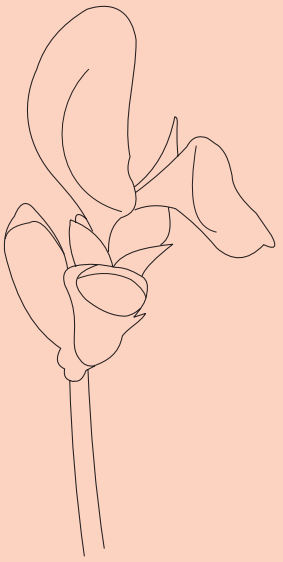
Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

84

Barcelona 2020

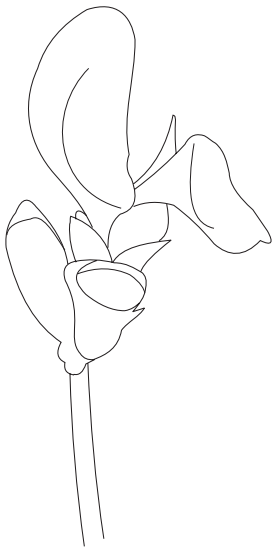


Institut d'Estudis Catalans

Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

84

Barcelona 2020



INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL

Editor en Cap

Juli Pujade-Villar, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (Secció invertebrats), Barcelona.

Coeditors

Albert Masó, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (Secció ecologia), Barcelona
Joan Pino, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
Llorenç Sáez, Unitat de Botànica, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
Amador Viñolas, Corsorci del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Laboratori de Natura, Col·lecció d'artròpodes, Barcelona.

L'edició d'aquest Butlletí ha estat possible gràcies al suport de l'Institut d'Estudis Catalans

Figura de la portada: Detall de la flor de *Salvia valentina*. Dibuix d'Amador Viñolas.

Data de publicació: desembre de 2020

© Els autors dels articles

Aquesta edició és propietat de la Institució Catalana d'Història Natural (filial de l'Institut d'Estudis Catalans)
Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Compost per Amador Viñolas
Impressió: Limpergraf, SL

Dipòsit Legal: B-36.100-74
ISSN: 1133-6889 (print edition)
ISSN: 2013-3987 (online edition)

GEA, FLORA ET FAUNA

Aportacions a la flora vascular de la meitat nord de les serralades Litoral i Prelitoral catalanes

Moisès Guardiola*, Albert Petit**, Pep Pannon***, Óliver Sánchez-Camacho**** & Cèsar Gutiérrez*****

* Unitat de Botànica. Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia. Facultat de Biociències. Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). 08193 Bellaterra.
** C/Àngel Guimerà, 11, s. at. 2. 08320 El Masnou
*** Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
**** C/Indústria, 124. 08380 Malgrat de Mar
*****Can Ponet. 08470 Sant Martí de Montnegre

Autor per a la correspondència: Moisès Guardiola. A/e: *guardiola.moises@gmail.com*

Rebut: 02.06.2019; Acceptat: 10.01.2020; Publicat: 31.03.2020

Resum

En aquest treball aportem dades de novetats florístiques o plantes rares presents a les serralades Litoral i Prelitoral catalanes. Destaquen *Aira praecox*, que s'indica per primera vegada al vessant sud de Catalunya, *Cicendia filiformis* i *Sideritis scordioides*, novetats per a les comarques de Barcelona, i *Botrychium matricariifolium*, *Cicendia filiformis* i *Salvia valentina*, que són plantes amenaçades i protegides.

Paurales clau: flora, corologia, Catalunya, serralades Litoral i Prelitoral, península Ibèrica.

Abstract

Contributions to the vascular flora of the Catalan Litoral and Prelitoral Range

We report new data concerning new or rare plants of the Catalan Litoral and Prelitoral Range. *Aira praecox* is first cited in de southern side of Catalonia, *Cicendia filiformis* and *Sideritis scordioides* become novelties for the province of Barcelona, *Botrychium matricariifolium, Cicendia filiformis* and *Salvia valentina* are threatened and protected species.

Key words: Flora, Chorology, Catalonia, Litoral and Prelitoral Range, Iberian Peninsula.

Introducció

En el present treball presentem un conjunt de dades florístiques resultat de prospeccions realitzades els darrers anys a les serralades Litoral i Prelitoral catalanes, i que ajuden a completar el coneixement florístic d'aquests sectors. Moltes comprenen la serralada Litoral central, territori àmpliament estudiat de fa temps (Bolòs, 1950; Montserrat, 1968) i donen continuïtat a treballs precedents (Gutiérrez, 1998; Guardiola *et al.*, 2007; 2009; 2013), però també hi hem inclòs dades des del Foix i el Montmell al sud, fins al Montseny i el tram baix de la Tordera al nord. En aquest treball només hem considerat els tàxons autòctons, i en un treball paral·lel hi hem inclòs els tàxons exòtics.

Material i mètodes

El nom de les espècies segueix un ordre alfabètic. Per a cada citació donem la comarca, el municipi, la localitat, la quadrícula UTM de 1 × 1 km (ometem el fus i la zona de designació ja que sempre correspon a la 31T i projecció ETRS89), l'altitud, l'hàbitat general, la data, i el(s) recol·lector(s). Finalment, entre parèntesi indiquem el número de plec d'herbari en el cas que disposem de testimoni d'herbari (herbari BCN) o bé si es conserva una fotografia. També s'aporten comentaris breus principalment de caràcter corològic o ecològic.

Per als comentaris relatius a la distribució i l'ecologia de les plantes en qüestió ens basem principalment en la *Flora dels Països Catalans* (Bolòs & Vigo, 1984-2001) i en el *Mòdul de flora i vegetació del Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya* (BDBC. Font, 2018).

Resultats i discussió

Aira praecox L.

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, entre la Pedra de les Orenetes i la Pedra de les Creus, DG4301, 220 m, pradells de teròfits, 3-VI-2013, M. Guardiola (BCN 132102) (Figura 1A).

Gramínia anual que creix en pradells terofítics en sòls àcids. A Catalunya és raríssima i només es coneix a la baixa val d'Aran (Les, Canejan...). La citació que aportem representa una localitat molt extrema i isolada, i la primera del vessant sud dels Pirineus a Catalunya (Bolòs & Vigo, 2001; Font, 2018). Si bé l'hem trobada en l'hàbitat característic d'aquesta espècie, en resulta molt sorprenent la presència a la Roca del Vallès, així com que no hagi estat indicada en d'altres massissos com el Montseny, el Montnegre o Cadiretes.

Allium ampeloprasum L. subsp. ***ampeloprasum***

Barcelonès: Santa Coloma de Gramenet, sota el coll de la Torre dels Frares, DF3291, 50 m, fenassar, 4-VI-2014.

Tàxon no indicat fins ara a la serralada Litoral central catalana, per bé que existeixen citacions de *Allium ampeloprasum* s.l., totes genèriques, al DG61 (vall de Fuirosos; Salvà, 2000) i al DF39 i DG40 (Bolòs, 1998).

Allium moschatum L.

Alt Penedès: Castellet i la Gornal, turó de la Picarola, vessant sud-est, CF8767, 200 m, replans de roques solelles, 16-V-2014, M. Guardiola.

Planta amb citacions escasses a les comarques de Barcelona, totes centrades a la serra d'Ancosa, a excepció d'una citació antiga a Segur de Calafell (CF86; Bolòs & Bolòs, 1961).

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

Vallès Occidental: Sabadell, riu Ripoll al molí de l'Amat, DG2502, 160 m, bosc de ribera degradat, 23-XI-2017, M. Guardiola.

La majoria de citacions de vern a la plana del Vallès Occidental són genèriques o bé antigues (cf. Font, 2018). Al riu Ripoll, a l'alçada del molí de l'Amat, hi ha alguns peus esparsos de vern al bosc de ribera degradat.

Anacamptis morio subsp. ***champagneuxii*** (Barnéoud) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. [*Orchis morio* L. subsp. *champagneuxii* (Barnéoud) E.G. Camus]

Vallès Oriental: Vilanova del Vallès, bosc de can Gol, DG4201, 140 m, brolla amb pins, 22-IV-2015, M. Guardiola (BCN 127314)

Novetat per a la serralada Litoral central (cf. Montserrat, 1968; Nuet, 2011; Font, 2018). Montserrat (1968) no troba *O. morio* dient que és més rara del que inicialment es pensava. Posteriorment Lapraz (1962, 1974) indica *O. morio* s.l. (sub. *Orchis picta* Lois.) d'alguns indrets de la serralada Litoral central.

Anthyllis cytisoides L.

Alt Penedès: Castellet i la Gornal, entre la serra Mala i el fondo del Perot, CF8669, CF8769, 125-200 m, brolla, 15-V-2014, M. Guardiola. Baix Penedès: Entre la Bisbal del Penedès i la Juncosa del Montmell, sota el Puig del Coscollar, CF7372, 300 m, brolla, 15-X-2015, M. Guardiola & C. Batlles. Garraf: Cubelles, entre el fondo de les Tortes i la Costa de Cunit, CF8665, 125 m, brolla, 16-V-2014, M. Guardiola.

Arbust que a Catalunya es distribueix principalment per les comarques tarragonines i, més escassament, al Maresme i l'Alt Empordà, i amb dues citacions antigues al Garraf (cf. Font, 2018). Les localitats que indiquem, donen continuïtat a les conegudes entre el Garraf i la província de Tarragona.

Asperula laevigata L.

La Selva: Breda, cal Gall, DG6321, 150 m, prat humit, 1-VI-2006, C. Gutiérrez; Breda, mas Rafeló, DG6323, 190 m, plataneda, 02-V-2015, C. Gutiérrez. Vallès Oriental: Sant Pere de Vilamajor, can Planes, DG 4920, 680 m, prat en recuperació, 12-VI-2014, C. Gutiérrez.

Rubiàcia que es fa en boscos de ribera, aiguamolls, herbeis humits... La presència n'és ben coneguda de la serralada Litoral (Montserrat, 1968; Llensa, 1945), però no en coneixem cap citació del Montseny. A la plataneda de mas Rafeló ocupa antics prats de dall, transformats en plantacions de bosc de ribera de fa dècades, mentre que a cal Gall la vam trobar en un prat humit pasturat. La pèrdua del ramat que hi pasturava (ara dallen el prat) pot haver-la rarificat ja que en una visita ràpida recent no vam poder-la retrobar. A can Planes l'hem trobada en els prats que es recuperen a l'entorn del mas.

Avenula bromoides (Gouan) H. Scholz subsp. ***bromoides***

Barcelonès: Badalona, turó de l'Enric, DF3690, 85 m, llistonar, 8-IX-2016, M. Guardiola (BCN134217).

Planta de tendència calcícola que a la serralada Litoral central només es coneix d'una única citació concreta a Calella, però aquesta és molt antiga (Cuní, 1884) i no s'ha retrobat modernament (Montserrat, 1968; Font, 2018). No és rara a la part més alta del turó de l'Enric, que és un dels pocs afloraments calcaris d'aquest territori.

Baldellia ranunculoides (L.) Parl.

Maresme: Tordera, roureda d'en Verdalet, DG7618, 30 m, bassiol a mitja ombra del bosc, 5-IV-2018, C. Gutiérrez.

L'any 1998 vam citar aquesta planta als valls cimentats de la via del tren a Sant Joan Sanata (Llinars del Vallès, conca del Besòs, subconca del Mogent). Els treballs de manteniment de la línia (van escurar-ne el vall de drenatge) van afectar-ne fortament la població i ens van fer pensar que n'havia estat extingida (Gutiérrez, 2006). Recentment (març de 2018), però, hem pogut comprovar que aquesta alismatàcia encara hi és present, encara que migrada en efectius. Pel que fa a la conca de la Tordera, la localitat citada per Pere Montserrat del delta de la Tordera (Montserrat, 1968), corresponent al gorg d'en Pixota/gorg del Rei ha estat profundament transformada, i la citació del sector de Blanes (Vilar, 1987) considerem que també ha desaparegut atesa l'alteració del medi. Ara que la suposada presència de l'espècie a la plana selvatana es troba en entredit (Mercadal, 2016) la localitat que aportem és rellevant atès que dóna fe de l'existència, encara, de *B. ranunculoides* a la conca de la Tordera. Constatem la recessió de l'espècie a la conca de la Tordera, encara que les localitats que aportem, malgrat que són precàries pel que fa al nombre de peus, són rellevants pel fet que certifiquen la presència de l'espècie encara en més d'un punt del Vallès.



Figura 1. a) *Aira praecox* en un pradell terofític entre la pedra de les Orenetes i la pedra de les Creus (la Roca del Vallès). b) *Cicendia filiformis* al torrent del gorg Negre a Tordera. c) *Sideritis scordioides* en una zona recentment cremada prop del Mas de l'Artís (Vilanova i la Geltrú). d) *Salvia valentina* en un herbassar al camí de la Serra (entre Ripollet i Montcada i Reixac). Fotos: C. Gutiérrez (b) & M. Guardiola (a, c, d).

Bellardia trixago (L.) All.

Maresme: Alella, Coll de Font de Cera, DF4195, 300 m, pradells terofítics en marges de camins, 27-V-2013, M. Guardiola. Argentona, can Parcala, DF5098, 105 m, camps abandonats, 29-V-2013, M. Guardiola. Dosrius, pedrera de can Bosquer, DG4903, 130 m, herbassars ruderals, 8-VI-2013, M. Guardiola. Alella, cal Mallorquí, DF4193, 120 m, prats d'albellatge i pradells terofítics, 11-V-2017, M. Guardiola (BCN142834 var. *trixago* i BCN142833 var. *lutea*). Mataró, torrent de Vallveric, Mataró, DG5400, 80 m, herbassars ruderals als marges de camps i vies de comunicació, 17-V-2018, M. Guardiola. Vallès Occidental: Montcada i Reixac, pla del Besòs, DF3394, 50 m, pradells terofítics ruderalitzats als codolars del riu, 22-V-2017, M. Guardiola (var. *trixago*). Montcada i Reixac, sota can Peces (Reixac), DF3394, 45 m, pradells terofítics ruderalitzats en una pedrera abandonada, 23-V-2017, M. Guardiola (var. *trixago* i var. *lutea*). Vallès Oriental: La Roca del Vallès, can Segal, DG4402, 290 m, camps abandonats, 1-VI-2013, M. Guardiola. Santa Agnès de Malanyanes, prop de can Lledó, DG4605, 170 m, herbassars ruderals, 9-V-2017, M. Guardiola. Pedrera de can Planes, la Roca del Vallès, DG4404, 150 m, herbassars ruderals, 9-V-2017, M. Guardiola.

Planta recentment indicada per primera vegada a la serralada Litoral central (Guardiola *et al.*, 2013). Aportem un seguit de noves localitats que, lligades al fet que és molt vistosa i no passa fàcilment desapercebuda, fan pensar que pugui estar en expansió al nostre territori i tenir cert comportament expansiu en hàbitats poc o molt antròpics, com indiquen per a altres territoris alguns autors catalans (Royo, 2006; Arrufat *et al.*, 2008). La majoria de les poblacions que hem vist, tots els individus tenien la flor groga (var. *lutea*), excepte a cal Mallorquí a Alella i sota can Peces a Reixac, on dominaven els individus de flor groga però també hi havia alguns individus amb flor blanca i rosada (var. *trixago*), i als codolars del riu Besòs al Pla del Besòs només hi havia individus de flor blanca i rosada (var. *trixago*).

Bolboschoenus maritimus (L.) Palla [*Scirpus maritimus* L.]

Alt Penedès: Castellet i la Gornal, pantà del Foix, CF8568, 100 m, herbassars al marge del pantà, 15-V-2014, M. Guardiola (BCN118050).

Planta sense citacions entre rius Llobregat i Francolí, a excepció d'una citació genèrica al CF86 (Bolòs, 1998). L'hem trobada escassa, però localment abundant, al marge dret del pantà del Foix, als trams més ben conservats i poc degradats.

Botrychium matricariifolium (Döll) A. Braun ex W.D.J. Koch

Vallès Oriental: Fogars de Montclús, entre can Casades i el puig Porquer (sobre Santa Fe del Montseny), DG5524, 1.145 m, fageda acidòfila, 28-V-2019, M. Guardiola.

Planta qualificada com a CR (En perill crític) al llibre vermell de les plantes vasculars i amenaçades de Catalunya (Sáez *et al.*, 2010) i inclòs a l'Annex I (espècies catalogades com a «en perill d'extinció») al Catàleg de flora amenaçada de Catalunya (Resolució AAM/732/2015). Aquest petit pteridòfit es va trobar per primera vegada al Montseny l'any 2010 en una fageda a la vall de Santa Fe prop de la font de l'Esteller (Pié *et al.*, 2012). Posteriorment, també a la vall de Santa Fe, es va trobar una segona localitat en una freixeneda propera a l'hotel de Santa Fe (J. Altimira *in* Pié & Vilar, 2014). Aportem una tercera localitat, també a la vall de Santa Fe, en una fageda entre can Casades i el puig Porquer. Cal destacar que la nostra observació és força primerenca, de finals de maig, mentre que les observacions anteriors són fetes a principis de juliol, això podria indicar que el desenvolupament fenològic és més ampli del que es creia, o bé també, que està força lligat a les condicions ambientals de l'any. De fet, en una població descoberta per un de nosaltres (MG) l'any 2018 al Catllar (Ripollès), vam poder comprovar que hi ha successives brotades de frondes en una població. Tot el comentat anteriorment, sumat al port tan petit d'aquest tàxon, ens fa pensar que pugui estar més difosa del que les dades actuals indiquen, tant al Montseny com a Catalunya, i que possiblement no estigui en una categoria d'amenaça tan elevada.

Brassica montana DC. [*Brassica oleracea* L. subsp. *robertiana* (Gay) Bonnier & Layens]

Vallès Oriental: Bigues i Riells, Turó de les Onze Hores, DG3417, 400-600 m, afloraments de rocs, 10-III-2005, M. Guardiola. Gualba, esquei de les Cols, Gualba, DG5622, 830 m, afloament rocós i repeu d'aquest, 21-V-2005, Guardiola & Gutiérrez (*in* Guardiola & Gutiérrez, 2006). Gualba, entre can Prat i la riera de Gualba, DG5722. 550 m, esbaldregall i marges sota camí, 21-V-2005, Guardiola & Gutiérrez (*in* Guardiola & Gutiérrez, 2006). Sant Celoni, sota l'embassament de la Brinxa, vall de Fuirosos, DG6514, 210 m, terraprim, 21-V-2005, C. Gutiérrez (localitat extingida). Gualba, gorg de la Goja, DG5722, 350 m, fissures i replans de roca, 18-V-2014, M. Guardiola.

Apleguem aquí, algunes citacions noves i altres de més antigues i que havíem publicat en revistes o treballs locals i que no han estat recollides en el BDBC. Brassicàcia que es troba associada a terraprims i afloraments de roca, tant sobre substrat carbonatat (Bigues i Riells) com en roca plutònica (Gualba). A les comarques barcelonines es coneixia del Montnegre (Montserrat, 1968), d'on també n'hem trobat una segona localitat, amb només 4 exemplars, que en van desaparèixer sembla que per causes naturals. És molt il·lustratiu el topònim d'una de les localitats montsenyenques: l'esquei de les Cols. Espècie considerada d'interès al Montseny (Pié & Vilar, 2014) i al Montnegre (Gutiérrez, 2004).

Carex oedipostyla Duval-Jouve

Vallès Oriental: Vilanova del Vallès, entre el torrent de Cèllecs i el turó de can Nadal, DG4300, 300 m, bruguerar d'*Erica arborea*, 27-IV-2012, M. Guardiola. La Roca del Vallès, prop de la cova del Moro, DG4402, 275 m, bruguerar d'*Erica scoparia*, 1-VI-2013, M. Guardiola.

Tàxon molt rar a Catalunya que apareix principalment a les comarques de la Selva i el Gironès, però arriba a l'extrem més septentrional del Montnegre i té un punt isolat a Collserola. Les localitats que indiquem omplen el buit entre el Montnegre i Collserola.

Carex praecox Schreb.

La Selva: Riells i Viabrea, DG6419, 90 m, vorada del bosc de ribera a la riera de Breda, 24-IV-2018, P. Vicens i C. Gutiérrez.

A ben poca distància de la localitat que ara aportem (també a Riells i Viabrea), un prat de dall, romput recentment i ara llaurat, hostatjava una població d'aquesta ciperàcia. La redescoberta que publiquem certifica la presència encara de l'espècie a la zona, alhora que és una novetat per a la flora del Montseny atès que no figura a l'actualització recent del catàleg del massís (Sáez *et al*., 2017). Cal assenyalar que les citacions de Lapraz que apareixen a Font (2017) del Montseny i de la carena del Montnegre corresponen, en realitat, a *Carex praecox* Jacq., és a dir, a *C. caryophyllea* Latourr. La localitat més propera coneguda és la vall de Vallgorguina (Montserrat, 1968), encara que l'antiguitat de la citació i el grau de transformació de l'hàbitat fan témer que n'hagi desaparegut. De tota manera, en Pere Barnola ens n'ha ensenyat un plec herboritzat recentment a les vores d'un sotet a tocar de Sant Celoni, en ambient més aviat ruderalitzat. No veiem impossible que sigui present en d'altres punts de la vall de Breda, així com també del Baix Montseny.

Carex pseudocyperus L.

Maresme: Tordera, estany d'en Rave, DG7717, 30 m, freixeneda inundable, 1-VII-2015, C. Gutiérrez.

Ciperàcia rara al país, de la qual tan sols n'existeixen citacions a 5 quadrícules UTM de 10 × 10 km (Font, 2018), disperses a diferents zones del territori. Atesa la desaparició dels hàbitats palustres de la desembocadura de la Tordera i la degradació del bosc de ribera, és altament probable que les citacions pretèrites a la zona deltaica (DG81) calgui considerar-les com a extingides. N'han estat trobats alguns exemplars a l'ombra de la freixeneda, sobre sòl inundable, en aquest estany, en una quadrícula 10 × 10 km diferent de la corresponent a la citació de P. Montserrat.

Carex vulpina L. subsp. ***nemorosa*** Schinz & Keller [*C. cuprina* (Sándor ex Heuff.) Nendtv. ex A. Kern.]

