

Estat de conservació i propostes de gestió per a

Stachys maritima Gouan a la península Ibèrica

Meta

Carles Barriocanal

Les Basses d'en Coll, Av. Arenales de Mar, s/n
17256 Pals (Girona). Spain

Cèsar Blanché

Universitat de Barcelona. GREB, Laboratori de Botànica, Facultat de Farmàcia
Joan XXIII, s/n 08028 Barcelona. Catalonia (Spain)

Manuscrit rebut el març de 2002

Resum

Es documenta la disminució de l'àrea de distribució i del nombre d'individus i s'avalua l'extensió actual d'*Stachys maritima* a la península Ibèrica, restringida a menys de 200 individus amb una àrea d'ocupació de només 8 km². L'espècie és requalificada com a CR (en perill crític) en aquest territori, incrementant l'anterior valoració com a VU (vulnerable). Se suggereixen les mesures de conservació adequades que permetin garantir simultàniament activitats de turisme sostenibles.

Paraules clau: Labiades, plantes amenaçades, dunes litorals, Regió mediterrània, Catalunya.

Abstract. *Conservation status and management proposals for Stachys maritima Gouan in the Iberian Peninsula*

The decline of distribution area and number of individuals of *Stachys maritima* in the Iberian Peninsula is documented and its current extension is evaluated as restricted to less than 200 individuals, with an occupancy area of only 8 km². This species is requalified as CR (critically endangered) in this territory, upgrading the previous evaluations as VU (vulnerable). Adequate conservation measures which allow simultaneous activities of sustainable tourism are suggested.

Key words: Labiatae, endangered plants, sand dunes, Mediterranean region, Catalonia

Introducció

Un dels reptes actuals que defineixen les prioritats de recerca aplicada en temes de biodiversitat és el de cercar estratègies de conservació d'espècies amenaçades que siguin compatibles amb el desenvolupament econòmic (<http://www.mcyt.es/proyectosID/>) i, en particular, i en països com el nostre, que siguin compatibles amb les activitats del sector turístic.

En aquest marc, la biologia de la conservació s'ocupa des de fa anys de caracteritzar els fenòmens de fragmentació dels hàbitats i la seva repercussió sobre

les possibilitats de supervivència de poblacions petites, petits fragments romants d'àrees de distribució més àmplies que pateixen processos d'erosió i de deriva genètica, d'increment d'autogàmia i de consanguinitat, de dèficit de quantitat i qualitat dels serveis de pol·linitzadors i, en conseqüència, de pèrdua d'èxit reproductiu, de taxes de nou reclutament, i, finalment, d'increment de les probabilitats d'extinció (Saunders et al., 1991; Young et al., 1996), en el cas que no hi hagi hagut prèviament la desaparició total de l'hàbitat o aquest hagi perdut qualitat per sota dels nivells crítics.

El projecte de recerca REN00-0829GLO estudia les conseqüències d'aquests processos de fragmentació sobre espècies sotmeses a pressió per l'activitat del sector turístic, una de les quals és *Stachys maritima* Gouan. És una espècie herbàcia diploide, perenne, formadora de rosetes foliars que produeixen inflorescències en proporcions variables cada any i amb possibilitat de multiplicació vegetativa a través de la formació de rizomes, que connecten unes rosetes amb les veïnes. És pol·linitzada principalment per himenòpters (Blanché et al., inèd.) i és capaç de produir 2-4 llavors madures per calze fructífer, que germinen en un 30-80 % segons les condicions experimentals (Cerrillo, 2002). Els estudis sobre diversitat genètica es troben en curs, però els resultats preliminars indiquen nivells de variació força baixos (López-Pujol et al., inèd.).

Es tracta d'un tàxon característic de la vegetació de dunes litorals de la regió mediterrània, distribuït (Greuter et al., 1986) per tota la conca: des del litoral ibèric, provençal o italià, incloent Còrsega (però no Balears, Sardenya o Sicília) fins al Llevant (antiga Iugoslàvia, Albània) i al mar Negre (Bulgària); al sud, es coneix de Turquia, Tunísia i Algèria (però no del Marroc), però amb moltes referències antigues i del qual es desconeix amb precisió el seu estat de conservació en general i al nostre país.

Existia una certa convicció d'abundància de l'espècie, considerada "abundant" per Cadevall & Font Quer (1932: 379) i «freqüent» per Bolòs (1950: 469) tot i que als Països Catalans havia estat considerada recentment com a molt rara («rrr») per Bolòs & Vigo (1996), amb l'anotació a peu de pàgina (l.c.:281) «L'espècie és rara, contra allò que diuen els autors catalans precedents, i, actualment, amb la desnaturalització de les platges, es troba en vies d'extinció». El pas següent era, lògicament, l'exploració intensiva de camp per tal d'establir els censos corresponents; aquest treball era iniciat a l'Alt Empordà a la tesi doctoral de Gesti (2000) i promogut al Baix Empordà per l'empresa responsable de la gestió del subsector del PEIN Aiguamolls del Baix Empordà «Basses d'en Coll» (Arenales del Mar, S.A.), en conveni amb el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya i l'Ajuntament de Pals, que constitueix part del present treball.

