

REGIMENT DE LA COSA NATURAL

Anàlisi preliminar de la percepció i la gestió de les invasions vegetals en espais naturals protegits de Catalunya

Jara Andreu*, Montserrat Vilà*, ** & Joan Pino*

Rebut: 18.06.07

Acceptat: 22.11.07

Resum

Les plantes exòtiques invasores són considerades una de les més grans amenaces per als organismes i sistemes naturals nadius. Per tal de conèixer de primera mà la importància que atorguen a aquest problema els gestors dels espais naturals protegits, s'ha contactat amb les persones responsables de la gestió de les plantes invasores a diferents espais naturals de Catalunya, representatius de la diversitat d'ecosistemes que aquests acullen. A aquestes persones se'ls ha tramès un qüestionari dissenyat per a (1) avaluar la percepció del problema de les plantes invasores per part de l'Administració pública, (2) identificar les plantes que a judici dels gestors, suposen una major amenaça per als organismes, els sistemes naturals i els interessos humans, (3) fer un inventari de les mesures de gestió aplicades i, (4) fer una valoració econòmica preliminar dels costos associats a aquestes. S'han fet més d'una trentena de contactes, dels quals un 67 % han identificat les invasions vegetals com un problema per a la conservació dels hàbitats nadius als espais naturals corresponents. Aquests contactes han considerat que les invasions vegetals ocupen, en promig, el cinquè lloc respecte

als altres problemes ambientals i de conservació de la biodiversitat. Han esmentat un total de 61 plantes invasores problemàtiques a la seva àrea de responsabilitat. L'espècie esmentada a més localitats ha estat *Ailanthus altissima*, seguida de *Cortaderia selloana*, *Buddleja davidii*, *Robinia pseudoacacia*, *Senecio inaequidens*, *Arundo donax*, *Carpobrotus edulis* i *Parthenocissus quinquefolia*. Trenta-una de les 61 plantes invasores problemàtiques han estat objecte de control, essent *Ailanthus altissima* l'espècie gestionada a més localitats, seguida de *Carpobrotus edulis*, *Arundo donax* i *Cortaderia selloana*. El control o eradicació són les mesures de gestió més utilitzades als espais estudiats, així com també les més valorades pels entrevistats. En total, s'estima que s'han invertit 151.020 € en la gestió de les plantes invasores als espais naturals estudiats. L'espècie que ha ocasionat més despeses econòmiques és *Senecio inaequidens*. No obstant, es desconeixen els costos exactes de moltes de les actuacions realitzades, fet que dificulta molt una quantificació econòmica precisa.

Mots clau: plantes invasores, espais naturals protegits, impactes, prevenció, gestió, administració pública, Catalunya.

* Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). Edifici C. Universitat Autònoma de Barcelona. E-08193 Bellaterra. A/e: jara@creaf.uab.es

** Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC). Avd. Parque de María Luisa s/n. Pabellón del Perú. E-41013 Sevilla.

Abstract

Preliminary analysis of the perception and management of plant invasions in the natural protected areas of Catalonia

Invasive exotic plants are considered to be one of the largest threats to native biodiversity. For this reason, we have undergone a compilation of data about the impacts and management strategies of invasive plants in some natural areas of Catalonia, which are considered representative for the ecosystems of this region. Our objectives are: to (1) evaluate the problem perception by public administrations, (2) identify those plants that represent a major threat according to environmental managers, (3) make an inventory of management strategies carried out in these natural areas, and finally (4) estimate the economic consequences of invasive plants management. The data has been obtained through the sending of questionnaires to environmental managers responsible for the management of invasive plants. We have performed more than 30 contacts, of which 67 % have identified plant invasions as a threat for native biodiversity in their natural areas. These respondents have considered that biological invasions occupy, in average, the fifth place in relation to other environmental problems of the region. They have cited a total of 61 problematic invasive plants in their areas of responsibility. The species mentioned in more cases have been *Ailanthus altissima*, followed by *Cortaderia selloana*, *Buddleja davidii*, *Robinia pseudoacacia*, *Senecio inaequidens*, *Arundo donax*, *Carpobrotus edulis* and *Parthenocissus quinquefolia*. Thirty-one of the 61 problematic invasive plants have been managed, being *Ailanthus altissima* the species managed in more places, followed by *Carpobrotus edulis*, *Arundo donax* and *Cortaderia selloana*. The control and eradication of these plants were the management strategies more applied in the studied areas, and they are also the most valued by the respondents. A total of 151.020 € have been invested for the management of invasive plants in the contacted natural areas. The species that has caused major management costs is *Senecio inaequidens*. Nonetheless, the exact costs of most of the applied management actions are unknown to the respondents therefore an accurate economic valuation is quite difficult to achieve.

Keywords: invasive plants, protected areas, impacts, prevention, management, public administration, Catalonia.

Resumen

Análisis preliminar de la percepción i la gestión de las invasiones vegetales en los espacios naturales protegidos de Cataluña

Las plantas exóticas invasoras son consideradas una de las mayores amenazas para los organismos y sistemas naturales nativos, pero también tienen efectos sobre la economía, la sociedad y la salud humanas. Para conocer la importancia que otorgan los gestores de los espacios naturales protegidos a este problema se ha contactado con las personas responsables de la gestión de las plantas invasoras en diferentes espacios naturales de Cataluña, representativos de su variedad de hábitats. A estas personas se les ha enviado un cuestionario diseñado para (1) evaluar la percepción del problema de las plantas invasoras por parte de la Administración pública, (2) identificar las plantas que, a juicio de los gestores, suponen una mayor amenaza para los organismos, los sistemas naturales y los intereses humanos, (3) hacer un inventario de las medidas de gestión aplicadas, y (4) hacer una valoración económica preliminar de los costes asociados a éstas. Se han realizado más de treinta contactos, de los cuales un 67 % han identificado las invasiones vegetales como un problema para la conservación de los hábitats nativos en los espacios naturales correspondientes. Estos contactos han considerado que las invasiones biológicas ocupan, como media, el quinto lugar con respecto a los otros problemas ambientales y de conservación de la biodiversidad. Han mencionado un total de 61 plantas exóticas invasoras que están causando problemas en sus áreas de responsabilidad. La especie mencionada en más localidades ha sido *Ailanthus altissima*, seguida de *Cortaderia selloana*, *Buddleja davidii*, *Robinia pseudoacacia*, *Senecio inaequidens*, *Arundo donax*, *Carpobrotus edulis* y *Parthenocissus quinquefolia*. Treinta y una de las 61 plantas invasoras problemáticas han sido objeto de control, siendo *Ailanthus altissima* la especie gestionada en más localidades, seguida de *Carpobrotus edulis*, *Arundo donax* y *Cortaderia selloana*. El control o erradicación son las medidas de gestión más utilizadas en las áreas estudiadas, así como también las más valoradas por los entrevistados. En total, se estima que se han invertido 151.020 € en la gestión de las plantas invasoras en los espacios naturales contactados. La especie que ha ocasionado más gastos económicos es *Senecio inaequidens*. No obstante, se desconocen los costes exactos de muchas de las actuaciones realizadas, hecho que dificulta mucho una cuantificación económica precisa.

Palabras clave: plantas invasoras, espacios naturales protegidos, impactos, prevención, gestión, administración pública, Cataluña.

Introducció

Les invasions biològiques constitueixen, en l'actualitat, una seriosa amenaça per la conservació dels ecosistemes naturals i la biodiversitat, i també un dels principals agents del canvi global (Vitousek *et al.*, 1997; Parker *et al.*, 1999; Mack *et al.*, 2000; Vilà, 2001; Vilà, 2002). De fet, estan considerades per la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (IUCN) com la segona causa més important d'extinció d'espècies, després de la destrucció dels hàbitats naturals (GISP, 2001). Entre d'altres impactes ecològics podem destacar la competència directa amb espècies autòctones, les alteracions de les interaccions entre espècies, els canvis en la dinàmica de les comunitats, la modificació dels hàbitats, la transformació del paisatge o la modificació del règim de perturbacions (Vitousek & Walker, 1989; Sanz-Elorza *et al.*, 2005; Vilà *et al.*, 2006a).

Segons la definició de Pyšek *et al.*, (2004), es consideren plantes invasores aquelles plantes exòtiques naturalitzades, és a dir, capaces de mantenir poblacions autosostenibles sense necessitat de noves introduccions, i que, a més, produeixen descendència amb capacitat reproductora, sovint en grans quantitats, i a distàncies considerables dels seus progenitors i que, per tant, tenen el potencial d'expandir-se per grans àrees. Des de que l'home va iniciar el procés de domesticació i cultiu de les plantes, milers d'espècies vegetals s'han estès més enllà de les seves àrees naturals i moltes han arribat a naturalitzar-se, de manera efectiva, tant a biòtops antropitzats com naturals (Sanz-Elorza *et al.*, 2001; Dana *et al.*, 2004). A les últimes dècades, però, factors com la millora de les comunicacions, el lliure comerç i transport, el turisme i el canvi climàtic

han contribuït a accelerar vertiginosament el ritme d'introducció d'espècies, així com també a intensificar els seus impactes (Vilà & Pujadas, 2001).