Baix Penedès: L'Arboç, riera de Marmellar prop del corral de Rafeques, CF8569, CF8570, 100-115 m, herbassars humits, 10-V-2014, M. Guardiola. Diferents punts als marges de l'embassament del Foix, CF8568, CF8667, CF8668, 100-110 m, herbassars humits, 15-V-2014, M. Guardiola. Vallès Occidental: Montcada i Reixac, sota can Pla (Reixac), DF3394, 45 m, herbassars humits al marge d'un torrent, 23-V-2017, M. Guardiola.

Ciperàcia sense citacions entre rius Llobregat i Gaià, i amb citacions antigues o genèriques a la conca baixa del Besòs (Font, 2018).

Centaurea pectinata L. subsp. ***pectinata***

Vallès Oriental: Santa Maria de Martorelles, entre el coll de la Font de can Gurri i el turó d'en Galceran, DF3996, 430 m, vorada d'alzinar amb roures, 2-V-2012, M. Guardiola.

Planta que fins fa poc tenia el seu límit meridional de distribució conegut a Catalunya a Sant Iscle i Sant Cebrià de Vallalta, però que fa uns anys vam trobar a Santa Agnès de Malanyanes (M. Guardiola *in* Font & Vigo 2008). La nova localitat que presentem encara baixa més al sud el límit de distribució d'aquest tàxon a Catalunya.

Chenopodium polyspermum L. [*Lipandra polysperma* (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch]

La Selva: Arbúcies, prop de can Torrent, DG5827, 490 m, eixamplament en un fondal d'un camí poc transitat, 1-VII-2014, C. Gutiérrez. Breda, ca n'Hoste, DG6321, 140 m, marge humit al peu d'un obac, 25-VI-2014, C. Gutiérrez.

Aquest tàxon, de distribució centrada especialment al NE del país, no és pas excessivament rar al Montnegre, on es troba tant en els aiguamolls propers al poble de Tordera com en obacs i rieres de la serra. Les localitats que aportem representen una aportació per al Montseny, d'on ha estat citat molt escadusserament.

Cicendia filiformis (L.) Delarbre

Maresme: Tordera, torrent del gorg Negre, DG7015, 130 m, *Isoetion* empobrit sobre sòls poc desenvolupats, humitejats pel torrent, 1-VI-2013, C. Gutiérrez, O. Sánchez-Camacho i P. Pannon (Figura 1B).

Espècie molt rara al país, d'on només es coneix del massís de Cadiretes i del seu entorn més proper, en 10 localitats, que corresponen a 5 quadrícules UTM de 1 × 1 km. N'existia una citació del segle XIX al delta del Llobregat, per bé que correspon realment a *Exaculum pusillum*, de manera que la localitat que aquí presentem constitueix novetat per a les comarques de Barcelona. Ha estat trobada en un barranc del terme municipal de Tordera, on n'hem recomptat més de 200 peus. El substrat rocós del curs d'aigua possibilita l'existència d'aquesta espècie, així com d'algunes altres de pròpies de l'*Isoetion* (*Juncus capitatus, Anagallis minima* i el mateix *Isoetes durieui*). Ha estat buscada, debades, a les altres localitats conegudes *d'Isoetion* del Parc del Montnegre i el Corredor, encara que el port petit d'aquesta gencianàcia no fa impossible que hagi pogut passar desapercebuda si no es trobava en flor. Espècie considerada vulnerable al llibre vermell de les plantes vasculars i amenaçades de Catalunya (Sáez *et al.*, 2010) i inclosa a l'Annex II (espècies catalogades com a «vulnerables») al Catàleg de flora amenaçada de Catalunya (Resolució AAM/732/2015).

Cistus clusii Dunal

Maresme: Teià, serra de Teià entre Teià i la vall de Rials, DF4294, 235 m, prat d'albellatge, 25-IV-2012, M. Guardiola.

Planta calcícola, molt comuna al sud de Catalunya però que només es coneix d'una única localitat (Torroella de Montgrí) al nord del riu Besòs. Hem trobat un petit rodal d'aquesta estepa a la part baixa de la serra de Teià, entre Teià i la vall de Rials, sobre granits. És molt probable que es tracti d'una introducció accidental d'origen antròpic.

Cistus crispus L.

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, prop de la cova del Moro, DG4402, 290 m, pineda esclarissada, 14-VI-2013, M. Guardiola.

Estepa que a Catalunya apareix en brolles silicícoles de sòl sec i arenós. A la serralada Litoral central es considera rarísima i n'existeixen citacions antigues, genèriques, de l'obaga del Corredor i del Montnegre (Montserrat, 1968) i de Reixac i la Vallensana (Bolòs, 1950), i recentment ha estat trobada a Reixac (Guardiola *et al.*, 2013).

Convolvulus lineatus L.

Alt Penedès: Santa Margarida i els Monjos, mas Granell, CF9074, 270 m, pradells terofítics i marges de pista, 10-V-2014, M. Guardiola. Castellet i la Gornal, la Roqueta, CF8670, 125 m, camps abandonats i marges de pista, 13-V-2014, M. Guardiola.

Planta que a la província de Barcelona es coneix principalment a les comarques interiors, a excepció d'algunes citacions genèriques recollides per Bolòs (1998; CF96, DF90). Indiquem diverses localitats al Parc del Foix i entorns.

Crocus vernus (L.) Hill

Vallès Oriental: Fogars de Montclús, la casa Partida, Santa Fe del Montseny, DG5525, 1135 m, sotabosc de fageda prop de la casa, 10-III-2017, M. Guardiola (BCN142609).

Geòfit que a Catalunya es distribueix pel Pirineu i Prepirineu, però que també s'utilitza en jardineria. Hem localitzat uns quants individus d'aquest safrà de muntanya al voltant de la casa Partida a Santa Fe del Montseny, al sotabosc de la fageda, i que s'han escapat del jardí d'aquesta casa. De fet, dins de la tanca d'aquesta finca, tot i que no hi vam poder accedir, al jardí a banda de *Crocus vernus*, també hi vam observar altres espècies de *Crocus* de jardineria, *Sternbergia lutea* i fulles de *Tulipa*, però de moment no en vam veure cap individu fora dels murs del jardí. Aquesta citació, doncs, suposa una novetat florística al Montseny (Sáez *et al.*, 2017), però d'un tàxon autòcton a Catalunya que cal considerar exòtic al Montseny.

Cucubalus baccifer L.

Vallès Occidental: Sabadell, font dels Plàtans al riu Ripoll, DG2304, 200 m, herbassars al marge del riu, 23-XI-2017, M. Guardiola.

Planta amb escasses citacions a la conca del riu Besòs, i la majoria són antigues o genèriques. Les úniques citacions precises són a Montcada (Bolòs, 1950), a la riera de Tenes a Sant Quirze de Safaja (Mercadé, 2016), Caldes de Montbui (Colom. in Bolòs, 1950). És relativament abundant a la part alta del riu Ripoll dins del terme municipal de Sabadell, als herbassars al marge del riu i sota les plantacions de plàtans.

Cyperus longus L.

Alt Penedès: Castellet i la Gornal, riu de Foix prop de cal Raventós, CF8671, 115 m, herbassars vora el riu, 13-V-2014, M. Guardiola.

Entre els rius Llobregat i Gaià, a la serralada Litoral catalana només es coneix d'una citació genèrica al quadrat UTM CF87 (Bolòs, 1998).

Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult. subsp. ***palustris***

Vallès Oriental: Martorelles, bassa de can Fenosa, DF3699, 60 m, marges de la bassa, 22-V-2011, M. Guardiola. La Roca del Vallès, sota la pedrera de can Planes, DG4404, 150 m, depressió humida, 21-VI-2013, M. Guardiola.

Planta amb escasses citacions a la serralada Litoral central, especialment a la meitat sud, on només va ser indicada a Montcada per Cadevall (1913-37) però no retrobada per autors posteriors (Bolòs, 1950; Montserrat, 1968). D'altra banda, en 15 o 20 anys ha desaparegut de la majoria de les localitats d'on el coneixíem a la plana de la Tordera (prop de can Perxistor, estany de Bancells, estany d'en Torrent, extractiva naturalitzada a Lloró, bassa de can Puig de Fuirosos).

Festuca paniculata (L.) Schinz & Thell. subsp. ***spadicea*** (L.) Litard.

Vallès Oriental: Sant Celoni, obaga de coll Sesbasses, Sant Martí de Montnegre, DG6412, 670 m, principalment als marges del camí dins la roureda carenera, 3-VI-2012, C. Gutiérrez, P. Pannon, J. i O. Sánchez-Camacho.

Habitualment, aquesta gramínia es fa en llocs aclarits, terraprims, pastures... tot i que és cert que en determinades circumstàncies es fa en boscos, com és ara el cas de la localitat descoberta al Montnegre. La localitat més propera és Massanes (Llensa, 1945) i Maçanet de la Selva (Herbari Font i Quer; Bolòs dins Vilar, 1987), així com el Montseny, d'on és citada a les UTM DG32 i 52 per damunt dels 1250 m (Bolòs *et al*., 1986). A manca d'un cens exacte, la localitat descoberta creiem que és poc nombrosa pel que fa a efectius, d'unes poques desenes a tot estirar.

Galium palustre L. subsp. ***debile*** (Desv.) Bonnier & Layens

La Selva: Breda, sota la casa Nova d'en Xifré, DG6322, 160 m, prat humit, 13-VI-2015, C. Gutiérrez.

Aquesta subespècie ha estat escassament citada a Catalunya, principalment al NE del Principat. L'hem trobada en un prat higròfil, ric en elements de jonquera. La situació, força propera al nucli urbà, fa que la localitat es trobi potencialment amenaçada. És molt probable que també corresponguin a aquesta subespècie uns exemplars trobats en un prat de dall també proper al poble, ran de la carretera de Breda a Riells (DG6232, 210 m). Representa una novetat per a la flora del Montseny.

Gastridium phleoides (Nees & Meyen) C. E. Hubb.

Alt Penedès: Santa Margarida i els Monjos, capçalera del torrent del Llop, CF8973, 310 m, pradells terofítics, 17-V-2014, M. Guardiola.

Petita gramínia anual, molt semblant a *Gastridium ventricosum*, que fins fa poc havia passat desapercebuda a Catalunya i que Pyke (2008) aporta diferents localitats a partir de la revisió de materials d'herbari. Aportem una nova citació al Foix.

Helianthemum ledifolium (L.) Mill.

Alt Penedès: Santa Margarida i els Monjos, mas Granell, CF9074, 270 m, pradells terofítics i marges de pista, 10-V-2014, M. Guardiola. Baix Penedès: L'Arboç, el Pi de Sant Humbert, CF8468, 150 m, pradells terofítics, 13-V-2014, M. Guardiola.

Planta pròpia d'erms terofítics de les contrades mediterrànies seques de tendència àrida. A les comarques de Barcelona només es coneixia de l'Anoia (Bolòs & Vigo, 1979). Aportem dues citacions més, a les comarques de Barcelona i Tarragona, on cal destacar-ne la proximitat al mar.

Himantoglossum robertianum (Loisel.) P. Delforge [*Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter]

Maresme: Argentona, entre el coll de Parpers i la font del Rectoret, DG4703, 260 m, herbassar al marge de la carretera, 5-III-2018, M. Guardiola. Vallès Oriental: La Roca del Vallès, cementiri de la Roca del Vallès, DG4404, 135 m, marge forestal, 22-II-2008, M. Guardiola. Santa Agnès de Malanyanes (la Roca del Vallès), entre can Poc i cal Rajoler, DG4806, 310 m, fenassar, 13-V-2013, M. Guardiola.

Orquídia rara al sector costaner entre el Besòs i el Ter. A la serralada Litoral central només ha estat indicada als extrems nord (Pineda de Mar) i sud (Montcada i Sant Fost),

on apareix en substrats calcaris o amb pissarres, però no es coneixia del sector granític central, on la indiquem.

Hippocrepis unisiliquosa L. subsp. ***biflora*** (Spreng.) O. Bolòs & Vigo [*Hippocrepis biflora* Spreng.]

Alt Penedès: Santa Margarida i els Monjos, mas Granell, CF9074, 270 m, pradells terofítics i marges de pista, 10-V-2014, M. Guardiola (BCN118046). Castellet i la Gornal, la Roqueta, CF8670, 125 m, camps abandonats i marges de pista, 13-V-2014, M. Guardiola.

Planta molt rara a Catalunya, pròpia d'erms i pradells terofítics sobre sòl eutròfic de les de les contrades mediterrànies marítimes de clima mitjanament plujós. Al BDBC (Font, 2018) només existeixen dues fonts bibliogràfiques que indiquin aquesta planta: (1) Bolòs (1998) que l'indica sempre de forma genèrica dels quadrats CF37, 38, 97, DF06, 07, 27, 28 i DG00; i (2) Nuet & Panareda (1991) que indiquen citacions antigues –entre els anys 1867 i 1948– de Montserrat (DG00). Aportem dues localitats concretes amb citacions modernes.

Hypericum humifusum L.

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, Roca de les Orenetes, DG4302, 225 m, pradells de teròfits temporalment humits, 13-VII-2014, M. Guardiola (BCN 118037).

Planta de tendència atlàntica que a Catalunya es coneix especialment de les comarques interiors i plujoses del nord-est, amb punts aïllats al Pirineu occidental i a les serralades costaneres fins a les parts més humides Montnegre. La localitat que indiquem esdevé la més meridional a Catalunya.

Isoetes durieui Bory

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, prop de la cova del Moro, DG4402, 275 m, pradells de teròfits temporalment humits, 1-VI-2013, M. Guardiola.

Nova població d'aquesta falguera que fins fa poc es creia extingida a la serralada Litoral central fins que es van trobar diverses localitats a la Roca del Vallès, a la vall de Ramió i a Vilalba Sasserra (Guardiola *et al.*, 2013). Apareix molt localitzada en cubetes granítiques molt humides on també hi ha altres espècies molt rares en aquest sector de la serralada com *Juncus pygmaeus* o *J. tenageia* subsp. *tenageia*. L'obertura de dreceres l'any 2014 i anys successius, amenaça greument aquest *Isoetion*.

Juncus capitatus Weigel

La Selva: Sils, prop de can Móra i de can Carbó, DG7931, 100 m, sòl denudat i temporalment humit, 29-IV-2017, C. Gutiérrez.

Aquesta juncàcia no ha estat citada de l'UTM 10 × 10 km de costat DG73 (Font, 2018).

Juncus pygmaeus Rich. ex Thuill.

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, prop de la cova del Moro, DG4402, 275 m, pradells de teròfits temporalment humits, 1-VI-2013, M. Guardiola (BCN 118032).

Petit jonc teròfit que creix en pradells terofítics en sòls d'humitat temporal. És un tàxon poc comú, però s'ha citat en diversos punts escampats pel país. A les comarques de Barcelona es coneix de només 4 localitats (cf. Font, 2018), però són citacions molt antigues no retrobades modernament i probablement s'hagin extingit pel creixement urbà. Recentment s'ha localitzat per primera vegada a la serralada Litoral central catalana, concretament a la vall de Ramió al Montnegre (Guardiola *et al.*, 2013).

Juncus tenageia Ehrh. ex L.f. subsp. ***tenageia***

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, prop de la cova del Moro, DG4402, 275 m, pradells de teròfits temporalment humits, 1-VI-2013, M. Guardiola (BCN118033).

Jonc anual, rar a Catalunya, que es fa en comunitats de teròfits de sòls temporalment humits. Fa poc vam indicar per primera vegada a la serralada Litoral central aquest jonc anual, on vam trobar una petita població a la vall de Ramió al Montnegre (Guardiola *et al.*, 2013). Aportem una nova localitat situada molt més al sud.

Lavatera maritima Gouan

Alt Penedès: Castellet i la Gornal, coves de la Bovera, CF8871, 275 m, repeus de roca, 7-V-2014, M. Guardiola.

Planta d'interès local al Parc del Foix de la qual no existeixen citacions dins del Parc del Foix al BDBC (Font, 2018), i les més properes serien al Pic Martell al Garraf. L'hem trobat només a les coves de la Bovera tot i que possiblement sigui present en altres indrets rocosos propers.

Malcolmia ramosissima (Desf.) Thell.

Maresme: Mataró, sobre la caseta dels Caçadors, Sant Martí de Mata, DG5502, 330 m, pradell de teròfits, 20-III-2013, M. Guardiola (BCN118036).

Petit teròfit indicat a la costa del Maresme, de la Selva i del Cap de Creus. Montserrat (1968) comenta que és abundant a les platges i molt rara en vessants sorrencs dels turons propers a la costa, però l'ús actual de les platges (bany, neteja i regeneració de sorres, ports esportius...) sembla que l'han fet desaparèixer d'aquest hàbitat principal (cf. Panareda & Boccio, 2007), i el mateix podria haver passat a la comarca de la Selva, on existeixen citacions antigues no retrobades (Vilar, 1987).

Medicago scutellata (L.) Mill.

Alt Penedès: Castellet i la Gornal, camps entre cal Viudes i la Roqueta, CF8669, 130 m, herbassars al marge de vinyes, 14-V-2014, M. Guardiola (BCN118045).

Planta amb citacions escasses a Catalunya, especialment al sud del riu Llobregat, on es coneix del delta del Llobregat i de localitats esparses a les conques del riu Ebre i Segre (Font, 2018).

Molinia caerulea (L.) Moench

Vallès Oriental: Llinars del Vallès, riba del torrent de ca l'Arenes poc abans de l'aiguabarreig amb el torrent de ca

l'Illa, DG5409, 300 m, escassa en una riba no arbrada del torrent, 15-IV-2014, C. Gutiérrez.

La raresa de carbonats en aquestes serralades fa que les condicions no siguin gaire favorables a aquesta gramínia. Montserrat (1968) la dóna com a probable, mentre que Panareda *et al.* (1981) la citen de prop de Sant Ponç (Tordera), al DG71.

Nymphaea alba L.

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, can Planes, DG4404, 190 m, bassa de reg abandonada, 31-V-2013, M. Guardiola.

Hidròfit molt rar a Catalunya i considerat En Perill (Sáez *et al.*, 2010). A les comarques de Barcelona només es coneix al Prat de Llobregat. La localitat que aportem, bassa de rec abandonada, ha de tractar-se d'una introducció d'origen antròpic, i representa la primera localitat per a la serralada Litoral central catalana. En tot cas, les actuacions de millora de l'estanqueïtat de la bassa l'any 2016 han comportat la desaparició de l'espècie.

Onobrychis supina (Chaix) DC. in Lamk. et DC.

Vallès Oriental: Campins, entre can Bruguera i can Tomàs, DG5619, 320 m, afloraments de material sedimentari de reacció carbonatada, 10-IX-2000, C.Gutiérrez.

Planta calcícola, la presència de la qual és atípica en el context de roques de reacció àcida en què ens trobem. Segons Font (2018), la localitat més propera és Cànoves. Acompanyen *Onobrychis* en la localitat altres plantes calcícoles com ara *Asperula cynanchica* subsp. *brachysiphon, Ononis minutissima, Teucrium chamaedrys*, etc.

Orobanche clausonis Pomel

Alt Penedès: Olèrdola, fondo de Sant Andreu, CF9072, 300 m, sobre *Galium lucidum*, 9-V-2014, M. Guardiola (BCN118049).

Planta rara a Catalunya, on fins fa poc no hi havia estat indicada. Es coneix de diverses localitats a l'eix del Llobregat (des de Vallirana fins a Terrassa i la Pobla de Claramunt), a Prades, als Ports i a Camarasa. Afegim una nova localitat a la conca del riu Foix, entre les citacions de la conca del riu Llobregat i les de Prades.

Orobanche elatior Sutton subsp. ***icterica*** (Pau) A. Pujadas [*O. leptantha* Pomel; *O. icterica* Pau; *O. major* L. subsp. *icterica* (Pau) A. Pujadas]

Alt Penedès: Castellet i la Gornal, camps de cal Viudes, CF8669, 115 m, herbassars al marge de vinyes, creixent sobre *Centaurea aspera*, 15-V-2014, M. Guardiola (BCN118044).

Tàxon endèmic de la península Ibèrica, paràsit d'espècies del gènere *Centaurea*. Bolòs *et al.* (2005) el consideren molt rar ja que, fins fa pocs anys es coneixia de molt poques localitats, però als darrers anys s'ha anat trobant a diversos punts de les comarques de Barcelona, Lleida i Tarragona (Guardiola *et al.* 2012; 2013; 2016). N'aportem la primera citació entre els rius Llobregat i Francolí.

Piptatherum paradoxum (L.) P. Beauv. [*Oryzopsis paradoxa* (L.) Nutt.]

Vallès Oriental: Sant Celoni, can Riera de Fuirosos, DG6514, 200 m, petita població a les vores d'un camí a la vorada del bosc de suros i pins, 10-VI-2014, C. Gutiérrez.

Gramínia que es fa en boscos esclarissats o a la vorada del bosc, sobre materials carbonatats. Les preferències calcícoles d'aquesta espècie fan que no se'n coneguin poblacions properes atesa la dominància dels substrats de reacció àcida a bona part de la serralada Litoral septentrional. En prospeccions posteriors n'hem trobat dues altres localitats a la vall de Fuirosos, entre els 85 i els 250 m sobre el nivell del mar (DG6418 i 6613), sempre fent poblaments poc nombrosos.

Pinus nigra J. F. Arnold subsp. ***salzmannii*** (Dunal) Franco

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, torrent de Sant Bartomeu, DG4301, 250 m, barrejats amb pi pinyer, 1-VI-2013, M. Guardiola.

A Catalunya, la pinassa (*Pinus nigra*) fa boscos a l'estatge montà de les contrades interiors de clima continental. A la serralada Litoral central va ser indicat per primera vegada per Montserrat (1968) del Corredor, on va trobar peus esparsos enmig de pinedes de pi pinyer i pi roig. Posteriorment, Canals & Pannon (1994) n'aporten 6 localitats presumptament espontànies entre Dosrius i Tordera. A la localitat que indiquem, apareixen peus esparsos en una pineda de pi pinyer i, tot i que no en tenim cap evidència, probablement no siguin espontanis i provinguin de replantacions.

Pinus sylvestris L.

Vallès Oriental: Vilanova del Vallès, la Pedrera, DG4402, 190 m, pocs peus esparsos a la pedrera abandonada, 1-II-2014, M. Guardiola.