En el marc del projecte esmentat ens hem proposat:

- a) Documentar l'estat de conservació actual de l'espècie.
- b) Proposar, si s'escau, les mesures de gestió urgents necessàries.
- c) Promoure l'acord entre investigadors, administració i gestors del territori per tal de garantir un model d'actuació futura que faci compatible l'activitat turística amb la conservació de l'espècie.

Material i mètodes

S'han dut a terme les recerques bibliogràfiques i d'herbari (sigles abreujades segons Holmgren & Holmgren, 2001) i la confirmació de presència i censos d'adults reproductors a través de repetides visites a les localitats durant el període de maig-juliol de 2001, corresponent a la plena floració (màxima visibilitat, a fi d'evitar la subestimació del nombre d'individus). Per a les poblacions no retrobades, s'han realitzat prospeccions suplementàries i consultes a especialistes o a botànics que treballen a les zones citades, per tal de confirmar la seva absència en l'actualitat.

L'avaluació del grau d'amenaça, el càlcul de l'extensió de presència i l'ús dels conceptes de població regional, àrea d'ocupació, requalificació, criteris d'amenaça i l'adjudicació de categories han seguit els criteris de la UICN (2001) i les recomanacions de Gärdenfors et al. (2001) per a la seva aplicació a escala regional.

Resultats i discussió

Distribució antiga i actual a la península Ibèrica

Les poblacions dels Països Catalans representen l'extrem sud de l'àrea de distribució a la Mediterrània occidental i les úniques de la península Ibèrica, amb una remarcable significació biogeogràfica d'extrem d'àrea (cf. Greuter et al., l.c.). Les localitats conegudes, segons dades bibliogràfiques i de la consulta de material d'herbari s'indiquen a l'Annex 1.

Stachys maritima ha estat citada i/o recol·lectada des del Rosselló fins a l'Horta de València i cal suposar-la relativament freqüent a les dunes del nostre litoral en temps passats. No obstant això, el registre històric no es correspon amb la situació present, de manera que els materials d'herbari testimonien les darreres dates de presència segura a moltes localitats (confirmant així el paper dels herbaris com a eina de gran utilitat en estudis de conservació). La dràstica transformació dels hàbitats litorals durant els darrers dos segles ha comportat la desaparició física de les poblacions i, per tant, les dades reportades a l'Annex 1 documenten, en realitat, la progressiva rarificació de *S. maritima* des del segle XIX.

Al litoral de Tarragona, la referència de Malagarriga (1971) prové d'una antiga citació de Gibert que data dels anys vint (cf. l.c.: 8, 230), així com la de Nogué (1923), no refrendades posteriorment ni retrobades a les recents herboritzacions (J. López-Pujol i A. Romo, com. pers.).

Al S del Llobregat devia ser comuna (vegeu els reports de les excursions de Fr. Sennen (1922, 1923) i hi va ser profusament recol·lectada i repartida en *exsiccata* (cf. Annex 1). Als anys cinquanta, encara era considerada abundant («Frecuente...densas colonias...», cf. Bolòs, 1950: 469). La darrera observació documentada és d'un plec de M.T. Perdigué de 1973. Amb posterioritat no hi ha estat retrobada, tot i les intenses recerques de l'equip de les reserves del Baix Llobregat (J.M. Seguí, com. pers.) i dels autors. La desaparició d'aquestes poblacions ha significat la pèrdua d'una part important de la variabilitat genètica de l'espècie: la morfologia foliar diferenciada de diversos plecs d'herbari així ho indica,

fet d'altra part que ja havia estat detectat per Lacaita sobre material de Castelldefels (BM 16321 cf. nota *in sched.*). Això confirma la necessitat de valoració de les poblacions com a unitats de conservació, especialment en el cas de fragments romanents d'àrees més extenses, situació relativament comuna en l'actualitat (Thompson, 1999).

Al litoral dels voltants de Barcelona, també havia estat àmpliament recol·lectada quan encara el riu Besòs era un «ruban limpide et cristallin» (Sennen, 1922), però la transformació del litoral barceloní en zones afectades per l'activitat industrial als segles XIX i XX ha comportat la total desaparició de platges naturals.

La informació actualitzada, doncs, ens permet confirmar la presència contemporània de *S. maritima* exclusivament a les comarques de l'Alt i el Baix Empordà com a úniques localitats ibèriques romanents d'una antiga àrea molt més àmplia, informació coincident amb les dades del monògraf d'*Stachys* per a *Flora Ibèrica* (R. Morales, com. pers.).

El resultat de les diverses campanyes de cens d'individus (definites com a adults reproductors i realitzades durant l'any 2001) ha confirmat que *Stachys maritima* roman tan sols a les 8 quadrícules UTM d'1x1 km peninsulars que es mostren a la Figura 1. Aquesta informació alerta sobre la dràstica reducció (> 86%) de l'extensió de presència estimada al segle XIX (c. 270 km², segons les estimacions més conservadores) fins als nostres dies (35 km²) i constitueix la línia de partida de futures accions de conservació.

