

GEA, FLORA ET FAUNA

Dades per a la corologia i l'autoecologia de *Ramalina lusitanica* i *R. pusilla* a Catalunya

Andreu Cera¹, Maria José Chesa², Àlex Cortada³, Joana Mendes⁴, Antonio Gómez-Bolea^{5,6}

¹ UMR 950 EVA, INRAE, Université de Caen-Normandie. Caen, França.

² Alichenology, Travessera de les Corts, 365. 08029 Barcelona, Espanya.

³ Carrer Picasso, 37. Maó, Espanya.

⁴ Institut Menorquí d'Estudis (IME). Maó, Espanya.

⁵ Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona. Barcelona, Espanya.

⁶ Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio). Universitat de Barcelona. Barcelona, Espanya.

Autor de correspondència: Andreu Cera. A/e: andreucera@outlook.com

Rebut: 01.02.2024; Acceptat: 10.09.2024; Publicat: 30.09.2024

Resum

Ramalina lusitanica i *R. pusilla* són dos líquens epífits de distribució litoral a la regió mediterrània, al litoral sud-oest de la península Ibèrica i a la regió macaronèsica. A Catalunya hi ha poques citacions, i la majoria són antigues. En aquest treball hem verificat la presència d'aquests líquens en les quadrícules UTM 10 × 10 km on van ser citats anteriorment, i hem prospectat noves quadrícules de la costa de Catalunya on es podrien trobar les condicions idònies per a la seva presència. Hem seleccionat i visitat 15 quadrícules. Com a resultat d'aquest treball, el nombre de quadrícules amb presència de *R. pusilla* passen de tres a sis i el de *R. lusitanica* d'una a tres. Hem caracteritzat biològicament i microclimàticament una població amb presència de les dues espècies de *Ramalina*. Arran d'aquest treball, hem proposat la inclusió de *R. lusitanica* com a espècie en perill d'extinció al Catàleg de Flora amenaçada de Catalunya, considerant que d'aquesta forma també queda protegida *R. pusilla*, perquè totes dues espècies formen part de la mateixa comunitat.

Paraules clau: autoecologia, litoral, mediterrani, temperatura, humitat relativa, espècies amenaçades.

Abstract

Data on chorology and autoecology of *Ramalina lusitanica* and *Ramalina pusilla* in Catalonia

Ramalina lusitanica and *R. pusilla* are two epiphytic lichens with a coastal distribution in the Mediterranean region, southwest coast of the Iberian Peninsula and the Macaronesian region. On the coast of Catalunya, there are very few known populations, and most of them are old references. In this study, we have verified the presence of these lichens in the UTM 10 × 10 squares where they were previously cited and have prospectively identified new squares on the Catalan coast where the optimal conditions for their presence could be found. We have selected and visited 15 squares. As a result of this work, the number of squares with the presence of *R. pusilla* increased from three to six, while that of *R. lusitanica* increased from one to three. We have biologically and microclimatologically characterised a population with the presence of both *Ramalina* species. After this work, we have therefore proposed the protection of *R. lusitanica* as endangered species to the Catalogue of Threatened Flora of Catalunya, on the grounds that this will also benefit *R. pusilla*, which is part of the same community.

Key words: autoecology, litoral, mediterranean, temperature, relative humidity, threatened species.

Introducció

Ramalina lusitanica H. Magn i *R. pusilla* Duby són dos líquens de distribució litoral a la regió mediterrània, al sud-oest de la península Ibèrica i a la regió macaronèsica. Viuen com a epífits a les branques i branquillons d'arbres i arbusts de la zona litoral. És en aquest ambient on troben suficient humitat atmosfèrica, llum i temperatura, donat que són considerades espècies aerohigròfiles, heliòfiles i termòfiles (Roux, 2020). Les dues espècies han estat catalogades en diferents llistes d'espècies amenaçades de regions properes a Catalunya. A Itàlia, les dues espècies estan catalogades com a vulnerables

