquier situación incluso cañaveral mezclado con vegetación autóctona.	En cualquier momento durante el periodo vegetativo (planta verde). Desde principios de primavera hasta finales del verano.	Tijeras podadoras. Herbicida con principio activo Glifosato para aplicación foliar. (54 %, de 8 a 10 l/ha). Brochas.	Baja alteración del suelo. Alta efectividad. Bajo/nulo riesgo de deriva. Menor consumo de herbicida.	Requiere métodos totalmente manuales y personal adecuado.
Recubrimiento (geotextil, malla antihierbas, plástico de polietileno)	Para poblaciones pequeñas y homogéneas, en cualquier época. Espacios con algún interés específico como cauces en núcleos urbanos.	Cualquier época del año.	Corte previo (desbroce). Cubrición con plástico de polietileno o polipropileno.	No se emplean productos químicos. Buena efectividad de eliminación.	Moderada a fuerte alteración del suelo. Coste elevado. Impacto visual.
Cobertura de ramas/lecho de ramas	Para cualquier tipo de población cercana a la lámina de agua.	Comenzar los desbroces a finales del verano para evitar rebrotes antes de la plantación en invierno.	Corte previo (desbroce). Reperfilado de los taludes. Varas de sauce o similar. Alambre o cuerda y estacas para sujetar las ramas. Piedras o troncos para escollera en el pie del talud.	Restauración con vegetación autóctona. Moderada alteración del suelo. Alta efectividad en control y eliminación. Rápida implantación de la vegetación.	Coste elevado. Dificultad para encontrar rodales de M.F.R. cercanos a la actuación.

La elección de la combinación más favorable para la eliminación de *A. donax* en cauces depende, entre otros factores, del área a tratar y de la distribución de la masa. El tratamiento químico sin desbroce previo, posterior eliminación de la parte aérea y recuperación del bosque de ribera se recomienda para áreas extensas, en las cuales la vegetación invasora se presenta como una masa monoespecífica, homogénea, densa y continua, donde el riesgo de afección a otras especies riparias es mínimo. El tratamiento de desbroce con o sin extracción del rizoma, recubrimiento biodegradable, aporte de tierra vegetal y recuperación del bosque de ribera se recomienda para áreas poco extensas, preferiblemente rodales localizados o cauces que atraviesan núcleos urbanos, donde la especie invasora presenta una distribución discontinua y en agregados. También en zonas en las cuales exista alguna figura de protección del espacio natural que limite el uso de productos químicos.

Referencias bibliográficas

- Batschelet E (1973) Introduction to Mathematics for Life Scientists. Springer-Verlag, New York, pp 495.
- Bell GP (1997) Ecology and management of *Arundo donax*, and approaches to riparian habitat restoration in southern California; The Nature Conservancy of New Mexico.
- Coffman GC, Ambrose RF, Rundel PW (2004) Invasion of *Arundo donax* in river systems of Mediterranean climates: causes, impacts and management strategies. In Arianoutsou M, Papanastasis VP (eds) 10th International Conference on Mediterranean Climate Ecosystems, Millpress, Rhodes, Greece, pp 138.
- Decruyenaere JG & Holt JS (2005) Ramet demography of a clonal invader, *Arundo donax* (Poaceae), in Southern California; Plant and Soil 277:41-52.
- Iverson M (1994) The impact of *Arundo donax* on water resources, Jackson NE, Frandsen P, Douthit S (eds).. *Arundo donax* workshop proceedings. Ontario, CA, pp 19-25.
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S & De Poorter M (2004) 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 12 pp.
- Scott G (1994) Fire threat from *Arundo donax*. In Jackson NE, Frandsen P, Douthit S (eds) *Arundo donax* workshop proceedings, pp 17-18, Ontario, CA.