

# Efectes del temporal Glòria sobre l'estat de conservació de l'endemisme vegetal de la serra d'Irta (el Baix Maestrat) *Limonium perplexum*

Patricia Pérez Rovira<sup>1</sup>, Albert Navarro Peris<sup>1,2</sup> & Emilio Laguna Lumbreras<sup>2</sup>

1. Generalitat Valenciana, VAERSA. Av. de les Cortes Valencianes, 20 46015 València. E-mail: perez\_patrov@gva.es, amenazada\_cief@gva.es

2. Generalitat Valenciana, Servei de Vida Silvestre i Xarxa Natura 2000. Centre per a la Investigació i Experimentació Forestal (CIEF). Av. de les Comarques del País Valencià, 114 46930 Quart de Poblet, València. E-mail: laguna\_emi@gva.es ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-9674-2767>

Rebut el 28.02.2021. Acceptat el 11.05.2021.

L'ensopeguera de Peníscola (*Limonium perplexum* Sáez & Rosselló) és una planta endèmica exclusiva de la serra d'Irta, catalogada En Perill d'Extinció en el Catàleg Valencià d'Espècies de Flora Amenaçades, amb només una població que ocupa menys de 40 m<sup>2</sup>. Un segon grup de plantes de possible origen natural es va trobar en 2015. Per tal de salvar-la del risc d'extinció, des de 2005 s'han realitzat 12 translocacions de conservació (1 sembra i 11 plantacions, 9 de les quals tenien en 2019 almenys 4 anys d'edat), cosa que va incrementar notablement el seu nombre d'exemplars. L'any 2019, els censos van sumar 1.644 exemplars. Però, el temporal Glòria, registrat entre el 19 i 23 de gener de 2020, va afectar greument el seu hàbitat, ja que va eliminar els bancs de sorra que permeten la germinació de la majoria de noves plantes. El nombre d'exemplars registrat en 2020 ha disminuït en un 90,25% en les poblacions generades a partir de plantacions, i en un 75,80% en les d'origen natural. En 7 dels 10 llocs amb plantacions o sembres suficientment consolidades, el nombre de plantes censades en 2020 fou de només 0 a 5 exemplars, i és prou improbable la seua pervivència. Els efectes del temporal Glòria poden obligar a replantejar l'estratègia de conservació de l'espècie.

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

## Effects of storm "Gloria" on the degree of conservation on the endemic plant of Serra d'Irta (el Baix Maestrat) *Limonium perplexum*

The sea lavender of Peníscola (*Limonium perplexum* Sáez & Rosselló) is an exclusive, endemic plant of the Serra de Irta (province of Castelló, Spain), listed as Endangered of Extinction in the Valencian Catalogue of Endangered Plant Species and which only has one population occupying less than 40 m<sup>2</sup>. A second population of possible natural origin was found in 2015. In order to save this species from the risk of extinction, 12 conservation translocations have been carried out since 2005 (1 sowing and 11 plantations, 9 of which were at least 4 years old in 2019), that significantly increased the number of individuals. In 2019, the censuses counted 1644 individuals. However, storm Gloria, which took place between 19 and 23 January 2020, severely affected its habitat, removing the sandbanks that allow the germination of most of the new individuals. The number of specimens registered in 2020 has decreased by 90.45% in the populations generated from plantations, and by 75.80% in those of natural origin. In 7 of the 10 places with sufficiently consolidated plantations or sowings, the number of plants registered in 2020 was only 0 to 5 specimens, making their survival quite unlikely. The effects of storm Gloria may force a rethink the conservation strategy for the species.

*Keywords:* *Limonium perplexum*, conservation, plant demography, biological extinction, endemism, protected flora, serra d'Irta, Valencian Community, storm Gloria.