a la llista vermella dels líquens epífits (Nascimbene *et al.*, 2013). A França, *R. lusitanica* està considerada en perill crític d'extinció en el catàleg de líquens (Roux, 2020), en canvi *R. pusilla* no està amenaçada. Al País Valencià, *R. lusitanica* no hi és present i *R. pusilla* està considerada en perill d'extinció en el catàleg de flora amenaçada (Atienza & Segarra-Moragues, 2006), perquè només hi ha dues poblacions de *R. pusilla* amb molts pocs tal·lus. Tanmateix, fins a l'any 2022, a Catalunya, *R. lusitanica* només havia estat citada una vegada a l'Escala l'any 2017 (segons el portal gbif.org), i *R. pusilla* havia estat citada a l'Escala també l'any 2017, i a Begur i a Tossa de Mar durant la dècada dels anys 1980 (segons el

portal gbif.org). A altres regions de la costa mediterrània peninsular el nombre de poblacions també és escàs (segons el portal gbif.org).

Per tot el que s'ha exposat anteriorment, es fa necessari un estudi de la presència d'aquestes dues espècies a Catalunya. L'objectiu d'aquest treball ha sigut la localització de les poblacions anteriorment citades, la cerca de noves poblacions de *R. lusitanica* i *R. pusilla* a Catalunya, i la caracterització microclimàtica d'una localitat amb presència de les dues espècies.

Metodologia

En el transcurs dels anys 2022, 2023 i 2024 hem seleccionat i visitat 15 quadrícules UTM 10 × 10 km, de les 48 que hi ha a la costa de Catalunya (Taula 1). Per un cantó, hem seleccionat les quadrícules que tenien citacions antigues de més d'una dècada segons el portal gbif.org (Taula 1), i per un altre totes les quadrícules potencials, considerant com a tals aquelles amb vegetació arbòria o arbustiva que estan més o menys arrecerades del vent i que, per tant, presumiblement tenen una alta humitat relativa. Hem descartat les zones exposades a forts vents, com ara el vessant nord del Cap de Creus o les serres costaneres de les muntanyes de Tivissa-Vandellòs. També s'ha descartat la costa del Maresme i la del Barcelonès per estar molt urbanitzades i exposades (Visió amb el Google Earth Pro). La prospecció s'ha fet fins a l'alçada que hem pogut arribar estant a peu pla.

Taula 1. Resultats de les visites a les quadrícules UTM de 10 × 10 km on potencialment hi hauria *R. lusitanica* i *R. pusilla*. * Aquesta citació va ser introduïda al GBIF posteriorment a l'any 2022, quan ja s'havia començat el treball de camp realitzat per nosaltres.

UTM 31T	Citacions anteriors	Visitades 2022-2024
EG17		<i>R. pusilla</i>
EG16	<i>R. pusilla</i> , <i>R. lusitanica</i> 2017*	No visitada*
EG14	<i>R. pusilla</i> : 1985, 1986	<i>R. pusilla</i>
EG13		<i>R. lusitanica</i> , <i>R. pusilla</i>
DG91	<i>R. pusilla</i> : 1985, 1986	<i>R. pusilla</i>
DF06		No trobades
CF65		No trobades
CF55		No trobades
CF01		No trobades
CF11		<i>R. lusitanica</i> <i>R. pusilla</i>
CF21		No trobades
CF10		No trobades
CF00		No trobades
CE09		No trobades
BE89		No trobades
BE88		No trobades

A les localitats on hi havia *Ramalina lusitanica* i/o *R. pusilla* hem anotat el foròfit i hem quantificat, aproximadament, el nombre de tallus de les dues espècies.