L'impacte negatiu originat per les plantes invasores no només queda restringit al medi ambient sinó que també té fortes repercussions en l'economia, la societat i la salut pública. Els costos econòmics causats per espècies invasores poden arribar a ser enormes, ja sigui per pèrdues directes en diferents sectors econòmics, com l'agricultura, o per les despeses d'eradicació o control d'aquestes espècies. Per posar un exemple, als EUA s'ha estimat que les pèrdues directes ocasionades per espècies invasores conjuntament amb els costos del seu control arriben als 137 bilions de dòlars anuals (Pimentel *et al.*, 2000).

Catalunya no està exclosa del problema de les invasions biològiques, ens trobem en una zona, la Mediterrània, on l'elevat grau d'antropització, juntament amb l'elevada pressió exercida pel turisme i l'excel·lent clima propicien l'establiment de plantes al·lòctones (Pino *et al.*, 2005). Per posar un exemple, en algunes comarques de la costa com el Baix Camp a Tarragona, la flora al·lòctona arriba a ser un 20 % del total, és a dir, de cada cinc espècies de plantes una és exòtica (Sanz-Elorza & Sobrino, 2002; Dana *et al.*, 2003).

Per tot això, resulta innegable la necessitat d'aplicar mesures adequades de gestió d'espècies invasores a diverses escales territorials (local, regional, nacional, europea), i d'integrar-les dins les estratègies globals de conservació de la biodiversitat. Diferents organismes internacionals, governs i ONGs han abordat aquest problema, reconeixent la necessitat de reglamentar les introduccions intencionades, prevenir les no intencionades i reduir l'impacte de les espècies invasores ja establertes. Tot això ha impulsat a escala europea el desenvolupament d'una Estratègia sobre Espècies Exòtiques Invasores (Genovesi & Shine, 2004)

que constitueix una eina per implementar els instruments legals vigents (Conveni de Berna, Directives de la CEE, etc.) i promoure el desenvolupament de plans d'acció en cada un dels Estats membres. En relació amb aquesta estratègia, dins del Projecte Europeu Integrat ALARM (*Assesing Large Scale Risks with tested Methods*) s'ha encetat una línia de recerca encaminada a avaluar els impactes ecològics i econòmics de les diferents espècies invasores a escala europea, la qual forma part d'una anàlisi general dels riscos i impactes del canvi global a Europa.

A Catalunya, l'estudi de la flora al·lòctona té una llarga tradició que entronca amb la florística i la fitosociologia, i que compta amb recopilacions que han esdevingut clàssiques (Casasayas 1989) i actualitzacions constants del catàleg de plantes (vegeu unes de les darreres a Vigo *et al.*, 2005 i Vigo *et al.*, 2007). Aquesta informació, convenientment organitzada en bases de dades com ORCA o FLORACAT, ha permès conèixer els patrons de distribució geogràfica i per hàbitats de les invasions vegetals (Pino *et al.*, 2005; Vilà *et al.* 2007). En temps recents han anat prenent importància els estudis sobre l'ecologia de les espècies exòtiques, i en particular l'anàlisi dels factors intrínsecs i ambientals que expliquen la capacitat invasora de les espècies i la invasió dels hàbitats (Garcia-Serrano, 2004; Domènech, 2005; Gimeno, 2005; Recasens *et al.*, 2005; Gassó, 2006; Caño, 2007). Això no s'ha traduït, encara, en la posada a punt de recomanacions per a la millora de les estratègies de prevenció i gestió de les invasions vegetals per al conjunt de Catalunya, si bé alguns d'aquests treballs (Recasens & Conesa, 2003) permeten inferir pautes de gestió de les invasions en hàbitats concrets com els conreus.

Un dels àmbits on s'ha avançat menys en el coneixement de les invasions vegetals i els seus impactes —i en la posada a punt de les estratègies de prevenció i gestió correspo-

nents— és el dels espais naturals protegits, malgrat que els riscos per a la conservació derivats hi poden ser especialment grans. Per aquest motiu, dins el projecte ALARM vam creure oportú dur a terme una anàlisi preliminar del grau d'importància que s'atorga al problema de les invasions en la xarxa d'espais protegits de Catalunya, i de les mesures de prevenció i gestió que s'hi apliquen. El present treball recull els resultats d'aquesta anàlisi, que persegueix els objectius següents:

- Avaluar la percepció del problema de les plantes invasores per part dels gestors als espais naturals protegits de Catalunya.
- Identificar aquelles espècies invasores més problemàtiques i que suposen una major amenaça per la biodiversitat en aquests espais.
- Detectar els principals impactes causats per aquestes plantes invasores als hàbitats d'aquests espais.
- Fer un inventari de les mesures de gestió dutes a terme.
- Estimar els costos associats a aquestes mesures de gestió.

Mètodes

Administracions contactades

Tot treball que pretengui avaluar el grau de percepció i d'actuació sobre un problema concret de conservació als espais protegits de Catalunya s'ha de centrar en aquells espais que comptin amb algun tipus de gestió, que no són tots ni de bon tros (vegeu Germain & Mallarach, 2004). Per aquest motiu, vam centrar el nostre univers d'estudi en els espais naturals protegits que compten amb algun òrgan gestor (consorci, patronat, etc.) i que per tant compten amb un mínim d'infraestructura per a dur a terme actuacions de gestió i conservació, sempre en funció dels recursos dis-

ponibles. Vam contactar llavors amb els serveis de diverses administracions (municipals, supramunicipals, autonòmica) responsables de la gestió d'espais protegits, i especialment relacionats amb la conservació de llur biodiversitat. Per tal d'obtenir una radiografia suficientment completa del problema de les invasions vegetals a Catalunya, ens vam posar en contacte amb les administracions responsables de la gestió de la major part dels espais naturals protegits dels territoris. Les administracions contactades i els espais naturals protegits de la seva responsabilitat són detallats a la taula 1.

A través del Servei de Planificació i Gestió de l'Entorn Natural i dels Serveis Territorials del Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH) de la Generalitat de Catalunya vam obtenir informació de tots els Parcs Naturals gestionats pels Departaments de la Generalitat, i d'altres espais naturals (reserves naturals, espais del PEIN) gestionats pel DMAH. A través d'aquest departament també vam contactar amb diversos consorcis creats per a la gestió específica de determinats espais, els quals tenen participació de la Generalitat (ConSORCI per a la Protecció i Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat, ConSORCI de les Gavarres i ConSORCI d'Alba-Ter).

També vam contactar amb les àrees de les diverses Diputacions implicades en la gestió de les invasions vegetals. La Diputació de Barcelona va remetre el qüestionari a aquells parcs que gestiona, mentre que la Diputació de Girona ens va facilitar el contacte amb dos consorcis en els que participa (ConSORCI de l'Alta Garrotxa i ConSORCI de l'estany de Banyoles). Finalment, vam contactar també amb el Parc Nacional d'Aigüestortes i, per les seves implicacions en la gestió d'alguns espais naturals costaners o fluvials, amb la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre i amb les Demarcacions de Costes de Girona, Barcelona i Tarragona (Ministeri de Medi Ambient, MMA).

El treball es centra en els espais naturals protegits i, per aquest motiu, no tracta les àrees naturals no protegides. Tampoc aborda la problemàtica de les invasions vegetals en l'espai agrícola ni en l'urbanitzat, on certament és important i causa pèrdues econòmiques rellevants. En el cas dels conreus, el DPTOP hi té competències plenes i duu a terme diverses actuacions de control i eradicació de plantes invasores, que s'han traduït en diversos decrets (vegeu DOGC 4315, ordre ARP/10/2005 i 4671, ordres AARP/342/2006 i ARP/339/2006).

Qüestionari

El contacte amb les diverses administracions servia per a (1) preguntar si les plantes invasores constituïen un problema de conservació per a l'espai en qüestió i (2), en cas afirmatiu enviar un qüestionari per a valorar la percepció del problema associat a la invasió per plantes exòtiques i obtenir la informació bàsica (mètodes, costos) de la seva gestió. Aquesta metodologia ha estat prèviament utilitzada per diversos autors (Kowarik & Schepker, 1998; Williamson, 1998; Bardsley & Edwards-Jones, 2006). El nostre qüestionari (Annex 1) estava format per una primera part amb preguntes generals sobre la percepció del problema de les plantes invasores i una segona part amb preguntes específiques de cada espècie tractada. La primera part del qüestionari preguntava, entre d'altres coses, la prioritat que s'atorga al problema de les invasions biològiques, el tipus de gestió més adequat i quines són les plantes invasores més problemàtiques i si se'n fa una gestió o no. La segona part del qüestionari tractava, en primer lloc, de caracteritzar la planta invasora (magnitud del problema, via d'introducció, impactes, beneficis, sector econòmic afectat, abundància relativa, hàbitats afectats, etc.) i, en segon terme, intentava recopilar detalls de

REGIMENT DE LA COSA NATURAL

TAULA 1. Espais naturals protegits contactats al present estudi i administracions que els gestionen.