Ecologia

Bolòs (1950) assenyala *Stachys maritima* entre les característiques de l'*Agropyretum mediterraneum* de platges baixes. Gesti (2000: 515) la indica dins del *Crucianelletum maritimae* Br.Bl.(1931)1933, sobre sorres de rereduna més fixades. A la platja de Pals, hom la pot trobar tant a les dunes mateixes com a la rereduna, encara que defuig la primera línia. És una espècie amb una certa capacitat colonitzadora. Per exemple, s'ha produït una petita explosió demogràfica on s'havia remogut fa uns 10 anys la sorra per una base nàutica de la platja de Pals o sobre una duna escapçada a un sector utilitzat com a aparcament. Això ens indica la possibilitat de colonitzar espais oberts de nou, amb una certa dinàmica fundadora, que permet esperar episodis de recuperació del nombre d'efectius. També és una espècie amb capacitat de multiplicació vegetativa en la creació de rodals amb estratègies de creixement rizomatós.

Avaluació de l'estat actual de conservació d'*Stachys maritima* a la península Ibèrica

Les campanyes de camp han permès retrobar únicament un cens total de 177 individus a les 8 quadrícules indicades (Taula 1). La població més abundant (101 individus) es troba al sector més meridional de la platja de Pals, davant d'uns apartaments turístics (EG 1946), compta amb prop del 60% dels individus censats i és l'única en la qual s'han observat episodis de reclutament (octubre de 2001).

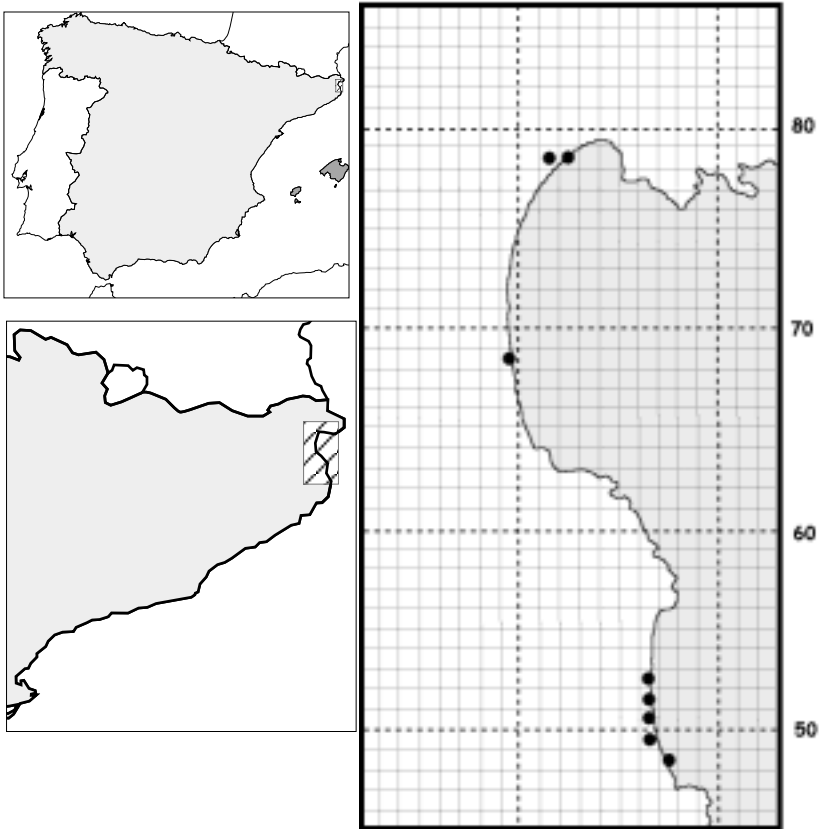


Figura 1. Extensió de presència confirmada (2001) d'*Stachys maritima* a la península Ibèrica (quadrícules UTM de 1x1 km).

La resta són petites poblacions de 3-22 individus, mides totes elles clarament inferiors a les mínimes de MVP (*minimum viable population*) indicades per Iriondo (1996) per tal de compensar els efectes d'estocasticitat per causes demogràfiques (10^3 - 10^6) o genètiques (50-500).

Stachys maritima, tot i que no consta en cap llistat de conservació amb força legal al nostre territori, disposa de dues avaluacions del seu estat de conservació: VU:B1+2c,D2 a Sáez & Soriano (2000) per a Catalunya i la mateixa categoria a D.A.(2000) per a l'Estat espanyol. A la vista dels censos actualitzats i de la disminució reportada més amunt, segons els criteris de la UICN (2001), caldria requalificar *S. maritima* d'acord amb les dades de la Taula 2.

Assumim com a molt poc probable l'efecte de rescat de propàguls conspecífics immigrants d'altres territoris, bé per la seva raresa també en territoris veïns (*vidit infra*) bé per la llarga distància i, en tot cas, amb taxes molt per sota d'un individu o gàmeta migrant/any (cf. Gärdenfors et al., 2001: Taula 1, qüestions

Taula 1. Cens d'individus adults reproductors d'*Stachys maritima* per quadrícula UTM d'1 x 1 km de costat.

Quadrícula UTM <i>UTM square</i>	Nbre. Indiv. <i>Indiv. Numb.</i>	% individus <i>% individuals</i>	Localitat <i>Locality</i>	% individus per loc. <i>% individuals by loc.</i>
EG-1178	8	4.5	Roses	6.2
EG-1278	3	1.7		
EG-0968	8	4.5	Sant Pere Pescador	4.5
EG-1650	22	12.4		
EG-1651	15	8.5		
EG-1652	9	5.1	Platja de Pals	89.3
EG-1649	101	57.1		
EG-1748	11	6.2		
	177	100.0		100.0

2b i 2c), de manera que la població ibèrica es capté com a autònoma de les regions més properes, situades a les dunes de la desembocadura de la Tec al Rosselló, cas que s'hi mantingui, fet que desconeixem, i on ja era rara al segle XIX, cf. Annex 1).