Arbre amb escasses citacions a la serralada Litoral central, totes elles al Montnegre-Corredor. Hem localitzat uns pocs peus esparsos a la pedrera abandonada entre el torrent de Cèllecs i la sorrera de can Cartó, fora del que sembla la seva àrea natural de distribució. Probablement no siguin espontanis i provinguin de replantacions o bé hagin arribat accidentalment amb l'activitat de la pedrera abandonada.

Potamogeton nodosus Poir.

Maresme: Tordera, embassament de ca l'Aulet, DG7214, 75 m, principalment a la cua de l'embassament, però n'hi ha diversos rodals bo i totalitzant prop de 80 m^2, 12-VI-2018, C. Gutiérrez & P. Pannon.

D'aquesta espècie n'existeixen a la zona citacions antigues a la sèquia de Sils (Llensa, 1945) i a la Roca del Vallès (Montserrat, 1968), que hores d'ara considerem com a extingides. Vilar (1987) la cita d'unes poques basses de la plana selvatana, encara que sembla n'han desaparegut (com. verb. Ll. Vilar; Mercadal, 2016). També n'existeix un plec de l'any 1916 herboritzat per Font i Quer en un rierol a Martorell de la Selva (BC60003), essent una localitat que també considerem com a extingida. La inconstància i la contaminació de les aigües n'expliquen la recessió, així com de tot el gènere

Potamogeton, especialment en aigües corrents. Alguns petits embassaments, com ara aquest, poden tenir un paper important en la conservació d'aquest gènere. A l'embassament de ca l'Aulet s'hi fa juntament amb *Potamogeton pusillus* i *Chara globularis*.

Potamogeton pusillus L.

Maresme: Tordera, embassament de ca l'Aulet, 75 m, principalment a la cua de l'embassament, escampada per l'embassament on ocupa uns pocs centenars de m^2, 12-VI-2018, C. Gutiérrez.

També present a l'embassament suara referit, juntament amb *P. nodosus*. Fa catifes importants, amb força més recobriment que no pas l'espècie anterior, encara que en una visita posterior (24 de juliol de 2018) vam observar que la proliferació estival d'algues filamentoses el recobria completament bo i fent-lo pràcticament invisible (així com també a *Chara globularis*).

Potamogeton schweinfurthii A. Benn.

Vallès Oriental: Sant Pere de Vilamajor, camí de can Perera, DG4815, 340 m, bassa de reg naturalitzada, 19-XII-2019, C. Gutiérrez i A. Ubach.

Segons que es desprèn d'Aymerich *et al*. (2013, 2014), sembla que aquest hidròfit es troba en expansió al país. La troballa d'aquesta localitat sembla ratificar-ho, i representa una colonització del territori substancial atès que la localitat més propera coneguda és al Berguedà. La planta hi fa més d'un rodal, de manera que és probable que faci, si més no, uns pocs anys que hi és present. Estimem que la bassa fou feta, aproximadament, l'any 1992.

Pulicaria odora (L.) Rchb.

La Selva: Sils, prop de can Móra i de can Carbó, DG7931, 100 m, clarianes de la brolla arbrada de *Quercus suber*, 29-IV-2017, C. Gutiérrez.

Composta que no ha estat citada de l'UTM 10 × 10 km de costat DG73 (Font, 2018)

Salvia valentina Vahl [*Salvia nemorosa* L. subsp. *valentina* (Vahl) O. Bolòs, Vigo, Masalles & Ninot]

Vallès Occidental: Ripollet i Montcada i Reixac, camí de la Serra, entre Ripollet i el torrent de can Duran, DF3094, 92 m, herbassar al marge d'un camí, 2-V-2017, M. Guardiola & A. Petit (BCN142841) (Figura 1C).

Endemisme de l'est de la península ibèrica qualificat com a VU (vulnerable) per Sáez *et al.* (2010) i inclòs a l'Annex II (espècies catalogades com a «vulnerables») al Catàleg de flora amenaçada de Catalunya (Resolució AAM/732/2015). A Catalunya es coneix a l'altiplà del Moianès (Mercadé, 2003) i a la plana del Vallès, tot i que en aquest darrer sector les citacions són antigues (principis i mitjan segle XX, la darrera de 1954), poc precises i no han estat retrobades modernament (Font, 2018; Sáez *et al.*, 2010). La citació que aportem, confirma la presència més de 60 anys després de la darrera citació, d'aquest endemisme al Vallès. No obstant això, creix en un talús ruderalitzat entre una carretera i unes cases adossades, pel que no n'està pas garantida la supervivència.

Saxifraga tridactylites L.

Alt Penedès: Castellet i la Gornal, entre la Resclosa i el Figueral, CF8671, 165 m, pradells terofítics, 13-V-2014, M. Guardiola.

Entre els rius Llobregat i Gaià, a la serralada Litoral catalana només es coneix una citació antiga de Cadevall a Gelida recollida per Bolòs (1950). A banda d'aquesta, les citacions més properes a la que indiquem són a Prades, Ancosa i al massís de la Fembra Morta (Font, 2018).

Sedum hirsutum All.

Maresme: Sant Iscle de Vallalta, solana del turó d'en Vives, DG6212, 640 m, en les exposicions obagues d'un esquei envoltat de bosc, 8-VI-2012, C. Gutiérrez, J. Pannon, i O. Sánchez-Camacho.

Sedum hirsutum és una crassulàcia rupícola present al Montseny, on es fa als esqueis i roques de la part alta (i mitjana) de la muntanya. També es fa, a baixa alçada, a les roques del massís de Cadiretes, com a altra localitat a la serralada Litoral. Essent un tàxon de filiació eurosiberiana així com acidòfila, més al sud tan sols es coneix dels afloraments rocosos de Bruguers, al Garraf.

Sideritis scordioides L.

Garraf: Vilanova i la Geltrú, prop del Mas de l'Artís, CF9068, 210 m, brolla recentment cremada, 8-V-2015, M. Guardiola (Figura 1D). Alt Penedès: Olèrdola, entre el pla del Romaní i el Pedregar, CF9173, 320 m, brolla recentment cremada, 7-V-2015, M. Guardiola.

Novetat per a les comarques barcelonines (cf. Font, 2018). Les localitats més pròximes conegudes són a la conca del riu Gaià (Tarragona) i al sud del Solsonès (Lleida). Les dues poblacions que hem trobat són en zones cremades recentment.

Sisymbrium erysimoides Desf.

Barcelonès: Badalona, torrent Pregon, DF3692, 150 m, herbassar ruderal, 19-IV-2016, M. Guardiola (BCN134200). Maresme: Mataró, platja del Varador, DF5498, 2 m, herbassars ruderals i murs, 29-III-2015, M. Guardiola (BCN127305); Argentona, Sant Sebastià, DG5000, 95 m, herbassar ruderal, 22-IX-2015, M. Guardiola; Cabrera de Mar, cal Conde, DF4997, 100 m, herbassars ruderals, 8-V-2016, M. Guardiola.

Teròfit escassament indicat a Catalunya que, en general, creix en poblaments terofítics ruderals propers a la costa (Bolòs & Vigo, 1990). Aportem diverses localitats al Maresme, on sembla un tàxon en expansió i possiblement hagi de ser considerat al·lòcton en aquest territori i que expandeix la seva àrea aprofitant hàbitats o mitjans antròpics.

Smyrnium olusatrum L.

Barcelonès: Sant Adrià del Besòs, marge del riu Besòs a la desembocadura, DF3585, 2 m, herbassars ruderals, 28-III-

2017, M. Guardiola & A. Petit. Montcada i Reixac, camí del cementiri a la font de Mitja Costa, turó de Montcada, herbassars ruderals al marge del camí, 5-V-2017, M. Guardiola.

Bolòs (1950) indica l'espècie a diversos punts de Barcelona i entorns propers: can Tunis, Pla del Besòs, San Martí de Provençals, Montjuic, molts d'ells però, referits a citacions més antigues. Algunes d'aquestes localitats han desaparegut per urbanització del territori, i Romo (2017) indica que actualment al Barcelonès només seria present a la muntanya de Montjuïc. Confirmem que encara és present a la desembocadura del riu Besòs i aportem una nova localitat, no coneguda fins ara, al turó de Montcada. També confirmem la citació de Lapraz (1954) al castell d'Olèrdola, on l'hem vist abundant als herbassars al nord del castell (CF9273, 310 m, 7-V-2015).

Sparganium erectum L.

Alt Penedès: Castellet i la Gornal, llac de Foix, pantà del Foix, CF8568, 100 m, herbassars al marge del pantà, 16-V-2014, M. Guardiola.

Hidròfit sense citacions entre els rius Llobregat i Gaià (Font, 2018). L'hem trobat molt localitzat i escàs en un únic punt al marge dret del pantà del Foix.

Taxus baccata L.

Baix Penedès: Montmell, entre el castell del Montmell i el puig de la Talaia, CF7076, 700-800 m, canals rocoses, 15-X-2015, M. Guardiola & C. Batlles.

El teix (*Taxus baccata*) apareix de forma molt esparsa a les canals rocoses i obagues entre el castell del Montmell i el puig de la Talaia, per sobre dels 700 m. Aquesta localitat emplena el buit de citacions que hi ha entre el rius Llobregat i Francolí (cf. Font, 2018).

Tilia platyphyllos Scop.

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, torrent de can Companys, DG4503, 170-200 m, fondalada ombrívola del torrent, 31-V-2013, M. Guardiola (BCN118034).

El tell de fulla gran creix en boscos caducifolis de zones obagues i fondals frescals, i és molt rar a les muntanyes litorals catalanes. A la serralada Litoral central catalana únicament se'n coneixen peus esparsos en alguns barrancs del Montnegre (sot de can Garrumbau, sot de can Preses; Montserrat, 1968). Al torrent de can Companys apareixen diferents peus, alguns de molt grans, entre avellaners, roures, gatells..., del fondal.

Agraïments

Algunes de les citacions que es presenten han estat finançades segons els pressupostos i els projectes dels parcs de la Serralada Litoral, Serralada de Marina, del Montnegre i el Corredor, del Consorci del Besòs i de l'Oficina Tècnica de Planificació i Anàlisi Territorial de l'Àrea de Territori i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona.

Bibliografia

AYMERICH, P., KAPLAN, Z., GUARDIOLA, M., PETIT, A. & SCHWARZER, U. 2013. *Potamogeton schweinfurthii* in the Iberian Peninsula. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 69: 187-192.

AYMERICH, P., GUARDIOLA, M., PETIT, A., BALLESTEROS, E. & CHAPPUIS, E. 2014. Distribució, ecologia i conservació de *Potamogeton lucens* i *P. schweinfurthii* a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 78: 25-37.

ARRUFAT, M., BELTRAN, J., CARDERO, S., CURTO, J., ROYO, F. & TORRES, L. 2008. Novetats per a la flora del massís del Port. *Orsis*, 23: 117-131.

BOLÒS, A. 1950. *Vegetación de las Comarcas Barcelonesas.* Instituto Español de Estudios Mediterráneos. 579 p.

BOLÒS, O. 1998. Atlas corològic. Volum extraordinari: primera compilació general. vol. I, II; ORCA. I.E.C. (secció de ciències biològiques). 1102 p.

BOLÒS, A. & BOLÒS, O. 1961. Observacions florístiques. *Miscel·lània Fontserè*, 1: 83-102.

BOLÒS, O. & VIGO, J. 1979. Observacions sobre la flora dels Països Catalans. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, XI: 25-89.

BOLÒS, O. & VIGO, J. 1990. *Flora dels Països Catalans*. Vol. II. Editorial Barcino. Barcelona. 921 p.

BOLÒS, O. & VIGO, J. 2001. *Flora dels Països Catalans*. Vol. IV. Editorial Barcino. Barcelona. 1230 p.

BOLÒS, O., NUET, J. & PANAREDA, J. M. 1986. *Flora vascular del Montseny.* In: *El patrimoni biològic del Montseny. Catàlegs de flora i fauna, 1.* Servei de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona. 172 p.

BOLÒS, O., VIGO, J., MASALLES, R. M. & NINOT, J. M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. 3a ed. Pòrtic. Barcelona. 1310 p.

CADEVALL, J. 1913-37. *Flora de Catalunya*. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències. Barcelona. 476 p.

CANALS, J. & PANNON, J. 1994. *Aportació al coneixement florístic del Parc Natural del Montnegre i el Corredor i el seu àmbit proper*. Segones Jornades Naturalistes del Maresme. Ed. CATAM. Mataró. 65-79 p.

CUNÍ, M. 1884. *Flora de Calella*. Anuari de l'associació d'Excursions Catalana, Barcelona. 10 p.

FONT, X. 2018. *Mòdul de flora i vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible a: <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>. [Data de consulta: 30 de desembre de 2018]

FONT, X. & VIGO, J. 2008. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*. Vol. 15. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 590 p.

GUARDIOLA, M., GUTIÉRREZ, C., PANNON, P. & CARRERA, D. 2013. Noves aportacions a la flora vascular de la serralada Litoral central catalana. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 27-38.

GUARDIOLA, M., GUTIÉRREZ, C., PÉREZ-HAASE, A., JOVER, M. & CORBERA, J. 2009. Les plantes al·lòctones del sector central de la Serralada Litoral catalana (territori comprès entre el riu Besòs i la Tordera). *L'Atzavara*, 18: 89-100.

GUARDIOLA, M., JOVER, M. & GUTIÉRREZ, C. 2007. Compendi d'addicions a la 'Flora de la cordillera litoral catalana (porción comprendida entre los ríos Besós y Tordera)', de Pere Montserrat. *L'Atzavara*, 15: 147-164.

GUARDIOLA, M., PETIT, A., MOLERO, J., SÁEZ, L. 2016. Aportacions al coneixement de la flora vascular del massís de Boumort i serres veïnes (Prepirineus centrals catalans). *Orsis*, 30: 67-100.

GUARDIOLA, M., SÁEZ, LL., MOLERO, J., ALVARADO, J. L., RÍOS, A. I., BAGARIA, G. & CARRERAS, J. 2012. Noves aportacions al coneixement de la flora vascular de les comarques meridionals de Catalunya. IV. *Orsis*, 26: 241-254.

GUTIÉRREZ, C. 1998. Novetats florístiques per al Montseny i el Montnegre. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 66: 59-62.

GUTIÉRREZ, C. 2004. Aplicació del Pla de conservació de la flora vascular al Parc del Montnegre i el Corredor. *IV Trobada d'Estudiosos del Montnegre i el Corredor*, 61-65.

GUTIÉRREZ, C. 2006. Noticiari de camp. *La Sitja del Llop*, 29: 18-19.

LAPRAZ, G. 1954. Contribution à l'étude de la Flore de Catalogne (suite). *Collectanea Botanica* (*Barcelona*), IV (1): 41-52.

LAPRAZ, G. 1962. Recherches phytosociologiques en Catalogne. *Collectanea Botanica* (*Barcelona*), VI (1-2): 49-171.

LAPRAZ, G. 1974. Recherches phytosociologiques en Catalogne. *Collectanea Botanica* (*Barcelona*), IX (6): 77-181.

LLENSA DE GELCÉN, D. S. 1945. Inventario razonado de la Flora de Hostalrich y su comarca. *Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas y Superior de Agricultura y de los Servicios Técnicos de Agricultura*, 5: 119-290.

MERCADAL, G. 2016. Catàleg i valoració de les plantes aquàtiques de l'estany de Sils (La Selva, Catalunya). *Collectanea Botanica* (*Barcelona*), 35: e002.

MERCADÉ, A. 2003. Notes florístiques del Moianès (Catalunya central). *Acta Botanica Barcinonensia*, 48: 29-44.

MERCADÉ, A. 2016. *Estudis de flora i vegetació del Moianès i àrees properes*. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Tesi doctoral. 619 pàg. Disponible a: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/403059> [Data de consulta: 30 de desembre de 2018]

MONTSERRAT, P. 1968. *Flora de la cordillera litoral catalana (porción comprendida entre los ríos Besós y Tordera)*. Caixa d'Estalvis Laietana. Mataró. 453 p.

NUET, J. 2011. *Atles d'orquídies de Catalunya*. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Cavall Bernat, 67.

NUET, J. & PANAREDA, J. M. 1991. *Flora de Montserrat*. Volum I. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona. 344 p.

PANAREDA, J. M & BOCCIO, M. 2007. Flora i paisatge vegetal de la costa del Maresme. *L'Atzavara*, 15: 165-174.

PANAREDA, J. M., NUET, J. & ROSSELL, A. 1981. Notes sobre la terra baixa catalana. *Collectanea Botanica* (*Barcelona*), 12: 147-152.

PIÉ, G., VILAR, L. & FONT, J. 2012. *Botrychium matricariifolium* A. Br. ex Koch, una nova espècie per a la flora del massís del Montseny. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 76: 161-162.

PIÉ, G. & VILAR, L. 2014. Corologia de flora vascular d'interès de conservació al Parc Natural del Montseny. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 78: 65-74.

PYKE, S. 2008. *Gastridium phleoides* (Gramineae) en Cataluña. *Collectanea Botanica* (*Barcelona*), 27: 91-94.

ROMO, À., 2017. Els herbassars nitrofils d'*Urtico membramaceae-Smyrnietum olusatri* a la muntanya de Montjuïc (Barcelona). *Miconia*, 1: 97-106.

ROYO, F. 2006. *Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el riu Ebre i la serra d'Irta.* Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. 1131 p. Disponible a: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/952> [Data de consulta: 30 de desembre de 2018]

SÁEZ, L., AYMERICH, P. & BLANCHÉ, C. 2010. *Llibre vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya.* Argania Editio. Barcelona. 811 p.

SÁEZ, L., PIÉ, G. & CARNICERO, P. 2017. *Catàleg de la flora vascular del massís del Montseny. Tres segles d'investigació botànica (1716 - 2016).* Sèrie Territori i Parcs Naturals. Diputació de Barcelona. 238 p.

SALVÀ, M. 2000. *Anàlisi de les plantes i de la fauna vertebrada a la vall de Fuirosos (Montnegre, Serralada Litoral Catalana).* Tesis doctoral (inèdita). Universitat de Barcelona. 213 p. Disponible a: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/1943> [Data de consulta: 30 de desembre de 2018]

VILAR, L. 1987. *Flora i vegetació de la Selva.* Tesi doctoral (inèdita). Facultat de Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona. 601 p. Disponible a: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/3703> [Data de consulta: 30 de desembre de 2018]

GEA, FLORA ET FAUNA

Los Ptinidae (Coleoptera) de Navarra (norte de la Península Ibérica)

Amador Viñolas* & José Ignacio Recalde Irurzun**

* Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura. Col·lecció d'artròpodes. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona. A/e: *av.rodama@gmail.com*
** C/ Andreszar, 21. 31610 Villava-Atarrabia, Navarra. A/e: *jirecalde93@gmail.com*

Rebut: 23.02.2020; Acceptat: 11.03.2020; Publicat: 31.03.2020

Resumen

A pesar de su indudable interés, la familia Ptinidae es un grupo de coleópteros apenas conocido en la Comunidad Foral de Navarra. El estudio de los especímenes capturados en diversos proyectos y prospecciones llevados a cabo entre los años 2000 y 2019, ha hecho posible realizar un catálogo preliminar de las especies presentes en dicho territorio. Se reporta la presencia de 65 especies pertenecientes a 9 subfamilias. Para cada especie se indica su área de distribución global y peninsular, se relacionan las localidades en donde se ha localizado, se proporcionan datos sobre su biología y, cuando existen, se indican las referencias bibliográficas con registros previos de la especie.

Palabras clave: Coleoptera, Ptinidae, catálogo comentado, Navarra, Península Ibérica.

Abstract

The Ptinidae (Coleoptera) of Navarra (northern Iberian Peninsula)

In spite of its unquestionable interest, the family Ptinidae is a group of Coleoptera hardly known in the region of the Autonomous Community of Navarre (north Spain). The study of individuals collected during a series of field studies and projects conducted from the year 2000 to 2019, made possible a preliminary catalogue of the regional extant species. The occurrence of 65 species appertaining to 9 subfamilies is reported. For every species its Iberian and worldwide distribution, recorded regional localities, elements of bionomics as well as bibliography with previous records, is provided.

Key word: Coleoptera, Ptinidae, commented catalogue, Navarra, Iberian Peninsula.

Resum

Els Ptinidae (Coleoptera) de Navarra (nord de la península Ibèrica)

Malgrat el seu indubtable interès, la família Ptinidae és un grup de coleòpters amb prou feines conegut en la Comunitat Foral de Navarra. L'estudi dels espècimens capturats en diversos projectes i prospeccions duts a terme entre els anys 2000 i 2019, ha fet possible realitzar un catàleg preliminar de les espècies presents en el territori. Es reporta la presència de 65 espècies pertanyents a 9 subfamílies. Per a cada espècie s'indica la seva àrea de distribució global i peninsular, es relacionen les localitats on s'ha localitzat, es proporcionen dades sobre la seva biologia i, quan existeixen, s'indiquen les referències bibliogràfiques amb registres previs de l'espècie.

Paraules clau: Coleoptera, Ptinidae, catàleg comentat, Navarra, península Ibèrica.

Introducción

En los últimos 20 años se han llevado a cabo una serie de estudios de campo en la Comunidad Foral de Navarra encaminados a elucidar la composición de la coleopterofauna regional, en especial las especies saproxílicas. Los resultados obtenidos se han reflejado en diversos trabajos, ya sean de áreas concretas (Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015, 2016), o bien de diferentes grupos de coleópteros, particularmente los saproxílicos (Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2012, 2016, 2017). Algunos de los resultados referentes a la familia Ptinidae han visto la luz en publicaciones específicas (Pérez-Moreno *et al*., 2008; Recalde & Viñolas, 2014; Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015, 2016; Viñolas & Recalde Irurzun, 2014, 2018) destacando entre ellos la descripción de una nueva especie de Docartominae (Viñolas, 2017).

Con el conjunto de los especímenes recolectados durante estos dos decenios se ha confeccionado el cuerpo principal del catálogo de los Ptinidae presentes en la Comunidad Foral Navarra, el cual incluye un total de 65 especies pertenecientes a 9 subfamilias. Esta información representa un notable

avance en el conocimiento de los Ptinidae en la región, prácticamente no estudiados hasta la realización de estos trabajos ya que los registros previos apenas consisten en unas pocas y puntuales citas (Español, 1992; López-Colón & Agoiz-Bustamante, 2003). De cada una de las especies del catálogo se comenta su distribución conocida (tanto global como peninsular) y se enumeran las localidades navarras en donde se ha hallado. También se comenta brevemente su biología así como la bibliografía previa con citas de Navarra.