<i>Administració contactada</i>	<i>Espai Natural Protegit</i>	<i>Codi</i>
Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH)	Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici	PNAESM
	Parc Natural de l'Alt Pirineu	PNAP
	Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà	PNAE
	Parc Natural del Cadí-Moixeró	PNC
	Parc Natural de Cap de Creus	PNCC
	Parc Natural del Delta de l'Ebre	PNDE
	Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa	PNZVG
	Parc Natural de la Serra del Montsant	PNSM
	Parc Natural de Montserrat	PNM _o
	Parc Natural Els Ports	PNP
	Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera	PNIN-Albera
	Paratge Natural d'Interès Nacional de Muntanyes de Prades i de Poblet	PNIN-Poblet
	Paratge Natural d'Interès Nacional del Pedraforca	PNIN-Pedraforca
	Espai d'Interès Natural del Montgri	EIN-Montgri
	Reserva Marina de les Illes Medes	RM- Medes
Reserva Marina Ses Negres	RM- Negres	
Consorci dels espais del Delta del Llobregat (CDLI)	Reserva Natural del Delta del Llobregat*	RNDLI
Diputació de Barcelona (DiBa)	Parc Natural de Montseny**	PNM
	Parc Natural de Sant Llorenç de Munt i l'Obac	PNSLI
	Parc del Castell de Montesquiu	PCM
	Parc del Montnegre i el Corredor	PMC
	Parc de la Serralada Litoral	PSL
	Parc de la Serralada de Marina	PSM
	Parc de Collserola	PC
	Parc del Garraf	PG
	Parc d'Olèrdola	PO
	Parc del Foix	PF
	Espai d'Interès Natural de les Guilleries- Savassona	EIN-Guilleries
Consorci de les Gavarres (CG)/ Diputació de Girona (DiGi)	Espai d'Interès Natural de les Gavarres	EIN-Gavarres
Consorci de l'Estany de Banyoles (CEB)/ Diputació de Girona (DiGi)	Espai d'Interès Natural de l'Estany de Banyoles	EIN-Banyoles
Consorci Alba-Ter (CATer)/ Diputació de Girona (DiGi)	Espai d'Interès Natural de les Capçaleres del Ter i del Freser	EIN-Ter
Consorci de l'Alta Garrotxa (CAG)/ Diputació de Girona (DiGi)	Espai d'Interès Natural de l'Alta Garrotxa	EIN-Garrotxa
Diputació de Tarragona (DiTa)	Espai d'Interès Natural Albereda de Santes Creus	EIN-Albereda
Diputació de Lleida (DiLle)	Estany d'Ivars-Vila-Sana	Ivars

* Amb actuacions de l'Ajuntament del Prat del Llobregat (APLI) i el DMAH.

**Co-gestionat amb la Diputació de Girona.

les mesures de gestió aplicades sobre aquesta planta. En concret, es demanava informació sobre el tipus de gestió dut a terme (prevenció, eradicació o control poblacional), el mètode de control usat (físic, químic o control biològic), la freqüència dels tractaments, si s'havia fet un seguiment, si havien estat eficaces les mesures executades, i finalment es demanaven els cos-

tos econòmics d'aquestes mesures de gestió. Aquesta segona part, que anomenarem qüestionari específic, es repetia per tant per a cada espècie objecte de mesures de control. Les dades obtingudes s'han fet servir per a realitzar una primera caracterització de la percepció i el focus del problema, i de les mesures de resposta realitzades i el seu cost associat.

Resultats

Percepció del problema

Es van rebre 22 respostes afirmatives (67 % del total de contactes, n = 33) a la pregunta inicial de si les plantes invasores representaven un problema de conservació per a l'espai en qüestió. En 20 dels casos es van rebre els qüestionaris completats, mentre que els dos casos restants corresponien a consorcis on tot just s'estava iniciant un projecte de gestió de plantes invasores i no hi havia prou dades per a respondre el qüestionari (ConSORCI de les Gavarres i ConSORCI d'Alba-Ter). Tot i així, sí que van citar aquelles plantes que eren més problemàtiques a la seva àrea de responsabilitat i les que estaven essent gestionades.

Pel que fa als Parcs Naturals, tots varen respondre el qüestionari excepte el Parc Natural de Montserrat on no s'havia identificat cap planta invasora que estigués causant problemes. A més, el Servei de Planificació i Gestió de l'Entorn Natural va respondre el qüestionari en referència a actuacions puntuals fetes al litoral català (Reserva Marina de Ses Negres).

La majoria dels parcs gestionats per la Diputació de Barcelona van donar respostes afirmatives (Parc Natural del Montseny, Parc Natural de San Llorenç de Munt i Serra de l'Obac, Parc de Collserola, Parcs de Serralada de Marina, Serralada Litoral i Montnegre-Corredor). Entre els espais de gestió participada per la Diputació de Girona cal esmentar l'estany de Banyoles i el ConSORCI de l'Alta Garrotxa, que compten amb actuacions sobre diverses plantes invasores. Les Diputacions de Lleida i Tarragona van comunicar que no tenien constància de la presència de plantes invasores problemàtiques als espais que gestionen.

En total, s'han obtingut 19 qüestionaris generals i 75 qüestionaris específics per a diferents espècies invasores. Pel que fa a l'enquesta sobre la percepció del problema per part de l'administració pública dels espais naturals

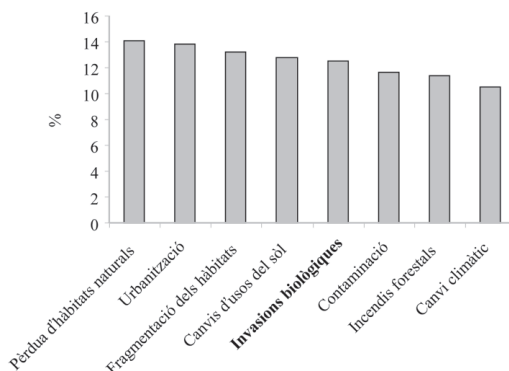


FIGURA 1. Valoració de la importància de diferents problemes ambientals per part de l'Administració pública en diversos espais naturals protegits de Catalunya.

contactats, els entrevistats han considerat que, dels vuit problemes ambientals citats, les invasions biològiques ocupen, en promig, el cinquè lloc, després de la pèrdua d'hàbitat natural, la urbanització, la fragmentació de l'hàbitat i els canvis d'usos del sòl (figura 1). La majoria dels entrevistats (un 68 %) atorguen una prioritat mitjana al problema de les invasions. Només un 16 % dels entrevistats creuen que és un problema d'alta prioritat respecte a altres problemes ambientals de la zona, i el 16 % restant opinen que és un problema ambiental poc prioritari.

Sobre quina seria en general la mesura de gestió més adequada per a combatre les in-

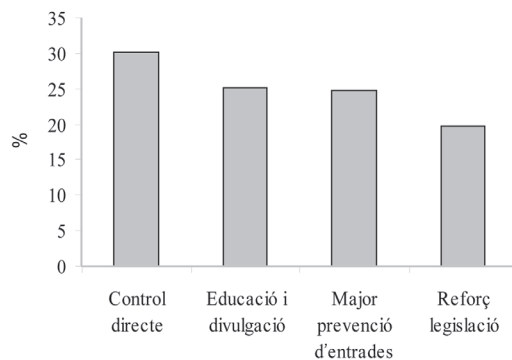


FIGURA 2. Percepció de la importància de diferents mesures de gestió de plantes invasores en diversos espais naturals protegits de Catalunya.

vacions biològiques, la resposta majoritària (70 %) ha estat que el problema de les invasions biològiques hauria de ser abordat mitjançant respostes múltiples, que incloguessin reforç de la legislació, educació, control directe, etc. Dins d'aquestes respostes múltiples els entrevistats han considerat que la mesura més important és el control directe, seguit de la prevenció d'entrades, l'educació i la divulgació (figura 2).

Plantes invasores problemàtiques a Catalunya

Espècies: Els entrevistats han esmentat un total de 61 plantes invasores que suposen una amenaça tant ecològica com socioeconòmica a les seves àrees de responsabilitat. D'aquestes 61 espècies, només 31 espècies han estat gestionades per tal de dur a terme un control poblacional o una eradicació (Annex 2). L'espècie qualificada com a problemàtica a més qüestionaris (12 d'un total de 22) ha resultat ser *Ailanthus altissima*, seguida de *Cortaderia selloana* (7 de 22). A més distància apareixen *Buddleja davidii*, *Robinia pseudoacacia* i *Senecio inaequidens* (6 d'un total de 22) i *Arundo donax*, *Carpobrotus edulis* i *Parthenocissus quinquefolia* (5 de 22; taula 2). Un total de 37 espècies han estat citades com a problemàtiques a tan sols un qüestionari (Annex 2). Pel que fa a les 31 espècies gestionades, l'espècie controlada a més localitats és *Ailanthus altissima* (7 localitats de 22) i en segon lloc *Carpobrotus edulis* (5 de 22), *Arundo donax* i *Cortaderia selloana* (4 de 22). A la taula 2, s'inclouen totes aquelles espècies citades més d'una vegada com a problemàtiques a algun espai natural de Catalunya. De les 23 espècies de la taula 2, *Senecio mikanioides*, *Agave americana*, *Azolla filiculoides*, *Acacia dealbata* i *Artemisia verlotiorum* són les úniques que no han estat gestionades a cap localitat. Per últim, dels 11 Parcs Naturals de Catalunya, 10 compten amb la presència

d'alguna planta invasora problemàtica i a 8 es duen a terme actuacions encaminades al control o eradicació d'alguna planta invasora (Annex 2).

Abundància: Les dades obtingudes sobre la distribució i l'abundància d'aquestes espècies han estat molt escasses i molt poc concretes. La majoria de persones entrevistades desconeixia amb exactitud la superfície ocupada per l'espècie invasora a la seva àrea de responsabilitat.

