

Accions *in situ* per a la conservació d'espècies vegetals amenaçades a les Illes Balears: el projecte CARE-MEDIFLORA

In situ conservation activities on threatened plant species in Balearic Islands: the CARE-MEDIFLORA project

Jaume SEGUÍ¹, Magdalena VICENS¹, Panagiota GOTSIOU², Giuseppe FENU³ & Bertrand DE MONTMOLLIN⁴.

1 Jardí Botànic de Sóller, Ctra. Palma-Port de Sóller Km 30.5, 07100 Sóller, Illes Balears, Spain. mvicens@jardibotanicdesoller.org

2 CIHEAM Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICH), Greece

3 Centre for the Conservation of Biodiversity (CCB), Life and Environmental Sciences Department, University of Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 11-13, 09123 Cagliari, Italy.

4 Mediterranean Plant Specialist Group (IUCN/SSC).

Resum: Mentre que la conservació *in situ* és fonamental per a la conservació de la biodiversitat, la conservació *ex situ* és una via alternativa i efectiva per prevenir l'extinció immediata. El projecte CARE-MEDIFLORA, implementat per institucions amb llarga experiència en conservació de plantes al mediterrani, marca una passa endavant utilitzant col·leccions *ex situ* (de bancs de germoplasma i de planta viva) per a experimentar amb accions *in situ* durant el període de tres anys que dura el projecte. En el cas de Balears es compta amb l'experiència del Jardí Botànic de Sóller que acull col·leccions des de fa quasi 30 anys i la col·laboració de les autoritats regionals en matèria de conservació. Es presenten aquí els experiments pilot duts a terme amb 9 espècies amenaçades (*Cephaloceraton histrix* (Bory & Durieu) Gennari, *Dorycnium fulgurans* (Porta) Lassen, *Limonium pseudodictyocladum* L.Llorens, *Linum maritimum* L., *Myosurus minimus* L., *Ononis crispa* L., *Ononis zschackei* F.Herm., *Primula vulgaris* subsp. *balearica* (Willk.) W.W.Sm. & Forrest, *Ranunculus bullatus* L.) i les conclusions preliminars just pocs mesos abans de finalitzar el projecte.

Paraules clau: re-introducció, introducció, reforçament, col·leccions *ex situ*, Illes Balears.

Abstract: While *in situ* conservation is the fundamental approach to biodiversity conservation, *ex situ* conservation is an alternative and effective way to prevent immediate extinction. The CARE-MEDIFLORA project, implemented by institutions all having a long experience in plant conservation in the Mediterranean basin, is making a step forward by using *ex situ* collections (seed banks and living plant collections) to experiment with *in situ* active management actions during the project time of three years. In the Balearic Islands case, the Sóller Botanic Garden is playing an important role with his almost 30 years old *ex situ* collections and with the legal authorities' collaboration. In the present work, nine pilot experiences with endangered species from the Balearics, and the preliminar conclusions just before a few months to finish the project are presented (*Cephaloceraton histrix* (Bory & Durieu) Gennari, *Dorycnium fulgurans* (Porta) Lassen, *Limonium pseudodictyocladum* L.Llorens, *Linum maritimum* L., *Myosurus minimus* L., *Ononis crispa* L., *Ononis zschackei* F.Herm., *Primula vulgaris* subsp. *balearica* (Willk.) W.W.Sm. & Forrest, *Ranunculus bullatus* L.).

Keywords: Reintroduction, introduction, reinforcement, *ex situ* collections, Balearic Islands.

INTRODUCCIÓ

El projecte CARE-MEDIFLORA té com objectiu millorar l'estat de conservació de les plantes amenaçades del mediterrani. És un projecte implementat durant quasi tres anys (abril 2016-desembre 2018) per sis institucions d'illes mediterrànies (Balears, Còrsega, Sardenya, Sicília, Creta i Xipre) i coordinat pel Grup Especialista en Plantes Mediterrànies IUCN/SSC (Fenu *et al.*, 2017). L'estratègia de conservació es basa en la integració de tècniques *in situ* com reforçaments de poblacions, re-introduccions, translocacions i introduccions d'espècies, tanques d'exclusió, eliminació d'espècies invasores, etc. i tècniques *ex situ* fent ús de col·leccions de llavors i de planta viva que es conserven als jardins botànics i bancs de germoplasma de cada institució participant i ha estat de vital importància el compartir experiències entre illes i institucions dedicades a la conservació de la seva flora regional.

