



Universitat Autònoma de Barcelona

Estudi de noves tècniques per a l'eradicació de l'*Arundo donax*

Autora: Elisabet Mota i Freixas

Tutor intern UAB: Ferran Rodà

Director extern: Albert Sorolla

Resum

El present estudi proposa millores en les tècniques d'eradicació de l'*Arundo donax* utilitzades actualment. Per tal de realitzar-lo s'ha fet un extens recull bibliogràfic i d'experiències en l'eradicació de la canya avaluant els impactes al medi que exerceix cada una d'elles i estudiant-ne la viabilitat o no. Es tracta d'una petita experiència que serveix per sumar esforços en el complicat repte de l'eradicació de la canya als llocs on ha estat introduïda.

Paraules Clau: *Arundo donax*, vegetació de ribera, eradicació, espai fluvial.

Resumen

El presente estudio propone mejoras en las técnicas de erradicación del *Arundo donax* utilizadas actualmente. Con el fin de llevar-lo a cabo se ha realizado una extensa recopilación bibliográfica y de experiencias en la erradicación de la caña evaluando los impactos en el medio que ejerce y estudiando su viabilidad. Se trata de una pequeña experiencia que sirve para sumar esfuerzos en el complicado reto de erradicar la caña en los lugares donde ha sido introducida.

Palabras Clave: *Arundo donax*, vegetación de ribera, erradicación, espacio fluvial.

Abstract

This study proposes to extend knowledge related to the eradication skills of the *Arundo donax* used nowadays. In order to take it to the end, an extensive bibliographical summary has been done. In addition, it has recollected information about experiences in the eradication of the Giant reed and its impacts at the environment. It is a little experience that serves to add efforts in the complicated challenge of eradicating the cane in the places where it has been introduced.

Key words: Giant reed, riparian vegetation, eradication, riparian areas.

INTRODUCCIÓ

*Arundo donax*¹, planta del canyar (*Arundini-Convovuletum sepium*), és una espècie herbàcia perenne procedent del nord de l'Índia i del sud-est del Nepal molt invasora als territoris de clima mediterrani i amb l'índex de creixement més elevat dins les plantes terrestres del nostre planeta. A Catalunya, l'*Arundo donax*, coneguda com a canya americana o canya de sant Joan, està estesa per tot el territori, formant grans i densos nuclis monoespecífics i ocupant zones de ribera, marges de camins i carreteres. Es concentren als sistemes riparis, o en ambients amb elevada humitat, espais molt vulnerables a la invasió d'espècies exòtiques.

La importància de l'estudi de l'*A. donax* va estretament lligada a la rellevància que tenen els boscos de ribera tant pel que fa als processos ecològics com per l'elevada quantitat de funcions que desenvolupen (cal tenir en compte que són aquestes comunitats les que es veuen més afectades per l'expansió de l'*A. donax*).

L'èxit tant de creixement com d'expansió de la canya pot resumir-se en: la capacitat d'adaptar-se a qualsevol situació (avingudes, incendis,...), el fet que no serveix de refugi i/o aliment per les espècies autòctones i la falta de competidors a les àrees ocupades, normalment resultat d'algun tipus d'alteració o degradació. És prou competitiva com per desplaçar la flora autòctona i desestabilitzar la biota i el paisatge ripari natural. Degut a la forta pressió a la qual es veuen sotmesos els cursos fluvials a Catalunya, la canya ha pogut expandir-se ocupant en alguns casos trams sencers de rius i rieres com és el cas del tram final de la riera de Vallvidrera abans de la seva desembocadura al Llobregat al tm de Molins de Rei (Baix Llobregat) o la riera de Rafamans al seu pas pel nucli urbà de la Palma de Cervelló (Baix Llobregat).

El principal mètode de propagació de l'*A. donax* és a partir de la dispersió de fragments de rizoma (Bell, 1993). La mateixa força de l'aigua provoca la pertorbació necessària per trencar la secció de rizoma de la planta mare i a la vegada actua com a agent dispersor arrossegant els fragments aigües avall (Else, 1996).