Per a la caracterització microclimàtica, hem escollit la localitat del Garxal (Deltebre, Baix Ebre, 1-2 m s.n.m., 31TCF11), ja que presenta les dues espècies de *Ramalina* estudiades amb els tallus més ben desenvolupats. Aquesta loca-

litat és un sistema dunar proper al mar i amb inundacions estacionals. En aquesta localitat hem ubicat dos sensors HOBO Temperature/RH Data Logger (MX2301A, ONSET, USA). El primer (Garxal 1) prop del tallus de *Ramalina lusitanica* a 15 cm del terra i el segon (Garxal 2) a prop del tallus de *Ramalina pusilla* a 15 cm del terra. Aquests sensors han recollit dades durant els 365 dies que van des de l'1 de maig de 2022 al 30 d'abril de 2023. Les nostres dades les hem comparat amb les recollides, en el mateix període, per l'estació meteorològica oficial més propera, que és a l'illa de Buda (<https://www.meteo.cat/observacions/xema/dades?codi=DL>).

Resultats i discussió

Hem detectat la presència de *R. lusitanica* a dues quadrícules en les que també hi havia *R. pusilla* (EG13 i CF11), i de *R. pusilla* a cinc quadrícules, incloses les dues anteriors (EG17, EG14, EG13, DG91 i CF11).

Localitats amb presència de *R. lusitanica* i *R. pusilla* són:

Cala Pedrosa, Palafrugell, Baix Empordà, 1-80 m s.n.m. 22/02/2022. 31TEG13.

Una vintena de tallus de *R. lusitanica* en branquetes de tres peus d'*Erica arborea* L., al vessant nord de la cala. Centenars de tallus petits de *R. pusilla* tant sobre *Erica arborea*, com sobre branques i branquillons de *Pinus halepensis* Mill.

Cala Castell, Palamós, Baix Empordà, 2-50 m s.n.m. 24/03/2024. 31TEG13.

Dos tallus de *R. lusitanica* sobre *Quercus ilex* L. i dos més sobre *Pistacia lentiscus* L. Centenars de petits tallus de *R. pusilla* sobre *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus* i branquillons de *Pinus halepensis*.

La Vinya d'en Gervasi, Palafrugell, Baix Empordà, 100 m s.n.m. 22/02/2022. 31TEG13.

Deu tallus de *R. lusitanica* sobre dos *Quercus suber*. Petits tallus de *R. pusilla* sobre *Quercus suber* i altres arbustos.

El Garxal, Deltebre, Baix Ebre, 1-2 m s.n.m. 08/02/2022. 31TCF11.

Dos tallus de *R. lusitanica* sobre un arbust de *Thymelaea hirsuta* Endl. Més d'una cinquantena de tallus de *R. pusilla* sobre *Thymelaea hirsuta*, dels quals 10 són de mida grossa i la resta són de mida petita (Figura 1).

Localitats amb només presència de *R. pusilla* són:

Cala Montjoi, Roses, Alt Empordà, 13-35 m s.n.m. 16/05/2022. 31TEG17

Un únic tallus gros de *R. pusilla* sobre *Phillyrea angustifolia* L., i també tres tallus a la vall de Montjoi sobre *Olea europea*.

Sa Riera, Begur, Baix Empordà, 15-20 m s.n.m. 24/02/2024. 31TEG14.

En 12 arbres de les espècies *Fraxinus* sp. i *Acer* sp hi havia 10 tallus visibles i identificables per arbre. L'observació confirma la presència de *R. pusilla* en aquesta quadrícula de

les muntanyes de Begur, després de les citacions de Gómez-Bolea (1985) i Boqueras & Gómez-Bolea (1986).

El Far de Sant Sebastià, Calella de Palafrugell, Baix Empordà, 150 m s.n.m. 05/01/2022. 31TEG13.

Desenes de tallus de *R. pusilla* sobre *Olea europaea* L.

Cala Bona, Tossa de Mar, la Selva, 1-40 m s.n.m. 22/02/2022. 31TDG91.

Quasi una vintena de tallus de *R. pusilla* sobre *Rhamnus alaternus* L., *Phillyrea angustifolia*, *Quercus suber*, *Erica arborea* i *Pinus halepensis*. Observació que confirma la seva presència després de les citacions de Gómez-Bolea (1985) i Boqueras & Gómez-Bolea (1986).