L'objectiu del projecte per a cada un dels socis, és obtenir en primer lloc una llista d'espècies prioritàries que necessitin accions de conservació tant *in situ* com *ex situ* basada en criteris científics. En base a la llista de cada regió, s'han recol·lectat 100 mostres de llavors que representen un mínim de 20 taxons; i, s'han executat un mínim de 10 accions *in situ* en espècies amenaçades.

En la present comunicació es dona compte de les accions *in situ* realitzades pel Jardí Botànic de Sóller (JBS) amb ajuda de les institucions competents i implicades en la conservació de la flora Balear a més de particulars propietaris de terrenys on s'han dut a terme algunes de les accions.

MÈTODE

Per a la selecció de les espècies tant per conservar llavors al banc de germoplasma com per a realitzar alguna acció de conservació *in situ*, s'ha partit de cinc criteris: 1) espècies presents en llistes vermelles de categories UICN “en perill” (EN) o “en estat crític (CR), 2) espècies d'interès a nivell regional, (endemismes, llistes regionals, etc.); 3) espècies de la Directiva d'Hàbitats; 4) espècies d'hàbitats humits i 5) espècies silvestres emparentades amb cultivars. Per a Balears es va confeccionar un llistat 155 espècies prioritàries sobre les que s'ha treballat. D'aquestes, es varen escollir 9 espècies per a dur a terme accions *in situ* en alguna de les seves poblacions o en la única existent en alguns casos: *Cephaloceraton histrix* (Bory & Durieu) Gennari, *Dorycnium fulgurans* (Porta) Lassen, *Limonium pseudodictyoctadum* L.Llorens *Linum maritimum* L., *Myosurus minimus* L., *Ononis crispa* L. *Ononis zschackei* F.Herm., *Primula vulgaris* subsp. *balearica* (Willk.) W.W.Sm. & Forrest i *Ranunculus bullatus* L., (Taula 1)

Taxon	Criteris	Accions <i>in situ</i>
<i>C. histrix</i>	Població única a Mallorca. Espècie de basses temporals. Catàleg Bal. Esp. Amenaçades (BOIB 66, 15/05/2008)	Acord amb el propietari Restauració hàbitat Translocació
<i>D. fulgurans</i> (població de Calvià)	Endemisme Balears Única població a SE de Mallorca Resolució CMA 23/10/2017 (BOIB 131, 26/10/2017)	Reforçament població Nova introducció en lloc proper
<i>L. pseudodictyoctadum</i>	Endemisme de Mallorca amb una única població. CR Llibre Vermell de la Fl. Vasc. IB (Sáez et al., 2017).	Reforç poblacional.
<i>L. maritimum</i>	Dues poblacions citades a Balears i no retrobades. Espècie pròpia de llocs humits Directiva Hàbitats 92/43/EEC. Llei 42/2007. BOE 299 14 desembre de 2007. Resolució CMA 23/10/2017 (BOIB 131, 26/10/2017) CR Llibre Vermell de la Fl. Vasc. IB (Sáez et al., 2017).	Re-introducció d'efectius en la població natural. Nova introducció en lloc proper.
<i>M. minimus</i>	Una sola població a Balears. Espècie de basses temporals. Directiva Habitats 92/43/CEE CR Llibre Vermell de la Fl. Vasc. IB (Sáez et al., 2017).	Acord amb el propietari. Nova introducció en lloc proper.
<i>O. crispa</i> (poblacions Cabrera)	Endemisme de Menorca i Cabrera Poblacions de Cabrera en recessió. LC Llibre Vermell de la Fl. Vasc. IB (Sáez et al., 2017).	Reforç poblacional
<i>O. zschackei</i>	Endemisme de Mallorca amb menys de 5 poblacions. Resolució CMA 23/10/2017 (BOIB 131, 26/10/2017) EN Llibre Vermell de la Fl. Vasc. IB (Sáez et al., 2017).	Reforç poblacional Re-introducció
<i>P. vulgaris</i> subsp. <i>balearica</i> (població de Llevant)	Endemisme de Mallorca (única població zona de Llevant) Catàleg Balear Espècies Amenaçades Decret 75/2005 NT Llibre Vermell de la Fl. Vasc. IB (Sáez et al., 2017).	Reforç poblacional
<i>R. bullatus</i>	Única població a Balears abans d'iniciar el projecte. Espècie de zones humides. Resolució CMA 23/10/2017 (BOIB 131, 26/10/2017) CR Llibre Vermell de la Fl. Vasc. IB (Sáez et al., 2017).	Acord amb el propietari. Acord amb Dir. Gral. carreteres. Translocació.