Dins del panorama de la conservació de flora amenaçada valenciana, l'endemisme de la serra d'Irta *Limonium perplexum* Sáez & Rosselló (Fig. 1) és, sense cap dubte, una de les espècies que ha centrat més esforços i que ha rendit, almenys fins l'any 2020, resultats més esperançadors (Laguna et al., 2020). Un dels autors d'aquest article (EL) va participar en la

troballa d'aquesta planta el mes de juliol de 1994 junt al Dr. Josep A. Rosselló (Universitat de València) y la tècnica de protecció d'espècies Mari C. Escribá (CIEF), al sí de visites de reconeixement de la flora litoral de la serra d'Irta i zones properes, pensant inicialment que podia tractar-se de l'espècie extinta *Limonium cavanillesii* Erben (Laguna, 1998). Aquesta darrera

espècie fou herboritzada en Benicarló l'1 de juliol de 1909 pel botànic salesià Étienne M. Granier-Blanc -més conegut pel seu nom com a religiós, Germà Sennen-, nomenant-se inicialment com a *Statice confusa* var. *valentina* Sennen & Pau in Sennen, Pl. Espagne 1909 n° 747 (1910), *nom. nud.*, i més endavant com a *S. duriuscula* var. *valentina* Sennen & Pau in Bull. Géogr. Bot. 23: 46 (1913). La descripció vàlida definitiva va ser feta set dècades després per Erben (1980: 556). Tot i que *L. cavanillesii* ha continuat apareixent als treballs recents sobre les espècies valencianes d'aquest gènere (Crespo & Lledó, 1998; Laguna, 1998; Mateo & Crespo, 2014), mai no va ser retrobada des que Sennen va herboritzar-la en 1909, considerant-se actualment l'únic endemisme valencià extint, i una de les 19 espècies exclusives europees que han arribat a eixa situació (Abeli et al., 2021). Considerant el seu biotip, *L. perplexum* va ser inicialment descrita com un teròfit (Sáez & Rosselló, 1999), però

s'ha comprovat que pot ser considerada un amfítit (Laguna et al., 2016), és a dir, una espècie que pot mostrar diferents formes etològiques. Així, les plantes que creixen en esclertes i altres llocs arrecerats i amb sol, sovint es fan camèfits, mentre que les que germinen als bancs de sorra que es dipositen sobre la plataforma del penya-segat es comporten com a teròfits; plantes en posicions microtopogràfiques intermèdies poden comportar-se com a hemcriptòfits. La planta exhibeix grans fluctuacions interanuals (Laguna et al., 2016), i es mantenen la majoria d'exemplars camefítics i hemcriptòfítics de cada població entre anys. Aleshores, la part poblacional responsable d'aquestes fortes variacions numèriques és la fracció teròfítica. S'ha observat que el cens anual de plantes adultes pot estar relacionat sobretot amb la precipitació rebuda durant el primer semestre de l'any, i més particularment amb la del primer trimestre (Laguna et al., 2016).

A l'hora de caracteritzar el seu risc de conservació,



**FIGURA 1.** Exemplar de *Limonium perplexum* Sáez & Rosselló

Specimen of *Limonium perplexum* Sáez & Rosselló

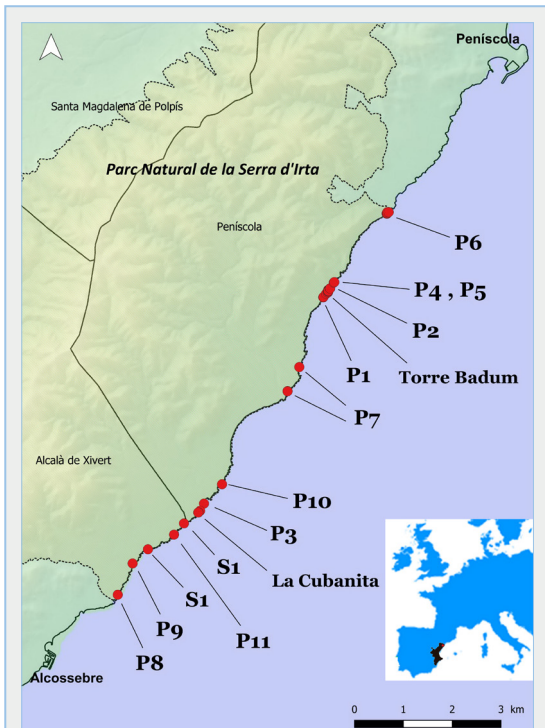
l'espècie compleix criteris del nivell CR (*En Perill Crític*) dintre de la classificació de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN, 2012), tal com indiquen entre d'altres Crespo (2004), Moreno (2008) i Aguilera et al. (2010). De fet, si no es tingueren en compte les millores poblacionals obtingudes mitjançant les translocacions de conservació fetes pel Servei de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana des de l'any 2005 (Ferrando et al., 2014; Laguna et al., 2016; Pérez Rovira et al., 2016), es tractaria sense dubte d'una de les espècies espanyoles amb major risc d'extinció. Aquest risc va motivar la seua protecció legal mitjançant el Decret 70/2009 en la categoria legal *En Perill d'Extinció*, dins del Catàleg Valencià d'Espècies de Flora Amenacades (Aguilera et al., 2010) i la seua actualització de llistes a l'Ordre 6/2013; figura amb la mateixa categoria en el Catàleg Espanyol d'Espècies Amenacades, aprovat mitjançant