Aunque Zahradník (2007) en el Catálogo Paleártico considera válidas las tribus creadas por White (1982) (Calymmaderini, Gastrallini, Hadrobregnini, Nicobiini, Ozognathini, Prothecini, Stegobiini) éstas no se contemplan en el presente catálogo al estar invalidadas por el artículo 13.1 del Código de Nomenclatura Zoológica (Bouchard *et al*., 2011). Esto es también aplicable a la tribu Ochinini Zahradník & Háva, 2014 que entendemos carece de sentido al quedar anuladas las anteriores y su validez ser más que dudosa por el débil carácter en que se basa (grosor de los artejos de las antenas).

Metodología

El grueso de los ejemplares estudiados proceden del muestreo sistemático de la fauna de coleópteros saproxílicos de las localidades que se detallan en la tabla 1, en la que se indica la vegetación dominante y los sistemas de trampeo usados en cada localidad.

Para la determinación de las especies se ha procedido a la extracción del edeago el cual, tras tratamiento de limpieza y extracción del aire, se montó en preparación microscópica sobre una lámina de poliestireno transparente de la marca Evergreen®, con líquido DMHF. Los ejemplares se han montado en seco sobre una etiqueta entomológica. Los especímenes estudiados se encuentran depositados en las colecciones de los autores y en la colección del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Las fotografías se han realizado con una cámara Canon® modelo EOS 760D, con objetivo de microscopía y por el método de capas, con tratamiento de las imágenes mediante el programa Zerene Stacker®. Los dibujos se han realizado con el programa de Adobe® Ilustrator CS5, con la obtención de archivos PostScript® 3™.

Acerca de la biología y distribución de los Ptinidae de Navarra

Entre las 65 especies que se enumeran en este trabajo se encuentran numerosos xilófagos (carcomas), algunos de los cuales pueden atacar las maderas obradas y causar daños de consideración (*Anobium punctatum* (DeGeer, 1774), *Oligomerus ptilinoides* (Wollaston, 1854), *Hadrobregmus carpetanus* (Heyden, 1870), *Ptilinus fuscus* (Geoffroy, 1785)....) si bien la mayor parte, por lo general, se desarrolla a expensas de madera muerta presente en entornos forestales (*Hemicoelus* LeConte, 1861, *Gastrallus* Jacquelin du Val, 1860, *Hadrobregmus* C. G Thomson, 1859, *Grinobius* C. G. Thomson, 1859, *Dryophilus* Chevrolat, 1832, *Ochina* Dejean, 1821, bastantes *Ernobius* C. G. Thomson, 1859, *Xestobium* Motschulsky, 1845, *Hyperisus* Mulsant & Rey, 1863 o *Ptinomorphus* Mulsant & Rey, 1868). Otras especies como *Mesocoelopus collaris* Mulsant & Rey, 1864, *Anobium hederae* Ihssen, 1949 y *A. inexspectatum* Lohse, 1954 se asocian a los tallos de hiedra. Los Dorcatominae (*Dorcatoma* Herbst, 1792, *Mizodorcatoma* Hayashi, 1955, *Stagetus* Wollaston, 1861) son micófilos que se desarrollan en poliporales le-

Tabla 1. Localidades muestreadas, vegetación dominante y sistemas de muestreo.

Localidad	*Arbolado dominante*	*Sistemas de captura*
Artikutza	*Quercus robur*, *Fagus sylvatica*	Malaise, trampa de ventana
Bardenas Reales	Maquia, vegetación esteparia, tamarizal	Malaise, trampas de perfil, de ventana
P.N. del Señorío de Bertiz	*Quercus robur*, *Fagus sylvatica*	Trampas multiembudo, de ventana, Kalia
Garde	*Abies alba*, *Pinus silvestris*, *Fagus sylvatica*	Trampa multiembudo
Irañeta	*Quercus humilis*, *Fagus sylvatica*	Trampas de perfil, de ventana
Iriso	*Quercus faginea* y robles híbridos	Trampas de perfil, de ventana
Isaba	*Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Abies alba*	Trampas de perfil, de ventana
Olazti	*Quercus petraea*, *Q. robur*, *Fagus sylvatica*	Trampas aéreas, de perfil, de ventana
Oroz-Betelu/Garralda	*Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*	Trampas aéreas, de perfil, de ventana
Rada y Mélida	*Pinus halepensis*	Trampas multiembudo, de perfil
Roncal	*Pinus sylvestris*, *Abies alba*	Trampas multiembudo y de perfil
Sierra de Andía	*Fagus sylvatica*, *Quercus humilis*	Trampas de perfil, de ventana
Valdorva	*Quercus faginea*	Trampas aéreas, de perfil, de ventana
Valle de Ultzama	*Quercus robur*, *Fagus sylvatica*	Trampas de perfil, de ventana
Sarriés	*Abies alba*, *Quercus* sp.	Trampas Kaila, de perfil, de ventana

ñosos o en las podredumbres que éstos provocan en viejas frondosas. Los representantes del género *Lasioderma* Stephens, 1835 son fitófagos que se asocian a cardos mientras que, *Xyletinus* (*Calypterus*) *bucephalus bucephalus* (Illiger, 1807), *Dignomus irroratus* (Kiesenwetter, 1851) o *Ptinus* (*Ptinus*) *perplexus* Mulsant & Rey, 1868, muestran preferencias coprófilas y *Ptinus* (*Gynopterus*) *pyrenaeus* Pic, 1897 es inquilino de nidos de himenópteros. Finalmente, elementos como *Stegobium paniceum* (Linnaeus, 1758), *Nicobium castaneum* (A. G. Olivier, 1790), *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792), *Ptinus* (*Ptinus*) *latro* Fabricius, 1775, *P.* (*P.*) *fur* (Linnaeus, 1758) y *P.* (*Gynopterus*) *sexpunctatus* Panzer, 1789 suelen mostrar tendencias sinántropas y por ello habitan en instalaciones humanas donde se desarrollan a expensas de libros, tabaco y alimentos almacenados, causando algunos de ellos daños de consideración.

Varias especies de los latifolios ocupan el norte boscoso de Navarra (*Hyperisus, Hemicoelus, Hadrobregmus, Grinobius, Ptinomorphus*...), mientras que *Hedobia* se suele encontrar en los robledales meridionales. *Hyperisus plumbeum* (Illiger, 1801) y *Ptilinus pectinicornis* (Linnaeus, 1758) viven en los hayedos del tercio septentrional. Los representantes del género *Ernobius* así como *Hadrobregmus carpetanus* (Heyden, 1870) son elementos pinícolas presentes en pinares tanto septentrionales como meridionales pero *Hyperisus declive* (Dufour, 1843) y *Episernus angulicollis* C. G. Thomson, 1863 son especies de las coníferas de montaña y por ello se restringen al nordeste de la región.

Catálogo de los Ptinidae de Navarra

Las localidades marcadas con un "*" han sido referenciadas en algunos de los trabajos relacionados en el apartado bibliografía.

Subfamilia Anobiinae Fleming, 1821

Anobium hederae Ihssen, 1949

Especie de amplia distribución europea. En España se conoce de la mitad oriental, a confirmar su presencia en Portugal, indicada en el Catálogo Paleártico (Zahradník, 2007).

Localidades: Garde*, Irañeta*, Olazti*, Oroz-Betelu, Sarriés, Tudela*, Valle de Ultzama.

Biología: La especie vive y se desarrolla en los troncos secos de *Hedera* sp.

Bibliografía: López-Colón & Agoiz-Bustamante, 2003; Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2012, 2016; Recalde & Viñolas, 2014.

Anobium inexspectatum Lohse, 1954

Especie, como la anterior, de amplia distribución europea alcanzando Azerbaiján, citada también de las Azores. En el área peninsular sólo se conoce del norte occidental.

Localidades: Olazti*, Oroz-Betelu.

Biología: La especie se desarrolla en los troncos secos de *Hedera helix* L., aunque también se ha citado de *Quercus* sp. Los ejemplares de Navarra se recolectaron en bosques con *Fagus sylvatica* L.

Bibliografía: Recalde & Viñolas, 2014.

Anobium punctatum (DeGeer, 1774)

De amplia distribución, se ha citado de Europa, norte de África, Asia e islas mediterráneas y Canarias, introducida en Estados Unidos de América, actualmente se considera especie de distribución cosmopolita.

Localidades: Olazti*, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Roncesvalles, Valle de Ultzama.

Biología: Especie antropófila y estrictamente xilófaga, aunque suele localizarse en pleno campo ataca todo tipo de madera obrada en donde causa graves daños.

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015; Recalde & Viñolas, 2014.

Hemicoelus canaliculatus (C. G. Thomson, 1863)

Especie conocida de prácticamente todo el continente europeo y citada también, en el asiático de Rusia oriental e Irán. En España se ha citado de la zona noroeste.

Localidades: Irañeta, Iriso, Sierra de Andía, Valle de Ultzama.

Biología: La larva se desarrolla en ramas y troncos secos de coníferas y frondosas.

Hemicoelus costatus (Aragona, 1830)

Como la especie anterior es un elemento de amplia distribución europea. Se ha citado en la Península Ibérica de la mitad septentrional.

Localidades: Artikutza, Irañeta, Izaba*, Olazti*, Oroz-Betelu, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Sierra de Andía, Valdorva, Valle de Ultzama.

Biología: Especie estrechamente ligada a *Fagus sylvatica*, en la que efectúa su ciclo biológico, aunque también se ha localizado en áreas de *Quercus* sp.

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015, 2017; Recalde & Viñolas, 2014.

Hemicoelus fulvicornis (Sturm, 1837)

Como las otras especies del género conocida de gran parte de Europa, citada también de Asia (Azerbaiján e Irán). En el área peninsular sólo se conoce de la zona norte.

Localidades: Garde, Irañeta, Olazti*, Oroz-Betelu, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Valle de Ultzama.

Biología: Su ciclo se desarrolla en la madera muerta de frondosas.

Bibliografía: Recalde & Viñolas, 2014; Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015.

Gastrallus laevigatus (A. G. Olivier, 1790)

Especie de amplia distribución paleártica. En la Península está presente en la mitad septentrional e islas Baleares.

Localidades: Garde*, Irañeta, Iriso.

Biología: Diferentes autores indican su presencia en *Viscum*

album L., aunque también está citada en madera muerta de caducifolios.
Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2016.

Hadrobregmus carpetanus (Heyden, 1870)

Especie propia de la mitad septentrional española.

Localidades: Garde*, Rada.
Biología: Con hábitos sinántropos, la larva se desarrolla en la madera obrada del interior de las casas pero también se localiza en los troncos muertos de *Pinus* sp.
Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2016.

Hadrobregmus denticollis (Creutzer, 1796)

Con una amplia distribución europea, en la Península Ibérica se conoce, por el momento, de Cataluña, Gipuzkoa y Navarra.

Localidades: Artikutza, Garde*, Oroz-Betelu, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Valle de Ultzama.
Biología: Ataca tanto la madera obrada, como las ramas y troncos muertos de frondosas.
Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015, 2016.

Nicobium castaneum (A. G. Olivier, 1790)

Especie con una amplia distribución paleártica e introducida en las regiones Neártica y Neotropical. Común en gran parte del área peninsular, islas Baleares y Canarias.

Localidades: Garde, Sierra de Andía.
Biología: En natura conserva sus hábitos xilófagos atacando tanto frondosas como resinosas sin producir grandes daños. Gran enemigo de las bibliotecas donde produce graves deterioros.

Oligomerus brunneus (A. G. Olivier, 1790)

Posee una amplia distribución paleártica europea y asiática. En la Península se conoce de la mitad septentrional.

Localidades: Irañeta*, Garralda, Iriso, Valdorva.
Biología: Se localiza en ramas y troncos muertos de arbolado no resinoso, también ataca la madera obrada situada en el exterior.
Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2012.

Oligomerus ptilinoides (Wollaston, 1854)

Especie con una amplia distribución paleártica, introducida en numerosos países, citada como introducida en California (USA). Común en todo el área peninsular e islas Baleares y Canarias.

Localidades: Cascante, Iriso, Valdorva.
Biología: En natura se localiza en la madera muerta de frondosas, es un gran destructor de la madera obrada, particularmente, mobiliario.

Stegobium paniceum (Linnaeus, 1758)

Se trata de una especie de distribución cosmopolita, habitualmente sinántropa, pero que también está presente en medios silvestres.

Localidades: Bardenas Reales, Rada.
Biología: Insecto frecuente en ambientes antrópicos, muy común y polífago.

Subfamilia Dorcatominae C.G. Thomson, 1859

Dorcatoma* (*Dorcatoma*) *punctulata Mulsant & Rey, 1864

Especie de amplia distribución europea. En el área peninsular sólo se ha citado de Cataluña (Barcelona y Tarragona) y Navarra.

Localidades: Garde*.
Biología: La especie se ha recolectado por emergencia de *Fomes fomentarius* (L.) y *Fomiptosis pinicola* (Swart: Fr.) P. Karsten, aunque en los bosques boreales también se la asocia a *Phellinus* sp.
Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2016.

Dorcatoma* (*Dorcatoma*) *robusta A. Strand, 1938

Conocida de gran parte del continente europeo, con pocas citas de la zona oriental. En la Península Ibérica sólo se ha localizado en Gipuzkoa y Navarra.

Localidades: Artikutza, Garralda, Irañeta*, Olazti, Oroz-Betelu, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Valle de Bertizarana*.
Biología: Parece que es una especie monófaga, ya que tiene una clara preferencia en su desarrollo por el poliporal *Fomes fomentarius* en las localidades del norte de Navarra, desarrollándose sobre *Fagus sylvatica*.
Bibliografía: Pérez-Moreno *et al.*, 2008; Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2012, 2015; Viñolas, 2016.

Dorcatoma* (*Pilosodorcatoma*) *chrysomelina Sturm, 1837

Especie conocida de gran parte de Europa y de la Siberia occidental. En la Península Ibérica está, al parecer, restringida a la mitad septentrional española.

Localidades: Irañeta*, Iriso, Oroz-Betelu, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Valle de Bertizarana*.
Biología: Se localiza en la madera en descomposición, con preferencia la de *Quercus* sp., que se encuentra afectada por el hongo Polyporaceae, *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill. También se ha localizado en la madera de otros caducifolios.
Bibliografía: Pérez-Moreno *et al.*, 2008; Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2012, 2015; Viñolas, 2016.

Dorcatoma* (*Pilosodorcatoma*) *minor Zahradník, 1993

Descrita de la República Checa, habita en la parte central y occidental de Europa. En España sólo se conoce de la parte central del norte peninsular (La Rioja, Gipuzkoa y Navarra).

Localidades: Iriso, Olazti*.
Biología: La larva se desarrolla en diferentes Polyporaceae, en la descripción original se indica el género *Phellinus* Quél., los ejemplares ibéricos se han recolectado por emergencia de *Fomes fomentarius* (L.) Fr.
Bibliografía: Viñolas & Recalde, 2014.

Dorcatoma* (*Pilosodorcatoma*) *setosella setosella Mulsant & Rey, 1864

Conocida de una gran parte del centro y sur de Europa, la subespecie *lucens* Peyerimhoff, 1926 únicamente se conoce de Argelia. En el área peninsular sólo se ha localizado en la mitad septentrional española.

Localidades: Iriso, Olazti.

Biología: Es una especie asociada a los hongos huéspedes de caducifolios.

Dorcatoma* (*Pilosodorcatoma*) *substriata Hummel, 1829

De amplia distribución europea, en el área peninsular sólo se conoce con certeza de los Pirineos, ya que la cita de Portugal de Seabra (1943) es muy dudosa.

Localidades: Sarriés*.

Biología: Se desarrolla en los hongos huéspedes de frondosas, se ha citado de *Fomes fomentarius*, *Inonotus dryadeus* (Pers.: Fr.) Murr. y de *I. hispidus* (Bull.) P. Karst.

Bibliografía: Viñolas & Recalde, 2014.

Dorcatoma* (*Sternitodorcatoma*) *flavicornis (Fabricius, 1792)

Conocida de una gran parte de Europa y de las islas de Sicilia y Chipre. En el área peninsular sólo se ha localizado, de momento, en La Rioja y Navarra.

Localidades: Iriso.

Biología: Especie con el mismo ciclo biológico que *D. chrysomelina*.

Mizodorcatoma dommeri (Rosenhauer, 1856)

Especie propia del Mediterráneo occidental, tanto europeo como africano. En la Península presenta una distribución muy fragmentada

Localidades: Garde*, Irañeta*.

Biología: Su biología no es muy conocida aunque se han obtenido ejemplares por emergencia de diversos Polyporaceae del género *Fomes* (Fr.) Fr. . En Navarra la hemos observado en gran número bajo un esporocarpo de *Phellinus* sp. desarrollándose sobre un viejo roble.

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2012, 2016.

Stagetus albarracinus Viñolas, 2016

Endemismo ibérico conocido sólo Navarra y Teruel.

Localidades: Bardenas Reales.

Biología: Al estar recolectados todos los ejemplares conocidos mediante trampeo, no se tienen datos sobre su biología.

Stagetus elongatus (Mulsant & Rey, 1861)

Especie de amplia distribución, citada de África, Europa y Oriente Próximo. Con numerosos registros del área peninsular.

Localidades: Bardenas Reales.

Biología: Se ha recolectado en la madera muerta atacada por hongos de *Junglans regia* L., de *Quercus ilex* L., *Genista scorpius* (L.) DC. y *Pinus* sp.

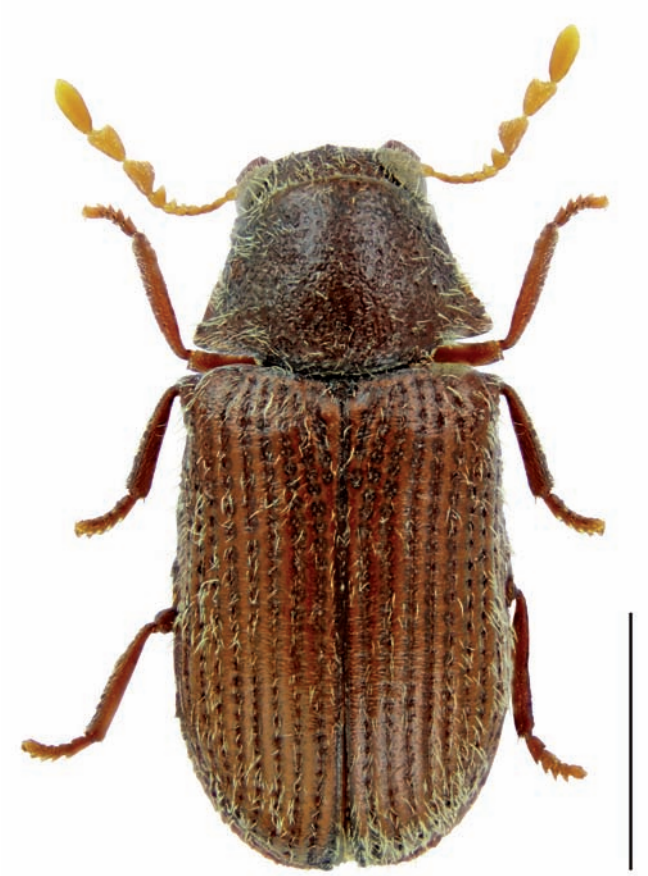


Figura 1. Holotipo del *Stagetus recaldei* Viñolas, 2017 de Iriso, Navarra. Escala = 1 mm.

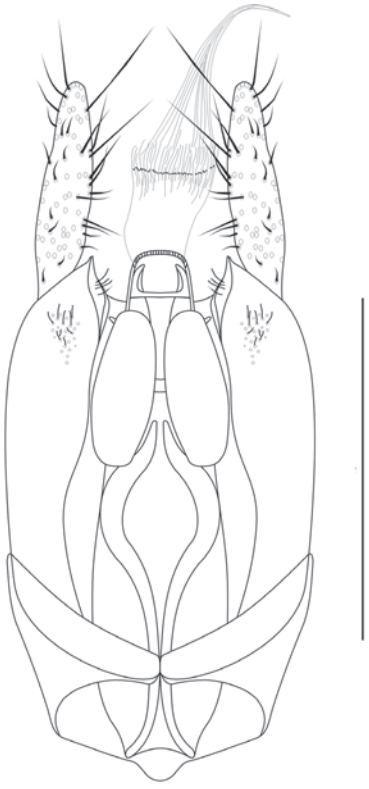


Figura 2. Edeago del *Stagetus recaldei* Viñolas, 2017. Escala = 0,2 mm.

Stagetus franzi Español, 1969

Especie holomediterránea, citada del norte de África, Europa y Oriente Medio. En la Península citada del noreste. También conocida de las islas Baleares.

Localidades: Iriso, Rada, Sarriés.

Biología: Pocos datos se conocen de la especie, ya que gran parte de los ejemplares conocidos se han capturado mediante diferentes modelos de trampas. En Tarragona se obtuvieron varios ejemplares por emergencia de un *Fomitopsis pinicola*, huésped de *Pinus sylvestris* L.

Stagetus maciai Viñolas, 2011

Endemismo ibérico conocido de Granada, Huesca, Navarra y Zaragoza.

Localidades: Bardenas Reales.

Biología: No se tienen datos sobre su biología al estar capturados todos ejemplares conocidos mediante diferentes modelos de trampas. Aunque se puede indicar que las características del terreno y vegetación de las localidades conocidas es similar (ambientes esteparios).

Stagetus pilula (Aubé, 1861)

Especie de amplia distribución europea, conocida también del norte de África y de la Asia occidental. En la Península Ibérica sólo se ha recolectado en Navarra y Tarragona.

Localidades: Garde*.

Biología: No se tienen datos sobre la biología de la especie.

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2016.

Stagetus recaldei Viñolas, 2017 (Figs. 1-2)

Endemismo ibérico conocido sólo de la localidad típica.

Localidades: Iriso*.

Biología: No se tienen datos sobre su biología, ya que el ejemplar tipo, recolectado en un viejo robledal submediterráneo, lo fue mediante trampa de interceptación de vuelo.

Bibliografía: Viñolas, 2017

Subfamilia Dryophilinae Gistel, 1848
Tribu Dryophilini Gistel, 1848

Dryophilus anobioides Chevrolat, 1832

Especie conocida del centro y sur de Europa y norte de África. En el área peninsular citada de diferentes localidades de Andorra y España.