TAULA 1. Espècies seleccionades, criteris i accions *in situ* dutes a terme o planificades.

Per a les actuacions *in situ* s'empraren llavors conservades al Banc de Germoplasma del JBS (BGVIB). (Taula 2).

Taxon	Remeses	Any recol.	Localitat de procedència
<i>D. fulgurans</i>	BGVIB_0744/BGVIB_2036700	1994/2001	Ses Penyes Rotges, Sta. Ponça, Calvià
<i>L. pseudodictyoctadum</i>	BGVIB_170051	2017	Punta des Carregador, Capdepera
<i>L. maritimum</i>	BGVIB_3706	1999	Pont dels Anglesos, Muro
<i>M. minimus</i>	BGVIB_030082	2003	Finca privada, Lluchmajor
<i>O. crispa</i>	BGVIB_1287/BGVIB_2646	1995/1997	Cala Sta. Maria, Cabrera
<i>O. zschackei</i>	BGVIB_077 BGVIB_2804 BGVIB_140074 BGVIB_170060	1990 1998 2014 2017	Sa Casa Nova, Escorca Turixant de Baix, Escorca Ctra. Ma-10 km 28-29, Escorca Ctra. Ma-10, Cuber, Escorca
<i>P. vulgaris</i> subsp. <i>balearica</i>	BGVIB_040551/BGVIB_170080	2004/2017	Talaia Moreia, Artà

TAULA 2. Remeses del BGVIB que s'han emprat per produir planta per a les accions *in situ*.

RESULTATS

Cephaloceraton histrix (Bory & Durieu) Gennari (ISOETACEAE, PTERIDOFITA)

S'han acordat amb el pagès i propietaris de la finca d'Albarca, el marcat de la població i el fet de deixar de sembrar farratge a la parcel·la. S'han comptabilitzat més de dos centenars d'individus, essent la població fluctuant segons l'any. S'ha localitzat una població del possible *Isoetella duriei* (Bory) Gennari (syn. *Isoetes duriei* Bory) ja citat el 2001 (RUMSEY *et al.*, 2001) la qual està en estudi en aquests moments. Es té previst restaurar l'antiga bassa on va ser citada l'espècie per primer cop. També es posa la tècnica a punt per a la producció de planta *ex situ* al Jardí Botànic de Sóller i mantenir una col·lecció de planta viva per a futures actuacions.

Dorycnium fulgurans (Porta) Lassen (LEGUMINOSAE)

A l'inici del projecte quedaven molts pocs individus a la població silvestre i per la producció de planta es va emprar una mostra de llavors recol·lectada l'any 1994 (Taula 2). La població es va reforçar amb un centenar d'exemplars en la franja entre la urbanització Punta Prima i la primera línia de costa ocupada per l'associació *Limonietum capariense*. Aquesta població però, no ha resistit prou bé l'impacte de l'espri marí i està en total recessió ja que l'hàbitat de l'espècie no existeix bàsicament perquè està ocupat per la urbanització, ubicada on hi hauria hagut en el seu moment, la comunitat costanera dominada per petits arbusts espinosos i densos com és el socarrell fulgurant, *D. fulgurans*. Aquesta tardor de 2018 s'ha fet un nou reforçament en una zona més arcerada del l'espri on encara quedaven 3 individus de la població original, eliminant algunes espècies invasores. Però finalment també s'ha optat per introduir una nova població de 50 exemplars en una zona propera de l'original on el sòl actualment no és urbanitzable.

Limonium pseudodictyo cladum L. Llorens (PLUMBAGINACEAE)

Amb la col·laboració del professor Lleonard Llorens, expert en el gènere i descriptor del taxa en qüestió, es varen identificar *de visu* els exemplars dels que es varen recol·lectar llavors a partir dels que s'ha produït nova planta de manera controlada. La planta produïda s'ha mantingut aïllada als vivers del JBS i s'han estudiat les morfologies del seu pol·len i estigmes per assegurar-ne la identitat de l'espècie. Aquesta planta ens serveix actualment per crear una col·lecció de llavors amb garanties en quant a hibridacions. Les plantes mare, podran servir si cal per reforçar la població original un cop acordat amb el servei de protecció d'espècies del GOIB i l'Ajuntament de Capdepera. Essent un gènere el de *Limonium*, amb una important evolució en tot el mediterrani, la idea és preservar l'entorn i el seu hàbitat i inferir el mínim en la seva evolució, alhora que es mantenen les col·leccions *ex situ* en bones condicions.