el Reial Decret 139/2011 (Laguna et al., 2020). *L. perplexum* és una de les úniques 3 espècies valencianes que gaudeixen d'un pla de recuperació, aprovat per l'Ordre 1/2015.

Paral·lelament, la necessitat de conservació del tàxon va motivar la protecció del lloc de la població original mitjançant la declaració de la microreserva de flora de Torre Badum, de 0,344 ha d'extensió, mitjançant l'Ordre de 6 de novembre de 2000 (Aguilera et al., 2010; Laguna et al., 2020). Curiosament, la població descoberta en 2015, de la qual no pot saber-se si existia a la zona abans de fer-se les plantacions per a conservar l'espècie, cau íntegrament en una altra microreserva de flora, la de Cala Argilaga, de 4,190 ha, declarada en la mateixa norma del 6 de novembre de 2000. Ambdues microreserves pertanyen al terme municipal de Peníscola. A banda, una tercera microreserva al mateix terme, la de la Duna del Pebret -0,290 ha, declarada per l'Ordre d'11 de març de 2008-, alberga una de les plantacions fetes amb *L. perplexum*.

Tot i que s'han considerat sovint diferents riscos d'origen antròpic per a la conservació de *Limonium perplexum*, com ara el trepig produït per visitants dels penya-segats, pescadors, etc. (Servei de Vida Silvestre, 2015), la població de la microreserva de Torre Badum es localitza sobre una plataforma rocosa de conglomerats de 4-5 m d'alçada, fortament socavada per l'erosió marina, amb un creixent risc de col·lapse durant els temporals (Laguna et al., 2016), que pot incrementar-se pels efectes del canvi global (Laguna & Ferrer-Gallego, 2016). Com a exemple d'aquest risc, que podria associar-se al canvi climàtic, ja es van exposar els efectes del temporal Glòria, sobre l'altre endemisme exclusiu de la serra d'Irta, *Limonium irtaense* P.P. Ferrer-Gallego et al. (Navarro et al., 2020). Aquesta borrasca va succeir entre els dies 19 i 23 de gener de 2020, i s'ha considerat com el temporal amb major càrrega d'energia -i aleshores, amb major altura d'ones i major capacitat destructiva al litoral- dels últims segles, amb ones que van superar els 11 m d'altura màxima durant almenys 6 hores, i s'assolí un màxim absolut de 12,7 m (Roig-Munar et al., 2020). A més a més, s'ha calculat que el temporal va durar més de 100 hores, i se superaren els 6 m d'altura de les ones durant el 49,3% del temps.

Com a continuació de l'estudi dels efectes del temporal Glòria sobre la flora litoral més amenaçada de la serra d'Irta, ja analitzat al cas de *L. irtaense*, en aquesta nota breu s'aporten dades de l'efecte sobre *L. perplexum*.



**FIGURA 2.** Situació de les plantacions (P), sembraments (S) i poblacions naturals o presumiblement natives de *Limonium perplexum* al llarg del litoral de la serra d'Irta. La sembra es va fer al llarg de la línia de costa entre els dos punts indicats al mapa com S1.

Location of plantations (P), sowings (S), and natural or presumably native populations of *Limonium perplexum* along the coastline of Serra d'Irta. Sowings were carried out along the coastline between the 2 sites indicated on the map as S1.