Magnitud del problema: Dels 75 qüestionaris específics obtinguts, 36 (51 %), consideren que el problema generat per l'espècie invasora en qüestió és de magnitud mitjana. Un 39 % de plantes invasores són considerades un gran problema, i finalment un 15 % es consideren un problema de magnitud petita. Sobre totes les plantes invasores considerades un problema greu es duu a terme alguna mesura de gestió per tal de controlar-les.

Via d'introducció: Pel que fa a la via d'introducció de les espècies invasores citades, s'ha pogut observar que la majoria són plantes introduïdes per l'home com a ornamentals, i especialment emprades en jardineria. També s'han trobat casos de plantes introduïdes a través de mercaderies i disseminades per les vies de transport, com ara *Senecio inaequidens* a la Cerdanya i a l'Alta Garrotxa; o a partir d'instal·lacions d'aqüicultura, com és el cas de *Eichhornia crassipes* o *Vallisneria spiralis* al Parc Natural del Delta del Ebre. Per tant, es considera que la gran majoria d'introduccions són intencionades.

Hàbitats afectats: Els hàbitats que es troben més afectats (en termes de nombre d'espècies) són, per ordre d'importància, les zones humides i aiguamolls (22 %), seguit de les zones de vegetació escassa (18 %) i de les zones

TAULA 2. Plantes invasores considerades més problemàtiques als espais contactats en aquest estudi.

<i>Espècies més problemàtiques</i>	<i>Nombre de vegades citades</i>	<i>Nombre de vegades gestionada</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	12	7
<i>Cortaderia selloana</i>	7	4
<i>Buddleja davidii</i>	6	3
<i>Robinia pseudoacacia</i>	6	1
<i>Senecio inaequidens</i>	6	3
<i>Arundo donax</i>	5	4
<i>Carpobrotus edulis</i>	5	5
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	5	2
<i>Pittosporum tobira</i>	4	2
<i>Pyracantha</i> sp.	2	1
<i>Cotoneaster</i> sp.	2	1
<i>Artemisia verlotiorum</i>	2	0
<i>Acacia dealbata</i>	2	0
<i>Azolla filiculoides</i>	2	0
<i>Agave americana</i>	2	0
<i>Opuntia stricta</i>	2	1
<i>Opuntia ficus-indica</i>	2	1
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	2	2
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	1
<i>Senecio mikanioides</i>	2	0
<i>Lonicera japonica</i>	2	1
<i>Ambrosia</i> sp.	2	2
<i>Acer negundo</i>	2	1

construïdes, industrials o artificials (15 %). Per contra, els matollars es troben, segons els entrevistats, relativament lliures d'espècies invasores (2 %) (figure 3).

Impactes: Les espècies invasores poden generar una gran diversitat d'impactes a les comunitats on són introduïdes, que es poden classificar en impactes ecològics, econòmics, socials i de salut humana. Els entrevistats han atribuït impactes ecològics a totes les espècies mencionades a les seves àrees de responsabilitat. Un 21 % han citat impactes econòmics i un 12 % impactes socials (estètics, paisatgístics, etc.). Tan sols en dos casos han esmentat impactes sobre la salut humana, per part de *Opuntia* sp., degut a les espines i per part de *Cortaderia selloana*, per possibles al·lèrgies (vegeu Herrera & Campos, 2006; figura 4).

Els principals impactes ecològics mencionats pels entrevistats han estat la competència (per l'espai, els nutrients, els recursos hídrics,

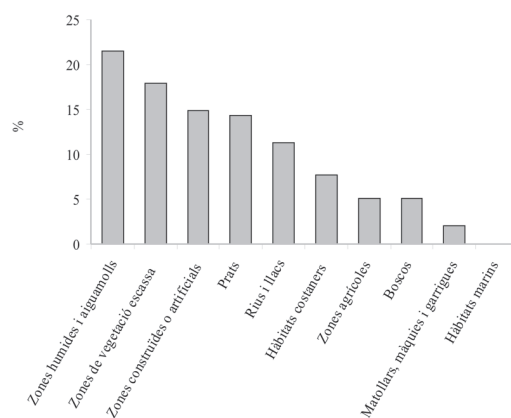


FIGURA 3. Tipus d'hàbitats més afectats per les plantes exòtiques invasores en diversos espais naturals protegits de Catalunya.

etc) amb espècies autòctones, el desplaçament d'espècies autòctones i els canvis en l'estabilitat i la integritat dels ecosistemes. També han estat citats possibles efectes indirectes sobre la fauna per part, per exemple, de

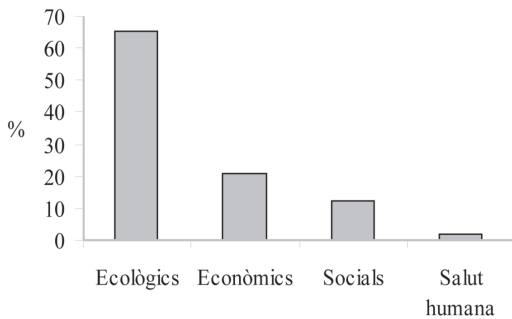


FIGURA 4. Tipus d'impactes causats per les plantes invasores en diversos espais naturals protegits de Catalunya.

Carpobrotus sp. (canvis en el comportament dels pol·linitzadors) o també de *Ambrosia* sp. i *Panicum repens* que eliminen l'hàbitat de nidificació del corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) al Delta del Llobregat. Altres impactes esmentats han estat els canvis en la composició i estructura dels boscos de ribera, els possibles impactes sobre lleres de rieres i la disminució de la capacitat de desguàs dels rius i canals (*Arundo donax*; taula 3).

TAULA 3. Principals impactes ecològics causats per les plantes invasores en diversos espais naturals protegits de Catalunya.

Espècies	Competència amb nadiues	Pèrdua d'espècies	Efecte sobre fauna	Canvis en l'estabilitat i integritat dels ecosistemes	Impacte sobre lleres de rieres	Canvis en boscos de ribera
<i>Carpobrotus</i> sp.	×	×	×	×		
<i>Ailanthus altissima</i>	×					
<i>Robinia pseudoacacia</i>	×					
<i>Cortaderia selloana</i>	×	×		×		
<i>Agave americana</i>	×					
<i>Arundo donax</i>	×			×	×	
<i>Opuntia</i> sp.	×					
<i>Senecio inaequidens</i>	×	×				
<i>Buddleja davidii</i>	×		×			×
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	×			×		
<i>Pittosporum tobira</i>	×	×		×		
<i>Baccharis halimifolia</i>	×					
<i>Eichhornia crassipes</i>		×				
<i>Lonicera japonica</i>	×			×		
<i>Ambrosia</i> sp.	×		×	×		
<i>Panicum repens</i>	×		×	×		
<i>Myoporum</i> sp.	×			×		
<i>Oenothera eritrosepala</i>	×					

En alguns qüestionaris s'ha assenyalat específicament la competència directa exercida per *Carpobrotus* sp. sobre comunitats autòctones litorals rares i amb endemismes, com per exemple *Limonium gerondense*, *Armeria ruscinonensis*, *Astragalus massiliensis* i sobretot *Seseli farrenyi*, provocant en determinats casos el seu desplaçament. Altres impactes mencionats pels entrevistats han estat la homogeneïtzació del paisatge i, per últim, la pèrdua de qualitat de les pastures, a causa de la toxicitat de *Senecio inaequidens*.

Beneficis: Els entrevistats han considerat que la gran majoria de plantes invasores incloses als qüestionaris no produeixen cap mena de benefici. Només 13 qüestionaris de 59 (22 %) han citat algun tipus de benefici, com per exemple el valor estètic (*Carpobrotus* sp., *Cortaderia selloana* i *Pittosporum tobira*), l'obtenció de pasta de paper (*Ailanthus altissima*), l'estabilització de dunes (*Carpobrotus* sp.) i la fertilització natural d'arrossars (*Azolla filiculoides*).

Sector econòmic afectat: Segons els enquestats, el sector econòmic més afectat per les invasions de plantes invasores és la conservació de la natura (83 %), seguit de la gestió forestal (9 %), l'agricultura (5 %), la recreació (2 %) i la pesca (1 %).

Mesures de gestió

La gestió de les plantes invasores als espais naturals és força recent a Catalunya donat que la majoria de mesures de control citades als qüestionaris han estat dutes a terme en els últims 6 anys. A la majoria de llocs on s'ha dut a terme alguna mesura de gestió, l'objectiu ha estat el control poblacional (61 %), seguit de l'eradicació total de l'espècie (25 %). Per contra, la prevenció mitjançant el reforç de la legislació i l'educació i la divulgació han estat poc emprades (12 %; figura 5).

Pel que fa a la compensació d'impactes, és a dir, la restauració dels hàbitats prèviament ocupats per la planta invasora, és també una pràctica poc usual als espais naturals contactats. Tan sols a tres qüestionaris han mencionat repoblacions amb espècies autòctones en aquells hàbitats on la planta invasora acabava de ser eliminada.