Linum maritimum L. (LINACEAE)

El lli marítim es donava per desaparegut a Mallorca degut a accions antròpiques i canvi del seu hàbitat. Havia estat vist per darrer cop el 2006 (Pere Vicens *com.pers.*) però a l'inici del projecte es visitaren les zones i ja no es va tornar a trobar. Al JBS es mantenen exemplars vius i llavors des dels anys 1990 (Taula 2), a partir dels que s'han pogut obtenir noves plantes. La primavera de 2017, un cop restablert l'hàbitat eliminant pins i alguna invasora, es van re-introduir 57 exemplars adults al Pont dels Anglesos dels quals en queden 48 (84% supervivència). També es van introduir 71 exemplars en el Comú de Muro, dels quals n'ha sobreviscut un 65% (octubre 2018). Les plantes ja han florit al seu hàbitat en ambdues poblacions i a hores d'ara es realitza un seguiment de reclutament de nous individus (66 exemplars nous al Pont dels Anglesos).

Myosurus minimus L. (RANUNCULACEAE)

L'acció duta a terme amb el propietari de la única bassa temporal que acull aquesta espècie, és el control de l'ús de la bassa pel bestiar. El nombre d'exemplars de la població té grans fluctuacions segons els anys i és important mantenir certa presència de bestiar per controlar la invasió de la bassa per gramínies competidores. Per assegurar la supervivència de l'espècie *in situ* hem duplicat la població en un altre indret arribant a un acord amb un propietari que ha cedit una bassa natural per a realitzar l'actuació (M. Pons, Son Mut Nou). El milenar de plantes introduïdes ja han florit i fructificat. Es té previst realitzar un tancament per evitar l'impacte de l'herbivoria per part de conills, impacte que no es fa patent en la població natural i que per tant no s'havia tengut en compte per a la introducció.

Ononis crispa L. (LEGUMINOSAE)

Es va fer un reforçament de 270 individus a una de les poblacions de Cabrera afectades pel temporal marítim (Cala Santa Maria), on només 3-5 individus havien sobreviscut. Les plantes es van produir a partir de llavors conservades al banc de germoplasma del JBS (Taula 2). La plantació es va efectuar a mitjans de maig del 2018, i a mitjans de juliol, 185 individus quedaven vius (69%).

Ononis zschackei F.Herm. (LEGUMINOSAE)

Es va fer un reforçament de 82 individus a la població natural de Cúber, Escorca, on només hi quedaven tres individus reproductors. El 75% dels individus es van protegir amb tanques d'exclusió de cabres. El 25% restant es van sembrar a enclotxes de la roca a talussos a prop de la carretera. Un 71% de les plàntules sembrades han sobreviscut al primer estiu, i algunes ja han florit. En aquest cas ha estat imprescindible la mesura de tancament contra l'herbivoria, fet que ens fa dubtar de la viabilitat de la població si s'eliminen els tancats sense tenir controlat el problema que suposa la pressió per part d'ungulats a tota la Serra de Tramuntana.

Primula vulgaris subsp. *balearica* (Willk.) W.W.Sm. & Forrest (PRIMULACEAE)

El fet de presentar heterostília, ha significat per una població amb tant pocs individus com és la de Llevant, que hagi anat en recessió any rere any i actualment la presència d'individus joves sigui nul·la. Aquest fet ha canviat la idea preestablerta des del principi que era protegir l'espècie de les cabres i reforçar la població amb nous individus.

L'actuació primordial ha estat la producció de planta per augmentar els efectius de la població i aconseguir els dos morfotips necessaris per a la producció de llavors fèrtils. Això fa imprescindible esperar a la floració de les plantes per assegurar que amb la introducció s'aporten els dos morfotips al 50:50 com a primera mesura.

Ranunculus bullatus L. (RANUNCULACEAE)

En el cas del ranuncle, la primera tasca es va centrar en localitzar la població ja que es tenia constància bibliogràfica però no s'havia trobat feia anys. La població citada al Coll d'en Rabassa va ser localitzada per un voluntari del JBS després d'una campanya mediàtica a través de diferents medis (televisió, xarxes socials, diaris i associacions de veïnats). Aquesta població, està en una zona entre dues carreteres on hi habiten indigents i hi ha abocaments d'escombraries. No s'hi ha pogut actuar. La segona població a S'Aranjassa ja havia estat localitzada els anys '90 pel JBS (Jl. Gradaille i B. Sastre, *com. pers.*). Està situada a una cuneta de carretera, on s'han eradicat les espècies invasores netejant una àrea de 750 m². Finalment s'ha realitzat una translocació d'uns quants individus a una zona privada de la finca confrontant gràcies a la bona predisposició dels propietaris qui van ajudar també a localitzar-ne un petit redol de 6 exemplars dins la pròpia finca.