## Material i mètode

### Àrea d'estudi i poblacions de *Limonium perplexum*

A banda de la seua població original descoberta en 1994 i la trobada en 2015, entre 2005 i 2019 s'han fet 11 plantacions i una sembra de *Limonium perplexum* al llarg del litoral de la serra d'Irta, a distàncies que han variat en línia recta entre 0,12 i 6,88 km d'aquella primera població (Laguna et al., 2016; Servei de Vida Silvestre, 2018). Donat que l'espècie és triploide i apomíctica (Erben, 1980 i 1993; Crespo & Lledó, 1998), i tenint en compte els efectes de l'autoincompatibilitat fecundativa en el grup d'espècies als que pertany (Baker, 1966; Erben, 1979), que es tradueixen en la seua absència de diversitat genètica (Palacios & González-Candelas, 1997; Palacios, 1999), la seua propagació i plantació no han estat sotmeses a precaucions

genètiques especials (Ferrando et al., 2014; Laguna et al., 2016). El mapa de la Fig. 2 mostra la localització de llocs de les diferents plantacions i sembres, així com la població original de la microreserva de flora de Torre Badum, i la d'origen no aclarit de la Cubanita. Entre 2006 i 2019 es van fer 10 plantacions i una sembra.

### Cens poblacional

Tots els nuclis poblacionals de *Limonium perplexum* s'han censat seguint el mètode de Navarro et al. (2010). Tant al cens de 2020 com tots els anteriors fets des de 1995 s'han fet per recompte directe de tots els exemplars, seguint les tècniques censals indicades per Iriondo et al. (2003). Com ja es va fer en Laguna et al. (2016), per a les anàlisis demogràfiques al cas de les plantacions, s'han exclòs les dades de la primera temporada -de la tardor d'un any a l'estiu del

Any/Nom	TB	CU	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	S1	TOTAL
1995	246														246
1996	190														190
1997	200														200
1998	215														215
1999	254														254
2000	-														-
2001	87														87
2002	253														253
2003	383														383
2004	71														71
2005	63														63
2006	70		28	33											131
2007	223		82	0											305
2008	63		45	6	59										173
2009	74		45	3	57										179
2010	19		6	6	0										31
2011	29		2	5	4	28									68
2012	30		5	16	2	1	60	212							326
2013	139		87	56	26	18	135	110	283						854
2014	87		68	32	48	87	30	85	169	487					1093
2015	119	22	221	65	7	72	52	86	74	115	154				987
2016	189	13	262	31	4	17	79	94	89	51	26			30	885
2017	111	85	64	10	2	7	17	28	18	0	10			6	358
2018	140	39	68	12	5	29	34	48	15	14	10	35		8	457
2019	600	90	385	29	30	54	58	106	43	37	65	0	22	125	1644
2020	106	61	22	5	26	4	0	24	4	2	5	0	1	0	260

**TAULA 1.** Censos (nombre d'individus madurs) de *Limonium perplexum* entre 1995 i 2020, per als 14 llocs indicats a la Fig. 2. TB: Torre Badum. CU: la Cubanita. P: Plantacions, per ordre cronològic. S: Sembra.

Censuses (number of mature individuals) of *Limonium perplexum* between 1995 and 2020, for the 14 sites indicated in Fig. 2. TB: Torre Badum. CU: La Cubanita. P: Plantations, following a chronological order. S: Sowing.

següent-, és a dir, dels exemplars inicialment plantats durant el seu primer any al lloc, considerant-se només les plantes existents a partir de la següent temporada a la introducció en el medi -es a dir, plantes supervivents de la plantació, i les noves, ja reclutades al lloc. Donada la fenologia de la planta, els censos es van fer entre juliol i setembre. A banda, entre febrer i març de 2020 es van fer visites per conèixer l'efecte

de les ones sobre els llocs a censar a l'estiu. Els censos s'han referit sempre a exemplars madurs, la qual cosa equival en la pràctica a la totalitat de plantes, donat que la majoria d'elles es comporta usualment com a planta anual, i les de comportament multianual floreixen tots els anys.

## Resultats

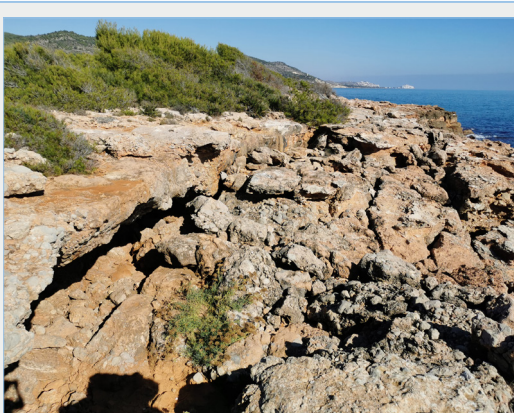
La Taula 1 mostra la sèrie històrica de censos poblacionals de *Limonium perplexum*, diferenciant entre les plantacions (amb la lletra P, nomenades pel seu ordre de plantació des de 2005) i les poblacions natives segures o probables.