Les preferències de condicions ecològiques de la canya són extenses. Es pot trobar en zones sorrenques, en graves i en zones amb elevada humitat, des d'aigua continental fins a zones semi-salines o aigües salobroses. Tot i que es tracti d'un hidròfit i per tant necessiti l'aigua per establir-se, s'ha pogut comprovar en diversos indrets (comunicació verbal) que la canya no pot créixer en zones on existeixi una làmina d'aigua permanent. Un cop establertes el requeriment hídric disminueix i per tant es fan més competitives. D'altra banda, és difícil trobar la canya en indrets amb hiverns durs o gelades freqüents, o en zones ombrívols sota les capçades de grans arbres.

¹ Regne Plantae, Divisió Magnoliophyta, Clase Liliopsida, Subclase Commelinidae, Ordre Poales, Família Poaceae, Subfamília Arundinoideae i Gènere *Arundo*.

La canya exerceix un impacte als sistemes riparis a diferents nivells (hidrogeològiques, ecosistemàtiques i socioeconòmiques) i es poden resumir en:

Desplaçament de vegetació i fauna autòctona: *Arundo donax* ocupa espais degradats amb molta facilitat i amb una elevada rapidesa, impeding que les espècies autòctones puguin reaccionar i recolonitzar els espais després d'una pertorbació.

Modificació de les característiques ecològiques dels ambients de ribera: *A. donax* no proporciona la cobertura aèria necessària per proporcionar ombra als ambients dels marges dels rius, fet que fa augmentar la calidesa de l'aigua, i per tant disminueix la concentració d'oxigen. Igualment, el fet de disposar de més llum fa que augmenti l'activitat fotosintètica de les algues i per tant afecta el nivell d'eutrofització de les aigües.

Modificació de cursos fluvials i creació de taps a la llera de rius i rieres: El gran volum de canya morta, arrencada o despresada dels talussos, dipositada al llit de rius, rieres i torrents, és arrossegada en episodis d'avinguda, quedant obturada en ponts i passos subterranis. Aquesta problemàtica s'agreuja a Catalunya, on hi ha una elevada pressió als cursos fluvials, els quals han vist molt reduïda la seva secció per a la construcció de ponts amb una secció de pas sovint infradimensionada i l'edificació als marges de les rieres i torrents.

Elevat consum hídric: El consum d'aigua d'aquesta espècie és molt superior al d'espècies autòctones de ribera, fet que agreuja l'escassetat d'aigua existent a molts dels rius, rieres i torrents del nostre territori en les èpoques d'estiatge.

Inestabilitat de talussos: Inicialment es podria pensar que el recobriment vegetal dels talussos per part de la canya evitaria qualsevol tipus d'erosió ja que protegeix totalment el sòl. No obstant, s'ha demostrat que a la llarga en molts talussos el propi pes de la massa vegetal, tant la gruixuda capa de rizomes com la llarga part aèria, provoca despreniments i deixa el terreny exposat a tot tipus d'erosió o pèrdua de sòl

Problemes de plagues: Els ambients monoespecífics acostumen a anar associats a l'existència de plagues.

Incendis: La canya és molt inflamable i per tant representa un factor de risc sobretot en els ambients eixuts del nostre territori.

Impacte paisatgístic: En molts ambients riparis dins de Catalunya, trobem grans extensions de canya a marge i marge del curs fluvial que han substituït els boscos de ribera.