CONCLUSIONS

Aquest projecte representa una primera aproximació a una metodologia comú per a les illes majors del mediterrani que es pot extrapolar a altres indrets de la conca i a major escala. Les espècies tractades, en general han esdevingut amenaçades per la pèrdua del seu hàbitat. Aquest fet, moltes vegades impossibilita tornar a restaurar la població i implica la recerca de nous indrets de cada cop més difícils de trobar ja que l'impacte provocat per canvi d'usos del territori per causes varies com urbanitzacions, carreteres, ocupació per espècies invasores, pressió per herbivoria, canvi climàtic, no sempre és factible de restablir.

En general, en la majoria de les Illes mediterrànies que estam al projecte CARE-MEDIFLORA veiem els mateixos patrons i això ha fet que poguéssim experimentar i compartir metodologia i experiències integrant les tècniques de conservació *in situ* i *ex situ* implicant diferents institucions i col·lectius des de propietaris, fins a l'administració competent.

Cal remarcar que han estat imprescindibles les col·leccions de conservació *ex situ* com són els bancs de germoplasma, (moltes de les poblacions no s'haurien pogut replicar sense les llavors emmagatzemades durant anys per a aquests fins) i els jardins botànics, sabedors del coneixement sobre el cultiu d'aquestes plantes amenaçades. En definitiva, la clau d'aquesta experiència ha estat poder conjugar les tècniques de conservació *in situ*, amb les tècniques de conservació *ex situ* com a complement indispensable.

També és comú en tot al mediterrani la gran quantitat de terreny privat d'enorme riquesa en biodiversitat. És per això important establir vincles amb els propietaris de les finques, fer-los arribar el coneixement sobre la biodiversitat existent i fer-los participants de la seva importància. L'experiència que en tenim des del JBS sempre ha estat totalment positiva i amb el projecte s'ha demostrat un cop més amb varies de les espècies tractades com són *Cephaloceraton histrix*, *Myosurus minimus* o *Ranunculus bullatus*.

No es pot deixar de banda tampoc l'aspecte legal de treballar amb espècies protegides. Els permisos i acords amb l'administració són imprescindibles. I paral·lelament la implicació del personal tècnic de cada una de les institucions.

Les accions dutes a terme en aquest projecte, son encara de caràcter experimental, però esperançadores en quant als resultats obtinguts. És important seguir fent el seguiment de les accions dutes a terme, i comunicar els resultats a la comunitat científica, als gestors de conservació, i implicar la propietat privada una vegada finalitzi els projecte subvencionat.

AGRAÏMENTS

A tots els propietaris i pagesos que ens han donat permís per visitar les seves finques i realitzar-hi actuacions. També a les administracions que han donat permís i facilitat la nostra tasca: Servei de Protecció d'Espècies (GOIB), Departament de Medi Ambient (CIM), Paratge Natural de la Serra de Tramuntana, Parc Natural de S'Albufera, Parc Nacional de l'Arxipèlag de Cabrera, Parc Natural de Llevant, Parc Natural de Sa Dragonera, Ajuntaments de Capdepera, de Calvià i Grupotel Parc Natural. I als voluntaris, col·laboradors i treballadors del JBS per la seva ajuda. El projecte CARE-MEDIFLORA està finançat un 80% per la fundació MAVA.

BIBLIOGRAFIA

- Fenu, G., Giusso del Galdo, G., Montmollin de, B., Gotsiou, P., Cogoni, D., Piazza, C., Fournaraki, C., Kyratzis, A.C., Vicens, M., Christodoulou, C.S., Bacchetta, G. 2017. Active management actions for the conservation of the endangered Mediterranean island flora: the CARE-MEDIFLORA project. *PLANT SOCIOLOGY*, 54(2) (S1), 101-110.
- Rumsey, F. J., et al. The genus *Isoetes* (Isoetaceae: Pteridophyta) in Mallorca, Balearic Islands. *Fern Gazette*, 2001, vol. 16, no 5, p. 205-208.
- Sáez, Ll., Rosselló, J. A. & Fraga, P. 2017. Llibre vermell de la flora vascular de les Illes Balears. Segona edició. *Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca*. 217 pp.