

Conservació de l'endemisme vegetal de la serra d'Irta (Castelló)

Limonium irtaense

Albert Navarro Peris^{1,2}, Emilio Laguna Lumbreras², Patricia Pérez Rovira¹, P. Pablo Ferrer-Gallego^{1,2}, Inmaculada Ferrando-Pardo^{1,2} & Francisco J. Albert Llana^{1,2}

1 Generalitat Valenciana. VAERSA. Av. de les Cortes Valencianes, 20, 46015 València. amenazada_cief@gva.es

2 Generalitat Valenciana, Servei de Vida Silvestre. Centre per a la Investigació i Experimentació Forestal (CIEF). Av. de les Comarques del País Valencià, 114. 46930, Quart de Poblet, València.

Rebut el 20.07.2020. Acceptat el 10.08.2020.

Ensopoguera d'Irta (*Limonium irtaense* Ferrer et al.), és un endemisme vegetal exclusiu de la serra d'Irta (el Baix Maestrat, NE de Castelló, Espanya), descobert per a la ciència al 2011 i descrit al 2015. En aquell moment es van comptabilitzar només 19 exemplars, que fan tota la població mundial de l'ensopoguera.

Atesa la minsa població i molt escassa distribució espacial de la planta, és de notable interès analitzar l'evolució de les seues poblacions. També és important conèixer l'efecte del temporal Glòria (gener 2020), donat el fort risc d'extinció d'aquesta espècie.

Entre 2013 i 2020 s'han censat entre un mínim de 10 exemplars (en 2020) i un màxim de 21 (en 2016). La Glòria ha afectat greument el nombre total de peus, reduint una de les dues poblacions a només 1 exemplar. Per tal de reduir el risc d'extinció, des de 2012 s'han plantat 279 exemplars en 3 àrees pròximes, i s'han constatat els primers reclutaments de nous exemplars.

L'avaluació d'aquest treball confirma la classificació de l'espècie a la categoria CR (Críticament amenaçada) de la classificació de la UICN (Unió Internacional per a la Conservació de la Natura), i reforça la necessitat de mantenir la propagació ex situ i les translocacions de conservació.

Mots clau: Limonium irtaense, conservació, demografia vegetal, endemisme, flora protegida, serra d'Irta, Comunitat Valenciana, temporal Glòria, UICN.

Conservation of the endemic plant species of Serra d'Irta (Castelló, Spain) *Limonium irtaense*

Irta's sea lavender (*Limonium irtaense* Ferrer et al.) is an endemic plant species exclusive to Serra d'Irta (el Baix Maestrat, NE Castelló, Spain). It was first discovered in 2011 and subsequently described in 2015. At that time, only 19 specimens were counted, making up the entire world population of this sea lavender. Given the small population and very little spatial distribution of this plant, it is of great interest to analyze the evolution of its populations. It is also important to know the effect of the storm Gloria (January 2020), given the high risk of extinction of this species.

Between 2013 and 2020, a minimum of 10 exemplars (in 2020) and a maximum of 21 (in 2016) were counted. Gloria has severely affected the total number of specimens, reducing one of the two populations to just 1 specimen. In order to reduce the risk of extinction, since 2012, 279 specimens have been planted in 3 nearby areas, and the first recruitments of new specimens have been already recorded. The evaluation of this work confirms the classification of the species in the CR (Critically Endangered) category of the IUCN (International Union for Conservation of Nature) classification, and reinforces the need to maintain ex situ propagation, and conservation translocations tasks.

Keywords: Limonium irtaense, conservation, plant demography, endemism, protected flora, serra d'Irta, Valencian Community, storm Gloria, IUCN.

Limonium irtaense P. P. Ferrer, A. Navarro, P. Pérez, R. Roselló, Rosselló, M. Rosato & E. Laguna (val: ensopeguera d'Irta; cas: saladilla de Irta) és una planta descrita recentment (Ferrer-Gallego et al., 2015) i considerada exclusiva de la Comunitat Valenciana, amb dues úniques localitzacions conegudes, a la serra d'Irta molt prop del nucli urbà de Peníscola (veure Fig. 1), al NE de la província de Castelló. L'espècie va ser descrita inicialment sota el nom *L. irtaensis*, corregint-se posteriorment a la principal base de dades mundial de nomenclatura botànica, International Plant Names Index (IPNI, 2020). La planta manca de nom popular, tot i que seguint la formulació de tecnofitònims feta en obres de la Generalitat Valenciana sobre endemismes valencians (Laguna, 1998; Aguilera et al., 2010) caldria anomenar-la 'ensopeguera d'Irta', sent el seu equivalent en castellà *saladilla de Irta*. Mateo (2016: 50), ha proposat denominar-la en castellà *estátice de Peñíscola*, però donant el mateix nom a l'endemisme simpàtric de la serra d'Irta *Limonium perplexum* Sáez & Rosselló.

Limonium irtaense habita sobre roquissars litorals sota la influència marina, que produeix un enriquiment de sals al sòl i l'aire, la qual cosa afavoreix selectivament a les plantes halòfiles (v. Ciccarelli et al., 2016). Com altres espècies del mateix gènere que habiten en penya-segats litorals pot considerar-se un halòfit estricte. Aquest particular ambient, ben descrit per al territori valencià per Costa (1982) i Costa et al. (1984), es correspon amb l'hàbitat d'interès comunitari 1240 "penya-segats amb vegetació de les costes mediterrànies amb *Limonium* spp. endèmics", dintre de la classificació d'hàbitats de la Unió Europea (European

Commission, 2013). És una espècie perenne amb branques curtes acabades en rosetes, que formen mates denses i atapeïdes, d'un verd grisenc, i d'un diàmetre que pot arribar fins als 40 cm (Fig. 2).