El control o eradicació de plantes invasores es duu a terme principalment amb mètodes

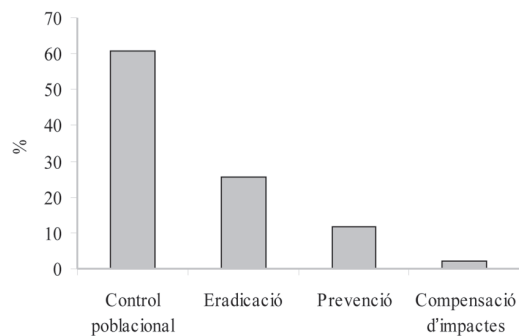


FIGURA 5. Tipus de mesura de gestió de plantes invasores més emprats en diversos espais naturals protegits de Catalunya.

des físics (71 %), que són els menys impactants per al medi natural. En segon lloc s'apliquen mètodes físics combinats amb químics, normalment el glifosat (27 %). Cal mencionar que només en un cas s'ha esmentat un programa de control només químic i en cap cas un que usi el control biològic per tal de controlar o eradicar plantes invasores. Els tractaments solen tenir una freqüència anual (76 %) i es realitzen sobretot a l'hivern i a la tardor (43 % i 42 %, respectivament). En la majoria de casos es contracta personal (52 %) per realitzar els tractaments. Per contra, en molts pocs casos s'ha fet el control amb l'ajuda de voluntaris (12 %).

Finalment, en la majoria de casos es fa un seguiment de les mesures de control mitjançant avaluacions normalment anuals de l'estat de l'invasió. Pel que fa a l'eficàcia de les mesures de gestió, el 41 % han resultat ser molt efectives, tot i que només en un qüestionari s'ha esmentat que l'espècie ha estat eliminada en alguns punts del litoral tractats (*Carpobrotus sp.* gestionat pel DMAH). La majoria de mesures de gestió aconsegueixen amb èxit que l'espècie disminueixi considerablement, però la seva completa eradicació és molt difícil. Un 24 % de mesures han estat poc efectives i tan sols en set casos l'espècie no ha disminuït gens després d'aplicar el control (*Ambrosia sp.*, *Arundo donax*, *Fallopia aubertii*, *Myoporum sp.*, *Panicum repens* i *Parthenocissus quinquefolia*). *Ailanthus altissima*, al Parc Natural de Sant Llorenç de Munt, i *Arundo donax*, a la Serralada Litoral i al Montnegre Corredor, han seguit augmentant tot i les mesures de control aplicades.

Estimació econòmica

Tenint en compte que els costos associats a impactes ecològics tals com la pèrdua de biodiversitat no són directament calculables, en aquest estudi hem tractat d'estimar únicament els impactes econòmics directes i els

costos derivats de les estratègies de gestió. En el qüestionari vam diferenciar entre els costos de les mesures de prevenció (tríptics, tallers, congressos, etc.), els costos dels tractaments de control o eradicació i finalment els costos de la restauració de l'hàbitat (plantació d'espècies nadiues, millora de sòls, etc.).

No obstant això, s'ha de tenir en compte que una aproximació d'aquest estil serà sempre una subestimació dels costos reals, ja que no estarien inclosos els impactes ecològics, que en el cas de les plantes invasores poden arribar a ser força devastadors. Atès que en cap dels qüestionaris s'han mencionat pèrdues paisatgístiques o de potencial turístic o desperfectes en infraestructures, sembla que la percepció dels impactes queda circumscrita únicament als costos de les mesures de gestió.

D'un total de 49 qüestionaris on es facilitava informació sobre mesures de gestió de plantes invasores, només s'han obtingut dades de costos econòmics a 15 d'ells. Les principals limitacions trobades a l'hora d'aconseguir aquestes dades econòmiques han estat que, en la majoria de casos, les actuacions dutes a terme són molt puntuals i no es té constància de la quantitat de diners invertits. Un altre inconvenient és la realització d'actuacions conjuntes per moltes espècies (nadiues i invasores) on és molt difícil discriminar el cost associat al control de cada planta. Finalment, en molts espais protegits existeixen brigades de neteja i conservació de l'espai, que duen a terme moltes altres funcions a més de les de controlar les plantes invasores problemàtiques. Tot això dificulta molt l'elaboració d'una quantificació acurada de l'impacte econòmic de les plantes invasores als espais naturals contactats. Pel que fa a les mesures de prevenció, només hi ha dades del Parc Natural de Cap de Creus, els responsables del qual van esmentar una despesa econòmica per a l'elaboració d'un tríptic sobre *Carpobrotus* sp.

Una primera estimació econòmica, òbviament condicionada per la pobresa de les dades disponibles, fixa en 151.020 € els costos totals de la gestió de plantes exòtiques invasores durant els darrers anys als espais naturals contactats. L'espècie en la que s'han invertit més diners pel seu control o eradicació és *Senecio inaequidens* (29.600 € per part de diversos espais protegits). La segona espècie en la que s'han gastat més diners és *Carpobrotus* sp., amb un total de 15.920 €. Les despeses associades a mesures de restauració dels hàbitats on s'han eradicat les invasores només representen un 4 % del total (6.120 €), i es concentren a les zones on havia estat eliminat *Carpobrotus* sp.

Discussió i conclusions

La bibliografia existent pel que fa als impactes sobre les espècies i els ecosistemes (vegeu, per exemple, Vitousek *et al.*, 1997; Parker *et al.*, 1999; Mack *et al.*, 2000; Vilà, 2001, 2002) és prou nombrosa per a considerar les invasions biològiques com una de les principals amenaces per a la conservació de la biodiversitat (GISP, 2001). Tot i això, el grau de percepció d'aquest problema per part dels gestors és molt variable segons les regions, els hàbitats i també el grup d'organismes que es considera. A Catalunya, la consciència de la magnitud del problema és elevada pel que fa als ecosistemes fluvials, i especialment respecte dels macroinvertebrats i peixos, però molt escassa pel que fa a les plantes vasculares.

El present treball pretén, precisament, determinar la importància que atorguen a les invasions vegetals els gestors dels espais naturals protegits, i també recollir els principals impactes que s'hi associen i les mesures de gestió i recursos que s'hi destinen. Es tracta d'una primera contribució que ve a omplir un

buit significatiu en la gestió del patrimoni natural de Catalunya, però que en tot cas cal considerar com a preliminar i millorable degut principalment a l'heterogeneïtat de les dades de partida. Aquesta heterogeneïtat és deguda, en primer lloc, al fet que els espais naturals dotats d'òrgans gestors no es distribueixen uniformement per Catalunya sinó que es concentren al Nord i a l'Est. En segon lloc, cal esmentar el fet que les dades no s'han obtingut mitjançant un mostreig de camp específic, sinó a través d'enquestes als gestors dels espais, els quals poden tenir un nivell de formació, un grau d'implicació i uns recursos humans i econòmics molt diversos. D'altra banda, els espais seleccionats també poden diferir notablement en llurs característiques (situació i context geogràfics, àrea, diversitat i tipus d'hàbitats, etc.), les quals determinen diferències notables en llur invasibilitat per part de plantes exòtiques.

També és important destacar que les descripcions dels impactes, beneficis i hàbitats afectats o beneficiats per les espècies invasores que s'indiquen en aquest estudi provenen de percepcions dels gestors, sovint no contrastades mitjançant estudis científics i basades simplement en observacions de camp o en el coneixement d'impactes a altres zones geogràfiques. A més, aquestes percepcions poden variar, de nou, segons la tipologia dels gestors i dels espais.

En tot cas, però, el nombre i la distribució geogràfica dels espais estudiats assegura una mostra suficientment representativa de la diversitat d'hàbitats i contextos socioecològics que recull la xarxa d'espais naturals protegits de Catalunya (tret dels ambients estèpics de l'interior eixut, poc representats a la xarxa). Això fa que els resultats obtinguts permetin fer una radiografia preliminar del problema de les invasions vegetals a Catalunya, amb una sèrie de punts destacables. En primer lloc, només la meitat dels responsables dels

espais naturals contactats considera que les invasions vegetals són un problema potencial per a la conservació de la biodiversitat, i hi actua en conseqüència. En segon lloc, la distribució geogràfica de la percepció del problema és molt heterogènia, i es concentra a les àrees litorals i prelitorals de Barcelona i Girona on precisament es troben els *hot spots* de plantes exòtiques (Pino *et al.*, 2005). Finalment, l'estudi identifica un seguit de plantes especialment problemàtiques, comunes en molts espais.

El treball posa de manifest, per tant, que les plantes exòtiques introduïdes a diversos espais naturals protegits de Catalunya generen efectes negatius sobre la conservació de llur patrimoni natural i, a més, comencen a causar impactes econòmics. De les 61 plantes exòtiques citades com a problemàtiques als qüestionaris, n'hem seleccionat 23 (taula 2) per haver estat citades més d'una vegada per algun dels entrevistats. Aquestes 23 espècies haurien de ser considerades com el principal objectiu d'actuació i haurien de ser estudiades en profunditat, donat que segons els enquestats són les que suposen una major amenaça tant socioeconòmica com per la conservació de la biodiversitat. *Ailanthus altissima* és l'espècie més citada pels entrevistats i també la més gestionada, per tant, a més de ser una de les espècies invasores més àmpliament distribuïdes per la conca Mediterrània (Vilà *et al.*, 2006b), també podríem catalogar-la com la més problemàtica als espais naturals protegits de Catalunya. Després d'aquesta espècie les que estarien causant més problemes segons els gestors del medi serien: *Cortaderia selloana*, *Carpobrotus edulis*, *Arundo donax*, *Buddleja davidii*, *Robinia pseudoacacia* i *Senecio inaequidens*.