Gran cost de manteniment o dificultat d'eliminació completa: es tracta d'un impacte indirecte, és a dir, .aquesta dificultat d'eliminació completa de la canya implica uns costos ambientals importants

OBJECTIUS

Els objectius s'han estructurat de la següent manera:

Objectiu general: Estudiar diferents tècniques per a l'eradicació de la canya basant-nos en l'augment de l'eficiència i la minimització d'impactes al medi

Objectius específics:

- Estudiar les característiques de l'*Arundo donax* i el seu impacte en el medi
- Recopilar informació de les diferents tècniques d'eliminació de l' *A. donax* existents o realitzades fins avui en dia.
- Proposar i analitzar noves tècniques per a l'eradicació de la canya que augmentin l'eficiència en les múltiples realitats dels sistemes riparis catalans i disminueixin l'impacte causat al medi.
- Comparar les noves tècniques proposades.
- Introduir aspectes relacionats amb la restauració del medi afectat per les tasques d'eradicació de l' *A. donax* i apuntar diferents tècniques de restauració

METODOLOGIA

La metodologia del projecte ha seguit diverses fases:

En primer lloc, per tal d'assolir els objectius proposats s'ha recopilat informació bibliogràfica de diversos estudis que analitzen el comportament de la canya en diferents situacions i de les experiències realitzades a Catalunya i a la resta del món destinades al control o eradicació de l'*A. donax*.

En segon lloc, a partir d'aquesta informació s'ha realitzat unes taules on s'ha valorat quines de les tècniques tenien interès per a seguir essent estudiades i els seus aspectes a millorar, i quines no s'inclouïen en el posterior estudi degut a la poca viabilitat.

A partir d'aquí, s'han estudiat noves tècniques que cobrissin les mancances de les tècniques ja existents i reforcessin els coneixements sobre tècniques ja conegudes per tal de disminuir els recursos emprats i l'afectació al medi que suposa l'eliminació de canya.

Per tal de comprovar que les noves tècniques proposades eren viables en les tasques d'eradicació de la canya s'han realitzats diverses experiències. En alguns dels casos s'han definit parcel·les amb canya i rizoma que permetessin seguir una evolució, mitjançant la presa de dades, del creixement de la planta després de l'aplicació d'alguna de les tècniques (desbrossat, aplicació d'herbicida, etc). En d'altres casos, s'ha executat la tècnica directament al medi per tal de comprovar els seus resultats i els possibles problemes d'implantació.

Un cop realitzats els estudis esmentats s'han comparat les diferents tècniques mitjançant un anàlisi multicriteri, que permet ordenar i visualitzar tota la informació necessària per escollir la tècnica més adequada en cada cas.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

A continuació s'exposa els resultats del procés de discriminació de les tècniques utilitzades actualment en aquelles amb cert interès per seguir essent estudiades per millorar-ne la seva eficàcia, i aquelles que es desestimen degut a la poca viabilitat que presenten a Catalunya. Tanmateix, en les mateixes taules es mostren les mancances d'aquestes tècniques i es proposa un nou tractament que podria cobrir-les.

Taula 1. Taula resum dels tractaments descartats en l'anàlisi

Tipus de tractament	Motius pels quals es descarten de l'anàlisi
Tèrmic	No s'aconsegueix eradicar la canya ja que aquesta segueix conservant la capacitat de rebrotar. A més, normalment la canya no està aïllada sinó que es troba situada propera a altes masses forestals, fet que comporta importants riscos d'incendi en un clima com el mediterrani.
Herbívors	No s'aconsegueix l'eradicació de la canya amb aquest sistema. Els herbívors no mostren preferències per la canya a l'hora d'alimentar-se, i en el cas de no tenir alternativa només es mengen les fulles més tendres deixant la resta intacte.
Biològic	Tècnica que encara se n'ha de demostrar l'eficàcia. Manquen estudis que en facin referència, a més, hi ha una gran incertesa en els impactes que pot produir al medi la introducció d'una espècie per el control de l'A. <i>donax</i> .