L'espècie va ser trobada l'any 2011 gràcies als treballs de rastreig del Servei de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana per tot el litoral de la serra d'Irta a la recerca de l'endemisme valencià *Limonium perplexum*, espècie que gaudeix del màxim nivell de protecció legal: "en perill d'extinció", a l'Ordre 6/2013. Aquesta norma actualitza les llistes del Decret 70/2009, on es creava el Catàleg Valencià d'Espècies de Flora Amenaçades, sent les seues espècies descrites més endavant al treball de Aguilera et al. (2010). L'espècie *L. perplexum* està igualment inclosa al Catàleg Espanyol d'Espècies Amenaçades aprovat pel Real Decreto 139/2011, la qual cosa justifica que gaudisca d'un pla de recuperació (Ordre 1/2015), on la cerca de possibles noves poblacions naturals és una de les principals accions previstes.

Arran d'informacions facilitades verbalment pel Dr. Ferran Royo Pla sobre una possible segona població mundial de *L. perplexum* entre els paratges de la punta del Racó Calent i la punta del Carabiner, amb testimoni al plec 31144 de l'Herbari BCN de la Universitat de Barcelona, es va rastrejar a fons el sector dels penya-segats més septentrionals d'Irta, des de la cala del Volante fins la platja sud del casc urbà de Peníscola, trobant a canvi l'espècie nova a la que es refereix aquest article. A l'entendre dels autors d'aquest article, l'esmentat plec BCN-31144 podria correspondre a formes poc desenvolupades de *L. perplexum* o de *L. virgatum*

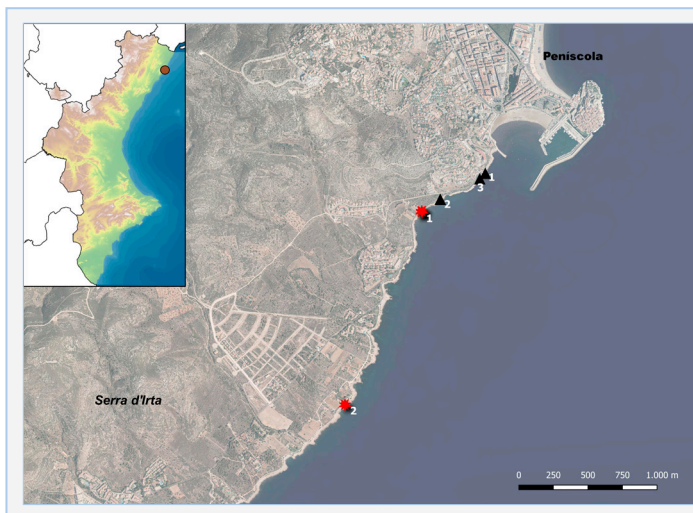


FIGURA 1. Localització general, cantó superior esquerre sobre mapa de la Comunitat Valenciana, i detallada de les poblacions de *Limonium irtaense*. Notació emprada, estrelles roges: poblacions naturals; triangles negres: translocacions de conservació realitzades amb l'espècie

General location, upper left, on a map of the Valencian Community, and detailed sites of *Limonium irtaense* populations. Notation, red stars: native populations; back triangles: conservation translocations of the species.

(Willd.) Fourr., i fins i tot el ja extingit *L. cavanillesii* Erben, estant encara pendent d'un estudi més detallat.

Donada la seua recent descripció, posterior a l'Ordre 6/2013, *L. irtaense* no està encara legalment protegida, però donades les seues dades poblacionals, des del seu descobriment l'any 2011 es va plantejar la necessitat de desenvolupar treballs urgents per a la seua conservació, davant el seu risc d'extinció. Tant aquesta espècie, com la més recentment descrita *Limonium albuferae* P. P. Ferrer, R. Roselló, M. Rosato, Roselló & E. Laguna (Ferrer-Gallego et al., 2016) serien de fet exemples d'espècies on els treballs de conservació desenvolupats pel Servei de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana, s'han encetat fins i tot abans de la publicació de la seua descripció científica.

Mètode

Per a la conservació de l'espècie s'ha seguit el cicle *in situ* / *ex situ* / *in situ* descrit per Ferrer-Gallego et al. (2013a), que es desenvolupa habitualment pel Servei de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana,

utilitzant per a la fase *ex situ* les instal·lacions del Centre per a la Investigació i Experimentació Forestal (CIEF) a Quart de Poblet (València). La primera fase *in situ* correspon al rastreig i cerca de poblacions, a la constatació de possibles amenaces i al seguiment demogràfic utilitzant el mètode de Navarro et al. (2010) on es fa la georeferenciació per grups d'exemplars. Aquesta fase inicial es completa amb la recollida de llavors, que dóna pas al treball *ex situ*. En aquesta segona etapa, a banda de crear-se accessions de llavors incorporades al banc de germoplasma de flora silvestre valenciana del CIEF, es procedeix a la germinació i producció de noves plantes, tot seguint els processos indicats per Ferrer-Gallego et al. (2013a). La fase final, també anomenada *in situ* de segon pas, correspon a les translocacions de conservació, és a dir, plantacions o sèmbers dissenyades per a la millora de l'espècie, mitjançant el seu reforçament (increment del nombre d'exemplars d'una població preexistent) o l'establiment de noves poblacions properes a les originals (Laguna & Ferrer-Gallego, 2012).