L'avaluació de les mesures de gestió realitzada deixa palès que no existeix cap pla integral de gestió de plantes exòtiques invasores als espais naturals protegits, sinó que en els úl-

tims 6 anys s'han anat realitzant actuacions puntuals allà on es necessitava. La gran majoria dels entrevistats opinen que les mesures de gestió aplicades no són suficients pel control d'aquestes espècies, degut a la manca de finançament, de conscienciació i de coordinació entre administracions. En total, s'estima que s'han invertit 151.020 € als espais naturals contactats, xifra del tot insuficient per tal de fer front a les invasions causades per plantes i als seus efectes sobre el medi natural i l'economia. A la resta d'Espanya comencen a aparèixer plans de gestió d'espècies exòtiques (per exemple el *Plan Andaluz para el Control de las especies Exóticas Invasoras*), tot i així encara sovintegen les actuacions puntuals centrades en algunes espècies problemàtiques i que dependents de factors conjunturals. És el cas de *Carpobrotus edulis*, que ha estat objecte de diverses iniciatives per fer front a aquesta espècie, destacant entre elles la que es va iniciar a Menorca al 2002 amb fons LIFE, en la qual s'han invertit fins ara un total aproximat de 437.000 € (Fraga *et al.*, 2005; Andreu & Vilà, en premsa).

Identificar l'estratègia de control més eficient, a través de bibliografia i experiments previs, és molt important per poder aconseguir una conservació i gestió adequada de la biodiversitat als espais naturals protegits i, també per a invertir els escassos recursos de que generalment disposen de la millor manera possible. Atès que, un cop establerta, generalment és molt difícil eradicar o controlar les poblacions d'una nova espècie invasora, el mètode més efectiu per minimitzar els impactes de les plantes invasores seria prevenir el seu establiment i la seva posterior dispersió (Duncan *et al.*, 2003). Per tant, la prevenció mitjançant l'educació ambiental, la sensibilització ciutadana, el control efectiu a ports i aeroports, la detecció precoç i el desenvolupament de mesures legals estrictes són molt importants.

Tot i que la prevenció és considerat com el millor mètode de lluita contra les invasions biològiques, cal destacar la manca de protocols que concretin com fer aquesta prevenció als espais naturals contactats. Potser per això, el control o eradicació és la mesura més utilitzada, així com també la més valorada pels entrevistats. Per aquest motiu, considerem important el disseny d'un pla que abordi el problema de les espècies invasores d'una forma integral, però que faci especial èmfasi en la fase de prevenció del problema per ser l'opció més econòmica i amb millors resultats a llarg termini. Per tant, el reforç de la legislació, l'establiment de sistemes de vigilància i ràpida detecció o la recollida selectiva de restes vegetals, són crucials per evitar invasions. També, les campanyes de sensibilització ciutadana, els cursos de formació per agents rurals, educadors ambientals i guies, entre altres són essencials per donar a conèixer els impactes associats a les plantes exòtiques evitant així la seva introducció o propagació, sobretot a espais naturals. Finalment, la investigació juga un paper molt important per la gestió d'aquestes espècies aportant informació sobre les característiques de les plantes invasores i els hàbitats més susceptibles, avaluant els seus impactes, determinant els millors mètodes de control i per últim monitorejant o cartografiant aquelles espècies més problemàtiques.

Així mateix, per a que tot això sigui possible és imprescindible millorar la coordinació entre les diferents administracions i entre els diferents col·lectius implicats en la temàtica de les plantes invasores (viveristes, jardineros, importadors de cultius, gestors ambientals, científics, etc.). Només d'aquesta manera podrem garantir una correcta gestió de les plantes exòtiques invasores i prevenir futures invasions.

Agraïments

A totes les administracions esmentades al text, sense la col·laboració de les quals aquest projecte no hagués estat possible.

A Xavier Buqueres del Servei de Planificació i Gestió de l'Entorn Natural, sense la iniciativa del qual no hagués estat possible el contacte amb tots els espais naturals.

Aquest treball ha estat finançat pel projecte d'investigació europeu del FP6 programa Marco ALARM (Assessing Large-scale Risks to biodiversity with tested Methods) (GOCE-CT-2003-506675) (www.alarmproject.net/alarm/).

Bibliografia

- ANDREU, J & VILÀ, M. 2007. Análisis de la gestión de las plantas exóticas en los espacios naturales españoles. Ecosistemas. En premsa.
- BARDSLEY, D, EDWARDS-JONES, G. 2006. Stakeholders' perceptions of the impacts of invasive exotic plant species in the Mediterranean region. *GeoJournal*, 65: 199–210.
- CAÑO, L. 2007. Factores ecológicos y evolutivos que regulan la capacidad invasora de *Senecio pterophorus* D.C. y *S. inaequidens* D.C. (Asteraceae) en la Península Ibérica. Tesis doctoral inèdita, Universitat de Barcelona.
- CASASAYAS, T. 1989. La flora al·lòctona de Catalunya. Catàleg raonat de les plantes vasculares exòtiques que creixen sense cultiu del NE de la Península Ibérica. Tesis doctoral inèdita, Universitat de Barcelona.
- DANA, E. D., SANZ-ELORZA, M. & SOBRINO, E. 2003. New alien species in Almería province (south-eastern Spain). *Lascaalia* 23: 166-170.
- DANA, E. D.; SOBRINO, E. & SANZ-ELORZA, M. 2004. Plantas invasoras en España: un nuevo problema en las estrategias de conservación. In: *Altas y Libro Rojo de la Flora Vascolar Amenazada de España: Taxones prioritarios* (A. Bañares et al. Ed.) Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. p. 1007-1027.
- DOMÈNECH, R. 2005. *Cortaderia selloana* invasion in the Mediterranean Region: invasiveness and ecosystem invasibility. Tesis Doctoral inèdita, Universitat Autònoma de Barcelona.
- DUNCAN, R. P., BLACKBURN, T. M. & SOL, D. 2003. The ecology of bird introductions. *Annual Reviews of Ecology and Systematics*, 34: 71-98.
- FRAGA, P.; ESTAUN, I.; OLIVES, J.; DA CUNHA, G.; ALARCON, A.; COTS, R.; JUANEDA, J. & RIUDAVETS, X. 2005. Eradication of *Carpobrotus* (L.) N.E. Br. in Minorca. In: *Invasive Plants in Mediterranean Type Regions of the World*. Proceedings of the International Workshop of Mèze, France, 25-27 May 2005. p. 203-208.
- GARCIA-SERRANO, H. 2004. Comparative studies of alien and native *Senecio* species differing in invasiveness and distribution range. Tesis doctoral inèdita, Universitat de Barcelona.
- GASSÓ, N. 2006. Regional analysis of plant invaders in Spain. Treball de Recerca inèdit, Universitat Autònoma de Barcelona.
- GENOVESI, P. & SHINE, C. I. 2004. European Strategy on Invasive Alien Species. In: *Nature and Environment* (Council of Europe Publishing. Ed.) Estrasburg. p. 137.
- GERMAIN, J. & MALLARACH, J.M. 2004. Primera avaluació del sistema d'espais naturals protegits de Catalunya. In: *El PEIN deu anys després: balanç i perspectives* (J.M. Mallarach, J. Vila & D. Varga Ed.), Càtedra de Geografia i Pensament Territorial i Institució Catalana d'Història Natural, Universitat de Girona, p. 43-81.
- GIMENO, I. 2005. Some aspects of the ecology of *Oxalis pes-caprae*. An alien plant species invading the Balearic Islands and mainland Spain. Tesis Doctoral inèdita, Universitat Autònoma de Barcelona.
- GLOBAL INVASIVE SPECIES PROGRAMME (GISP). 2001. *Global Strategy on Invasive Alien Species*. Ed.: McNeely, J.A., Mooney, H.A., Neville, L.E., Schei, P.J., Waage, J.K. IUCN. Gland.
- HERRERA, M. & CAMPOS, J. A. 2006. El carrizo de la Pampa (*Cortaderia selloana*) en Bizkaia. Guia pràctica para su control. Instituto de Estudios Territoriales de Bizcaia y Diputación Foral de Bizkaia. Bizkaia.
- KOWARIK, I. & SCHEPKER, H. 1998. Plant invasions in Northern Germany: human perception and response. In: *Plant Invasions: Ecological Mechanisms and Human Responses* Starfinger, (U. Starfinger, K. Edwards, I. Kowarik & M. Williamson Eds.). Backhuys, Leiden, p. 109–120.
- MACK, R. N.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; EVANS, H.; CLOUT, M. & BAZZAZ, F. A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecological Applications*, 10: 689-710.
- PARKER, I. M.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; GOODELL, K.; WONHAM, M.; KAREIVA, P. M.; WILLIAMSON, M. H.; VON HOLLE, B.; MOYLE, P. B.; BYERS, J. E. & GOLDWASSER, L. 1999. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions*, 1: 3-19.
- PIMENTEL, D.; LACH, L.; ZUNIGA, R. & MORRISON, D. 2000. Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *BioScience*, 50 (1): 53–65.
- PINO, J.; FONT, X.; CARBÓ, J.; JOVÉ, M. & PALLARÈS L. 2005. Large-scale correlates of alien plant invasion in Catalonia (NE of Spain). *Biological Conservation*, 122: 339-350.
- PYŠEK, P.; RICHARDSON, D. M.; REJMÁNEK, M.; WEBSTER, G. L.; WILLIAMSON, M. & KIRSCHNER, J. 2004. Alien plants in checklists and flo-