La reavaluació efectuada, doncs, comporta la nova qualificació CR (en perill crític) en base a les dades de la Taula 2, tant per als territoris de la península Ibèrica, l'Estat espanyol o el Principat de Catalunya.

Conservació de la biodiversitat als hàbitats dunars

Stachys maritima és un cas paradigmàtic de la resposta de les espècies característiques d'ecosistemes dunars mediterranis a les transformacions del litoral sofertes sota l'acció antròpica. En condicions naturals, els hàbitats dunars es caracteritzen per la seva mobilitat i les espècies que hi viuen estan adaptades a les condicions canviants. *S. maritima* mostra específicament una certa preferència per microambients remoguts i per la colonització de nous espais creats per la modificació d'antigues dunes (p. ex. a la platja de Pals, on s'ha generat el nucli numèricament més important de l'espècie en l'actualitat) i, en general, la línia de costa del nostre país s'ha modificat notablement al llarg dels segles.

Així, la línia de costa empordanesa ha sofert canvis importants en els darrers 2000 anys, fruit de la dinàmica fluvial, eòlica, marina o les modificacions antròpiques, que han afectat la mateixa línia de costa, els cordons litorals del sistema de llacunes/platja i dunes/platja, que cal interpretar com un sistema natural en equilibri dinàmic (Julià et al., 1982). Igualment, la línia de costa del delta del Llobregat, situada en època romana uns dos quilòmetres més a l'interior que en l'actualitat (Marquès, 1984; Marcos, 1995), ha sofert un retrocés documentat de 300 m en els darrers 120 anys al Nord del riu i un progrés cap al Sud de 35 m en

Taula 2. Avaluació regional del risc d'extinció d'*Stachys maritima* a la península Ibèrica segons els criteris de la UICN (2001)**Paràmetres i criteris***Parameters and criteria*

Població regional* <i>Regional population*</i>	177
Extensió de presència actual* <i>Current presence extension*</i>	35 km ²
Extensió de presència històrica* <i>Historical presence extension*</i>	5346 km ² (a) / 270 km ² (b) (reducció del 87.0 (b)-99.3 (a) % en el període 1867-2001)***
Àrea d'ocupació* <i>Occupancy area*</i>	8 km ²
Criteri A**	CR: A1c+4c
Criteri B**	CR: B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2(i,ii,iii,iv,v)
Criteri C**	CR: C 1+2a(ii)

*Definicions i criteris segons Gärdenfors et al. (2001)

** Enunciació de criteris segons UICN (2001, Annex 2)

*** Extensió de presència calculada (a) segons el criteri de polígons de la UICN (2001) i (b) descomptant hàbitats no favorables (terres no litorals i superfície del mar)

12 anys (Marcos l.c.) i és també ben coneguda la modificació del perfil del delta de l'Ebre en els darrers mil·lennis. La tardor-hivern de 2001-2002 ha comportat episodis d'inundació de poblacions de *S. maritima* i canvis de posició, perfil i volum de les dunes litorals ben paradigmàtics d'aquesta mobilitat.

No obstant això, en els darrers dos segles, principalment, s'ha transformat radicalment l'equilibri dels ecosistemes litorals a conseqüència dels canvis socioeconòmics d'origen agrícola i turístic a l'Empordà (Julià, l.c.; Saurí et al., 1995) o industrial al Barcelonès i Baix Llobregat (Marcos l.c.; Solé, 1996). Igualment ha estat documentada l'afectació de la flora litoral al centre i nord del País Valencià (Costa et al., 1982; Gómez-Serrano et al., 1999), com a tota la regió mediterrània, de manera que s'ha arribat a un cert punt de no retorn per la desaparició física dels hàbitats disponibles per a les espècies psammòfiles particularment de les més sensibles, fet que explicaria la desaparició de *S. maritima* de les localitats d'on es coneixia. Aquesta dinàmica ha generat la rarificació o l'extinció de moltes altres espècies antigament considerades freqüents a les platges mediterrànies de la Península, com ara *Verbascum pseudoreticum*, endemisme gadità i del N del Marroc amb nombroses poblacions antigues, ara per ara reduïdes a una única població amb vora 20 exemplars (Sánchez García, 2000); *Juniperus macrocarpa*, que ha sofert una regressió força generalitzada (documentada a Aguilera et al., 1994 i a Sánchez-García, l.c.), o els casos relativament comparables de *Limonium dufourii*, per destrucció antròpica i *Silene cambessedesi*, per la dinàmica litoral