FIGURA 2. Aspecte dels exemplars de *Limonium irtaense* a la població natural septentrional de la serra d'Irta, Peníscola (població 1 de la Fig. 1). Foto: A. Navarro.

Habitat of *Limonium irtaense* individuals in the natural northernmost population of the Serra d'Irta, Peníscola (population 1 at Fig. 1). Photo: A. Navarro.

Resultats

Limonium irtaense compta amb dues poblacions conegudes, ja indicades al treball descriptiu de Ferrer-Gallego et al. (2015). La Fig. 1 mostra la situació d'ambdues poblacions. La més septentrional i nombrosa es troba just a la vora de la carretera anomenada "carrer d'Irta" del municipi de Peníscola, prop de la partida de Cerromar, coincidint amb la zona indicada per Ferran Royo per a la possible localització de *L. perplexum*. La meridional es troba al costat d'un camí de terra d'accés a xalets vora mar (Fig. 3) prop del paratge de la cala d'Ordi. Estan separades entre elles per 1500 m en línia recta.

S'han censat les poblacions des de l'any 2013. La Fig. 4 mostra l'evolució demogràfica de l'espècie fins el cens de l'any 2020. Per al període 2013-2020 el cens màxim de les poblacions naturals va ser l'any 2016 de 21 exemplars i el menor en 2020 amb 10 individus. El descens brusc entre 2019 (19 exemplars) i 2020 es deu a l'efecte de la borrasca Glòria el 19 i 20 de gener de 2020, que va arrabassar part dels exemplars, incloent-ne 4 de gran mida de la població septentrional (població 1 a la gràfica de la Fig. 4), ferint greument altres que no s'han arribat a recuperar.

Utilitzant els criteris i categories de la UICN (2012) l'espècie quedaria avaluada com a "en perill crític" (CR). Donada la reduïda distància entre els dos nuclis (1,4 km) podria considerar-se que es tracta d'una única localitat a l'hora d'aplicar els criteris UICN, però sembla més adient considerar que la població està severament fragmentada en dos localitats, entre



FIGURA 3. Aspecte de la població meridional (població 2 a les Fig. 1 i 4). Les fletxes indiquen la localització d'exemplars de *Limonium irtaense*. Foto: A. Navarro.

Aspect of the southern population (population 2 at Fig. 1 and 4). Arrows indicate the location of individuals of *Limonium irtaense*. Photo: A. Navarro.

les quals no hi ha intercanvi genèric o de llavors, i que poden ser afectats de manera diferencial per les diferents amenaces que pateixen. Els resultats obtinguts amb els criteris emprats per a aquesta avaluació són els següents: B1ab(i,ii,iii,v)+2ab(i,ii,iii,v); C2a(i); D. És a dir, l'espècie té a nivell mundial una extensió de presència de menys de 100 km² i un àrea de ocupació menor de 10 km², estant alhora severament fragmentada, i havent-se comprovat una disminució del seu nombre d'individus madurs i de la qualitat de l'hàbitat. A més tota la població mundial no ateny els 50 individus en total. Els ítems (i) i (ii) del criteri B de UICN (2012), relatius a la reducció de l'extensió de presència i de l'àrea d'ocupació de l'espècie, s'han considerat a nivell mètric o de detall; al cas d'utilitzar una escala major -per exemple, el nombre de quadrícules d'1×1 km-, no s'hauria donat una reducció de l'àrea de distribució, i aleshores haurien d'eliminar-se de la combinació abans expressada. Ara per ara, considerant aquestes dades i per comparació amb les de la resta d'espècies valencianes més amenaçades, particularment les catalogades en la categoria legal "En perill d'extinció" a l'Ordre 6/2013 (v. Aguilera et al., 2010), pot dir-se sense cap marge de dubte que es tracta de l'espècie valenciana més amenaçada i amb major risc de desaparició.

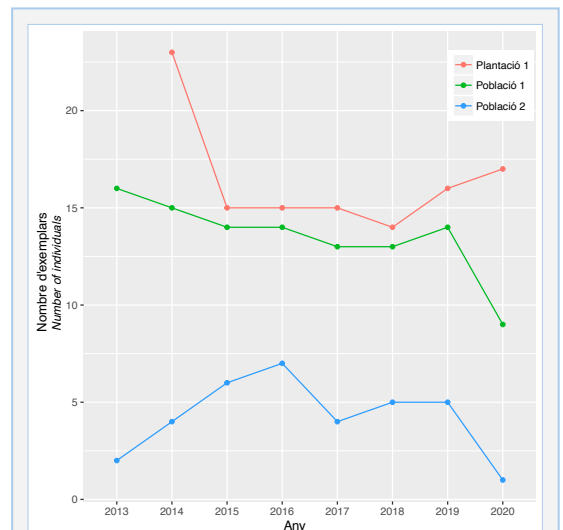


FIGURA 4. Censos (nombre d'individus) de les poblacions 1 (septentrional) i 2 (meridional) i la plantació 1, feta l'any 2014

Censuses (number of individuals) of population 1 (north, green line) and 2 (south, blue line), and the first plantation, made in 2014 (red line).