Taula 2. Taula resum dels tractaments inclosos en l'anàlisi

Tipus de tractament	Motius pels quals s'inclouen a l'anàlisi
Físic: Desbrossada de la part aèria	Es tracta d'una tècnica amb la qual no es produeixen impactes al medi ja que no es realitzen moviments de terres i per tant no es desestabilitza el sòl, a més, no és necessari el transport de material ni la gestió del residu. D'altra banda, està demostrat que amb una desbrossada de la part aèria de la canya no s'obtenen bons resultats en la seva eradicació (encara que es faci en el període de creixement, en el qual la canya es veu més afectada per una pertorbació). Per aquest motiu, en el present estudi es proposa seguir investigant aquest mètode, intentant conèixer si la successió de desbrossades pot comportar una disminució en la capacitat de rebrot de la canya. A més, s'analitzarà l'efecte que té en el creixement de la canya el període de temps que es deixa entre les desbrossades. (Desbrossada periòdica de la canya)
Físic: Arrencat de la canya (rizoma + part aèria) amb mitjans mecànics	Amb aquesta tècnica s'elimina totalment la canya d'un medi i per tant els resultats són bons i immediats. Té però l'inconvenient, per una banda, que genera una quantitat important de residus que s'ha de gestionar (implica transport del material i gestió a un abocador controlat), i per l'altra, que deixa un terreny remogut i sense vegetació que pot ser fàcilment erosionable i reocupat per la canya, o altres espècies invasores. A més, no és possible la realització d'aquesta tècnica a tot arreu ja que, per exemple, en zones amb presència d'esculleres fluvials seria necessari retirar tota la protecció de defensa hidràulica per tal d'arrencar el rizoma, fet que fa inviable l'obra. Per aquest motiu, en el present estudi es proposa la manera d'evitar els inconvenients que implica la realització d'aquesta tècnica. En primer lloc, es

	planteja la necessitat d'evitar el transport i la gestió de residus, fet que pot aconseguir-se amb un triturat in-situ del material, que impedis que la canya pogués tornar a rebrotar (Arrencat i triturat de canya), o amb l'enterrament del material a certa profunditat (Arrencat i enterrament de la canya). D'altra banda, es plantegen noves actuacions que permetin no haver d'arrencar la canya per tal que de manera immediata perdi la capacitat de rebrotar (Cobrimet amb plàstic biodegradable).
Herbicida	Diversos estudis han demostrat que l'aplicació d'herbicides té molts bons resultats en l'eliminació de la canya d'un indret. A més, no genera la necessitat de transport i gestió de material. El terreny no queda vulnerable enfront l'erosió ni la invasió d'espècies al·lòctones. Durant l'estudi, però, no s'ha deixat de tenir en compte que es tracta d'una tècnica en la qual s'aplica un producte amb un índex de toxicitat elevat i que per tant s'ha d'evitar sempre que sigui possible la seva utilització. Hi ha diverses opinions pel que fa a l'alçada idònia de la canya en el moment d'aplicar l'herbicida que ens permeti obtenir els millors resultats. És en aquest sentit on es centraran els esforços (Efecte de l'alçada de les canyes als resultats d'aplicació d'herbicida).

A continuació es realitzarà un petit resum de cada una de les noves tècniques estudiades. Cal dir que per cada una d'elles s'ha proposat una metodologia d'estudi en que es pogués obtenir els coneixements necessaris per tal de ser aplicada.

Desbrossada periòdica de la canya: s'ha pogut comprovar que mitjançant desbrossades periòdiques la quantitat de peus i les alçades de les canyes disminueixen.

Arrencat i triturat de la canya: s'ha observat que si es tritura la canya amb una trituradora de jardineria, aquesta perd totalment la capacitat de rebrotar. D'altra banda, s'ha comprovat que tot i trossejar el rizoma de la canya en mides relativament petites, aquests segueixen rebrotant.

Arrencat i enterrat de la canya in-situ: per tal de minimitzar els residus generats s'ha realitzat una experiència al medi d'arrencat de la canya i el rizoma i el posterior enterrament en profunditat del material envoltat per un plàstic biodegradable. S'ha comprovat que la canya queda confinada a l'espai i no pot tornar a sortir a la superfície.