Localidades: Bardenas Reales.

Biología: Especie localizada en diferentes especies de coníferas (*Abies* Mill., *Pinus* L. y *Larix* Mill.) y también señalada en frondosas, especialmente del género *Quercus* L.

Dryophilus longicollis (Mulsant & Rey, 1853)

Especie conocida del Mediterráneo africano y europeo, con muy pocas citas del área íbero-balear.

Localidades: Navarra (sin indicación precisa).

Biología: La biología que se indica para la especie es un poco dispar, ciertos autores indican que la especie tiene una clara preferencia por la madera de coníferas, por contra otros indican que se localiza en las ramas moribundas de diferentes géneros de Fabaceae.

Grynobius planus (Fabricius, 1787)

Ampliamente extendida por el continente europeo, en el área peninsular se ha citado, siendo muy común, de toda la mitad septentrional (Andorra, España, Portugal), no presente en las islas Baleares.

Localidades: Artikutza, Bosque de Irati*, Garde*, Izaba*, Olazti, Oroz-Betelu, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Roncesvalles, Puerto Ibañeta, Sierra de Andía, Valle de Ultzama.

Biología: Xilófago forestal citado de: *Aesculus* L., Sp. Pl, *Alnus* Mill., *Betula* L., *Prunus* (*Cerasus*) sp., *Corylus* L., *Fagus* L., *Quercus* L., *Populus* L. y *Salix* L., y también en *Hedera* L.

Bibliografía: Español, 1992; Español & Bellés, 1981; Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015, 2016, 2017.

Subfamilia Ernobiinae Pic, 1912

Episernus angulicollis C. G. Thomson, 1863

Especie con pocas citas europeas. De Rusia se conoce del territorio europeo y siberiano. En la Península sólo se ha localizado en la zona pirenaica de Navarra.

Localidades: Izaba*.

Biología: Especie xilófaga, se localiza preferentemente en *Picea abies* L., aunque también se ha citado de *Pinus cembra* L., *P. sylvestris* y *P. uncinata* (Raymond ex. A.DC.).

Bibliografía: Viñolas & Recalde Irurzun, 2018.

Ernobius gigas (Mulsant & Rey, 1863)

Conocida de diferentes países europeos y del norte de África. En la Península Ibérica ha sido citada del noreste español, sur de Portugal y también de las islas Baleares.

Localidades: Valtierra*.

Biología: Especie asociada a *Pinus* sp. quemados o muertos.

Bibliografía: López-Colón & Agoiz-Bustamante, 2003.

Ernobius laticollis Pic, 1927

Especie citada de unos pocos países europeos y del norte de África. En la Península Ibérica sólo se ha localizado en la mitad septentrional.

Localidades: Garde*.

Biología: Se desarrolla en las cortezas gruesas de *Pinus halepensis* Miller, *P. nigra* J.F. Arnold y *P. sylvestris.*

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2016.

Ernobius lucidus (Mulsant & Rey, 1863)

Especie conocida de España, Francia meridional, Portugal e islas Baleares. Con numerosas citas ibéricas.

Localidades: Cascante*.

Biología: Como todas las especies del género está asociada a coníferas, con preferencia a *Pinus halepensis* y *P. pinaster* Aiton.

Bibliografía: Español, 1992.

Ernobius nigrinus (Sturm, 1837)

De amplia distribución europea, en la Península sólo se ha localizado en Andorra y el norte de España.

Localidades: Iriso*, Izaba.

Biología: Se desarrolla en las ramas delgadas de *Pinus cembra, P. sylvestris, P. uncinata* y *Picea abies* (L.) H. Karst., después del ataque primario de las mismas por especies de Curculionidae de los géneros *Magdalis* Germar, 1817 y *Hylastes* Erichson 1836.

Bibliografía: Viñolas, 2017; Viñolas & Bookwalter, 2018.

Ernobius pallidipennis Pic, 1902

Especie con una distribución mediterránea discontinua, citada de: Argelia, España, Grecia y Marruecos. Con pocas citas españolas, parece estar presente en todo el territorio.

Localidades: Rada.

Biología: Pinícola, al igual que muchos de sus congéneres.

Ernobius pini pini (Ratzeburg, 1837)

Subespecie con una amplia distribución europea, citada de Túnez en el continente africano y con una irregular distribución en el territorio ibérico.

Localidades: Izaba, Rada.

Biología: Las larvas se desarrollan en los brotes de diferentes especies del género *Pinus*, tras ser éstos previamente atacados por especies de Scolytinae.

Ochina* (*Dulgieris*) *latreillii (Bonelli, 1812)

Con una distribución europea discontinua, en la Península sólo se ha localizado en España (La Rioja, Madrid, Navarra).

Localidades: Izaba*

Biología: Se localiza en la madera muerta o alterada, preferentemente de caducifolios

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2017.

Ochina* (*Ochina*) *ptinoides (Marsham, 1802)

Especie con una amplia distribución europea, en el área peninsular sólo conocida de la mitad septentrional.

Localidades: Valdorva.

Biología: Su desarrollo larvario se realiza en ramas de *Hedera helix, Colutea arborescens* L y *Quercus pyrenaica* Willd.

Hyperisus declive (Dufour, 1843)

Especie con una reducida distribución europea, citada de: España, Francia, Italia y Suiza. En la Península Ibérica sólo se localiza en el área pirenaica.

Localidades: Izaba*.

Biología: Especie estrictamente forestal con una clara preferencia por los bosques de resinosas y los abetales en particular.

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2017.

Hyperisus plumbeum (Illiger, 1801)

Especie de amplia distribución europea, que en la Península Ibérica sólo se ha localizado en España y Gibraltar.

Localidades: Irañeta, Izaba*, Olazti, Oroz-Betelu, Sierra de Andía, Valle de Ultzama.

Biología: Presenta una clara preferencia por las frondosas, en especial por *F. sylvatica* y *Betula* sp.

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2017; Recalde & Viñolas, 2014.

Xestobium* (*Xestobium*) *rufovillosum (DeGeer, 1774)

Especie con una amplia distribución europea y asiática e introducida en las regiones Australiana y Neártica. En el área peninsular sólo se conoce de la mitad septentrional.

Localidades: Garralda, Goñi, Irañeta*, Iriso, Oroz-Betelu, Parque Natural del Señorio de Bertiz*.

Biología: Se ha localizado en madera de roble, castaño, carpe, haya, etc., parece ser que es el único insecto que ataca la madera de tejo. Aunque se encuentra en natura, es un gran enemigo de la madera obrada, sobre todo maderas duras y no resinosas, que se han visto alteradas por la humedad y hongos lignícolas.

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2012, 2015.

Subfamilia Eucradinae LeConte, 1861

Hedobia pubescens (A. G. Olivier, 1790)

Citada de numerosos países europeos del Asia occidental. En el área peninsular sólo se conoce del noreste español.

Localidades: Artajona, Aramendía, Navarra, Tafalla.

Biología: Según diferentes autores europeos la especie se desarrolla en las ramas muertas de *Loranthus europaeus* (Herb Smith) y *Viscum album*. En Navarra aparece asociada a las formaciones supramediterráenas de quejigo y encina en la zona media.

Ptinomorphus imperialis (Linnaeus, 1767)

Especie común en el continente europeo, con citas del Asia occidental. En la Península ibérica sólo se conoce de la mitad septentrional.

Localidades: Artikutza, Garde*, Garralda, Irañeta, Izaba*, Olazti*, Oroz-Betelu, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Sierra de Andía, Valle de Ultzama.

Biología: La larva se desarrolla en los troncos o ramas secas de diferentes frondosas. Habitual en los bosques húmedos del norte de Navarra.

Bibliografía: Recalde & Viñolas, 2014; Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015, 2016, 2017.

Subfamilia Mesocoelopodinae Mulsant & Rey, 1864

Mesocoelopus collaris Mulsant & Rey, 1864

Conocida de Europa central y occidental, así como de África noroccidental, introducida en los Estados Unidos de América. Común en el área peninsular. Citada de Andorra, España, Portugal e Islas Baleares.

Localidades: Garde*, Sarriés.
Biología: Según diversos autores la especie se desarrolla en los tallos secos de la Araliaceae *Hedera helix*.
Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2016.

Subfamilia Ptilininae Shuckard, 1839

Ptilinus fuscus (Geoffroy, 1785)

Especie con una amplia distribución paleártica, tanto europea como asiática. En la Península sólo se conocen unas pocas citas del norte de España.

Localidades: Tudela*.
Biología: Ataca la madera blanda de frondosas, aunque también se ha observado en la madera obrada.
Bibliografía: López-Colón & Agoiz-Bustamante, 2003.

Ptilinus pectinicornis (Linnaeus, 1758)

Como la especie anterior tiene una amplia distribución paleártica, tanto europea como asiática. En la Península se conoce de mitad septentrional.

Localidades: Artikutza*, Garde*, Gorriti, Irañeta*, Izaba*, Olazti*, Oroz-Betelu*, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Sierra de Andía*, Valle de Ultzama*.
Biología: Ataca las frondosas, con preferencia a *F. sylvatica*, también se ha citado de aliso, arce, carpe, chopo, plátano, roble y sicomoro. En el norte de Navarra es uno de los elementos característicos del hayedo.
Bibliografía: Recalde & Viñolas, 2014; Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015, 2016, 2017; Viñolas & Muñoz-Batet, 2019.

Subfamilia Ptininae Latreille, 1802
Tribu Ptinini Latreille, 1802

Dignomus irroratus (Kiesenwetter, 1851)

Especie descrita de Montserrat (Barcelona), conocida de un número reducido de países europeos y con una amplia distribución por el territorio español.

Localidades: Bardenas Reales, Irañeta*.
Biología: Su desarrollo está estrechamente ligado a los excrementos de ovinos. Se localiza también en los rediles y zonas de pastoreo.
Bibliografía: Viñolas *et al*., 2018.

Ptinus* (*Bruchoptinus*) *palliatus Perris, 1847

Con una distribución europea occidental, en la Península se conoce de la mitad septentrional.

Localidades: Iriso, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Rada, Valdorva.
Biología: En Francia se ha recolectado en madera muerta de *Crataegus* L. y *Prunus* L., en el área peninsular se ha recolectado en madera muerta de *Quercus* sp. y *Q. canariensis* Willd. En Navarra parece tener tendencia a asociarse a viejos robledales.
Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015.

Ptinus* (*Cyphoderes*) *bidens A. G. Olivier, 1790

Especie con una reducida distribución europea. En la Península se conoce de todo el área (Andorra, España, Portugal).

Localidades: Bardenas Reales, Irañeta, Parque Natural del Señorio de Bertiz*, Rada.
Biología: Especie ubiquista que tanto puede hallarse en medios silvestres (madera muerta, sustancias vegetales desecadas, viejos poliporos bajo corteza, etc.) como en medios antropógenos (graneros, desvanes, leñeros, etc.).
Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015.

Ptinus* (*Cyphoderes*) *hirticornis Kiesenwetter, 1867

Especie descrita de España con ejemplares recolectados en Granada, Jaén y Madrid, se la conoce de: España, Italia, Portugal y Marruecos.

Localidades: Bardenas Reales, Iriso, Rada.
Biología: Se localiza en zonas boscosas, bajo la corteza de los arboles, bajo las hojas y en la capa de detritus vegetales. En algunas localidades navarras de maquia mediterránea, coexiste con la especie anterior

Ptinus* (*Gynopterus*) *dubius Sturm, 1837

Especie con una amplia distribución paleártica, citada de Asia occidental, Europa y norte de África. Conocida de toda el área peninsular e Islas Baleares.

Localidades: Iriso, Rada.
Biología: Especie saproxílica, al parecer estrechamente relacionada con coníferas, en especial con *Pinus sylvestris*, si bien la localidad de Iriso consiste mayoritariamente en viejos quejigos.

Ptinus* (*Gynopterus*) *pyrenaeus Pic, 1897

Especie descrita de los Altos Pirineos franceses y conocida de España, Francia y Portugal. En el área peninsular se ha localizado mayoritariamente en la mitad septentrional.

Localidades: Bardenas Reales, Garde*, Rada, Valdorva.
Biología: La larva de la especie se desarrolla en las celdas de los nidos de abejas, especialmente de la familia Megachilidae
Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2016.

Ptinus* (*Gynopterus*) *sexpunctatus Panzer, 1789

Con una amplia distribución europea en el área peninsular sólo se conoce de la mitad septentrional.

Localidades: Irañeta, Iriso, Valdorva.
Biología: Especie sinántropa que se localiza en los viejos árboles del género *Quercus* L., en nidos de pájaros, en hormigueros (*Lasius* sp.), y en avisperos. También se asocia a diversas abejas, en especial a las del género *Osmia* Panzer,

1806. Puede atacar productos amiláceos (mixtos y harinas) pero sólo en raras ocasiones se convierte en una plaga grave. Las localidades navarras consisten en viejos rodales de quejigo y roble pubescente (*Quercus faginea* Lam. y *Q. humilis* Willd.).

Ptinus* (*Pseudoptinus*) *coarcticollis Sturm, 1837

Con una amplia distribución europea, en el área peninsular sólo se conocen unas pocas citas de la mitad septentrional.

Localidades: Iriso.

Biología: La especie se ha recolectado en *Pinus* sp., *Larix decidua* Mill., 1768 y en *Quercus* sp., en las oquedades de los viejos árboles y al pie de los mismos bajo la hojarasca.

Ptinus* (*Pseudoptinus*) *lichenum Marsham, 1802

Especie conocida de una gran parte de Europa. Común en el área peninsular e Islas Baleares.

Localidades: Iriso, Rada, Valdorva.

Biología: La especie se desarrolla en la madera seca y en la corteza de robles, o en los troncos de enebro. También se ha observado en los viejos castaños y en hiedra.

Ptinus* (*Ptinus*) *fur (Linnaeus, 1758)

Especie actualmente considerada cosmopolita.

Localidades: Irañeta, Parque Natural del Señorio de Bertiz*.

Biología: Es una especie que se alimenta de detritos tanto vegetales como animales. Se la puede localizar en nidos de aves y de pequeños mamíferos, también en las cavidades bajas de los viejos arboles. Puede atacar productos almacenados, en los que no causa grandes daños.

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2015.

Ptinus* (*Ptinus*) *latro Fabricius, 1775

Considerada cosmopolita como la anterior especie.

Localidades: Cascante, Irañeta.

Biología: La especie se localiza en las casas, almacenes, graneros, gallineros, etc. La larva se desarrolla en los excrementos secos de gatos, ratas y aves. Se han reportado ataques en almacenes de trigo, salvado y tabaco.

Ptinus* (*Ptinus*) *perplexus Mulsant & Rey, 1868

Conocida de España, Francia e Italia, con muy pocas citas ibéricas.

Localidades: Bardenas Reales.

Biología: Al parecer, como bastantes otros Ptininae, la especie se desarrolla en los excrementos secos de herbívoros.

Ptinus* (*Ptinus*) *subpilosus Sturm, 1837

Especie conocida de gran parte de Europa y del Asia occidental. En la Península Ibérica parece circunscribirse al área noreste de España.

Localidades: Izaba*.

Biología: Especie considerada estrictamente forestal, localizándose en la madera en pudrición y en ocasiones en hormigueros.

Bibliografía: Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2017; Viñolas & Bookwalter, 2018.

Subfamilia Xyletininae Gistel, 1856
Tribu Xyletinini Gistel, 1848

Lasioderma bubalus bubalus Fairmaire, 1860

La especie presenta una curiosa distribución, en la cual se entremezclan las dos subespecies. Citada de la Europa mediterránea, Próximo Oriente, Norte de África, Arabia Saudita e islas mediterráneas. Con pocas y dispersas citas peninsulares.

Localidades: Bardenas Reales.

Biología: Se ha citado de la Euphorbiaceae *Euphorbia characias* L., de la Asteraceae *Silybum marianum* (L.) Gaertn. y de la Orobanchaceae *Cistanche violacea* (Desf.) Hoffmanns. & Link.

Lasioderma haemorrhoidale (Illiger, 1807)

Especie holomediterránea, citada de numerosos países europeos, del Asia occidental y presente también en las Islas Canarias y Mongolia, introducida en el estado de California (USA). Común en toda la Península Ibérica e Islas Baleares.

Localidades: Bardenas Reales.

Biología: Su desarrollo se realiza en los capítulos de cardos y otras compuestas.

Lasioderma laeve (Illiger, 1807)

Especie descrita de Portugal, citada de diferentes países de la Europa occidental. Con numerosas citas de toda el área peninsular.

Localidades: Bardenas Reales.

Biología: Se ha señalado su presencia en los capítulos secos de diferentes compuestas.

Lasioderma melanocephalum Schilsky, 1899

Especie propia del Mediterráneo occidental, tanto europeo como africano. Con un número reducido de citas españolas pero con una amplia distribución.

Localidades: Bardenas Reales.

Biología: Se han obtenido ejemplares en Barcelona y Navarra en cápsulas de compuestas del género *Carduus* L. y en Tarragona por emergencia de unas ramas de *Euphorbia* L.

Xyletinus* (*Calypterus*) *bucephalus bucephalus (Illiger, 1807)

Subespecie conocida del área mediterránea y de la región Afrotropical. En el área peninsular se ha citado de la mitad occidental, también presente en las Isla Baleares.

Localidades: Bardenas Reales, Tudela*.

Biología: La larva se desarrolla en los excrementos secos preferentemente de caprino, ovino y equino, aunque se puede localizar en los de otros herbívoros.

Bibliografía: López-Colón & Agoiz-Bustamante, 2003.

Agradecimientos

Los trabajos de campo de los que proceden las localidades recogidas en esta nota se llevaron a cabo junto con Antonio San Martín (Pamplona), Ignacio Pérez-Moreno (Logroño), Jorge Agoiz (Tudela) y Joxan Bizkai (Pamplona), a todos los cuales expresamos nuestro sincero agradecimiento. También debemos mencionar a Alejandro Urmeneta (Arguedas), Igor Erviti (Leitza), Maria Feria (Londres), Iosu Antón (Navascués), David Campion (Iza), la Junta de Bardenas, la Fundación General de la Universidad de La Rioja y los responsables de las secciones de Medio Ambiente y Biodiversidad de la administración foral de Navarra, por la confianza que depositaron en nuestros equipos para la realización de las prospecciones que han proporcionado el material estudiado.

A Berta Caballero y Glòria Masó conservadoras del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, el habernos permitido consultar los Ptinidae recolectados en Navarra y depositados en la colección de la entidad.

Bibliografía

BOUCHARD, P., BOUSQUET, Y., DAVIES, A. E., ALONSO-ZARAZAGA, M. A, LAWRENCE, J. F., LYAL, C. H. C., NEWTON, A. F., REID, C. A. M., SCHMITT, M., ŚLIPIŃSKI, S. A. & SMITH, A. B. T. 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys*, 88: 1-972.

ESPAÑOL, F. 1992. *Coleoptera, Anobiidae*. En: Fauna Ibérica, vol. 2, Ramos, M. A. *et al*. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 195 p.

ESPAÑOL, F. & BELLÉS, X. 1981. Los Dryophilinae hispano marroquíes (Col. Anobiidae). *Fragmenta Entomologica*, 16 (1): 61-72.

LÓPEZ-COLÓN, J. I. & AGOIZ-BUSTAMANTE, J. L. 2003. Más datos sobre anóbidos ibéricos (Coleoptera, Anobiidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 32: 246-247.

PÉREZ-MORENO, I., RECALDE IRURZUN, J. I. & SAN MARTÍN, A. F. 2008. Nuevos datos sobre el género *Dorcatoma* Herbst, 1792 (Coleoptera: Anobiidae) en la Península Ibérica. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 42: 253-256.

RECALDE, J. I. & VIÑOLAS, A. 2014. Sobre la presencia de *Anobium inexspectatum* Loshe, 1949 en la península Ibérica (Coleoptera: Ptinidae: Anobiinae). *Orsis*, 28: 161-163.

RECALDE IRURZUN, J. I. & SAN MARTÍN MORENO, A. F. 2012. Registro de *Lichenophanes varius* (Illiger, 1801) en Navarra (Norte de España) y otros Bostrichoidea de la misma masa forestal (Coleoptera: Bostrichidae y Anobiidae). *Arquivos Entomolóxicos*, 6: 63-64.

RECALDE IRURZUN, J. I. & SAN MARTÍN MORENO, A. F. 2015. Aproximación a la fauna de escarabajos saproxílicos (Coleoptera) del Parque Natural del Señorío de Bertiz (Navarra). *Heteropterus Revista de Entomología*, 15 (1): 43-57.

RECALDE IRURZUN, J. I. & SAN MARTÍN MORENO, A. F. 2016. Escarabajos saproxílicos (Coleoptera) de dos bosques pirenaicos de Navarra. *Heteropterus Revista de Entomología*, 16 (1): 53-69.

RECALDE IRURZUN, J. I. & SAN MARTÍN MORENO, A. F. 2017. Presencia de *Hallomenus* (*Hallomenus*) *axillaris* (Illiger, 1807) en la Península Ibérica, confirmación de *Ochina* (*Dulgieris*) *latreillii* (Bonelli, 1812) y *Platysoma* (*Cylister*) *lineare* Erichson, 1834, y otros coleópteros destacables de un bosque sur-pirenaico de *Pinus sylvestris* (Insecta: Coleoptera). *Revista gaditana de Entomología*, 8 (1): 53-66.

SEABRA, A. F. de, 1943. Contribuições para o inventário da fauna lusitânica. Insecta Coleoptera. *Memórias e estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra*, 142: i-vi+ 1-153.

VIÑOLAS, A. 2016. Actualización del contenido específico del género *Dorcatoma* Herbst, 1792 en la Península Ibérica, con la descripción de una nueva especie de Castellón (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae). *Arquivos Entomolóxicos*, 15: 221-236.

VIÑOLAS, A. 2017. Nueva aportación al conocimiento de los Ptinidae (Coleoptera) de la Península Ibérica e Islas Canarias, con la descripción de un nuevo *Stagetus* Wollaston, 1861 de Navarra. *Arquivos Entomolóxicos*, 18: 137-148.

VIÑOLAS, A. & BOOKWALTER, J. 2018. Six interesting species of Ptinidae (Coleoptera) from Andorra and Tarragona, Catalonia (Iberian Peninsula). *Heteropterus Revista de Entomología*, 18 (1): 97-106.