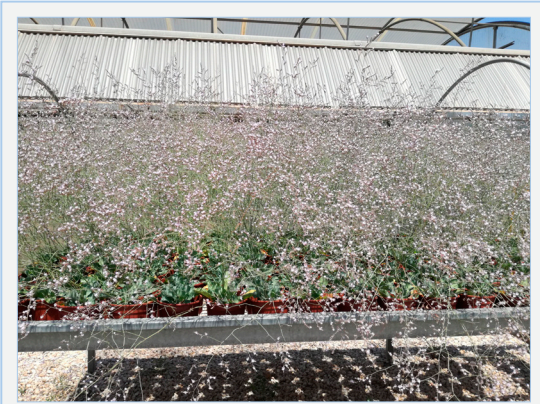


FIGURA 5. Hort llavorer de *L. irtaense* en el viver del CIEF. Foto: I. Ferrando-Pardo.

Seed orchard of *L. irtaense* at CIEF nursery. Photo: I. Ferrando-Pardo.

La major amenaça intrínseca i la més evident és el nombre baix d'exemplars de l'espècie, que de fet ha quedat reduït a només a un individu a la població propera a la cala d'Ordi i a només 9 a la població septentrional. Tot i que aquesta amenaça es considera usualment greu, cal recordar que l'espècie, com la majoria de plantes endèmiques del seu gènere, és triploide i apomíctica, la qual cosa permet la pervivència amb només un exemplar, atenent a la seua recurrència a la producció vegetativa de llavors, sense necessitat de fecundació creuada.

Però, a aquest factor cal afegir les amenaces externes que s'han constatat fins ara, entre les quals:

- Temporals marítims extrems. L'impacte mecànic de les ones mata els individus i també pot sostreure sol, afegir deixalles de tot tipus i, en definitiva, alterar molt significativament l'hàbitat. Aquests temporals són cada vegada més freqüents, formant part dels efectes del canvi climàtic o incloent-se en el canvi global (Laguna & Ferrer-Gallego, 2016).
- Trepig de veïns, turistes, gossos, automòbils, etc.
- Excés de nitrificació del sòl.
- Colonització de flora al·lòctona invasora des dels xalets i jardins propers.
- Treballs de condicionament de les vies urbanes properes.

Tot i no estar protegida per cap legislació, i ni tan sols estar descrita com a nova espècie per a la ciència en aquell moment, des de l'any 2012 s'han fet treballs de conservació *ex situ*, adreçats tant a la conservació de les llavors en quantitat suficient per proporcionar els treballs de conservació *in situ* de segon pas, com a la producció

de plantes. Com estratègia fonamental, tot seguint la línia ja desenvolupada amb altres espècies greument amenaçades, on la producció de llavor a la natura pot ser insuficient per garantir la producció d'un nombre suficient de noves plantes *ex situ*, part dels nous exemplars s'han destinat a la creació d'un hort llavorer o col·lecció viva de planta per a producció de llavors al CIEF (Fig. 5). L'espècie, com ja és habitual en la majoria de tàxons del gènere *Limonium*, presenta bones taxes de viabilitat i especialment de percentatge acumulat de germinació, arribant pràcticament al 100%.

A la col·lecció activa de germoplasma de flora silvestre rara, endèmica o amenaçada del CIEF es mantenen 10 lots de llavors de l'espècie: 6 lots procedents de les poblacions naturals i 4 d'horts llavorers mantinguts *ex situ*. En total s'han obtingut 36.026 llavors, de les que 1.098 han estat recollides als nuclis naturals de l'espècie en 2012, 2014, 2019 i 2020 (en aquest darrer cas, de les restes d'inflorescències de la floració de 2019 que no havien estat totalment arrabassades pel temporal Glòria) i 34.928 llavors de les col·leccions *ex situ*, recol·lectats en 2013, 2014, 2018 i 2019. A banda d'aquests lots, hi ha dues accessions a la col·lecció base per a conservació a llarg termini, dipositats al banc de germoplasma del Jardí Botànic de la Universitat de València, seu principal del Banc de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana establert pel Decret 70/2009.

A partir de la primera collita de llavors en camp, molts dels exemplars germinats i cultivats al CIEF es van dedicar a la creació dels horts llavorers i a la producció de planta per a translocacions. Per a la primera finalitat, s'han emprat 401 plantes, creant-se tres d'aquestes col·leccions:

- Hort llavorer del CIEF amb 187 exemplars (Fig. 5).
- Hort llavorer d'AFEMPES (Asociación de Familiares y Personas con una Enfermedad Mental de Paterna, l'Elia y San Antonio de Benagéber) amb 118 plantes.
- Hort llavorer de l'Oceanogràfic de la Ciutat de les Arts i les Ciències de València amb 96 exemplars.

Cal destacar la col·laboració d'AFEMPES, que no s'ha limitat només a tenir cura i acollir les plantes sinó que a més s'han encarregat de repicar, recol·lectar i netejar les llavors per a la seua conservació posterior en el banc de germoplasma del CIEF. Aquesta col·laboració constitueix un taller terapèutic inclòs dins del seu programa de rehabilitació laboral, que està generant una bona acceptació per als usuaris, al temps que facilita la seua integració social.

La finalitat principal de la producció *ex situ* és



FIGURA 6. Imatge d'una de les plantacions de *Limonium irtaense*, presa el 3 de novembre de 2019. Foto: A. Navarro.