modificada per les obres costaneres al País Valencià (Laguna, 1998). Al Principat, Gesti (2000) reporta la situació crítica d'*Atriplex roseus* als Aiguamolls de l'Alt Empordà i nombrosos altres casos es poden trobar al Llibre Vermell de les Balears (Sáez & Rosselló, 2001). La rarificació de la flora litoral ha estat també reportada de diversos altres països mediterranis, tant orientals (*Halimione portulacoides*, *Tetragonolobus maritimus* o *Veronica euxina* han desaparegut de Bulgària, Anònim, 2002), occidentals (*Otanthus maritimus*, *Calystegia soldanella*, *Crucianella maritima*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum* han esdevingut prou rares com per ser legalment protegides al litoral occità, J.O.L.R., 1994 i J.O.P.A.CA., 1998) com centrals (*Atriplex halimus* o *Cinnomorium coccineum* s'han perdut del litoral sard, Bocchieri, 1998). Són particularment rellevants els treballs florístics que documenten les extincions, com ara el de les petites illes que envolten Sardenya (Bocchieri, 1998), en què es posa de manifest la pèrdua de 131 espècies citades anteriorment, incloent-hi 10 endemismes i 9 espècies llistades al llibre vermell de la flora italiana. Els hàbitats més fràgils, amb pèrdues més notables en aquest territori, són els psammòfils, seguits de les zones humides, situació semblant a la reportada per a Catalunya (Sáez & Soriano, 1998) i en general per als països d'ambdues ribes de la Mediterrània (cf. Ros, 2001). La Unió Europea ha reconegut aquesta situació i ha inclòs diversos hàbitats de dunes litorals mediterrànies (2210 a 2270) a l'Annex 1 de la Directiva 92/43 CEE.

Stachys maritima és un exemple emblemàtic d'aquesta situació, que comença a ser coneguda i documentada només darrerament. Es tracta d'una espècie teòricament d'àmplia distribució (Greuter et al., 1986), l'estat de conservació de la qual és encara mal conegut, en bona part per causa de l'escassa coordinació entre científics i administracions competents en conservació dels països mediterranis. Malgrat això, a petita escala hi ha cada cop més territoris que han constatat la seva declinació i l'han promogut a la categoria d'amenaçada. Així, que nosaltres sapiguem, *S. maritima* és estrictament protegida a una part del país, a la regió Llenguadoc-Rosselló per decret (J.O.L.R., 1998), amb continuïtat als departaments de Provença-Alps-Costa Blava (J.O.P.A.CA., 1994). A Itàlia, a la Regione Molise, és catalogada com a **E** (*specie in via di estinzione*) per llei regional (B.U.R.M., 1999) i, a Bulgària és proposada com a ecològicament important a la costa del mar Negre i mereixedora de protecció (Anònim, 2002).

Propostes de gestió

La categoria d'amenaça no és necessàriament suficient per a determinar prioritats per a les accions de conservació; és només una avaluació de la probabilitat d'extinció en les condicions actuals, mentre que la prioritització de les actuacions ha de tenir en compte altres factors: costos, logístics, possibilitats d'èxit i d'altres característiques biològiques del tàxon en qüestió (UICN, 2001:8). Tanmateix, la situació de risc crític de les poblacions ibèriques d'*Stachys maritima* (freqüentació de banyistes, accés de vehicles tot terreny, proximitat immediata a un aparcament, un port esportiu, un passeig marítim i uns apartaments) requereix la presa de mesures encaminades a la seva conservació, que proposem a continuació.

Mesures específiques urgents

La recuperació efectiva d'un tàxon en un territori determinat ha de seguir un pla de recuperació, amb objectius i estratègia ben establerts que pot arribar a ser força complex. No obstant això, hom accepta generalment (Schemske et al., 1994; Fernández & Marrero, 2000) com a primer pas l'establiment de mesures urgents «to-ves», sense grans dotacions econòmiques, o intervencions sobre el medi de gran envergadura, que garanteixin l'eliminació dels factors de risc més evidents, a l'espera dels resultats d'estudis més aprofundits i que requereixen més temps.

Arenales del Mar S.A. i l'equip investigador de la Universitat de Barcelona han elaborat un pla d'actuació urgent, d'acord amb la Direcció General de Medi Natural del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya que inclou:

1. Identificació de les poblacions i subpoblacions d'actuació prioritària: s'han identificat 3 parcel·les situades a la platja de Pals (on es concentra el 89% dels efectius).
2. Delimitació del perímetre de protecció de les parcel·les: pel fet de tractar-se de poblacions tant de duna com de rereduna s'ha delimitat el conjunt de front de duna-rereduna.
3. Tancament de les dunes mitjançant estaques i cordons que evitaran la freqüentació, adequadament retolades.
4. Instal·lació de passeres alternatives per accedir a la platja vorejant les parcel·les tancades que orientin els usuaris de l'itinerari per accedir a la zona de bany.
5. Establiment d'un pla de seguiment dels resultats de l'actuació a 5 anys que inclou paràmetres de variació demogràfica i de successió de fenofases.

En el moment de redactar aquestes línies s'han dut a terme els punts 1, 2 i 5, mentre que els punts 3 i 4 han estat sotmesos a l'aprovació de la Direcció General de Costes i s'espera executar el pressupost per part del Departament de Medi Ambient abans de la campanya d'estiu de 2002.

Mesures específiques a mig termini

1. *Legislatives*: incloure *Stachys maritima* a la llista d'espècies protegides a Catalunya (PEIN) i a l'Estat espanyol. Juntament amb d'altres arguments de conservació de la biodiversitat (fauna, flora, vegetació), promoure la inclusió del territori de les Basses d'en Coll en una figura legal de protecció d'entitat suficient (Reserva natural, Zona Natura 2000), com ja ho ha estat el territori on viuen les poblacions altoempordaneses (Parc Natural dels Aiguamolls de l'Alt Empordà).
2. *Científiques*:
 - a) Estudi de la variabilitat genètica inter- i intrapoblacional, de caracterització de l'hàbitat, de biologia reproductiva i d'establiment d'un pla de re-

cuperació *in situ* i *ex situ* així com d'avaluació de la possible reintroducció en d'altres localitats de l'àrea històrica de l'espècie.