VIÑOLAS, A. & RECALDE, J. I. 2014. *Dorcatoma* (*Dorcatoma*) *punctulata* Mulsant & Rey, 1864 nova per a la península Ibèrica i confirmació de la presència de *D*. (*Pilosodorcatoma*) *substriata* Hummel, 1829 (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae). *Orsis*, 28: 97-104.

VIÑOLAS, A. & RECALDE, J. I. 2018. Los Ernobiinae de la Península Ibérica e Islas Baleares.1a nota. El género *Episernus* C. G. Thomson, 1863 (Coleoptera: Ptinidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 97-107.

VIÑOLAS, A. & MUÑOZ-BATET, J. 2019. Els Ptilininae de la península Ibèrica i illes Balears (Coleoptera: Ptinidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 95-102.

VIÑOLAS, A., PIERA, E. & MUÑOZ-BATET, J. 2018. Noves dades sobre la distribució ibèrica de *Dignomus jacqueti* (Pic, 1895) i *D. irroratus* (Kiesenwetter, 1851) (Coleoptera: Ptinidae: Ptininae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 83-86.

WHITE, R. E. 1982. *A catalog of the Coleoptera of America north of Mexico: Family Anobiidae*. United States Department of Agriculture. Agriculture Handbook Number 529–70. i–xi + 58 p.

ZAHRADNÍK, P. 2007. *Ptinidae* (excepto subfamilias Gibbiinae y Ptininae). P. 339-362. In: Löbl, I. & Smetana, A. (eds.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 4. Apollo Books. Stenstrup. 935 p.

ZAHRADNÍK, P. & HÁVA, J. 2014. Catalogue of the world genera and subgenera of the superfamilies Derodontoidea and Bostrichoidea (Coleoptera: Derodontiformia, Bostrichiformia). *Zootaxa*, 3754 (4): 301–352.

NOTA BREU

Expansió d'una planta invasora (*Heracleum mantegazzianum*, Apiaceae) a Catalunya

Expansion of an invasive plant (*Heracleum mantegazzianum*, Apiaceae) in Catalonia

Pere Aymerich*, Enric Bisbe**, Enric Fàbregas*** & Maria Guirado****

* C. Barcelona, 29. 08600 Berga. A/e: *pere_aymerich@yahoo.es*
** C. Canigó, 8. 17460 Celrà.
*** C. Ronda de Baix, 3. 17460 Celrà.
**** Diputació de Girona. Medi Ambient. Pujada de Sant Martí, 5. 17004 Girona.

Autor per a la correspondència: Pere Aymerich: A/e: *pere_aymerich@yahoo.es*

Rebut: 15.02.2020. Acceptat: 14.03.2020. Publicat: 31.03.2020

La pampa del Caucas (*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier) és una planta herbàcia de la família de les Apiàcies, originària de zones de pluviometria elevada de la part occidental de la serralada del Caucas (Jahodová *et al.*, 2007; Otte *et al.*, 2007). Va ser introduïda a Europa occidental i central el segle XIX (Pyšek *et al.*, 2007; Jahodová *et al.*, 2007) i el segle XX s'hi va estendre àmpliament. En l'actualitat és una espècie freqüent a les zones de clima temperat del centre i l'oest del continent, però és encara rara al sud i a l'est, mentre que és força localitzada a Escandinàvia (ex. EPPO, 2019). En aquestes àrees es tracta d'una de les espècies invasores més problemàtiques, el control de la qual requereix la inversió de molts recursos (Rajmis *et al.*, 2016; Pergl, 2017). La conflictivitat de la pampa del Caucas té relació amb la seva capacitat alta de transformar els hàbitats naturals (Thiele & Otto, 2007; Jandová *et al.*, 2014), però encara més amb les lesions dèrmiques (inflamacions, cremades,...) que produeix a les persones el contacte amb aquesta planta, degudes a una substància fototòxica (furanocumarines), les quals sovint requereixen atenció mèdica i anualment afecten milers de persones a Europa (Nielsen *et al.*, 2005; EPPO, 2009). La seva expansió s'ha produït des de nombrosos focus d'introducció independents, que són gairebé sempre llocs en què *H. mantegazzianum* ha estat cultivada com a planta ornamental. Des d'aquests focus, s'escapa i primer sol passar per una fase de «latència» en què només es naturalitza en una petita àrea al voltant del punt d'introducció, després de la qual (generalment al cap d'unes quantes dècades) inicia una fase expansiva forta, de caràcter invasiu, que condueix a l'ocupació de zones molt allunyades (Pyšek *et al.*, 2008). Aquesta expansió es produeix molt sovint seguint els rius, gràcies a la capacitat de les llavors de ser dispersades per l'aigua (Moravcová *et al.*, 2007), però també hi pot haver una dispersió a distàncies llargues no fluvial, en general lligada a factors antròpics (sobretot transport de llavors barrejades amb càrregues de vehicles).

L'aparició d'*H. mantegazzianum* en l'àmbit català es remunta probablement als anys 1970 o 1980, però aquest fet va ser inadvertit pels botànics de la Catalunya sud, de manera que encara no va ser inclosa a la síntesi florística de Bolòs *et al.* (2005). Aquesta primera introducció sembla demostrat que té l'origen en exemplars cultivats al jardí d'un hotel de Font-romeu (Alta Cerdanya), però no està documentada a la literatura científica, com tampoc no ho està gaire la seva expansió posterior. Sí que se sap que cap a l'any 2000 (cf. Aymerich, 2013) ja era freqüent com a planta naturalitzada al voltant de Font-romeu, fins al punt que es va descriure un híbrid entre *H. mantegazzianum* i l'autòcton *H. pyrenaicum* Lam.: *Heracleum* × *carbonnieri* Reduron, Michaud & J. Molina (Reduron, 2007). Des del focus inicial de Font-romeu, la pampa del Caucas es va anar expandint, sobretot per via fluvial, però ocasionalment també per via terrestre. L'any 2013 ja estava ben implantada a l'Alta Cerdanya: pel costat sud-oest, havia colonitzat àmpliament el riu d'Angost i des d'aquest havia arribat al Segre, mentre que cap a l'est havia envaït la capçalera del riu Tet i cap al nord havia arribat puntualment fins a algun lloc del Capcir (Parc Natural Regional dels Pirineus Catalans, dades inèdites).

Les primeres observacions conegudes en l'àmbit administratiu de la Catalunya autònoma daten de 2012 en dos punts de la ribera del Segre, als municipis de Fontanals de Cerdanya i Ger, bé que es va estimar que l'espècie hi podia haver arribat entre 2004 i 2008 (Aymerich, 2013). Poc després es va detectar en dos punts nous de zones pròximes (Aymerich, 2014). En totes aquestes primeres localitats ja s'hi van observar individus reproductors, fet rellevant per a interpretar la seva dinàmica expansiva. Cal tenir en compte que *H. mantegazzianum* és una espècie monocàrpica; la floració sol produir-se al cap de 3-5 anys de vida, tot i que en terrenys poc productius es pot endarrerir fins a més de deu anys (Pergl *et al.*, 2006). Una vegada s'ha reproduït en un punt es multiplica la seva capacitat invasora i disminueixen les possibilitats de

controlar-la de forma efectiva, perquè cada planta produeix milers de llavors (Perglová *et al.*, 2006).

L'any 2016, gràcies a la Diputació de Girona, es va començar de forma sistemàtica el seguiment i control de la pampa del Caucas. Aquests treballs inicials es van limitar a la part de la Cerdanya inclosa dins l'àmbit provincial de Girona. El seguiment i control van continuar l'any 2017, i el 2018 es van ampliar a la part de la Cerdanya dins l'àmbit provincial de Lleida (tram del Segre entre Bellver i Martinet) gràcies a la implicació també de la Generalitat de Catalunya. Finalment, l'any 2019 els treballs es van estendre a l'Alt Urgell, amb finançament del Servei de Fauna i Flora de la Generalitat i la col·laboració en algunes prospeccions del Cos d'Agents Rurals. De forma simplificada, cada campanya anual ha consistit en una primera fase de prospecció i senyalització dels nuclis poblacionals, entre abril i maig, i en una segona fase de control, bàsicament entre maig i juny. Amb aquest calendari s'aconsegueix una bona detecció de les plantes joves (poc visibles l'estiu) i s'evita que les reproductores arribin a fructificar (ho fan normalment entre juliol i agost). El control es va realitzar per arrencament manual de totes les plantes, perquè és el mètode que s'ha mostrat alhora més efectiu i compatible amb la biodiversitat autòctona (Pergl, 2017) i perquè les dimensions encara modestes de les poblacions locals d'*Heracleum* ho permetien.

Els resultats d'aquestes campanyes de seguiment i control han posat de manifest que *H. mantegazzianum* ja s'ha estès de forma notable pel curs alt del riu Segre, però no es pot parlar d'una invasió del tot consolidada i les dimensions dels nuclis locals permeten encara frenar la seva expansió si s'apliquen controls regulars. S'han trobat nuclis poblacionals escampats per la ribera del Segre, al llarg d'uns 60 km (Fig. 3). Els llocs extrems coneguts fins a 2019 dins l'àmbit de la Catalunya autònoma es situen a Llívia, Cerdanya (1190 m), i cap als Hostalets de Tost, Alt Urgell (570 m). Totes les plantes s'han trobat en l'àmbit fluvial del Segre i gairebé totes en la franja de ribera més estricta, fins a 10 m del riu . L'única excepció és un nucli d'Isòvol (Cerdanya) situat a uns 50 m del riu i per damunt del nivell d'aquest, però està associat a una sèquia, motiu pel qual se suposa que es va originar a causa de l'arribada de llavors transportades des del Segre per l'aigua de la sèquia. No s'ha trobat encara cap planta fora de l'àmbit fluvial, cosa que sí que passa ja a l'Alta Cerdanya, però tampoc s'hi ha fet un esforç de prospecció significatiu. Pel que fa a l'expansió per via fluvial, cal afegir que els anys 2017-2018, a la Cerdanya, es van prospectar també els rius Querol i Vanera i els afluents del Segre a Llívia, amb resultats negatius (dades pròpies). Igualment, l'any 2019 es van prospectar les sèquies de Bellver i del Molí de Bellver a la Cerdanya, i tampoc s'hi va detectar pampa del Caucas (dades del Cos d'Agents Rurals).

Entre els anys 2016 i 2019 s'han localitzat un total de 107 nuclis diferents de l'espècie, 64 a la Cerdanya i 43 a l'Alt Urgell. A efectes del seguiment, s'ha adoptat com a criteri considerar com a nucli diferenciat una planta o grup de plantes que es troben a una distància mínima de 20 m de les més pròximes, bé que a la pràctica aquesta distància és sovint força més gran, de l'ordre de centenars de metres. Alguns d'aquests nuclis han desaparegut després de fer-hi una primera actuació de control, mentre que altres han persistit més d'un any. En el cas d'alguns nuclis més antics i nombrosos, es té constància de la seva persistència durant un mínim d'una dècada; en aquests casos, els controls iniciats l'any 2016 han aconseguit reduir molt el nombre d'individus presents, però després de quatre anys consecutius d'actuacions encara no s'ha erradicat la població local, perquè segueixen germinant llavors que es van produir abans de 2016 i continuen viables al sòl. En aquest sentit, la durada de la viabilitat màxima de les llavors enterrades és incerta, tot i que disminueix amb el temps: Moravcová *et al*. (2007) indiquen que després de tres anys només un 1 % restaven viables, però amb un experiment posterior van determinar que un 0,1 % encara ho era al cap de set anys (Moravcová *et al*., 2018); en algunes localitats de la Cerdanya, segons dades pròpies, encara hi ha hagut una germinació notable cinc anys després de la darrera producció de llavors.

La mida dels nuclis de població que ha establert fins ara *H. mantegazzianum* és molt diversa, però la gran majoria són petits o molt petits, des d'una sola planta fins a un màxim de 50. Considerant només les dades de 2019, aquests nuclis petits van representar un 91,6 % del total, i més de la meitat (59,5 %) tenien una sola planta; en sentit contrari, els nuclis que van passar de 100 plantes van ser aquest any només 4 (menys d'un 5 %). Històricament, només 6 dels nuclis descoberts han arribat a passar en algun moment dels 100 individus (3 a la plana de Cerdanya, 2 a la part de la Cerdanya dins l'àmbit de Lleida i 1 a l'Alt Urgell), amb un màxim de 509 per a una població de la plana de Cerdanya l'any 2016. Són dimensions molt modestes per al que és habitual en les poblacions de pampa del Caucas a Europa, cosa que s'explica perquè es troba encara en les primeres fases de colonització de les riberes del Segre. En general aquestes dades es poden considerar favorables per a l'execució del control de l'espècie, perquè els nuclis amb molt poques plantes es poden eliminar amb relativa facilitat. Però, al mateix temps, la gran quantitat de nuclis individuals és preocupant, ja que si no es controlen a temps és previsible un increment exponencial de la població en un termini curt-mitjà. Les Figures 1 i 2 mostren la distribució segons mides dels nuclis de la Cerdanya en diferents anys, integrant ja els efectes de les actuacions de control. A la Figura 1, corresponent a la plana de Cerdanya, es pot observar com els controls successius han permès reduir els nuclis més nombrosos, fins que l'any 2019 només un va tenir més de 50 plantes.

En els darrers deu anys s'ha pogut confirmar la floració de la pampa del Caucas, alguna vegada, en un mínim de 16 nuclis. A aquests cal sumar-hi 14 nuclis en els quals l'any 2019 es van arrencar plantes ja florides o a punt de florir, impedint aparentment la producció de llavors. El coneixement dels punts en què s'han produït llavors és important per als treballs de control, ja que si es crea un banc de llavors al sòl es fa molt més difícil erradicar els nuclis i augmenta el risc de noves colonitzacions. A Catalunya, aquests nuclis reproductius s'han trobat al llarg de tota la zona ocupada per l'espècie al Segre, cosa que posa de manifest que la colonització del conjunt de l'alt Segre (Alt Urgell inclòs) ja es

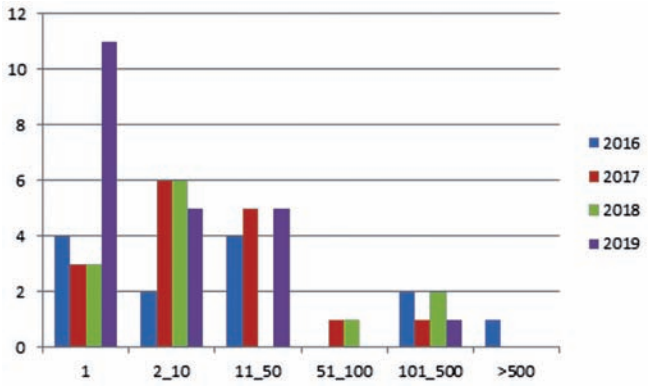


Figura 1. Nombre de nuclis de pampa de Caucas segons la seva mida (interval nombre individus) entre els anys 2016 i 2019 a la plana de Cerdanya.

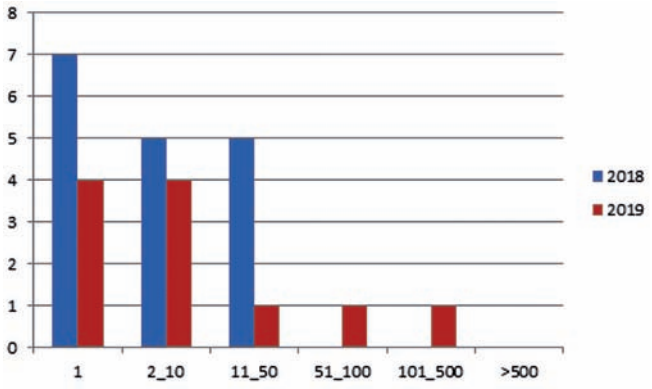


Figura 2. Nombre de nuclis de pampa de Caucas segons la seva mida (interval nombre individus) els anys 2018 i 2019 a la part de la Cerdanya en l'àmbit provincial de Lleida.

va produir fa uns quants anys. Això es pot explicar perquè l'expansió territorial de la pampa del Caucas segueix mecanismes diferents segons l'escala: 1) A escala gran, avança «a salts», recorrent distàncies llargues en poc temps gràcies a la dispersió per l'aigua. 2) A escala petita, creix en forma de «taca», incrementant la superfície ocupada per cada nucli i creant nous nuclis perifèrics a distàncies de poques desenes de metres. Aquestes dinàmiques diferenciades segons l'escala són ben conegudes en els processos de colonització d'*H. mantegazzianum* (Pyšek *et al.*, 2008), i permeten que sigui una invasora molt efectiva si troba hàbitats adequats.

Els hàbitats en què fins ara s'ha trobat són estrictament fluvials i, bàsicament, boscos de ribera (Fig. 4). Els boscos de ribera afectats són els més freqüents en cada zona en la franja més pròxima a l'aigua. Així, l'any 2019 l'hàbitat amb més nuclis detectats (61,9 %) van ser els boscos de ribera afins a salzedes (dominats per *Salix alba*, *Populus nigra* o *Salix purpurea*), perquè aquests són els més habituals al llarg tram del Segre des de Bellver fins al sud de la Seu d'Urgell. A les vernedes (boscos dominats per *Alnus glutinosa*) s'hi van trobar aquest any el 23,8 % dels nuclis, però es tracta de l'hàbitat més habitual a la plana de Cerdanya, on entre 2016 i 2018

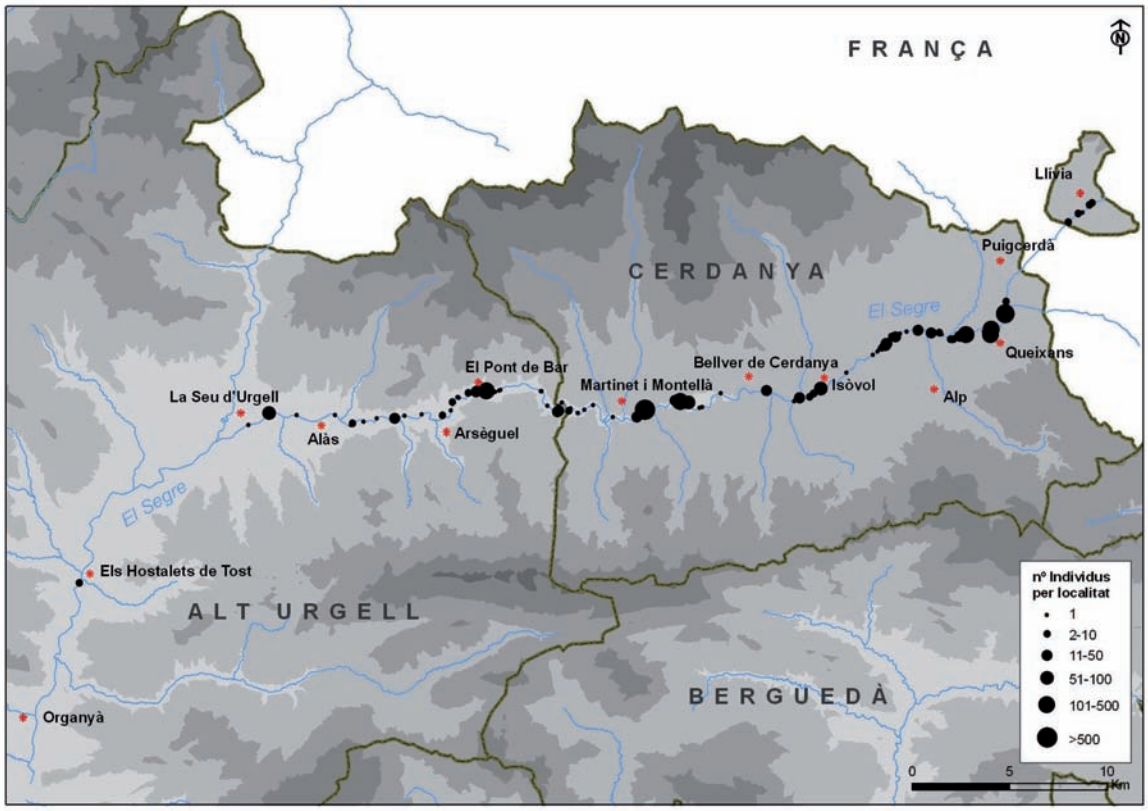


Figura 3. Distribució a la Catalunya autònoma d'*Heracleum mantegazzianum* en el període 2016-2019. Es distingeixen els nuclis segons la seva mida poblacional, expressada com a nombre màxim d'individus assolit en algun dels anys d'aquest període.

Taula 1. Resultats de les campanyes de control: nombre (n) d'individus de pampa del Caucas arrencats en cada sector i any. NC: any sense actuacions de control al sector. Font: Fundació Tallers Cerdanya (entitat que ha executat els treballs de control).

Sector/Any	*Cerdanya-Llívia*	*Cerdanya-Plana*	*Cerdanya-Lleida*	*Alt Urgell*
2016	NC	1043	NC	NC
2017	23	347	NC	NC
2018	6	425	118	NC
2019	4	274	265	236
Total	33	2089	383	236

ja s'hi havien eliminat força poblacions. Les vernedes són, a més, l'hàbitat en què s'han trobat gairebé totes les poblacions grans de pampa del Caucas, de més de 100 individus. La resta dels nuclis ha aparegut en llocs dominats per vegetació herbàcia: herbassars humits (8,2 %) i codolars fluvials amb herbassars esparsos (6,1 %). Els hàbitats ocupats al Segre entren dins les tipologies habituals per a *H. mantegazzianum*, que és una espècie que requereix sòls profunds, fèrtils i humits (Thiele & Otto, 2007).

Fins ara, els danys causats per la pampa del Caucas són febles, perquè és una planta encara poc nombrosa i també perquè ja s'han fet actuacions de control. De moment, és una espècie problemàtica sobretot pels possibles efectes negatius sobre els hàbitats naturals i, en particular, sobre les vernedes. Com s'ha comentat, a la Cerdanya les vernedes són l'hàbitat que colonitza amb més èxit, i és en aquesta comarca –bàsicament a la plana de Cerdanya- on hi ha algunes de les vernedes més riques i interessants dels Pirineus catalans. Una part d'aquestes vernedes afectades tenen protecció legal dins un espai de la xarxa Natura 2000 (Riberes de l'Alt Segre). Pel que fa a danys a persones deguts al contacte amb la planta –la problemàtica més habitual d'aquesta espècie- fins al moment no s'ha documentat cap cas (amb l'excepció d'una irritació poc greu en una de les persones que participava en els treballs de control), però cal tenir en compte que els símptomes són encara desconeguts per la població local i alguna afectació podria haver estat inadvertida.