Photo of one of the plantations of *Limonium irtaense*, taken 3 of November, 2019. Photo: A. Navarro.

l'obtenció de plantes per a restituir les poblacions, mitjançant translocacions de conservació (plantacions o sèmbras). S'han fet tres translocacions que corresponen al model de neopoblacions (Laguna & Ferrer-Gallego, 2012) instal·lant-se més al nord de la població septentrional (Fig. 1), als paratges de la punta del Mabre i la punta del Racó Calent, tot seguint els noms recollits a la capa del Nomenclàtor Toponímic Valencià, dintre del visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana (ICV, 2020). Aquestes translocacions s'han fet amb un total de 279 exemplars. La plantació 1, amb 35 exemplars, es va fer a finals de 2013, registrant ja primeres floracions a 2016. L'evolució del nombre d'exemplars es mostra a la Fig. 4, on pot notar-se que els anys 2019 i 2020 va haver-ne increments d'exemplars, resultants de la germinació i supervivència de noves plantes des de la tardor de cada any anterior. El principal descens poblacional es va donar entre la plantació del 2013 i l'estiu de 2015, mantenint després un nombre relativament constant de plantes; en aquest període inicial 2013-2015 van morir fins a 20 plantes (57,1% de les plantades). A diferència de les poblacions naturals, aquesta de la plantació 1 es va situar al penya-segat uns metres per damunt del cinturó de vegetació halofítica que pertocaria òptimament a l'espècie. Aquesta posició va fer que la nova població restara més protegida front als efectes de les ones durant les tempestes, la qual cosa justificaria que no s'hagen registrat baixes arran del pas de la borrasca Glòria. En el cas de continuar el reclutament de noves plantes, és molt probable que cap a 2021 o 2022 la plantació es podrà considerar

estabilitzada i, aleshores, funcionant de manera similar a una població natural. A banda, situant-se lleugerament per damunt de la franja òptima d'instal·lació de l'espècie, les llavors poden dispersar-se per gravetat, i germinar al futur en aqueixa zona, teòricament, més idònia.

Les plantacions 2 i 3 de la Fig. 1 es van fer en novembre de 2019 (Fig. 6), introduint-se respectivament 140 i 104 exemplars, plantats més prop de la mar i a menys altitud que les de l'any 2013, i van resultar prou afectades pel temporal Glòria. S'han censat només 22 i 18 plantes respectivament en 2020. Aquestes dades impliquen que les baixes de la plantació per aquest fenomen climàtic excepcional van arribar al 84,3% del exemplars de la plantació 2, i al 82,7% en l'altra. Així i tot, s'ha constatat que alguns dels individus supervivents ha florit al 2020.

Discussió i conclusions

Les dades ací exposades indiquen que *Limonium irtaense* pot ser l'espècie de plantes vasculars més amenaçada del territori valencià, amb només dues poblacions natives que ocupen pocs metres quadrats, i havent estat reduïda una d'elles a només un exemplar. Sembla evident que la propera revisió del Catàleg Valencià d'Espècies Amenacades, així com la del Catàleg Espanyol d'Espècies Amenacades, haurien d'incloure *L. irtaense* al màxim nivell de protecció, dintre de la categoria "En perill d'extinció".

Els efectes dels temporals marítims, ja indicats per Laguna & Ferrer-Gallego (2016) com a risc potencial important per a les espècies endèmiques més amenaçades d'ensopegues, han resultat encara més greus del previst. En el cas d'incrementar-se la seua freqüència i intensitat, podrien comportar la desaparició dels nuclis naturals actuals, obligant a que la supervivència de la planta haja de dependre de les poblacions artificials. D'aquestes tres noves poblacions, només la primera ha resistit bé els efectes de la tempesta Glòria. Havent-se dit que el risc d'extinció de moltes espècies litorals pot aguditzar-se com a conseqüència del canvi climàtic (Moreno-Rodríguez, 2005; Heywood, 2011), els efectes trobats amb aquesta espècie són un exemple evident, a afegir al trobat en altres espècies molt dependents de la dinàmica i meteorologia costaneres, com per exemple *Silene cambessedesii* Boiss. & Reut. (Navarro et al., 2015; 2016).

El cas de *L. irtaense* és un exemple poc corrent

d'espècie on les accions de conservació s'han iniciat, no només abans de la seua protecció legal, sinó fins i tot abans de la seua descripció científica, una vegada constatat que no existia cap altra espècie similar al territori valencià i què, amb gran probabilitat (com es va demostrar després a l'article descriptiu de Ferrer-Gallego et al., 2015) es tractava d'una espècie nova per a la ciència. Llevat del cas posterior de *L. albuferae* (Ferrer-Gallego et al., 2016), no hi ha hagut per ara casos similars al territori valencià, ni es té constància d'altres semblants a Espanya.