El caràcter heliòfil d'aquestes espècies fa que es trobin com a epífites sobre arbres i arbusts molt defoliats, on arriba prou llum, però també a les branques i branquillons de les capçades, on nosaltres no hem pogut accedir. Alternativament, és freqüent trobar branques i branquillons caiguts a terra on podem observar aquesta comunitat. Una prospecció més complerta comportaria poder accedir a aquestes alçades mitjançant cordes o bé fent caure les branques més altes, dues tècniques que sempre seran destructives. L'ús de binocles l'hem provat, però no ens dona una resolució prou bona per poder identificar les espècies. La situació és ben diferent al Baix Ebre, on els foròfits tenen poca alçada i, consegüentment, les nostres observacions s'apropen més a la presència real d'aquestes espècies.

Caracterització biològica i microclimàtica de la comunitat de R. lusitanica i R. pusilla a la localitat del Garxal

Es tracta d'un sistema dunar proper al mar i amb inundacions estacionals. El principal foròfit de les dues *Ramalina* és *Thymelaea hirsuta*. Els líquens epífits acompanyants són *Buellia mediterranea* Giralt, *Diploicia canescens* (Dicks.) A. Massal., *Flavoparmelia soredians* (Nyl.) Hale, *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt., *Lecanora conizella* Nyl., *Lecanora lividocinerea* Bagl., *Lecanora strobilinoides* Giralt & Gómez-Bolea, *Physcia adscendens* H. Olivier, *Polyblastia rouxiana* Vězda & Vivant, *Pyrrhospora quernei* (Dicks.) Körb., *Ramalina canariensis* J. Steiner i *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

Els sensors (Garxal 1 i Garxal 2) han registrat dades des de l'1 de maig de 2022 fins al 30 d'abril de 2023. En aquests 365 dies, la T mitjana va ser de 19,4 °C (Garxal 1) i 19,3 °C (Garxal 2), quasi un grau més que a l'estació meteorològica de l'illa de Buda on, en el mateix període, la T mitjana va ser de 18,5 °C. L'amplitud tèrmica anual, calculada a partir de la mitjana mensual, va ser de 20,7 °C (Garxal 1) i 20,4 °C (Garxal 2), i només de 16,6 °C a l'illa de Buda (Figura 2). Si considerem, com diuen Lange *et al.* (1977) per a *Ramalina maciformis* (en una localitat costanera del desert de Negev, Israel), que una humitat relativa (Hr) de l'aire superior al 80% seria el valor límit inferior per a una activitat fotosintètica neta respecte a la respiració, en el Garxal 1 hem observat un total de 2.998 hores anuals en què se supera el 80% de Hr, i 2.910 en el Garxal 2 (Figura 3). Aquests valors són molt més alts a l'estació meteorològica de l'illa de Buda, on es registren un total de 4.321 hores en què la Hr és superior al 80%. Aquestes diferències entre l'estació meteorològica i els sensors posen en relleu la importància de tenir dades de microhabitat per descriure l'autoecologia d'aquestes espècies.



Figura 1. A l'esquerra *Ramalina lusitanica*. A la dreta un tallus de *Ramalina pusilla*. Fotografiades en el Garxal (Delta de l'Ebre) sobre *Thymelaea hirsuta*.