Com pot apreciar-se a la Taula 1, 2019 fou un any particularment favorable per a l'espècie: es van atènyer els valors censals més elevats per a les poblacions de Torre Badum, amb 600 exemplars, i la Cubanita, amb



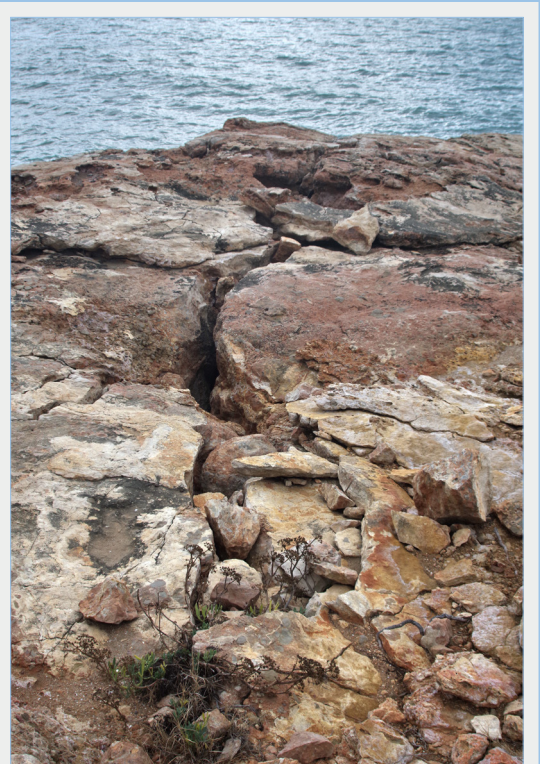
**FIGURA 3.** Aspecte de la part superior del penya-segat de la microreserva de flora Duna del Pebret -lloc de la plantació P7-, on s'observa la desaparició del sòl i la totalitat de la vegetació pròpia de l'hàbitat. La línia de postes i cordes es va col·locar amb posterioritat al temporal Glòria.

Aspect of the upper part of the cliff of the Plant Micro-reserve Duna del Pebret -site of plantation P7-, where the disappearance of the soil and all the vegetation of the habitat can be noticed. The line of posts and ropes was placed after storm Gloria.



**FIGURA 4.** Aspecte d'una de les zones de plantació de *L. perplexum*, mostrant els efectes de l'enfonsament i remoció de blocs dels conglomerats.

Aspect of one of the planting areas of *L. perplexum*, showing the effects of subsidence and removal of conglomerate blocks.



**FIGURA 5.** Esclletxa existent al penya-segat on es situa la població nativa de *L. perplexum* de la microreserva de flora Torre Badum, generada per un temporal en gener de 2010, i recrescada per efecte de les ones provocades pel temporal Glòria.

Crevice in the cliff of Plant Micro-reserve Torre Badum, where the native population of *L. perplexum* is located. The crevice was created by a storm in January 2010 and enlarged by pounding waves from storm Gloria.

90. L'efecte del temporal Glòria es nota a les xifres de l'any 2020, on per a la suma d'aquestes 2 poblacions s'ha passat de 690 a 167 exemplars, és a dir, la població s'ha reduït en un 75,80%. Els efectes han estat molt més notables sobre els nuclis poblacionals establits mitjançant plantacions i sèmbras, on la suma de les 11 plantacions fetes entre 2005 i 2015, i la sembra de 2018, va arribar als 954 exemplars en 2019, que baixaren bruscament fins a 93, és a dir, el descens poblacional va ser del 90,25%. Si es consideren només les translocacions suficientment consolidades, és a dir, excloent les plantacions P10 i P11 per ser massa recents, els valors atesos serien de 932 plantes en 2019 i només 92 en 2020, doncs el declivi observat seria del 90,13%.

Sobre el terreny es van observar abundants indicis de l'impacte mecànic de les ones causades pel temporal Glòria, i especialment els següents:

- Remoció de la vegetació de les comunitats halòfiles de primera línia dels penya-segats (Fig. 3). La força de l'aigua va arrossegar les plantes però el substrat més consolidat o rocós va romandre. Només algunes espècies perennes i rebrotadores van poder sobreviure.
- Sostracció del substrat, que deixà sense sòl les plataformes i buits de les roques, que normalment servien de substrat per a la instal·lació de la fracció terofítica ja comentada de les poblacions de l'ensopeguera.
- Enfonsament d'alguns dels penya-segats (Fig. 4). L'erosió va solsir algunes zones de costa i la va fer retrocedir.
- Aparició de noves esclètxes o engrandiment de les que hi havia (Fig. 5), al cas de zones amb risc de col·lapse per soccament de la base del penya-segat.