- ras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53:131-143.
- RECASENS, J.; CALVET, V.; CIRUJEDA, A. & CONESA, J.A. 2005. Phenological and demographic behaviour of an exotic invasive weed in agroecosystems. *Biological Invasions*, 7:17-27.
- RECASENS, J. & CONESA, J.A. 2003. Atributs biològics de la flora arvense al·lòctona de Catalunya. *Acta Botanica Barcinonensia*, 48: 45-56.
- SANZ-ELORZA, M.; DANA, E. D. & SOBRINO, E. 2001. Aproximación al listado de plantas alóctonas invasoras reales y potenciales en España. *Lazaroa*, 22: 121-131.
- SANZ-ELORZA, M.; DANA, E. D. & SOBRINO, E. 2005. Aproximación al listado de plantas vasculares alóctonas invasoras reales y potenciales en las Islas Canarias. *Lazaroa*, 26: 55-66.
- SANZ-ELORZA, M. & SOBRINO, E. 2002. Plantas vasculares del cuadrat UTM 31TCF34 Cambrils. In: *ORCA: Catàlegs florístics locals*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. p. 13.
- SANZ-ELORZA, M.; DANA, E. D. & SOBRINO, E. 2004. *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- VIGO, J.; MASALLES, R.M. & NINOT, J. M. 2005. El catàleg florístic dels Països Catalans. Addicions i modificacions introduïdes en la tercera edició de la *Flora Manual dels Països Catalans*. *Bulletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 73: 35-43.
- VIGO, J.; MASALLES, R.M. & NINOT, J. M. 2007. A propòsit de les plantes naturalitzades. *L'Atzavara*, 15: 73-82.
- VILÀ, M. 2001. Causas y consecuencias de las invasiones biológicas. In: *Ecosistemas mediterráneos: análisis funcional. Textos Universitarios* (R. Zamora i F. Pugnaire Ed.) CSIC y Asociación Española de Ecología Terrestre. Ed. Castillo y Edisart S. L., Madrid. p. 32.
- VILÀ, M. 2002. Amenazas de las invasiones biológicas a la biodiversidad. In: *Ciencia y Medio Ambiente. Segundas Jornadas científicas sobre medio ambiente del CCMA-CSIC* (J.A. McNeely Ed.) CCMA-CSIC, Madrid. P. 29-32.
- VILÀ, M. & PUJADAS, J. 2001. Socio-economic parameters influencing plant invasions in Europe and North Africa. In: *The great reshuffling: human dimensions in invasive alien species* (J.A. McNeely Ed.). IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, UK. p. 75-78.
- VILÀ, M.; BACHER, S.; HULME, P.; KENIS, M.; KOBELT, M.; NENTWIG, W.; SOL, D. & SOLARZ, W. 2006a. Impactos ecológicos de las invasiones de plantas y vertebrados terrestres en Europa. *Ecosistemas*: Mayo-Septiembre. www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=425
- VILÀ, M.; TESSIER, M.; SUEHS, C. M.; BRUNDU, G.; CARTA, L.; GALANIDIS, A.; LAMBDON, P.; MANCA, M.; MEDAIL, F.; MORAGUES, E.; TRAVESET, A.; TROUMBIS, A. Y. & HULME, P. E. 2006b. Local and regional assessment of the impacts of plant invaders on vegetation structure and soil properties of Mediterranean islands. *Journal of Biogeography*, 33: 853-861.
- VILÀ, M., PINO, J. & FONT, X. 2007. Regional assessment of plant invasions across different habitat types. *Journal of Vegetation Science* 18 (1): 35-42.
- VITOUSEK, P. M. & WALKER, L. R. 1989. Biological invasion by *Myrica faya* in Hawaii: plant demography, nitrogen fixation and, ecosystem effects. *Ecological Monographs*, 59: 247-265.
- VITOUSEK, P. M.; D'ANTONIO, C. M.; LOOPE, L. L.; REJMANEK, M. & WESTERBROOKS, R. 1997. Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, 21: 1-16.
- WILLIAMSON, M., 1998. Measuring the impact of plant invaders in Britain. In: *Plant Invasions: Ecological Mechanisms and Human Responses* (U. Starfinger, K. Edwards, I. Kowarik & M. Williamson Eds.), p. 57-68.

ANNEX 1. Model de qüestionari enviat.

QÜESTIONARI: LES PLANTES INVASORES A CATALUNYA

Li agrairiem que respongués a les següents preguntes sobre la percepció del problema de les invasions biològiques a la seva àrea de responsabilitat.

1. Quin grau de prioritat li atorgaria al problema de les invasions biològiques en relació als altres problemes ambientals de la seva àrea de responsabilitat?
 - i. Molt prioritari
 - ii. Prioritat mitja
 - iii. Poca prioritat
2. Podria assignar un número del 1 al 5 als següents problemes ambientals segons el seu grau de prioritat o importància (1 = poc important, 2 = una mica important, 3 = important, 4 = molt important, 5 = extremadament important)?

Pèrdua d'hàbitat natural	1	2	3	4	5
Fragmentació de l'hàbitat	1	2	3	4	5
Incendis Forestals	1	2	3	4	5
Invasions Biològiques	1	2	3	4	5
Canvi Climàtic	1	2	3	4	5
Contaminació	1	2	3	4	5
Urbanització	1	2	3	4	5
Canvis dels usos del sòl	1	2	3	4	5
Altres (indicar quins)	1	2	3	4	5
3. Quina de les següents opcions per a la gestió de les plantes invasores creu que és la més adequada?
 - i. No hi ha necessitat de control
 - ii. Control només per a algunes espècies invasores
 - iii. Es necessiten lleis més rígides
 - iv. Són necessàries respostes múltiples (legislació, educació, control...)
4. Quin grau de prioritat li atorgaria a les següents mesures de gestió (*ranking* del 1-4; 1= poc prioritari i 4= extremadament prioritari)?
 - i. Reforç de la legislació
 - ii. Educació i divulgació
 - iii. Major prevenció d'entrades
 - iv. Control directe

Li agrairiem que respongués a la següent enquesta per cada una de les espècies invasores que estan causant problemes a la seva àrea de responsabilitat.

ESPECIE 1: *Nom de l'espècie*

(*) = Resposta oberta

1. Quina ha estat la via d'introducció d'aquesta espècie? (*)
2. Quin tipus de problemes està causant aquesta espècie?
 - i. Ecològics (ex. competència, degradació de sòls, extincions...)
 - ii. Econòmics
 - iii. Socials (ex. estètics, paisatgístics...)
 - iv. Salut humana
3. Podria especificar el tipus d'impacte causat per aquesta espècie invasora? (*) (ex. nom de les espècies amb les que competeix, pèrdua d'espècies, problemes d'erosió, efectes sobre els recursos hídrics, canvis en l'estabilitat i la integritat dels ecosistemes...)
4. Quina és la magnitud del problema associat a aquesta planta invasora?
 - i. Gran
 - ii. Mitjana
 - iii. Petita
5. Existeix algun impacte directe d'aquesta planta, els costos dels qual siguin fàcilment quantificables? (*)
6. Quins sectors econòmics de la seva àrea de responsabilitat es veuen més afectats per aquesta planta invasora?
 - i. Agricultura
 - ii. Pesca
 - iii. Bosc
 - iv. Conservació de la Natura
 - v. Salut
 - vi. Recreació

REGIMENT DE LA COSA NATURAL

7. Produeix algun benefici aquesta planta invasora? (*)
8. Podria estimar l'abundància relativa d'aquesta espècie?
Número de localitats =
Número d'hectàrees =
9. Quin tipus d'hàbitats envaeix normalment aquesta espècie?
- Hàbitats marins
 - Hàbitats costers
 - Rius i llacs
 - Pantans i aiguamolls
 - Prats
 - Matollars, màquies i garrigues
 - Bosc
 - Zones de vegetació escassa
 - Zones agrícoles
 - Zones construïdes, industrials o artificials
10. Existeixen poblacions d'aquesta espècie que causin problemes a espais protegits? Si/No A on? (Parcs Nacionals, Naturals, Reserves Naturals...) (*)
11. S'està duent a terme alguna mesura de gestió sobre aquesta espècie? Si/No
12. En què ha consistit aquesta mesura de gestió?
- Prevenició - Divulgació
 - legislació autonòmica
 - activitats educatives, formatives i informatives
 - altres (indicar)
 - Eradicació
 - Control poblacional
 - Compensació d'impactes (ex. millora de l'hàbitat, repoblacions amb espècies autòctones...)
13. Quant de temps porten funcionant aquestes mesures de gestió? (*)
14. Quin tractament o mètode s'està fent servir per l'eradicació o el control d'aquesta espècie?
- Físic (mecànic, manual...)
 - Químic
 - Control biològic
15. Amb quina freqüència es realitzen aquests tractaments?
16. A quina època del any es porten a terme aquests tractaments?
17. Quantes *ha* de l'espècie han estat eliminades fins ara?
18. Els tractaments són duts a terme per voluntaris o per tècnics?
19. S'ha fet un seguiment de les mesures de gestió aplicades? (*)
20. Cada quant de temps es fa una avaluació de l'estat de la invasió? (*)
21. S'ha dut a terme una restauració dels llocs prèviament ocupats per l'espècie invasora? (*)
22. Podria estimar el cost econòmic total de les mesures de gestió?
- Cost de les mesures de prevenició (tríptics, tallers, congressos...) = Euros.
 - Cost dels tractaments d'eradicació o control (herbicides, salaris, material, maquinària...) = Euros
 - Costos de restauració de l'hàbitat (replantació amb plantes natives....) = Euros
23. Podria indicar quin ha estat el resultat dels plans de gestió executats sobre aquesta espècie?
- L'espècie ha estat eliminada
 - L'espècie ha disminuït considerablement
 - L'espècie ha disminuït poc
 - L'espècie no ha disminuït
 - L'espècie segueix augmentant
24. Creu que han estat efectives aquestes mesures de gestió?
- Molt efectives
 - Mitjanament efectives
 - Poc efectives
 - No efectives

ANNEX 2. Problemàtica i gestió de les plantes invasores citades pels enquestats a Catalunya.