- b) Estudis sobre l'efecte dels factors de risc (impacte humà, freqüentació).
- c) Estudis sobre l'efecte de les mateixes mesures de conservació (prolifera-
ció d'espècies subnitròfiles, teròfits i halonitròfiles en els primers estadis
subsegüents al tancament a l'accés humà).

Mesures generals

És evident que aquestes mesures són específiques per al cas d'*Stachys maritima* i que caldria considerar estratègies globals de conservació del litoral, com proposa, entre d'altres, Ros (2001), i també que la gestió de les poblacions altoempordaneses correspon a la zona d'influència del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Alt Empordà, per al qual Gesti (2000) ja ha presentat propostes molt adients (ampliació del llistat d'espècies del PEIN, restricció del pas a zones dunars, etc.). Cal, però, sobretot, avaluar l'eficàcia real de la gestió dels ecosistemes dunars en zones de gran freqüentació turística, en un procés de retroalimentació constant: com més ben conservada es troba una platja més atracció turística exerceix. Diversos casos a la regió mediterrània confirmen aquesta afirmació; com a exemple, el *Sunny Beach Resort* a les costes del mar Negre compta com a reclam turístic la valorització i protecció de les dunes amb *Stachys maritima* (cf. <http://www.sunny-beach.com/plants.html>), la seva inclusió en itineraris naturalístics d'observació d'ocells als Balcans (<http://perso.wanadoo.fr/lebalkan/tours/b2.htm>) o al delta del Danubi (<http://www.danubedeltatours.ro/pagini/shrubs.html>). Les experiències al nostre territori semblen demostrar una compatibilitat raonable entre conservació i ús social del litoral en zones ben gestionades sempre que es pugui regular l'afluència excessiva en zones fràgils. En canvi, resten encara massa fragments del litoral sense planificació adient que cal recuperar urgentment per deturar la pèrdua de biodiversitat assenyalada més amunt. Pel que fa a la flora, és una prioritat ja demostrada per Sáez & Soriano (1998).

Agraïments

Als directors dels herbaris consultats i als diversos especialistes que ens han informat de la situació de l'espècie als territoris que estudien: C. Benedí, M. Bosch, J. Gesti, J. López-Pujol, R. Morales, J.M. Seguí i A.M. Romo. M. Fresneda i J. López Pujol han col·laborat en el treball de camp. Finançat amb càrrec al projecte REN00/0875-GLO de la DGICYT, on la Direcció General de Medi Físic i Patrimoni Natural de la Generalitat de Catalunya actua com a Ens Promotor-Observador, i per Arenales del Mar S.A. A dos revisors anònims que han contribuït a millorar sensiblement el text de l'article.

Bibliografia

- Aguilella, A.; Carretero, J.L.; Crespo, M.B.; Figuerola, R.; Mateo, G. 1994. Libro de la flora rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medi Ambient. València
- Anònim. 2001. The floral diversity of the Bulgarian Black Sea Coast. *In*: <http://www.bsponline.org/publications/europe/bulgaria/bulgaria30.html> [20 octubre 2001].
- Anònim. 2002. Sunny Beach Resort-Plants of Sand Dunes. *In*: <http://www.sunny-beach.com/plants.html> [25 gener 2002].
- Bocchieri, E. 1998. On the failure to find plants on some minor islands of Sardinia. *Fl. Medit.* 8: 197-212.
- Bolòs, A. de. 1950. Vegetación de las comarcas barcelonesas. Instituto Español de Estudios Mediterráneos, Barcelona.
- Bolòs, O. de; Vigo, J. 1996. Flora dels Països Catalans, vol. III. Ed. Barcino, Barcelona.
- B.U.R.M. 1999. Legge Regionale 23 febbraio 1999, n. 9. Bolletino Ufficiale Regione Molise, 4 del 01/03/99.
- Cadevall, J. & Font Quer, P. 1932. Flora de Catalunya, vol. IV. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- Cerrillo, N. 2002. Estudis sobre germinació d'espècies vegetals endèmiques, rares o amenaçades. Memòria del Treball Pràctic de Botànica, I. Laboratori de Botànica, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona (inèd.)
- Costa, M.; Garcia-Carrascosa, M.; Monzó, F.; Peris, J.B.; Stübing, G.; Valero, E. 1982. Estado actual de la flora y fauna marinas en el litoral de la Comunidad Valenciana. Ajuntament de Castelló de la Plana. Castelló.
- A. D. 2000. Lista Roja de Flora Vascular Española (valoración según categorías UICN). *Conservación Vegetal*, 6 (extra): 11-38.
- Fernández López, A.; Marrero Gómez, M. 2000. Conservación de recursos genéticos vegetales del monteverde canario. *Invest. Agr.: Sist. Recur. For. Fuera de Serie*, 2: 185-208.
- J.O.L.R. 1998. Liste des espèces végétales protégées en région Languedoc-Roussillon par l'Arrêté du 29 octobre 1997. NOR:ATEN9760338A, Journal Officiel de la région Languedoc-Roussillon du 16 janvier 1998.
- J.O.P.A.CA. 1994. Liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur par l'Arrêté du 9 mai 1994. NOR:ENVN9430087A, Journal Officiel de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur du 26 juillet 1994.
- Julà, R.; Marquès, M.A.; Serra, J.; Verdaguer, A. 1994. Caracterització geològica dels aiguamolls de la badia de Roses. *Treb. Inst. Catalana Hist. Nat.* 13: 21-78.
- Gärdenfors, U.; Hilton-Taylor, C.; Mace, G.M.; Rodríguez, J.P. 2001. The Application of IUCN Red List Criteria at Regional levels. *Conserv. Biol.* 15: 1206-1212.
- Gesti, J. 1998. El poblament vegetal dels Aiguamolls de l'Empordà. Tesi de llicenciatura (inèd.). Universitat de Girona.
- Gesti, J. 2000. El poblament vegetal dels Aiguamolls de l'Empordà: efectes de la creació del Parc Natural sobre la vegetació i propostes per a una gestió dels hàbitats. Tesi doctoral (inèd.). Universitat de Girona.
- Gómez-Serrano, M.A.; Domingo, J.; Garcia-Berlanga, O. 1999. Vegetación litoral y cambios en el paisaje de la provincia de Castellón. Ajuntament de Castelló de la Plana, Castelló.
- Greuter, W.; Burdet, H.M.; Long, G. 1986. *Med-Checklist*, vol. 3. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, Ginebra.