## Discussió

Els efectes del temporal Glòria sobre la suma d'efectius mundials de *Limonium perplexum* han estat clarament catastròfics, i han desfet bona part dels èxits assolits mitjançant el pla de recuperació de l'espècie, que s'havien indicat recentment pel Servei de Vida Silvestre (2018). Si es té en compte que la majoria dels efectius dels censos anuals corresponen a la fracció terofítica instal·lada sobre els bancs de sorra o terra existents als penya-segats, i que aquests bancs han estat totalment agranats per l'efecte de les ones, pot deduir-se que bona part del cens registrat en 2020 ha de correspondre a plantes perennes que hagen pogut resistir l'efecte de les ones. Tot i això, durant les visites per a fer els censos es va comprovar que, almenys a les poblacions de Torre Badum i la Cubanita, així com a

les plantacions amb major nombre d'exemplars censats (P1, P3 i P6), part dels efectius eren plantes de l'any, que havien germinat a partir de febrer aprofitant llocs excepcionalment favorables.

Un aspecte de relleu és la forta resiliència mostrada per la població nativa de la microreserva de Torre Badum, que invita a pensar que la seua permanència podria ser el resultat de la resistència davant esdeveniments pareguts en el passat, com podria haver ocorregut amb el tsunami documentat al treball de Roig-Munar et al. (2018). Al mateix temps, la resiliència mostrada per la població de la Cubanita afegeix arguments per considerar que aquest grup de plantes podria ser realment d'origen natural previ a les plantacions. Però, també cal tindre en compte que en aquesta població no es van trobar exemplars camefítics l'any de la seua troballa, i que, per la curta distància de la plantació P3, és igualment probable que es tracte d'un nucli natural nou, aparegut per l'expansió de les llavors de la població generada per aquella plantació. Aleshores, roman necessàriament el dubte sobre el seu origen.

D'altra, la Taula 1, on les plantacions estan ordenades per la seua edat, mostra que aquest factor no ha sigut determinant per a la supervivència de les poblacions generades, donat que algunes de les més antigues com ara P2, P4 o P5 han resultat fortament afectades, mentre que altres més recents, com P6, han resistit millor l'embat de les ones. L'estudi futur de la morfologia i disposició d'aquests llocs pot ser rellevant per a la conservació del tàxon, servint de guia per a la cerca de nous llocs de plantació o sembra.

El problema més important de cara a la conservació de l'espècie és que ha desaparegut bona part del banc de llavors edàfic generat a les zones de plantació. Tal com vam indicar al treball de Laguna et al. (2016), les neopoblacions establides per les plantacions poden considerar-se estables a partir dels 4 a 6 anys, moment en el qual la dinàmica interanual d'aquests nuclis d'origen artificial segueix la de la població donant del germoplasma utilitzada per a crear-los -és a dir, la de la microreserva de Torre Badum, que serveix de testimoni de les oscil·lacions poblacionals naturals de l'espècie. La desaparició d'aquest substrat amb les llavors dipositades implica que la majoria de nuclis creats des de 2005 hauran de restablir-se de manera natural partint d'un nombre massa baix d'efectius -de 0 a 5 plantes en 9 dels 12 nuclis-, i que, per a fer-ho, és probable que no hi haja sòl suficient per a mantindre la fracció terofítica ja esmentada. Als llocs de les plantacions P5 i

P10, i al de la sembra feta en 2016, no s'ha registrat cap planta en 2020, doncs si l'absència de planta es repeteix en 2021, hauran de considerar-se nuclis extints, donat que les llavors de l'espècie no tenen latències que faciliten la seua pervivència en anys successius (Laguna et al., 2016). Paral·lelament, el reforçament d'aquests mateixos llocs podria tindre poc de sentit, ja que poden estar exposats a riscos similars en el futur.