Els controls destinats a frenar l'expansió d'*H. mantegazzianum* (Fig. 5) van començar l'any 2016 i, fins a la redacció d'aquesta nota, s'han fet quatre campanyes anuals, amb les quals s'ha anat ampliant progressivament l'àmbit d'actuació. En aquests quatre anys s'ha arrencat un total de 2741 plantes, la major part (76 %) a la plana de Cerdanya, on els controls van començar abans (Taula 1). A la taula es pot apreciar que aquests controls successius han estat efectius per a la reducció del nombre de plantes a la plana de Cerdanya (reducció del 74 % en la quantitat anual d'individus arrencats), però ho han estat menys per a la reducció del nombre de nuclis de presència, que han augmentat el darrer any (Fig. 1). Aquest increment del nombre de nuclis posa de manifest la capacitat colonitzadora de l'espècie, que sembla atribuïble en gran part al transport recurrent de llavors arrossegades pel Segre des de l'Alta Cerdanya. Com a part dels treballs per a frenar l'expansió de l'espècie, també s'han elaborat protocols de seguiment i control, aquest darrer disponible a internet (Aymerich & Guirado, 2019), i s'han fet diverses actuacions destinades a la difusió d'aquesta problemàtica.

La dinàmica futura de la pampa del Caucas a l'alt Segre és incerta, i dependrà sobretot de la regularitat i la intensitat de les actuacions de control que es realitzin, tant a la Catalunya autònoma com a la Catalunya Nord. A la Catalunya sud s'ha aconseguit mantenir un esforç en el període 2016-2019, però no està garantit en el futur. A la Catalunya nord els controls van començar abans, però han estat més irregulars geogràfi-



Figura 4. Poblament de pampa del Caucas a la ribera del Segre, format per individus immadurs (Fotografia: Enric Fàbregas).



Figura 5. Treballs de control de l'espècie. Els treballadors estan protegits per evitar lesions dèrmiques (Fotografia: Pere Aymerich).

cament i menys intensius, en general concentrats en l'eliminació de les plantes reproductores que comencen a florir, però actuant poc o gens sobre les plantes joves. És necessari que es facin controls intensius en aquests dos àmbits administratius, preferentment de forma coordinada. Si aquestes actuacions són efectives, és viable frenar l'expansió i mantenir l'espècie a uns nivells que no siguin problemàtics per al medi natural ni la salut pública, però cal un esforç sostingut durant períodes prolongats, com mostren experiències prèvies en altres països europeus. També és important evitar les situacions que facilitin la seva expansió –en particular transport de terres des de zones amb presència– o la seva proliferació local, sobretot tales i altres actuacions que aclareixin els boscos de ribera, ja que no tolera una ombra intensa. Com a aspectes favorables, hi ha dos factors que aparentment poden frenar la seva expansió, al marge de les actuacions de control. Un és l'efecte barrera que poden tenir els embassaments d'Oliana i Rialb per a la colonització de zones més baixes del Segre. L'altre és el clima local, en general massa sec per aquesta espècie, factor que sembla que podria limitar les seves poblacions a l'àmbit fluvial estricte i a les zones irrigades, especialment a les àrees d'altitud mitjana o baixa.

Bibliografia

AYMERICH, P. 2013. Sobre algunes espècies alòctones a l'alt Segre (NE de la península Ibèrica), noves o molt rares per a la flora catalana. *Orsis*, 27: 195-207.

AYMERICH, P. 2014. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat (II). *Orsis*, 28: 7-47.

AYMERICH, P. & GUIRADO, M. 2019. *Control de la pampa del Caucas*. Protocols de gestió de la flora exòtica invasora, 7. Diputació de Girona. Medi Ambient. 11 p. Disponible a: http://www.ddgi.cat/web/recursos/document/5813/5958/Protocols_de_gestio_de_la_flora_exotica_invasora__Control_de_la_pampa_del_Caucas_CAT.pdf [10 gener 2020]

BOLÒS, O., VIGO, J., MASALLES, R.M. & NINOT, J.M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. 3a edició. Ed. Pòrtic. Barcelona. 1310 p.

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2009. EPPO data sheet on invasive alien plants: *Heracleum mantegazzianum*,*H. sosnowskyi & H. persicum. EPPO Bulletin*, 39: 465-470.

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2019. *Heracleum mantegazzianum*: Distribution. https://gd.eppo.int/taxon/HERMZ/distribution

JAHODOVÁ, S., TRYBUSH, S., PYSEK, P., WADE, M. & KARP, A. 2007. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history. *Diversity and Distributions*, 13: 99-114.

JANDOVÁ, K., KLINEROVÁ, T., MÜLLEROVÁ, J., PYSEK, P., PERGL, J., CAJTHAMI, T. & DOSTÁL, P. 2014. Long-term impact of *Heracleum mantegazzianum* invasion on soil chemical and biological characteristics. *Soil Biology and Biochemistry*, 68: 270-278.

MORAVCOVÁ, L., PYSEK, P., KRINKE, L., PERGL, J., PERGLOVÁ, I. & THOMPSON, K. 2007. Seed germination, dispersal and seed bank in *Heracleum mantegazzianum*. In: Pysek, P., Cock, M.J.M., Nentwig, W., Ravn, H.P. & Wade, W. (Eds.). *Ecology and Management of Giant Hogweed*:: 74-91. CAB International. Wallingsford UK. 352 p.

MORAVCOVÁ, L., PYSEK, P., KRINKE, L., MÜLLEROVÁ, J., PERGLOVÁ, I. & PERGL, J. 2018. Long-term survival in soil of buried seed of an invasive herb *Heracleum mantegazzianum*. *Preslia*, 90: 225-234.

NIELSEN, C., RAVN, H. P., NENTWIG, W. & WADE, M. (eds.) 2005. *The giant hogweed best practice manual. Guidelines for the management and control of an invasive alien weed in Europe*. Forest and Landscape. Hoersholm, Demark. 44 p.

OTTE, A., ECKSTEIN, R. L & THIELE, J. 2007. *Heracleum mantegazzianum* in its primary distribution range on the Western Greater Caucasus. In: Pysek, P., Cock, M.J.M., Nentwig, W., Ravn, H.P. & Wade, W. (Eds.). *Ecology and Management of Giant Hogweed*: 20-41. CAB International. Wallingsford UK. 352 p.

PERGLOVÁ, I., PERGL, J. & PYSEK, P. 2006. Flowering phenology and reproductive effort of the invasive alien plant *Heracleum mantegazzianum. Preslia*, 78: 265-285.

PERGL, J., PERGLOVÁ, I., PYSEK, P. & DIETZ, H. 2006. Population age structure,and reproductive behavior of the monocarpic perennial *Heracleum mantegazzianum (Apiaceae*) in its native and invaded distribution range. *American Journal of Botany*, 93: 1018-1028.

PERGL, J. 2017. *Information on measures and related costs in relation to species included on the Union list: Heracleum mantegazzianum*. IUCN-European Comission. 22 p.

PYSEK, P., MÜLLEROVA, J. & VOJTECH, J. 2007. Historical dynamics of *Heracleum mantegazzianum* invasion at regional and local scale. In: Pysek, P., Cock, M. J. M., Nentwig, W., Ravn, H. P. & Wade, W. (Eds.). *Ecology and Management of Giant Hogweed*: 42-54. CAB International. Wallingsford UK. 352 p.

PYSEK, P., JAROSICK, V., MÜLLEROVA, J., PERGL, J. & WILD, J. 2008. Comparing the rate of invasions by *Heracleum mantegazzianum* at the continental, regional and local scale. *Diversity and Distributions*, 14: 355-363.

RAJMIS, S., THIELE, J. & MARGGRAF, R. 2016. A cost-benefit analysis of controlling giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) in Germany using a choice experiment approach. *Neobiota*, 31: 19-41.

REDURON, J.P. 2007. Ombellifères de France. III. *Bulletin Societé Botanique Centre-Ouest* 28 (numero spécial).

THIELE, J. & OTTE, A.. 2007. Impact of *Heracleum mantegazzianum* on invaded vegetation and human activities. In: Pysek, P., Cock, M. J. M., Nentwig, W., Ravn, H. P. & Wade, W. (Eds.). *Ecology and Management of Giant Hogweed*: 144-156. CAB International. Wallingford UK. 352 p.

NOTA BREU

Re-instatement of the species name *Callirhytis erythrosoma* (Dettmer, 1933), with comments on other *Callirhytis* species (Hymenoptera: Cynipidae)

Restitució del nom de l'espècie *Callirhytis erythrosoma* (Dettmer, 1933), amb comentaris sobre altres espècies de *Callirhytis* (Hymenoptera: Cynipidae)

James A. Nicholls * & Juli Pujade-Villar **

* CSIRO, Australian National Insect Collection. Clunies Ross Street. Acton, ACT 2601, Australia. A/e: *james.nicholls@csiro.au*
** Department of Animal Biology. Barcelona University. 08028 Barcelona, Catalonia. A/e: *jpujade@ub.edu*

Corresponding author: Juli Pujade-Villar. A/e: *jpujade@ub.edu*

Rebut: 05.03.2020. Acceptat: 14.03.2020. Publicat: 31.03.2020

Förster (1869) first described *Callirhytis* to include some European gall forming cynipid species that uniquely present transversely striated sculpturing on the scutum and malar sulcus. Since then some authors, without considering these diagnostic characters, have treated *Callirhytis* as a subgenus of *Andricus*: *Andricus* (*Callirhytis*) possessing simple tarsal claws, while the nominal subgenus *Andricus* (*Andricus*) having tarsal claws with a basal lobe (e.g. Mayr 1881; Ashmead 1885; Cameron 1893; Dalla Torre 1893; Kieffer 1897-1901). Later, Mayr (1902) restored the generic status of *Callirhytis* and Dalla Torre & Kieffer (1910) followed suit, as the tarsal claws are not a diagnostic character in *Callirhytis* (Nieves-Aldrey 1992). Weld (1922, 1926, 1952) included many Nearctic species in this genus, again ignoring the diagnostic characters given by Förster (1869), and as result of this *Callirhytis* has become a very chaotic genus (herein termed *Callirhytis* «sensu lato»). Melika & Abrahamson (2002) pointed out that of the 115 Nearctic species of *Callirhytis* named in Burks (1979), only 15 are *Callirhytis* «sensu stricto». Consistent with this, in recent years two new genera (*Zapatella* Pujade-Villar & Melika, 2012 and *Melikaiella* Pujade-Villar, 2014) have been described to include some of these incorrectly assigned Nearctic *Callirhytis* (Pujade-Villar *et al*. 2012, 2014), and further revisionary work on Nearctic *Callirhytis* is ongoing. According to Pénzes *et al.* (2018), a single *Callirhytis* species also occurs in the Eastern Palaearctic (*C. glanduliferae* Monzen, 1953).

Callirhytis is represented in the Western Palaearctic region by six species (Pujade-Villar *et al*., 2005): four are present in western and central Europe (*C. bella* (Dettmer, 1930); *C. erythrocephala* (Giraud, 1959); *C. glandium* (Giraud, 1959) and *C. rufescens* (Mayr, 1882)), and two species are known from the Caucasus region (*C. comantis* Belizin & Maisuradze, 1961 and *C. reticulatus* Belizin & Maisuradze, 1961). The sexual generations of the European species induce summer galls in twigs (rarely in buds) of oaks belonging to *Quercus* section *Quercus* and the asexual generations induce galls inside acorns of *Quercus* section *Cerris* oaks; larvae can diapause in these asexual galls for between one to eight years (Barbotin† *pers. comm*., after Nieves-Aldrey 1992).

Both generations are known for *C. glandium* and *C. rufescen*s following Barbotin's experimental studies, published by Nieves-Aldrey (1992). *Callirhytis comantis* is known only from its sexual generation and *C. reticulatus* from its asexual generation, and this pairing could represent alternate generations of the same biological species (Maisuradze 1961). The taxonomic status of *C. bella* is uncertain. This species, known only from females of the suspected sexual generation, emerges in April-May from cryptic galls located inside small buds on *Q. robur* and *Q. petraea*. It has rarely been collected, only being known from the Netherlands and British Islands (Nieves-Aldrey 1992) and France (new record; galls and adults collected from «Reserve Naturelle Forêt de la Massane/Banyuls Sur Mer»). Morphologically it is very similar to the sexual generation of *C. glandium*, from which it can only be distinguished through having smaller and more separated antennae as well as by slight differences in pronotal and mesopleural sculpturing (Nieves-Aldrey 1992). However, the sexual generation of *C. glandium* emerges much later in late July and August. This early emergence of *C. bella* is more typical of asexual forms of European *Callirhytis*, although its host plant association and morphology imply it is a sexual generation. Finally, *C. hartigi* Förster, 1869 was proposed as the possible sexual generation of *C. erythrocephala* by Nieves-Aldrey (1992) and was formally synonymized with *C. erythrocephala* by Pujade-Villar *et al.* (2005) after unpublished studies by both Folliot (in 1964-1967) and Barbotin† (in 1971-1986) independently closed this species' life-cycle.

However, the asexual generation of *C. erythrocephala* as defined by Nieves-Aldrey (1992) presents some taxonomic issues. Dettmer (1933) described two asexual species: *Callirhytis erythrosoma* and *C. erythrostoma*. Both were synonymized as being the asexual generation of *C. erythrocephala* (Giraud, 1859) by Nieves-Aldrey (1992), although this was contrary to Barbotin's unpublished experimental notes stating that both species induce different asexual galls. *Cal-*

lirhytis erythrocephala (= *C. erythrostoma*) produces a coalescent and hard almond-shaped gall within the endocarpium of an acorn resulting from the fusing of multiple unilocular larval cells into one large agglomerate, while in contrast *C. erythrosoma* induces a hemispherical group of gall chambers which can usually be separated into individual larval chambers (Pujade-Villar *et al*., 2005). The asexual females of both forms are similar but according Barbotin's† notes can be easily distinguished: females reared from galls of *C. erythrosoma* are red-yellowish while those reared from the galls of *C. erythrocephala* have a black mesosoma. One way to resolve the status of these species requires experimental rearings that follow individuals through multiple generational cycles, which is a long and difficult process. Alternatively, a simpler method examining DNA sequence variation can be employed; recent work has demonstrated the efficacy of this method for discriminating among sister species in cynipids and matching otherwise unpaired generations (e.g. Stone *et al*. 2008; Nicholls *et al*. 2012, 2018).

To this end, DNA was extracted from two adult individuals of each asexual European *Callirhytis* species previously recognised in the literature as being morphologically distinct: *C. erythrostoma*, *C. erythrosoma*, *C. glandium* and *C. rufescens*. The adults of *C. erythrostoma* and *C. erythrosoma* were reared from *Q. cerris* acorns collected at the same locality, St Malo in north-western France, so provide a test of the genetic distinctiveness of these two morphotypes in sympatry. In addition, five larvae dissected from *Q. cerris* acorns in Hungary (two individuals) and Denmark (three individuals) were also extracted. A 433 base pair section of the mitochondrial cytochrome *b* gene was sequenced for each individual, as this gene has been demonstrated to provide species-level resolution within cynipids (Nicholls *et al*. 2012; Tang *et al*. 2016a, b; Cerasa *et al*. 2018; Nicholls *et al*. 2018; Tang *et al*. 2020). Variation within and between putative species was calculated, and a neighbour-joining tree was constructed using HKY genetic distances and rooted using the Nearctic species *Melikaiella tumifica* (GenBank accession MG821060).

The genetic results support the distinctiveness of the two species *C. erythrocephala* (= *C. erythrostoma*) and *C. erythrosoma*, as suggested by Pujade-Villar *et al*. (2005), although they are each other's closest relative (Figure 1). Variation between sympatric individuals of the two species averaged 2.4% (see Table 1), a value comparable to between-species variation both in other cynipid species (Nicholls *et al*. 2012; Cerasa *et al*. 2018; Nicholls *et al*. 2018) and among insects in general (Hebert *et al*., 2003). All the sequenced larvae appeared to be from the species *C. erythrosoma*, and within this species the divergence associated with geographically-separated samples was low (on average 0.5%; range 0-0.9%), again consistent with there being two genetically discrete species previously included in the *C. erythrocephala* complex. All new sequences are deposited in GenBank, accessions MT152275-MT152287.

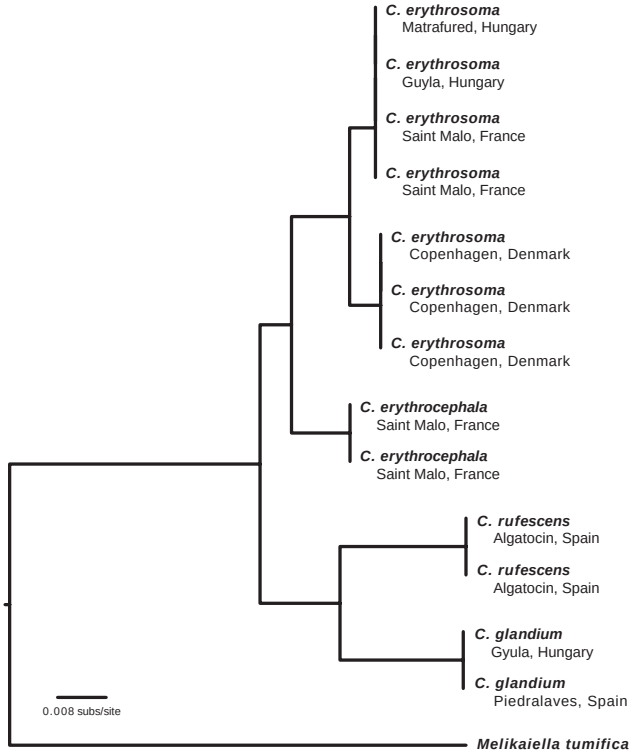


Figure 1. Neighbour-joining tree based upon cytochrome *b* gene sequences obtained from the four *Callirhytis* species present in Europe and with known asexual generations. Terminals are labelled with their species name and collection location.

In view of these results we formally re-instate the name *C. erythrosoma* to species rank. Additionally, following the discussion presented by Pujade-Villar *et al*. (2005), the sexual form of *C. erythrocephala* corresponds to the species originally described as *C. hartigi* whereas the sexual form of *C. erythrosoma* is the morphologically distinct but as yet undescribed generation illustrated in Figure 4 of Pujade-Villar *et al*. (2005). We note as well that these two sexual forms differ

Table 1. Pairwise genetic distances among the four *Callirhytis* species present in Europe and known from their asexual generations, based upon 433 base pairs of the cytochrome *b* gene using a HKY correction. Values on the diagonal indicate average percentage variation among individuals of the same species; off-diagonal values indicate between-species distances

	C. erythrosoma	*C. erythrocephala*	*C. rufescens*	*C. glandium*
C. erythrosoma	0.5	—	—	—
C. erythrocephala	2.4	0.0	—	—
C. rufescens	5.3	5.1	0.0	—
C. glandium	5.3	4.6	4.1	0.0

to a greater extent than the recognised species pair of *C. bella* and *C. glandium*.

To identify the European species (both sexual and asexual forms) we establish the following key:

1 Asexual females; robust specimens (body length 2.5-3.0 mm). Gena strongly broadened behind eye; head transverse, dull rugose; scutum with strong transverse irregular striae; galls exclusively in acorns on oaks belonging to *Quercus* section *Cerris* (*Q. cerris, Q. suber*, *Q. ilex*, *Q. macrolepis* and occasionally *Q. coccifera*) 2
– Sexual females and males; non-robust specimens (body at most 2.5 mm). Gena slightly broadened behind eye; head rounded or taller than broad in front view, coriaceous, with less dull sculpture; scutum with more delicate transverse striae; galls in twigs or buds on oaks of *Quercus* section *Quercus* (*Q. faginea*, *Q. pubescens*, *Q. pyrenaica*, *Q. robur*, among others) 5

2 Tarsal claws with basal lobe. Radial cell 3.0 times as long as broad; 2nd abscissa of radius slightly curved. Scutum with strong transverse regular striae. Body almost completely black or dark reddish brown. ..... *C. glandium*
– Tarsal claws simple or with very weak basal lobe. Radial cell longer, 3.5 times as long as broad; 2nd abscissa of radius nearly straight. Scutum with less strong transverse striae, usually irregular, waved and/or with anastomoses in posterior 1/2-1/3. Body colour variable, from almost entirely reddish yellow to predominantly black 3

3 Body yellow-red to amber. Frons and vertex microreticulate, without strong branched striae. Notauli complete, sometimes less distinct in anterior 1/3. Scutum with less marked regular transverse striae. Tarsal claws simple. Galls on *Q. suber* and *Q. ilex* ..... *C. rufescens*
– Body predominantly black or completely yellow-red. Frons and vertex dull rugose with strong striae. Notauli incomplete, invisible in anterior 1/3. Scutum with strong transverse waved, irregular rugae, with anastomoses posteriorly. Tarsal claws without or with very weak basal lobe. Galls on *Q. cerris* 4

4 Mesosoma completely black. OOL subequal to LOL. Vertex with strong rugae, inter-ocellar area always with linear elements ..... *C. erythrocephala*
– Mesosoma red-yellowish. OOL longer than LOL. Vertex coriaceous sometimes with weak rugae, inter-ocellar area occasionally with linear elements ..... *C. erythrosoma*

5 Tarsal claws toothed, with an acute basal lobe .... *C. bella* and *C. glandium* [*C. bella* emerge from inconspicuous bud galls and *C. glandium* from twigs]
– Tarsal claws simple or with blunt basal lobe 6

6 Body with amber colour. Notauli complete, sometimes weakly impressed on the anterior part of the mesoscutum. Radial cell relatively short (3.1-3.3 times longer than wide). Males with large ocelli (OOL equal to 0.5 times the diameter of a ocellus) and transfacial line much shorter than the height of a compound eye ..... *C. rufescens*
– Predominantly reddish-brown colour. Notauli incomplete, invisible on the anterior third of the mesoscutum. Radial cell longer (about 3.7 times longer than wide). Males with relatively smaller ocelli (OOL 0.9-1.2 times as long as the diameter of the lateral eye) and transfacial line almost equal to the height of a compound eye 7

7 Head around 2.0 times as broad as long in dorsal view. Scutellar foveae separated by a wide central area. Females POL 1.5-1.6 times as long as OOL and F1 3.0 times as long as broad. Males with notauli reaching 2/3 the length of the mesoscutum and OOL shorter than diameter of lateral ocellus ..... *C. erythrocephala*
– Head broader, less transverse. Scutellar foveae separated by a point or a little carina. Females POL subequal to OOL and F1 around 2.1 times as long as broad. Males with notauli reaching 1/3 the length of the mesoscutum and OOL slightly longer than diameter of lateral ocellus .... *C. erythrosoma*

Finally, we provide comment on the status of one further *Callirhytis* species, *C. cameroni*, a species known from leaf galls on *Q. salicifolia* (*Quercus* section *Lobatae*) in Panama (Medianero & Nieves-Aldrey 2014). As with most other Nearctic *Callirhytis*, it lacks the diagnostic characters of *Callirhytis* «sensu stricto»; it is currently classified as *Callirhytis* «sensu lato» only based on the apparently incorrect characters of Weld (1952). According to the original description, *C. cameroni* has reticulate sculpture on the third and following metasomal tergites, and such sculpturing never occurs in *Callirhytis* «sensu stricto». Reticulate or strongly alveolate metasomal sculpturing is rare in Nearctic Cynipini and only occurs in the genus *Melikaiella* Pujade-Villar, 2014. *Callirhytis cameroni* also shares other characters typical of *Melikaiella* (see Pujade-Villar *et al.*, 2014): lower facial carinae present only along the malar sulcus (carinae radiating from clypeus present in the entire malar area and extending on the lower face up to toruli in *Callirhytis*), a very strong irregular rugose sculpture on mesoscutum (not transversely carinated as in *Callirhytis*) with coriaceous interspaces (interspaces smooth and shiny in *Callirhytis*), circumscutelar carina (absent in *Callirhytis*) and mesopleuron having coriaceus reticulate sculpture (with transverse and interrupted striae in *Callirhytis*). The host plant of *C. cameroni* occurs on *Quercus* section *Lobatae* section as is the case with other *Melikaiella* species (sections *Quercus* and *Cerris* are hosts of true *Callirhytis*). Accordingly, we transfer *C. cameroni* to the genus *Melikaiella*, with the new name *Melikaiella cameroni* (Medianero & Nieves-Aldrey, 2014) **n. comb.**

Acknowledgements

We thank François Barbotin(†), José Luis Nieves-Aldrey, György Csóka and Simon Haarder for providing some of the specimens sequenced in this study. Also we thank George

Melika (Plant Health Diagnostic NR Laboratory National Food Chain Safety Office) and an anonymous reviewer for their comments.