- Holmgren, P.K.; Holmgren N.H. 2001. Index Herbariorum on the Internet [information for 3167 herbaria and 9534 associated staff members in 165 countries], <<http://www.nybg.org/bsci/ih/ih.html>>. [4-XII-2001]
- Iriondo, J.M. 1996. The survey and modelling of small populations as a basis for developing conservation strategies. *Bocconea* 5: 151-157.
- Laguna, E. (coord.). 1998. Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. València.
- Malagarriga, H.T. 1971. Flora de la Provincia de Tarragona. Plantas vasculares. Diputació de Tarragona, Tarragona.
- Marcos, O. 1995. Canvis recents en la línia de costa del delta del Llobregat. *Treb. Soc. Catal. Geograf.* 39: 45-72.
- Marquès, M.A. 1984. Les formacions quaternàries del delta del Llobregat. *Arx. Secc. Cienc. LXXXI*, Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Nogués, A. 1923. Apuntes para la flora tarraconense. *Bol. Soc. Ibér. Ci. Nat.* 22: 177-218.
- Ros, J.D. 2001. Vora el mar broix. Problemàtica ambiental del litoral mediterrani. Ed. Empúries, Barcelona.
- Sáez, L.; Rosselló, J.A. 2001. Llibre vermell de la flora vascular de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient, Govern Balear. Palma.
- Sáez, L.; Soriano, I. 1998. Estratègia catalana per a la conservació i l'ús sostenible de la diversitat biològica. Plantes vasculares. Informe inèdit per a l'ICHN-IEC.
- Sáez, L.; Soriano, I. 2000. Catàleg de plantes vasculares endèmiques, rares o amenaçades de Catalunya, II. Tàxons no endèmics en situació de risc. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 68: 35-50.
- Saunders, D.A.; Hobbs, R.J.; Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conserv. Biol.* 5: 18-32.
- Saurí, D.; Ribas, A.; Sorribas, E.; Roset, D. 1995. Les auditories ambientals a petites escales: una aplicació a la conca del Daró. Ajuntament de la Bisbal d'Empordà. La Bisbal.
- Sánchez-García, I. 2000. Flora amenazada del litoral gaditano. Junta de Andalucía y Diputación Provincial de Cádiz. Jerez de la Frontera.
- Schemske, D.W.; Husband, B.C.; Ruckelshaus, M.H.; Goodwillie, C.; Parker, I.M.; Bishop, J.G. 1994. Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology* 75(3): 584-606.
- Sennen, F. 1922. Quatre nouvelles plantes de la flore barcelonaise. *Bull. Soc. bot. Fr.* 69: 89-96.
- Sennen, F. 1923. Excursion Botanique à Gavá et Castelldefels. Extrait de la Revista Bonanova: 1-7. Imp. Paul Brodard. Coulommiers.
- Solé, L. 1996. El risc d'inundacions al delta del Llobregat. Viure contra l'aigua?. *Treb. Soc. Catal. Geograf.* 42: 223-264.
- Thompson, P.D. 1999 Population differentiation in Mediterranean plants: insights into colonization history and the evolution and conservation of endemic species. *Heredity* 82: 229-236.
- UICN. 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland.
- Vayreda, E. 1902. Plantas de Cataluña. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 30(4): 492-582.
- Willkomm, M.; Lange, J. 1870. *Prodromus florae hispanicae*, vol. 2. Stuttgart.
- Young, A.G.; Boyle, T.; Brown, T. 1996. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends Ecol. Evol.* 11: 413-418.

Annex 1. Citacions conegudes i darrer registre documentat a cada quadrat UTM de 10 x 10 km (en negreta) d'*Stachys maritima* (de N a S).