L'exemple de *Limonium perplexum*, com el ja exposat per Navarro et al. (2020) per a *L. irtaense*, demostren que l'efecte de factors catastròfics estocàstics, com el temporal Glòria, poden dur a les espècies amenaçades a situacions extremes, molt properes a la seua extinció. Les poblacions de *L. perplexum* establides mitjançant les plantacions podrien arribar a recuperar-se en el futur, però fent-ho a velocitat molt baixa en el cas dels nuclis que han mostrat menor nombre d'efectius en 2020, i sempre sota la hipòtesi que hi haja una baixa probabilitat de repetició de temporals tan extraordinaris i destructius com Glòria. Roig-Munar et al. (2020) han indicat un període de retorn de temporals similars superior als 475 anys, però totes les prediccions sobre els efectes del canvi climàtic, particularment nocius sobre la línia litoral, consideren que els esdeveniments climàtics extrems podrien ser cada vegada més freqüents i intensos al llarg de les properes dècades (Moreno-Rodríguez, 2005). Aquesta possibilitat obligarà a replantejar-se, sens dubte, l'estratègia de conservació de *L. perplexum* per tal d'evitar la seua extinció.

## Bibliografia

- Abeli, T., Albani Rochetti, G., Barina, Z., Bazos, I., Draper, D., Grillas, P., Iriondo, J. M., Laguna, E., Moreno, J. C. & Bartolucci, F. 2021.** Seventeen "extinct" plant species back to conservation attention in Europe. *Nature Plants*, 7(3): 282-286. <https://doi.org/10.1038/s41477-021-00878-1>
- Aguilella, A., Fos, S. & Laguna, E. (eds.) 2010.** Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medi Ambient. València.
- Baker, H. G. 1966.** The evolution, functioning and breakdown of heteromorphic incompatibility systems I: the Plumbaginaceae. *Evolution* 20: 349-368. <https://doi.org/10.2307/2406635>
- Crespo, M. B. 2004.** Plumbaginaceae: *Limonium perplexum* L. Sáez and Rosselló. In Á. Bañares, G. Blanca, J. Güemes, J.C. Moreno & S. Ortiz, S. (Eds): Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España: Taxones prioritarios: 368-369. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- 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 Amenazadas 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: 409-417. <https://doi.org/10.1080/00837792.1979.10670178>
- Erben, M. 1980.** Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung *Limonium* I. *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München* 16: 547-563.
- Erben, M. 1993.** *Limonium* Mill. In S. Castroviejo (Coord. edit.) *Flora iberica*, vol. 3: 2-143. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.
- Ferrando, I., Ferrer-Gallego, P. P., Navarro, A., Escribá, M. C., Albert, F., Martínez, V., Pérez Rovira, P., Cocina, L., Sánchez, S., Gómez Serrano, M. Á., Mansanet Salvador, C. J. & Laguna, E. 2014.** Evolución de las poblaciones y aspectos de conservación del endemismo valenciano en peligro de extinción *Limonium perplexum*. *Conservación Vegetal*, 18: 7-9.
- Gómez-Serrano, M. Á., Mayoral, O., Laguna, E., Peña, J. & Bonet, A. 2005.** Demografía del endemismo valenciano *Limonium perplexum* L. Sáez and Rosselló (Plumbaginaceae). *Flora Montiberica*, 30: 9-14.
- Iriondo, J. M., Albert, M. J., Bañares, Á., De la Cruz, M., Domínguez Lozano, F., Escudero, A., García, M. B., Guzmán, D., Marrero, M., Moreno, J. C., Sainz, H., Tapia, F. & Torres, E. 2003.** Metodología de obtención de datos en poblaciones naturales. In Á. Bañares, G. Blanca, J. Güemes, J.C. Moreno & S. Ortiz, S. (Eds): Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Taxones prioritarios: 37-40. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Laguna, E. (coord.) 1998.** Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. València.
- 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., Navarro, A., Pérez-Rovira, P., Ferrando, I. & Ferrer-Gallego, P. P. 2016.** Translocation of *Limonium perplexum* (Plumbaginaceae), a threatened coastal endemic. *Plant Ecology*, 217: 1183-1194 <https://doi.org/10.1007/s11258-016-0643-4>
- Laguna, E., Fos, S., Ferrando, I. & Ferrer-Gallego, P. P. 2020.** Endangered halophytes and its conservation: Lessons from Eastern Spain. In M. N. Grigore (Ed.): *Handbook of halophytes –From molecules to ecosystems towards biosaline agriculture*: 1-64. Springer. Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-17854-3\\_21-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-17854-3_21-1)
- Mateo, G. & Crespo, M. B. 2014.** Claves ilustradas para la flora valenciana. Jolube. Jaca.
- Moreno, J. C. 2008.** Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare Española / 2008 Red List of Spanish Vasculare Flora. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- 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., Oltra, J. E., Pérez-Botella, J., Pérez-Rovira, P. & Laguna, E. 2010.** Cartografía de poblaciones de táxones del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. In P. Giménez, J.A. Marco, E. Matarredona, A. Padilla & Á. Sánchez (Eds): *Biogeografía. Una ciencia para la conservación del medio*: 99-107. Universitat d'Alacant. Alacant.
- Navarro, A., Laguna, E., Pérez-Rovira, P., Ferrer-Gallego, P. P., Ferrando, I. & Albert, F. J. 2020.** Conservació de l'endemisme vegetal de la serra d'Irta (Castelló) *Limonium irtaense*. *Nemus*, 10: 148-156.