Espècie invasora	Administracions	Percepció d'impacte	Sector econòmic afectat	Hàbitat ocupat	Tipus de control	Mètode	Seguiment	Eficàcia del control
<i>Ailanthus altissima</i> *	DMAH*, PNM, PNSLI*, EIN-Montgrí, PSM, PSL, PMC, PC*, PNP*, CATer*, CEB*, CG, CCG*	E, Ec, S	C, F	Rius, Matoll, Bosc, Aiguamoll, Prat, Agrícola, VE, ZC	Eradicació, Control	Físic, Combinat, Químic	Si	Elevada (CEB), Baixa (PNSLI)
<i>Acer negundo</i> *	CEB*	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Combinat	Si	Elevada (CEB)
<i>Ambrosia</i> sp. *	CDLI*, APLI*	E, Ec	C	Costa	Eradicació, Control	Físic	Si	Baixa (CDLI, APLI)
<i>Arundo donax</i> *	DMAH, AG*, PSM*, PSL*, PMC*, CEB*, APLI*	E, Ec, S	F, R, C	Rius, Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Prevençió, Control, Compensació	Físic, Combinat	Si	Elevada (CEB), Mitjana (SL-SM-MC), Baixa (AG, APLI)
<i>Baccharis halimifolia</i> *	DMAH, EIN-Montgrí*	E, S	C	Costa, Aiguamoll, Agrícola	Eradicació	Físic	Si	Mitjana (EIN-Montgrí)
<i>Buddleja davidii</i> *	DMAH, PNAP*, CATer*, CEB*, CG	E	F, C	Rius, Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Eradicació, Control	Físic	Si	Elevada (CEB)
<i>Carpobrotus edulis</i> *	DMAH*, PNDE*, PNCC*, EIN-Montgrí*, CDLI*	E, Ec, S	F, C	Costa, VE, ZC	Prevençió, Eradicació, Control	Físic	Si	Elevada (PNDE), Mitjana (DMAH, PNCC, CDLI), Baixa (EIN-Montgrí)
<i>Carpobrotus acinaciformis</i> *	DMAH*, PNCC*	E, S	C	Costa, VE, ZC	Prevençió, Eradicació, Control	Físic	Si	Elevada (PNDE), Mitjana (., PNCC)
<i>Cortaderia selloana</i> *	DMAH, PNAE*, EIN-Montgrí, CEB*, CG, CDLI*, APLI*	E, Ec, S, Sa	C	Costa, Aiguamoll, Prat, Agrícola, VE, ZC	Eradicació, Control	Físic, Combinat	Si	Elevada, Mitjana (CDLI, APLI)
<i>Cotoneaster</i> sp. *	CEB*, CG	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Físic	Si	Elevada (CEB)
<i>Eichhornia crassipes</i> *	PNDE*	E	C	Rius	Eradicació	Físic	Si	Mitjana (PNDE)
<i>Euonymus japonicus</i> *	CEB*	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Combinat	Si	Elevada (CEB)
<i>Fallopia aubertii</i> *	PNZVG*	E	C	VE	Eradicació	Combinat	No	Baixa (PNZVG)
<i>Ligustrum lucidum</i> *	CEB*	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Combinat	Si	Elevada (CEB)
<i>Lonicera japonica</i>	CDLI*	E, Ec	C	Aiguamoll	Control	Físic	Si	Baixa (CDLI)
<i>Ludwigia grandiflora</i> *	CEB*	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Físic	Si	Elevada (CEB)
<i>Morus</i> sp. *	CEB*	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Combinat	Si	Elevada (CEB)
<i>Myoporum</i> sp.	CDLI*	E, Ec	F, C	Bosc	Control	Físic	Si	Baixa (CDLI)
<i>Oenothera eritrosepala</i>	APLI*	E	C	Costa	Eradicació, Control	Físic	Si	Baixa (APLI)
<i>Opuntia ficus-indica</i> *	DMAH*, PNCC	E, S, Sa	C	Matoll., VE	Control	Físic	Si	Mitjana (DMAH)
<i>Opuntia stricta</i> *	DMAH*, PNCC	E, S, Sa	C	Matoll., VE	Control	Físic	Si	Mitjana (DMAH)
<i>Panicum repens</i> *	CDLI*	E, Ec	C	Costa	Control	Físic	Si	Baixa (CDLI)
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> *	PSM, PSL, PMC, CATer, CEB*, AG*, CG	E, Ec	F, R, C	Rius, Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Prevençió, Control	Físic, Combinat	Si	Elevada (CEB), Baixa (AG)
<i>Pittosporum tobira</i> *	DMAH, EIN-Montgrí, CEB*, CDLI*	E, Ec, S	F, C	Bosc, Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Físic, Combinat	Si	Elevada (CEB), Mitjana (CDLI)

REGIMENT DE LA COSA NATURAL

<i>Prunus cerasifera</i> *	CEB*	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Combinat	Si	Elevada (CEB)
<i>Pyracantha</i> sp. *	CEB*, CG	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Físic	Si	Elevada (CEB)
<i>Robinia pseudoacacia</i> *	DMAH, EIN-Montgri, PSM, PSL, PMC, CEB*, CG	E, Ec	C	Rius, Bosc, Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Combinat	Si	Elevada (CEB)
<i>Senecio inaequidens</i> *	DMAH, PNSM, PNZVG*, PNC*, PNM, CAG*	E	A, C	Prat, Agrícola, VE, ZC	Eradicació, Control	Físic	Si	Mitjana (PNZVG, PNC)
<i>Thuja orientales</i> *	CEB*	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Físic	Si	Elevada (CEB)
<i>Yucca aloifolia</i> *	CEB*	E	C	Aiguamoll, Prat, VE, ZC	Control	Combinat	Si	Elevada (CEB)
<i>Phytolacca americana</i>	PC*	E	C		Control	Físic		
<i>Amorpha fruticosa</i>	EIN-Montgri	E, S	C	Costa, Aiguamoll				
<i>Araujia sericifera</i>	PSM, PSL, PMC	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Artemisia verlotiorum</i>	PSM, PSL, PMC, CG	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Aster squamatus</i>	PSM, PSL, PMC	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Azolla filiculoides</i>	DMAH, PNDE	E	A	Rius, Agrícola				
<i>Bidens subalternans</i>	PSM, PSL, PMC	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Conyza</i> sp.	PSM, PSL, PMC	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Lonicera japonica</i>	EIN-Montgri	E, S	C	Costa, Aiguamoll, VE, ZC				
<i>Ipomoea indica</i>	PSM, PSL, PMC	E, Ec	C	Aiguamoll				
<i>Oxalis pes-caprae</i>	PSM, PSL, PMC	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Platanus hybrida</i>	PSM, PSL, PMC, CEB	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Populus x canadensis</i>	PSM, PSL, PMC	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Ricinus communis</i>	PSM, PSL, PMC	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Senecio mikanioides</i>	PSM, PSL, PMC, CG	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Tradescantia fluminensis</i>	PSM, PSL, PMC	E, Ec	C	Rius, Aiguamoll				
<i>Vallisneria spiralis</i>	PNDE		P, C	Rius				
<i>Xanthium</i> sp.	APLI	E, S	C	Costa, Prat, VE, Agrícola				
<i>Acacia dealbata</i>	DMAH, CG							
<i>Acacia longifolia</i>	CG							
<i>Agave americana</i>	DMAH, PNCC							
<i>Aloe</i> sp.	PNCC							
<i>Aptenia cordifolia</i>	PNCC							
<i>Aster pilosus</i>	CG							
<i>Coronilla valentina</i>	CG							
<i>Nicotiana glauca</i>	PNCC							
<i>Juncus tenuis</i>	CG							
<i>Paspalum paspalodes</i>	CG							
<i>Senecio tamoides</i>	CG							

Codis: *: plantes exòtiques gestionades. **AG:** Ajuntament Girona; **CCG:** Consell Comarcal de la Garrotxa. **Percepció d'impactes:** **E:** Ecològics; **Ec:** Econòmics; **S:** Socials; **Sa:** Salut humana. **Sector econòmic afectat:** **A:** Agricultura; **P:** Pesca; **F:** Forests; **R:** Recreació; **C:** Conservació de la Natura. **Hàbitat ocupat:** **VE:** Vegetació escassa; **ZC:** Zones construïdes; **Costa:** hàbitats costaners; **Rius:** rius i llacs; **Aiguamoll:** zones humides i aiguamolls; **Prat:** Prats; **Bosc:** boscs; **Agrícola:** zones agrícola. **Tractament:** **Físic:** limitat a extraccions mecàniques; **Combinat:** tractament físic i químic (herbicides). Vegeu taula 1 per als codis de les administracions i els espais naturals protegits.