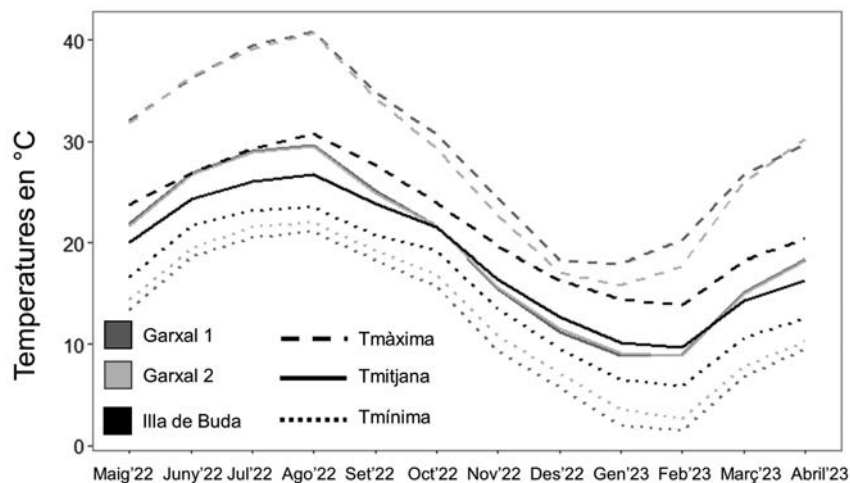


Figura 2. Temperatures mitjanes mensuals durant el període d'estudi.

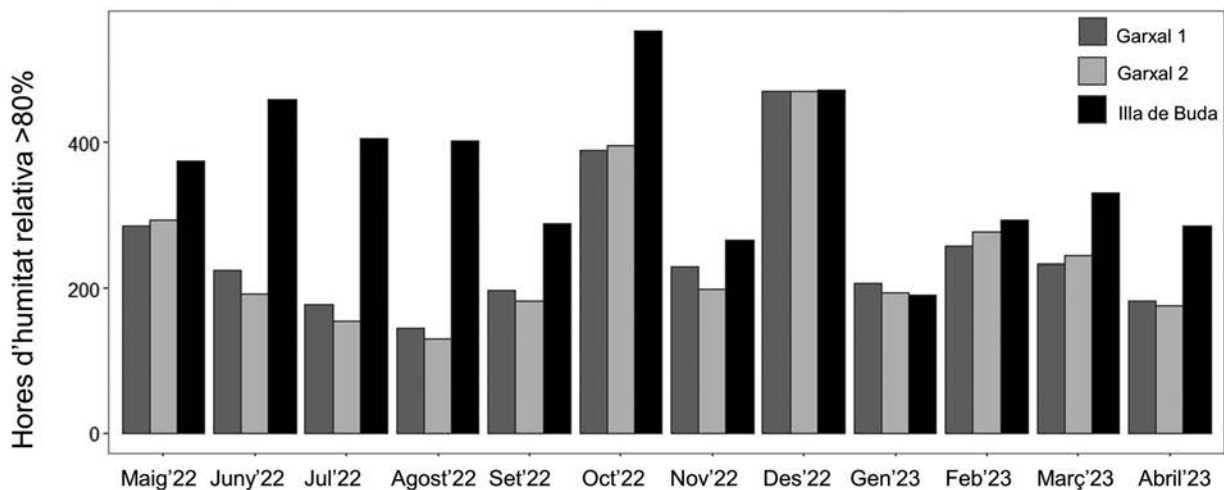


Figura 3. Hores mensuals d'humitat relativa superior al 80 % durant el període d'estudi.

El context biogeogràfic i català de *R. lusitanica* i *R. pusilla*

R. lusitanica i *R. pusilla* formen part d'una comunitat litoral de líquens fruticulosos epífits en què hi ha altres espècies de *Ramalina*, amb una distribució més amplia, com és el cas de *R. lacera*, que al País Valencià està catalogada en la llista vermella (Atienza & Segarra-Moragues, 2006), i *R. canariensis* que l'hem trobat a quasi totes les localitats visitades i és la de més ampla distribució de totes elles. Aquestes espècies de *Ramalina* tenen el seu nínxol ecològic dins la zona litoral, i a la vegada són líquens aerohigròfils (Roux, 2020). La seva distribució a la península Ibèrica ocupa la costa alentejana (Carvalho *et al.*, 2002) i la desembocadura del Tajo (Sérgio *et al.*, 2016), on es troben la majoria de poblacions d'aquestes espècies, però també les tenim a la costa mediterrània peninsular on hi ha molt poques citacions (segons el portal gbif.org). En canvi, a les illes mediterrànies, com per exemple a l'illa de Menorca, hi ha una gran abundància d'aquestes espècies de *Ramalina*, fins i tot a les àrees rurals i aforestades de l'illa (Cera *et al.*, 2022).