L'estratègia *ex situ* abordada fins ara, mitjançant horts llavorers, pot assegurar cara al futur el manteniment de suficient material per a nodrir les translocacions de conservació, com ja s'ha fet amb algunes de les més importants espècies amenaçades del territori valencià: *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* (Pau) M.B. Crespo & Mateo (Laguna et al., 2016a; Ferrer-Gallego et al. 2017, 2018; Ferrando-Pardo et al., 2018), *Limonium perplexum* (Laguna et al., 2016b; Pérez Rovira et al., 2016), *Silene cambessedesii* (Navarro et al., 2015; 2016) i *Silene hifacensis* Rouy ex Willk. (Laguna et al., 2011; Ferrer-Gallego et al., 2013b). Cal assenyalar l'especial importància que amb aquestes espècies està tenint la col·laboració d'entitats públiques i privades diferents a l'administració ambiental de la Generalitat Valenciana (Ferrando-Pardo et al., 2017), que al cas de les espècies del gènere *Limonium* pot resultar encara més rellevant, donat que l'externalització de la producció de planta ajuda a reduir qualsevol risc de producció accidental d'híbrids, en cultivar-se normalment només una espècie per entitat. Així, el treball ara desenvolupat per AFEMPES i l'Oceanogràfic amb *L. irtaense*, tindria una funció similar al ja fet per l'Institut d'Ensenyament Secundari Alt Palància de Sogorb, al cas de la conservació de *L. perplexum* (v. Laguna et al., 2016b; Pérez Rovira et al., 2016).

Convé aclarir que les espècies triploides del gènere *Limonium*, com aquesta i la majoria de les presents a les costes valencianes (v. Erben, 1993; Crespo & Lledó, 1998), es propaguen per via vegetativa produint llavors per apomixi (Baker, 1966; Erben, 1979), la qual cosa implica que normalment les seues poblacions serien clonals, i no seria esperable *a priori* cap variació d'eixa uniformitat genètica pel seu cultiu en viver. Aquest aspecte marca una forta diferència amb la majoria d'espècies de plantes vasculares dels ambients costaners, que sí que produeixen preferentment les llavors per

via sexual, i on el cultiu en horts llavorers pot donar lloc a una excessiva adaptació de la descendència a les condicions ambientals dels vivers, si no es fan regularment determinades pràctiques de renovació del material genètic (Pardos & Gil, 1986; Bacchetta et al., 2008; Ferrer-Gallego et al., 2013a).

Ara per ara, el principal repte per a la conservació de *L. irtaense* és trobar terrenys adients per a establir noves poblacions de seguretat de l'espècie, donat que els llocs aparentment adequats ja alberguen les plantacions fetes des de 2013, i més al sud de la cala d'Ordi (població natural 2 a la Fig. 1) existeix el possible risc d'hibridació amb *L. perplexum*. Aquesta hibridació no s'ha constatat encara en la natura ni *ex situ*, doncs seria especialment rellevant fer proves de pol·linització artificial amb exemplars de les dues espècies. En el cas de comprovar-se que no es produeixen híbrids, *L. irtaense* podria plantar-se més al sud dintre del front litoral de la serra d'Irta. Actuar a favor de la presa d'aquesta opció el fet que *L. irtaense* i *L. perplexum* no semblen créixer just sobre el mateix tipus de substrats geològics, com vam comprovar visitant les poblacions d'ambdues espècies (E. Forner, com. pers. en visita conjunta en febrer de 2018). Malauradament els hàbitats pareguts situats entre Peníscola i el límit septentrional de la província de Castelló no semblen ser adients per acollir futures plantacions.

Com a alternativa, i atès que la majoria d'espècies endèmiques del gènere viuen indistintament a penya-segats i a marjals salines litorals (v. Costa et al., 1984), hi ha l'opció de crear noves poblacions de seguretat als saladers de zones humides properes com la marjal de Peníscola o el Prat d'Albalat dels Ànecs (Prat de Cabanes-Torreblanca), però al darrer cas, la planta hauria de conviure amb altres espècies d'ensopegueres, amb les que no es sap si podrien donar-se hibridacions. Novament, les proves d'hibridació artificial poden ser fonamentals per a la presa de decisions futures.

Paral·lelament, cal assenyalar que per ara l'espècie no creix en cap lloc estrictament protegit, donat que les poblacions naturals es situen més al nord del límit septentrional del Parc Natural de la serra d'Irta, i per ara no s'ha creat específicament cap microreserva de flora que garantisca millor la conservació de la planta. Almenys per al cas de la població natural septentrional i de la plantació 1, que són les que mantenen major nombre d'exemplars, seria recomanable la creació d'una microreserva.