Cobrimet en plàstic biodegradable: l'experiència al medi d'aquesta tècnica també ha estat positiva. Tot i que ha crescut algun rebrot aïllat de canya, fruit segurament d'errors en el procés, el plàstic biodegradable situat sobre una zona de canya desbrossada i el posterior cobrimet amb terra ha impedit que la majoria de canyes rebrotessin.

Aplicació d'herbicida: en aquest cas s'estudiava el millor moment d'aplicació de l'herbicida per tal d'afectar més a la canya. No es volia conèixer tant l'època de l'any com l'alçada de la canya més idònia. En aquest sentit s'ha observat que una alçada major millora els resultats en l'aplicació.

Amb els resultats obtinguts, s'ha pogut realitzar una taula de doble entrada que ens permetés efectuar un estudi multicriteri.

Taula 3. Anàlisi multicriteri de les diferents tècniques d'eradicació de la canya

Variable Tècniques	Recursos necessaris	Temps d'execució	Afectació a l'estructura del sòl	Limitacions	Residus generats	Perill toxicitat	Costos econòmics
Desbrossada periòdica	Mitjà Necessitat de mà d'obra alta Necessitat baixa de recursos materials	Alt Necessitat de diversos períodes de creixement (diversos anys)	Baixa	Alta És difícil eliminar completament la canya. Possibilitat de que torni a rebrotar. Necessitat d'execució durant el període de creixement de la canya	Baix La canya triturada amb les desbrossadores pot deixar-se a la zona.	Baix	4 €/m²
Arrencat i triturat	Mitjà (maquinària, trituradora, mà d'obra,...)	Baix	Alta Necessitat de tasques de restauració	Mitjana No es pot realitzar en marges escullerats o amb altres tipus de defenses hidràuliques	Baix El material triturat es pot deixar el terreny com a <i>mulch</i>	Baix	28 €/m²
Arrencat i enterrat	Mitjà (maquinària, plàstic, mà d'obra,...)	Baix	Alta Necessitat de tasques de restauració	Mitjana No es pot realitzar en marges escullerats o amb altres tipus de defenses hidràuliques	Alt El plàstic biodegradable resta al sòl fins a la completa degradació	Baix/mitjà	15 €/m²
Cobriment amb plàstic biodegradable	Alt (maquinària, terra de reompliment, ret orgànica, plàstic,...)	Baix	Mitjà Pèrdua de la capa orgànica superficial del sòl	Baixa	Alt El plàstic bidegradable resta al sòl fins a la completa degradació	Baix/Mitjà	12 €/m²
Aplicació d'herbicida	Baix/mitjà (desbrossada inicial, herbicida i aplicador)	Mitjà Es necessita de diverses aplicacions i repartides en diferents períodes de creixement	Baixa	Alta Utilització en zones properes a cursos fluvials per evitar lixiviació. Necessitat d'execució durant el període de creixement	Baix No és necessari retirar la canya seca (a no ser que es tracti d'un volum molt gran i que pugui ocasionar problemes en cas d'avinguda)	Alt	0.6 €/m²

Un cop analitzada la taula, es pot dir que és molt complicat determinar clarament quina de les tècniques és la més idònia per tal de minimitzar els impactes al medi. El fet que aquestes tècniques per a l'eradicació de la canya estiguin condicionades per variables tan diferenciades implica que depenent de la zona en què s'hagi d'aplicar, l'època de l'any, la urgència dels resultats, la quantitat de recursos disponibles i residus generats, etc., en una situació concreta sigui més idònia i efectiva la utilització d'una o altra tècnica.

FUTURES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ

Un cop arribat a aquest punt, cal dir que l'aportació que ha fet aquest projecte en el món de l'eradicació de la canya és com un petit gra de sorra. A partir de petites experiències com aquesta es podrà anar creant un coneixement més profund de com actua la canya i de les possibles tècniques a utilitzar per eliminar-la. De ben segur, que les tècniques proposades en aquest estudi quedaran obsoletes d'aquí pocs anys si es segueix generant coneixement a partir de noves experiències.