A Catalunya, *R. lusitanica* sembla més estenoica, o bé es troba al límit de la seva àrea de distribució. El cas és que té un àrea de distribució molt més reduïda que *R. pusilla*. Com a hipòtesi, afirmem que és possible que el seu sistema de reproducció expliqui aquesta diferència. *R. lusitanica* es reproduïx exclusivament de forma sexual, mitjançant la formació d'ascòspores, en canvi *R. pusilla*, a més de la reproducció sexual, es podria reproduir també asexualment per grups d'algues liquenificades que s'alliberarien a través de les fenestracions que presenta el taillus.

Conclusions

A partir dels resultats d'aquesta investigació hem proposat la inclusió de *Ramalina lusitanica* com a espècie en perill d'extinció al Catàleg de flora amenaçada de Catalunya (DOGC Número 9047-23.11.2023) per la seva distribució puntual i amb poblacions de molt pocs individus, considerant que d'aquesta forma també queden protegides *R. pusilla*, *R.*

lacera i *R. canariensis*, espècies que formen part de la mateixa comunitat.

Agraïments

Volem expressar el nostre agraïment a la Institució Catalana d'Història Natural per la concessió del premi Torras-Foulon de l'any 2022, fet que ha permès el finançament del present treball. Agraïm als gestors dels espais naturals protegits que ens hagin autoritzat fer les nostres prospeccions: Parc Natural del Cap de Creus, espais naturals protegits de la demarcació de Girona (Tossa de Mar i Palafrugell), Espai d'Interès Natural protegit Tamarit-Punta de la Móra-Costes del Tarragonès, Parc Natural del Delta de l'Ebre. També estem agraïts a la Generalitat de Catalunya per la cessió de dades meteorològiques de l'illa de Buda.

Bibliografia

- Atienza, V., & Segarra-Moragues, J. G. 2006. Evaluation of the Conservation Status of Threatened Lichens List from Coastal areas of the Valencian Community (Eastern Spain). *Cryptogamie Mycologie*, 27, 167-183.
- Boqueras, M., & Gómez-Bolea, A. 1986. Líquens epífits, i els seus fongs paràsits, observats sobre *Quercus suber*, a Catalunya. *Folia Botanica Miscellanea*, 5: 49-69.
- Carvalho, P., Figueira, R., Jones, M., Sérgio, S., & Sim-Sim, M. 2002. Biodiversidade da Vegetação líquénica no litoral alentejano, área de Sines. *Portugaliae Acta Biológica*, 20: 225-248.
- Cera, A., Mendes, J., Cortada, À., & Gómez-Bolea, A. 2022. Cover of Ramalina species as an indicator of habitat quality in threatened coastal woodlands. *The Bryologist*, 125: Article 3. <https://doi.org/10.1639/0007-2745-125.3.424>
- GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2024-09-09
- Gómez-Bolea, A. 1985. *Líquenes epífits en Catalunya* [PhD thesis]. Universitat de Barcelona. 259 p.
- Lange, O. L., Geiger, I. L., & Schulze, E.-D. 1977. Ecophysiological investigations on lichens of the Negev desert. *Oecologia*, 28: Article 3. <https://doi.org/10.1007/BF00751603>
- Nascimbene, J., Nimis, P. L., & Ravera, S. 2013. Evaluating the conservation status of epiphytic lichens of Italy : A red list. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 147: Article 4. <https://doi.org/10.1080/11263504.2012.748101>
- Roux, C. 2020. *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine* (3rd Edition). Association française de lichénologie. 1769 p.
- Sérgio, C., Carvalho, P., Garcia, C. A., Almeida, E., Novais, V., Sim-Sim, M., Jordão, H., & Sousa, A.J. 2016. Floristic changes of epiphytic flora in the Metropolitan Lisbon area between 1980–1981 and 2010–2011 related to urban air quality. *Ecological Indicators*, 67: 839-852. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.03.022>