Bibliografia

- Aguilella, A., Fos, S. & Laguna, E. (eds.) 2010.** Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medi Ambient. València.
- Bacchetta, G., Bueno, A., Fenu, G., Jiménez-Alfaro, B., Mattana, E., Piotto, B. & Virevaire, M. (Eds.) 2008.** Conservación ex situ de plantas silvestres. Jardín Botánico Atlántico. Oviedo.
- Baker, H.G. 1966.** The evolution, functioning and breakdown of heteromorphic incompatibility systems. I. The Plumbaginaceae. *Evolution*, 20(3): 349–368. <https://doi.org/10.2307/2406635>.
- Ciccarelli, D., Picciarelli, P., Bedini, G. & Score, C. 2016.** Mediterranean sea cliff plants: morphological and physiological responses to environmental conditions. *Journal of Plant Ecology*, 9(2): 153–164. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtv042>.
- Costa, M. 1982.** La vegetación costera valenciana: los cabos. *Documents Phytosociologiques, nouvelle série*, 6: 355–364.
- Costa, M., García-Carrascosa, M., Monzó, M., Peris, J. B., Stübing, G. & Valero, E. 1984.** Estado actual de la flora y fauna marinas en el litoral de la Comunidad Valenciana. Ayuntamiento de Castellón, Castelló de la Plana.
- Crespo, M. B., & Lledó, M. D. 1998.** El género *Limonium* en la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medi Ambient. València.
- Decret 70/2009**, de 22 de maig, del Consell, pel qual es crea i regula el Catàleg Valencià d'Espècies de Flora Amenazades i es regulen mesures addicionals de conservació. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. DOCV núm. 6021, de 26/05/2009: 20143–20162.
- Erben, M. 1979.** Karyotype differentiation and its consequences in Mediterranean "*Limonium*". *Webbia*, 34(1): 409–417. <https://doi.org/10.1080/00837792.1979.10670178>.
- Erben, M., 1993.** *Limonium* Mill. In S. Castroviejo (coord. edit.) *Flora iberica*, vol. 3: 2–143. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.
- European Commission. 2013.** Interpretation manual of European Union habitats. Version EUR 28. Comissió Europea. Brussel·les.
- Ferrando-Pardo, I., Ferrer-Gallego, P. P. & Laguna, E. 2017.** Evolución de las colaboraciones externas realizadas por el equipo del Servicio de Vida Silvestre-CIEF en conservación de flora silvestre. *Conservación Vegetal*, 21: 12–13. <https://doi.org/10.15366/cv2017.21>.
- Ferrando-Pardo, I., Ferrer-Gallego, P. P., Albert, F. J., Martínez, V., Plana, B., Laguna, E. & Jiménez, J. 2018.** Avances importantes en la recuperación de la Jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*) en la Comunidad Valenciana. *Conservación Vegetal*, 22: 1–5. <https://doi.org/10.15366/cv2018.22.001>.
- Ferrer-Gallego, P. P., Ferrando-Pardo, I., Gago, C. & Laguna, E. (Eds.) 2013a.** Manual para la conservación de germoplasma y el cultivo de la flora valenciana amenazada. Generalitat Valenciana, Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. València.
- Ferrer-Gallego, P. P., Ferrando-Pardo, I., Albert, F. J., Escribá, M. C., Navarro, A., Pereira, M., Viciano, L., Carchano, R., Pérez Botella, J., López-Astilleros, I., Vives, A. M., Ballester, G. & Laguna, E. 2013b.** Colecciones ex situ de planta viva para la conservación de la planta amenazada *Silene hifacensis* Rouy ex Willk. (Caryophyllaceae). *Cuadernos de Biodiversidad*, 43: 1–10. <http://dx.doi.org/10.14198/cdbio.2013.43.01>.
- Ferrer-Gallego, P. P., Navarro, A., Pérez Rovira, P., Rosello, R., Rosselló, J. A., Rosato, M. & Laguna, E. 2015.** A new polyploid species of *Limonium* (Plumbaginaceae) from the Western Mediterranean basin. *Phytotaxa*, 234(3): 263–270. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.234.3.7>.
- Ferrer-Gallego, P. P., Rosselló, R., Rosato, M., Rosselló, J. A. & Laguna, E. 2016.** *Limonium albuferae* (Plumbaginaceae), a new polyploid species from the Eastern Iberian Peninsula. *Phytotaxa*, 252(2): 114–122. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.252.2.3>.
- Ferrer-Gallego, P. P., Ferrando-Pardo, I., Albert, F. J., Martínez, V. & Laguna, E. 2017.** Obtención de material vegetal de reproducción de *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*, especie catalogada en Peligro de Extinción en la Comunidad Valenciana (España). *Cuadernos de Biodiversidad*, 52: 24–37. <http://dx.doi.org/10.14198/cdbio.2017.52.05>.
- Ferrer-Gallego, P. P., Ferrando-Pardo, I., Albert, F., Martínez, V. & Laguna, E. 2018.** Obtención de material de reproducción en la Comunidad Valenciana. In M.J. Vicente & J.J. Martínez Sánchez (eds.) *La jara de Cartagena (Cistus heterophyllus)*, una especie en peligro: Estado actual de su conocimiento: 101–128. Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena.
- Heywood, V. H. 2011.** An outline of the impacts of climate change on endangered species in the Mediterranean region. *Il Naturalista siciliano*, 35(1): 107–119.
- ICV. 2020.** Visor de Cartografía. Generalitat Valenciana, Institut Cartogràfic Valencià (ICV). <http://visor.gva.es> (consultada el 28/04/2020).
- IPNI. 2020.** International Plant Name Index (IPNI). The Royal Botanic Gardens Kew, Harvard University Herbaria & Libraries, and Australian National Botanic Gardens. <https://ipni.org> (consultada el 28/04/2020).
- Laguna, E. (coord.) 1998.** Flora endèmica, rara o amenaçada de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. València.
- Laguna, E. & Ferrer-Gallego, P.P. 2012.** Reforzamientos de proximidad y neopoblaciones de seguridad, nuevos conceptos complementarios para determinados tipos de implantaciones vegetales in situ. *Conservación Vegetal*, 16: 14.
- Laguna, E. & Ferrer-Gallego, P. P. 2016.** El canvi ambiental global en la flora singular. Comunitats vegetals amenaçades al territori valencià. *Mètode Science Studies Journal*, 6: 36–45. <https://doi.org/10.7203/metode.6.4127>.
- Laguna, E., Ballester, G., Ferrer-Gallego, P. P., Pereira, M., Vicioso, L., Albert, F. J., Escribá, M. C., Ferrando-Pardo, I., Navarro, A. & Pérez Botella, J. 2011.** First phase of the re-introduction of *Silene hifacensis* (Caryophyllaceae) in Cap de Sant Antoni, Valencian Community, Spain. In P.S. Soorae (ed.) *Global Re-Introduction Perspectives: 2011. More case studies around the globe: 244–248*. IUCN Re-Introduction Specialist Group. Gland & Abu-Dhabi.
- Laguna, E., Ferrer-Gallego, P. P., Ferrando-Pardo, I., Navarro, A., Oltra, J. E., Escribá, M. C., Albert, F. J., Mansanet-Salvador, C. J. & Ballester G. 2016a.** First phase of conservation translocations of the Cartagena's rock-rose (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*) in the Valencian Community (Spain). In P.S. Soorae (Ed.) *Global re-introduction perspectives 2016. Case-studies from around the globe: 267–270*. IUCN Re-Introduction Specialist Group & UEA Environmental Agency, Gland & Abu-Dhabi.
- Laguna, E., Navarro, A., Pérez-Rovira, P., Ferrando, I. & Ferrer-Gallego, P. P. 2016b.** Translocation of *Limonium perplexum* (Plumbaginaceae), a threatened coastal endemic. *Plant Ecology*, 217(10): 1183–1194. <https://doi.org/10.1007/s11258-016-0643-4>
- Mateo, G. 2016.** Los nombres comunes de las plantas. Propuesta de unificación de los nombres comunes de la flora vascular del