- Allargar el període d'investigació, completant les dades referents el 2009 i seguint durant diferents períodes de creixement més per tal de tenir més informació de l'evolució del creixement de la canya després de l'aplicació de les tècniques.
- Estudiar en profunditat, mitjançant la seva aplicació al medi, les tres tècniques d'eliminació de la canya proposades: eliminació de la canya per inundació, triturat de la canya i el rizoma amb una trituradora de pedra i arrancat de la canya i aprofitament de la biomassa per a la producció d'energia.
- Estudiar la possibilitat de transformar el material resultant de l'arrencat de la canya (rizoma i part aèria) en compost que pugui ser utilitzat en les tasques posteriors de restauració del medi.
- Seguir investigant i proposant noves tècniques per el control de l'A. *donax*

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

BELL,, G.P. (1993). "Biology and growth of giant (*Arundo Donax*)" *Arundo Donax workshops procedings*, Santa Ana, California Exotic Pest Plant Council and Team Arundo.

BELL, G.P. (1997). *Ecology and management of Arundo donax, and approaches to riparian habitat restoration in southern California*;; New Mexico, The Nature Conservancy of New Mexico.

DECRUYENAERE, J.G. i HOLT, J.S. (2001). "Seasonality of clonal propagation in giant reed" *Weed Sci* 49, p. 760-767.

DUDLEY T.L.(2000) *Invasive Plants of California's Wildlands - A.donax L.*, Berkeley, University of California Press.

DUNNE T. i Leopold L.B.(1978). *Water in environmental planning*, Nova York, W.H.Freeman & Company.

ELSE, JA. (1996). *Post-Flood establishment of native woody species and an exotic, Arundo donax, in southern California riparian system*, San Diego State University, tesi doctoral.

GODÉ, LL., GARCÍA, E. i GUTIÉRREZ, C. (2008). *La gestió i la recuperació de la vegetació de ribera: guia tècnica per a actuacions en riberes*. Barcelona, Agència Catalana de l'Aigua.

HERRERA, A.M. i DUDLEY, T.L. (2003). *Reduction of riparian arthropod abundance and diversity as a consequence of giant reed (Arundo donax) invasion*, Berkeley, University of California.

MARTÍNEX ALIER, J i ROCA, J. (2001). *Economía ecológica y política ambiental*. 2a edició. Fondo de Cultura Económica, Mèxic.

PAPAZOGLU, EG. (2007). "Arundo donax L. Stress tolerance under irrigation with heavy metal aqueous solutions" *Science Direct* vol. 211, nº1-3, p. 304-313.

SIMMONS, A. (2005) "Arundo donax: Management and prevention in the San Joaquin", Team Arundo del Norte.

PERDUE, R.E. (1958). "Arundo Donax - source of musical reeds and industrial cellulose" *Economic Botany* 12: 368-404.

REJMÁNEK, M. (1989). "Invasibility of plant communities" a A. Drake i A. Mooney (editors) (1989). *Biological invasions: a global perspective*, Brisbane, John Wiley & Sons, 369-388.

RICHARDSON, D.M.P.P. et alt. (2000). "Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions" *Divers*, 6, p. 93-107.

SANZ ELORZA M. at al. (2004). *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*, Madrid, Dirección General para la Biodiversidad.

SPENCER, DF., LIOW, PS., CHAN, WK., KSANDER, GG. i Getsinger, KD. (2005). "Estimating Arundon donax shoot biomass" *Science Direct* vol 84, p.272-276

TEAM ARUNDO DEL NORTE (2009). *Sonoma Creek Watershed Project Description for Team Arundo del Norte. Arundo Eradication and Coordination Program*.

THORNBY, D., SPENCER, D., HANAN, J. i SHER, A. (2007). "L-donax, a growth model of the invasive weed species, Arundo donax". *Science Direct* vol. 87, p. 275-284.