- Ordre de 6 de novembre de 2000**, de la Conselleria de Medi Ambient, per la qual es declaren 22 microreserves vegetals a la província de Castelló. DOGV núm. 3930, de 01/02/2001: 2121-2143.
- Ordre d'11 de març de 2008**, de la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, per la que es declaren 14 noves microreserves vegetals i s'amplia la microreserva vegetal de Cala Argilaga, a la província de Castelló. DOCV núm. 5738, de 09/04/2008: 55934-55951.
- 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'espècies protegides de flora i fauna. 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 espècies de flora en perill d'extinció *Cistus heterophyllus*, *Limonium perplexum* i *Silene hifocensis*. Generalitat Valenciana. DOCV núm. 7451, de 27/01/2015: 1801-1815.
- Palacios, C. 1999.** AFLP analysis of the critically endangered *Limonium cavanillesii* (Plumbaginaceae). Journal of Heredity 90: 485-489. <https://doi.org/10.1093/jhered/90.4.485>
- Palacios, C. & González-Candelas F. 1997.** Lack of genetic variability in the rare and endangered *Limonium cavanillesii* (Plumbaginaceae) using RAPD markers. Molecular Ecology 6: 671-675. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.1997.00232>
- Pérez-Rovira, P., Navarro, A., Ferrando, I., Ferrer-Gallego, P. P., Gómez-Serrano, M. Á., Mansanet S., Escibá, 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 & UAE 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 Esppecies Amenazadas. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. BOE núm. 46, de 23/02/2011: 20912-20951.
- Roig-Munar, F. X., Forner, E., Martín-Prieto, J. A., Segura, J., Rodríguez-Perea, A., Gelabert, B. & Vilaplana, J. M. 2018.** Presència de blocs de tsunamis i tempestes a les costes rocoses de la serra d'Irta (el Baix Maestrat, País Valencià). Nemus, 8: 7-22.
- Roig-Munar, F. X., Forner, E., Segura, J., Gual, V., Martín-Prieto, J. A., Rodríguez-Perea, A., Gelabert, B. & Vilaplana, J. M. 2020.** Efectes de la borrasca Glòria sobre els blocs elevats de la costa rocosa de la serra d'Irta (el Baix Maestrat, País Valencià). Nemus, 10: 10-20.
- Sáez, L. & Rosselló, J. A. 1999.** Is *Limonium cavanillesii* Erben (Plumbaginaceae) really an extant species? Anales del Jardín Botánico de Madrid, 57: 47-55. <http://dx.doi.org/10.3989/ajbm.1999.v57.i1.188>
- Servei de Vida Silvestre. 2015.** Plan de Recuperació de *Limonium perplexum*. Documento técnico. Generalitat Valenciana. <http://agroambient.gva.es/va/web/biodiversidad/limonium-perplexum> (consultada el 10/02/2021).
- Servei de Vida Silvestre. 2018.** Informe Tècnic 10/2018. Pla de Recuperació de *Limonium perplexum*. Resultats de les actuacions de conservació. Balanç 2018. Generalitat Valenciana, <http://agroambient.gva.es/va/web/biodiversidad/altres-descarregues> (consultada el 10/02/2021)
- IUCN. 2012.** Categorías y criterios de Lista Roja de la UICN. Versión 3.1. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Gland & Cambridge.