Rosselló - EG 01: Argelers, «plage». 12-VI-1879, *P. Jordan*, BM s/N; Argelers, «devant les chalets, rare». 29-VIII-1899, *L. Conill*, BC 133271. **Alt Empordà** - EG 17: Platja de la Rubina, GESTI (2000) - EG 07: Sant Pere Pescador, rereduna de la Gola del Fluvià, 31-V-1996, *P. Gesti* HGI 10244; Platja de Sant Pere, GESTI (2000); Platja de la Gola del Fluvià, GESTI (2000) - EG 06: Empúries, VAYREDA (1902). **Baix Empordà** - EG 15: Torroella de Montgrí, GESTI (1998) - EG 14: Basses d'en Coll, 15-VIII-1996, *C. Blanché & R. Ferrer*, BCF s/N; Platja de Pals, GESTI (1998). **Barcelonès** - DF 49: Badalona, 8-VI-??, *s.rec.*, BC 19047 - DF 38: Barcelona, Besòs, V-1867, *F. Trèmols*, BC 658573; Barcelona, VAYREDA (1902) - DF 27: Barcelona («arenal marítim»), XI-??, *S.rec.*, MA 103243; *Pr. Barcinon.*, WILLKOMM & LANGE (1870); *In Barcelona littoralis*, 14-V-1872, *Pujol i Marcé*, MA 103240; *In glareosis maritimis regionis littoralibus in Barcinone*, 14-V-1872, *Soc. Bot. Barcin.*, *Pujol i Marcé*, BC 49046, BC 613605, BC 97116; Barcelona, Can Tunis, VII-1907, *M. Llenas*, BC 49051; Barcelona («sables marítims»), VI-1910, *Sennen*, BC-SENNE S/N, MA 103238. MA 103239; Barcelona, Farola. Can Tunis, 10-IX-1910, *J. Bau vidit Sennen*, BCC s/N; Barcelona, platja prop de La Farola, VI-1911, *C. Bonanova vidit Sennen*, BCC s/N; Barcelona, platja vers Can Tunis, VI-1914, *C. Bonanova vidit Sennen*, BCC s/N; Barcelona, Can Tunis («playa») VII-1914, *Caballero*, MA 103237; Barcelona, Can Tunis, 8-X-1918, *Sennen*, BM s/N; Barcelona («dunas y arenas del litoral»), VII-1954, *Marcos*, BCF s/N. **Baix Llobregat** - DF 27: Prat de Llobregat, llocs humits 16-VII-1931, *A. de Bolòs*, BC 97861; Prat de Llobregat, *in arenosis versus* l'Estany de l'Illa, 12-XI-1950, *A. de Bolòs*, BC 114022; Delta del Llobregat: platges, 23-X-1973, *M. Perdigó*, BCC s/N - DF 16: Castelldefels, 9-V-1872, *Soc. Bot. Barcin.*, *M. Compañó*, BC 613606, MA 103241, MA 103242; Castelldefels, dunes, 11-VI-1911, *Sennen*, BCC s/N; Castelldefels («sables marítims»), 11-VI-1913, *Sennen*, BM s/N, MA 103236; Castelldefels («dunes»), 4-VI-1915, *Sennen*, BC 49049, BC 49059; Castelldefels, «sables marítims». VI-1916, *C. Bonanova vid. Sennen*, BCC s/N; Castelldefels («arenals»), IV-1917, *L. Pascual*, BC-SENNE S/N; Castelldefels («in arenosis maritimis»), 20-V-1917, *Gros com. Font Quer*, BC 49048; Castelldefels («dunas»), 13-VI-1917, *Sennen*, BC-SENNE S/N, MA 155126; Castelldefels («arenals marítims»), VI-1945, *Gabarda*, BCF s/N. **Tarragonès** - CF 44 /CF 55: Platges de la Rabassa i de Salou, NOGUÉS (1923) - CF 55; Tarragona-1920, *Gibert*, MALAGARRIGA (1971).

Notes a l'Annex 1

1. Existeix un plec d'herbari conservat al British Museum de Londres (VI-1902, *Reyes*, BM 18769) amb l'etiqueta que indica: «Granada: Alhama». Es tracta sens dubte d'un error, atès que és una localitat interior situada a gairebé 900 m d'altitud. Probablement és una falsificació fraudulenta semblant a d'altres detectades per C. Benedí (com. pers.).
2. Willkomm & Lange (1870:443, *sub S. maritima* L. Cod. N.4242!) inclouen cites poc verssemblants no contrastades posteriorment: atlàntiques «*pr. Ferrol*, PLAN.» «Baet (CABR.)" i interiors «*raro in solo salsugineo terrae interior* (pr. Cardona, CSTA). Segons el monògraf de *Flora Ibèrica* (R. Morales, com. pers.) les úniques cites actuals són les empordaneses i Bolòs & Vigo (1995) afirmen no haver localitzat el material de Cardona recollit per A.C. Costa.
3. La citació de Cavanilles («Valencia» Willkomm & Lange, *l.c.*) no ha estat confirmada

posteriorment i no consta als registres florístics actualitzats de la Generalitat Valenciana de cap indret del País Valencià ni figura en els llistats d'espècies amenaçades (Laguna, 1998). Bolòs & Vigo (1995), seguint C. Pau, indiquen que es tracta d'una confusió amb *S. ocymastrum*.

4. Els herbaris BCC i BCF han estat reunificats a finals de 2001 sota les sigles BCN al Centre de Documentació de Biodiversitat del Parc Científic de Barcelona (Universitat de Barcelona).