Sistema Ibérico y su entorno. Jolube. Jaca.

- Moreno-Rodríguez, J. M. (coord.) 2005.** A preliminary general assessment on the impacts in Spain due to the effect of climate change. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Navarro, A. J., Oltra, J. E., Pérez Botella, J., Pérez Rovira, P. & Laguna, E. 2010.** Cartografía de poblaciones de tåxones del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. In P. Giménez, J. A. Marco, E. Matarredona, A. Padilla & A. Sánchez (eds.) Biogeografía. Una ciencia para la conservación del medio: 99-107. Universitat d'Alacant. Alacant.
- Navarro, A., Ferrer-Gallego, P. P., Ferrando-Pardo, I., Albert, F. J., Martínez, V., Escribá, M. C., Oltra, J. E., Pérez Rovira, P. & Laguna, E. 2015.** Experiencias de conservación activa e in situ con *Silene cambessedesii*, especie en peligro de extinción en la Comunidad Valenciana. Conservación Vegetal, 19: 11-13.
- Navarro, A. J., Pérez-Rovira, P., Oltra, J. E., Ferrando-Pardo, I., Ferrer-Gallego, P. P., Escribá, M. C., Albert, F. J. & Laguna, E. 2016.** Creating new populations to conserve the endangered annual plant *Silene cambessedesii* (Caryophyllaceae) in the Iberian peninsula. In P. S. Soorae (ed.) Global re-introduction perspectives 2016. Case-studies from around the globe: 262-266. IUCN Re-Introduction Specialist Group & UEA Environmental Agency. Gland & Abu-Dhabi.
- Ordre 6/2013**, de 25 de març, de la Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient, per la qual es modifiquen les llistes valencianes d'especies protegides de flora i fauna. se modifiquen los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna. Generalitat Valenciana. DOCV núm. 6996, de 04/05/2013: 8682-8690.
- Ordre 1/2015**, de 8 de gener, de la Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient, per la qual s'aproven els plans de recuperació de les especies de flora en perill d'extinció *Cistus heterophyllus*, *Limonium perplexum* i *Silene hifacensis*. Generalitat Valenciana. DOCV núm 7451, de 27/01/2015: 1801-1815.
- Pardos, J. A. & Gil, L. A. 1986.** Los Huertos Semilleros. Estudios básicos para su establecimiento en España. ICONA, Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Pérez Rovira, P., Navarro, A., Ferrando-Pardo, I., Ferrer-Gallego, P. P., Gómez Serrano, M. A., Mansanet-Salvador, C. J., Escribá, M. C., Albert, F. J. & Laguna, E. 2016.** Setting up neopopulations for the endangered endemic sea lavender in Eastern Spain. In P.S. Soorae (ed.) Global re-introduction perspectives 2016. Case-studies from around the globe: 257-261. IUCN Re-Introduction Specialist Group & UEA Environmental Agency. Gland & Abu-Dhabi.
- Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. BOE núm. 46, de 23/02/2011: 20912-20951.
- IUCN. 2012.** Categorías y criterios de Lista Roja de la IUCN. Version 3.1. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Gland & Cambridge.

Agraïments

A les brigades Natura 2000 del Servei de Vida Silvestre a Castelló, pel seu treball a les plantacions de les noves poblacions. Igualment, per la col·laboració a les plantacions, dels estudiants en pràctiques al CIEF Carme J. Mansanet, Inés Blanquer i Cristina Alvir. Al personal del banc de germoplasma i viver del CIEF, particularment a Víctor Martínez i Bernat Plana, pels treballs de conservació de llavors i producció de planta. Als usuaris d'AFEMPES i a l'equip de la Fundació Oceanogràfic, per la seua col·laboració en l'establiment i manteniment de col·leccions de planta amb funció d'horts llavorers. A Enric Forner, per l'ajuda en el reconeixement dels tipus de substrats geològics on creix l'especie i la seua comparació amb els de *L. perplexum*.