Bibliography

ASHMEAD, W. H. 1885. A Bibliographical and Synonymical Catalogue of the North American Cynipidae, with description of new species. *Transactions of the American Entomological Society*, 12: 291-304.

BURKS, B. D. 1979. Superfamily Cynipoidea. P. 1045–1059 in: *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico. Symphyta and Apocrita (Parasitica)*. (eds. Krombein, K. V., Hurd, P. D., Jr., Smith, D. R. & Burks, B. D.). vol. 1. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

CAMERON, P. 1893. *A Monograph of the British Phytophagous Hymenoptera. (Cynipidae and Appendix)*. Ray Society Publications, 4: 1-248 p. + 19 plates.

CERASA, G., LO VERDE, G., CALECA, V., MASSA, B, NICHOLLS, J. A. & MELIKA, G. 2018. Description of *Dryocosmus destefanii* new species (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) from *Quercus suber* L. in Italy. *Zootaxa*, 4370: 535-548.

DALLA TORRE, K. W., von. 1893. *Cynipidae. Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus*. Vol. 2. Lipsiae, Sumptibus Guilelmi Engelmann: VIII + 1-140.

DALLA TORRE, K. W. & KIEFFER, J. J. 1910. Cynipidae. *Das Tierreich*, 24. Berlin, Friedlander & Sohn, 35: 1-891 p.

DETTMER, H. S. J. 1933. Die bislang bekannten Europäischen Arten der Gattung *Callirhytis* Förster. Eine Untersuchung. *Broteria*, 2 (1): 5-33.

FÖRSTER, A. 1869. Über die Gallwespen. *Verhandlumgen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*, 9: 337-374.

HEBERT, P. D. N., CYWINSKA, A., BALL, S. L. & DEWAARD, J. R. 2003. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences*, 270: 313-321.

KIEFFER, J. J. 1897-1901. *Monographie des Cynipides d'Europe et d'Algerie (André Species des Hymenopteres d'Europe & d'Algerie) Les Cynipides*. Hermann edit. Froment-Dubosclard, Paris, 687 p.

MAISURADZE, N. L. 1961. Cynipid gall wasps (Fam. Cynipidae), pests on oaks in Lenkoran Zone. *Scientific Notes of the Azerbajdzhan State University*, 1: 21-30.

MAYR, G. 1881. Die Genera der gallenbewohnenden Cynipiden. *Jahresberichte der Communal-Oberrealschule im I. Bezirke, Wien* 20: 1-38.

MAYR, G. 1902. Ueber Nordamerikanische Cynipiden. *Verhandlungen der k.k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 52: 287-290.

MEDIANERO, E. & NIEVES-ALDREY, J. L. 2014. *Callirhytis cameroni*: a new species of oak gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) in Panama. *Florida Entomologist*, 97: 1710-1717.

MELIKA, G. & ABRAHAMSON, W. G. 2002. Review of the World Genera of Oak Cynipid wasps (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). P. 150-190 In: *Parasitic Wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control* (eds. Melika, G. & C. Thuróczy). Agroinform, Budapest.

NICHOLLS, J. A., CHALLIS, R. J., MUTUN, S. & STONE, G. N. 2012. Mitochondrial barcodes are diagnostic of shared refugia but not species in hybridising oak gallwasps. *Molecular Ecology*, 21: 4051-4062.

NICHOLLS, J. A., MELIKA, G., DEMARTINI, J. & STONE, G. N. 2018. New species of *Dryocosmus* Giraud gallwasps from California (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) galling *Chrysolepis* Hjelmq. (Fagaceae). *Zootaxa*, 4532: 407-433.

NIEVES-ALDREY, J. L. 1992. Revisión de las especies europeas del género *Callirhytis* Förster (Hymenoptera, Cynipidae). *Graellsia*, 48: 171-183.

PÉNZES, A., TANG, C.-T., STONE, G. N., NICHOLLS, J. A., SCHWÉGER, S., BOZSÓ, M. & MELIKA, G. 2018. Current status of the oak gallwasp (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) fauna of the Eastern Palaearctic and Oriental Regions. *Zootaxa*, 4433 (2): 245-289.

PUJADE-VILLAR, J., BARBOTIN, F., FOLLIOT, R. & MELIKA, G. 2005. *Callirhytis erythrostoma* (Dettmer, 1933) and *C. erythrosoma* (Dettmer, 1933): are synonyms of *Callirhytis erythrocephala* (Giraud, 1859) or different species? (Hymenoptera, Cynipidae: Cynipini). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Nattural*, 73: 61-70.

PUJADE-VILLAR, J., HANSON, P., MEDINA, C. A., TORRES, M. & MELIKA, G. 2012. A new genus of oak gallwasps, *Zapatella* Pujade-Villar & Melika, gen. n., with a description of two new species from the Neotropics (Hymenoptera, Cynipidae, Cynipini). *ZooKeys*, 210: 75–104.

PUJADE-VILLAR, J., CIBRIÁN-TOVAR, D., CIBRIÁN-LANDERAL, V., EQUIHUA-MARTÍNEZ, A., ESTRADA-VENEGAS, E. G., SERRANO-MUÑOZ, M. & LOMELI-FLORES, J. R. 2014. A new genus of oak gallwasp, *Melikaiella* Pujade-Villar Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini), from the Nearctic region. *Dugesiana*, 21 (1): 1-29.

STONE, G. N., ATKINSON, R. J., ROKAS, A., NIEVES-ALDREY, J. L., MELIKA, G., ÁCS, Z., CSOKA, G., HAYWARD, A., BAILEY, R., BUCKEE, C. & MCVEAN, G. A. T. 2008. Evidence for widespread cryptic sexual generations in apparently purely asexual *Andricus* gallwasps. *Molecular Ecology*, 17: 652-665.

TANG, C. T., MIKO, I., NICHOLLS, J. A., SCHWEGER, S., YANG, M. M., STONE, G. N., SINCLAIR, F., BOZSO, M., MELIKA, G. & PENZES, Z. 2016a. New *Dryocosmus* Giraud species associated with *Cyclobalanopsis* and non-Quercus host plants from the Eastern Palaearctic (Hymenoptera, Cynipidae, Cynipini). *Journal of Hymenoptera Research*, 53: 77-162.

TANG, C. T., YANG, M. M., STONE, G. N., NICHOLLS, J. A. & MELIKA, G. 2016b. A new *Plagiotrochus* Mayr oak gall wasp species from Taiwan (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 19: 531-536.

TANG, C. T., MELIKA, G., NICHOLLS, J. A., YANG, M. M. & STONE, G. N. 2020. A new *Cycloneuroterus* Melika & Tang oak gallwasp species (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) associated with *Lithocarpus* (Fagaceae) from Taiwan. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 122: 184-196.

WELD, L. H. 1922. Notes on cynipid wasps, with descriptions of new North American species. *Proceedings of the United States National Museum*, 61: 1-29.

WELD, L. H. 1926. Field Notes on Gall-inhabiting Cynipid Wasps with descriptions of new species. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 68 (10): 1-131.

WELD, L. H. 1952. *Cynipoidea* (Hym.) 1905-1950. Ann Arbor, Michigan (privately printed): 1-351.

GEA, FLORA ET FAUNA

Aportacions a la flora al·lòctona de la serralada Litoral central catalana i territoris propers

Moisès Guardiola* & Albert Petit**

* Unitat de Botànica. Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia. Facultat de Biociències. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra.
** C. Àngel Guimerà, 11, s. at. 2. 08320 El Masnou.

Autor per a la correspondència: M. Guardiola. A/e: *guardiola.moises@gmail.com*

Rebut: 05.02.2020; Acceptat: 23.03.2020; Publicat: 30.06.2020

Resum

En aquest treball aportem dades de plantes al·lòctones a les serralades Litoral i Prelitoral catalanes. Entre elles destaquen *Alternanthera philoxeroides*, *Lamium galeobdolon* subsp. *argentatum*, *Lasthenia glabrata*, *Nemophila maculata*, *Pascalia glauca*, *Phacelia parryi*, *Sphagneticola trilobata* i *Watsonia borbonica* ja que s'indiquen les primeres observacions fetes a Catalunya.

Paraules clau: flora, exòtica, invasora, corologia, Catalunya, península Ibèrica.

Abstract

Contributions to the vascular alien flora of the Catalan Littoral and Prelittoral Range

We provide new data about alien plants in the Catalan Litoral and Prelitoral Range. *Alternanthera philoxeroides*, *Lamium galeobdolon* subsp. *argentatum*, *Lasthenia glabrata*, *Nemophila maculata*, *Pascalia glauca*, *Phacelia parryi*, *Sphagneticola trilobata* and *Watsonia borbonica* are first reported in Catalonia.

Key words: flora, alien, invasive, chorology, Catalonia, Iberian Peninsula.

Introducció

En el present treball presentem un conjunt de dades florístiques de tàxons al·lòctons, com a resultat de prospeccions realitzades al llarg de la darrera dècada (2009-2019) i que ajuden a completar el catàleg florístic d'espècies exòtiques de Catalunya, però sobretot de la serralada Litoral central i territoris propers. Algunes citacions que indiquem són fruit de troballes ja relativament antigues, i això fa que altres treballs hagin indicat aquests tàxons en altres sectors de Catalunya a posteriori, pel que la nostra citació pot haver perdut certa importància en publicar-la més tard, però no per això perd interès corològic i temporal.

El coneixement de la flora al·lòctona (i autòctona) de la serralada Litoral central (territori comprès entre els rius Besòs i Tordera i territoris propers) es pot dir que té la seva base en els treballs de Pere Montserrat (Montserrat, 1955-1964; 1968), el qual recull les citacions antigues en aquest territori, i hi afegeix les seves observacions fetes principalment entre els anys 1945-1950 (malgrat que les dates de publicació són força posteriors). D'aquesta flora de la serralada Litoral central, Vigo *et al.* (2007) comenten que: «per contrast amb altres obres semblants, s'ocupa també de les plantes al·lòctones i especialment de les que creixen de manera espontània (adventícies, subespontànies i naturalitzades) en l'àrea estudiada». Això fa que sigui un dels territoris de Catalunya amb dades de flora al·lòctona més antigues i poc o molt completes. P. Montserrat inclou un total de 111 tàxons, i, posteriorment, Guardiola *et al.* (2009) fan una actualització i eleven a 176 tàxons els tàxons exòtics en aquest territori, tot indicant que és una xifra mínima i que de ben segur és més elevada. Amb el present treball, indiquem uns quants tàxon al·lòctons que són novetat per a Catalunya, per a la serralada Litoral central i territoris propers, o bé que tenen poques citacions i ajuden a completar-ne el seu coneixement.

Material i mètodes

El nom de les espècies segueix un ordre alfabètic. Per a cadascuna donem la localitat, la quadrícula UTM de 1 × 1 km (ometem el fus i la zona de designació ja que sempre correspon a la 31T i projecció ETRS89), l'altitud, l'hàbitat general, la data, i el(s) observador(s) o recol·lector(s). Finalment, entre parèntesi indiquem el número de plec d'herbari en el cas que disposem de testimoni d'herbari o bé si es conserva una fotografia. També s'aporten comentaris breus principalment de caràcter corològic o ecològic. Per als comentaris relatius

a la distribució i l'ecologia de les plantes tractades, ens basem principalment en la *Flora dels Països Catalans* (Bolòs & Vigo, 1984-2001) i en el *Mòdul de Flora i Vegetació del Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya* (BDBC. Font, 2019).

Resultats i discussió

Abutilon grandifolium (Willd.) Sweet

Maresme: El Masnou, riera d'Alella, DF4292, 15 m, herbassars al marge de la riera i marges de la carretera BP-5002, 5-X-2016, M. Guardiola (BCN134213 i BCN134212). Cabrera de Mar, marges de la B-502 prop del torrent del Molí, DF4996, 40 m, herbassars ruderals, 5-X-2016, M. Guardiola. Alella, entre can Rovira i la carretera BP-5002, DF4195, 125 m, herbassars ruderals, 2-IV-2019, M. Guardiola.

Planta amb molt poques referències a la península Ibèrica però, per contra, allà on ha estat indicada, en general es considera plenament naturalitzada (illes Canàries) o establerta (voltants de Càdiz) (cf. Verloove & Sánchez-Gullón, 2008). A Catalunya s'ha citat un únic exemplar prop de la Ricarda a el Prat del Llobregat (Verloove & Sánchez-Gullón, 2008), una petita població a Sant Boi del Llobregat (Álvarez *et al.*, 2016), i uns 20 individus al Vendrell (Aymerich, 2016a) i més recentment, Verloove *et al.* (2019) l'indiquen a Montbrió del Camp i Mont-Roig del Camp, i Gómez-Bellver *et al.* (2019) l'indiquen a «Alella de Mar, en una banda del c/Amadeu I, a prop de la riera d'Alella, 31TDF420920, 20 m». Aportem tres localitats més que indiquen que possiblement sigui una espècie en expansió a la costa central catalana. La localitat indicada per Gómez-Bellver *et al.* (2019) a la part baixa de la riera d'Alella és probable que sigui part de la que nosaltres vam herboritzar l'any 2016, tot i que aquests autors indiquen que només és present en una banda del carrer Amadeu I (que és part de la carretera BP-5002), però nosaltres vam observar que ja era ben present també dins la riera d'Alella i, a més a més, també l'hem vist aigües amunt a més de 2,5 km en línia recta, per sobre del poble d'Alella, pel que possiblement estigui estesa a més punts de la conca de la riera d'Alella.

Achillea ligustica All.

Maresme: Argentona, camps de ca l'Espinal, DG4704, 305 m, herbassar als marges de camps (Fig. 1a), 4-VI-2014, M. Guardiola (BCN118048).

Planta que a Catalunya ha estat indicada com a subespontània de tres localitats, de les quals només una és moderna. En concret, Bolòs & Vigo (1979) l'indiquen a dos punts del Barcelonès: Sarrià (Sennen, BC Sennen) i al Peu del Funicular de Vallvidrera (R. Roig i Comes, BC 599865) i d'un punt del Vallès Oriental, al poble del Montseny (un individu vora la carretera, en terreny esquistós, 400 m, A. i O. Bolòs, BC117857); i Soriano (in Font & Vigo, 2008) l'indica a La Sènia (BF60). Afegim una nova localitat al Maresme, on hem trobat dos rodals enmig de la vegetació ruderal al marge de camps de cereal. Aquestes són les úniques localitats ibèriques d'aquest tàxon conegudes (I. Soriano, *com. pers.*).

Agapanthus praecox Willd. s.l.

Barcelonès: Badalona, entre can Parrot i el torrent Pregon, DF3592, 165 m, sotabosc de pineda de pi pinyer esclarissada, 19-IV-2016, M. Guardiola. Maresme: Tiana, entre la BV-5008 i can Torreda, DF3893, 180 m, sotabosc de pineda de pi pinyer esclarissada, 26-IV-2016, M. Guardiola.

Amaril·lidàcia autòctona del sud d'Àfrica que s'ha utilitzat a bastament en jardineria però que, fins fa ben poc, a la península Ibèrica no s'ha indicat en medis poc o molt naturals com a naturalitzada a Galícia (González, 2014), subespontània a Portugal (Domingues, 2018) o casual a Catalunya (Aymerich & Sáez, 2019). Aportem dues localitats on *A. praecox* apareix poc o molt naturalitzada en herbassars ruderalitzats al sotabosc de pinedes de pi pinyer esclarissades. En ambdues localitats és molt probable que aquestes poblacions tinguin el seu origen en individus escapats dels jardins de les masies properes.

Alternanthera caracasana Kunth

Maresme: Mataró, platja del Callao, DF5498, 2 m, sorres litorals compactades, 17-IX-2017, M. Guardiola (BCN142606).

Planta originària del centre i sud d'Amèrica i introduïda a Amèrica del nord, el sud d'Àfrica i la península Ibèrica. A Catalunya es coneix de poques localitats litorals, totes situades a les comarques de Tarragona excepte una citació al delta del Llobregat (González *et al.*, 2016) i una referència genèrica a Mataró publicada per Casasayas (1989) a partir d'un plec d'herbari recol·lectat per X. Pujol l'any 1976 (BC619675). Més de 40 anys després, podem afirmar que encara existeix aquesta espècie a les sorres compactades de les platges, on no és pas rara.

Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, riu Mogent a l'alçada de can Quana, DG4304, 120 m, herbassars higròfils al marge i dins la llera del riu (Fig. 1b), 11-V-2017 i 10-XI-2017, M. Guardiola (BCN 147187). Cardedeu, La Roca del Vallès i Vilanova del Vallès, riera de Vallforners des del parc dels Pinetons de Cardedeu fins al riu Mogent, i segueix pel riu Mogent fins a l'alçada de Santa Quitèria a Vilanova del Vallès, DG4609, DG4508, DG4608, DG4507, DG4607, DG4506, DG4606, DG4405, DG4505, DG4304, DG4404, DG4203, DG4303, DG4202 i DG4201, 90-190 m, herbassars higròfils al marge i dins la llera, març 2019, Cos d'Agents Rurals del Vallès Oriental.

Amarantàcia originària de la regió del riu Paranà a sudamèrica (sud de Brasil, Paraguai i Argentina), i considerada una de les pitjors espècies aquàtiques invasores al mon (CABI, 2019. Global Invasive Species Database, 2019) i a Europa (Reglamento de ejecución (UE) 2017/1263). Ha estat inclosa al llista d'espècies exòtiques invasores preocupants per a la Unió Europea (Reglamento de ejecución (UE) 2016/1141 i 2017/1263), però prèviament ja va ser inclosa al Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálo-

go español de especies exóticas invasoras), malgrat que en aquella època no existien citacions ibèriques (MAPAMA, 2013). A la península Ibèrica va ser indicada per primera vegada a A Coruña, al municipi gallec d'Hermedesuxo (Romero & Amigo, 2015), i existeixen plecs d'herbari previs a Menorca i a Lleó (GBIF Secretariat, 2017). A Menorca el plec HGM 20050059-1, recollit per X. Pallicer Allès, hi consta «Ferreries. Truvi (Menorca)» amb el comentari «Viver», pel que sembla que el plec hauria estat fet amb material del Centre de Jardineria Truvi de Ferreries, per tant, amb individus cultivats i no naturalitzats. A Lleó, el plec VIT-Vasculares: 94911-1, recollit l'any 1991 per A. Penas, M.E. García & L. Herrero, hi consta «La Baña. Campo Romo, en comunidades de brezales del *Erico umbellatae-Genistetum sanabriensis*, 1800 m» pel que sembla força improbable que per l'hàbitat i altitud realment correspongui a aquest tàxon. Per tant, la localitat que reportem al riu Mogent seria la segona localitzada a la península Ibèrica en ambients naturals, i la primera localitat a Catalunya. D'altra banda, *A. philoxeroides* també ha estat indicada a França i Itàlia. A França està força estesa a la conca del riu Garona i del Roine (UICN France et AFB, 2019), mentre que a Itàlia es va localitzar en un canal prop de Pisa (Garbari & Pedullà, 2001) i la conca del riu Arno i Tevere (OEPP/EPPO, 2016). A Argentina, d'on és nadiua aquesta espècie, s'han descrit dues formes (Sosa *et al.*, 2008): f. *philoxeroides* de fulles amples, i f. *angustifolia* Süssenguth de fulles estretes. Els individus que hem observat correspondrien a la f. *angustifolia*, de fulles agudes, amb una relació llargada/amplada inferior a 0,3, i diàmetre de la tija als internodes de més de 2,5 mm.

La hipòtesi més plausible de l'aparició d'aquest tàxon al riu Mogent és el seu ús en aqüicultura, via neteja d'aquari o l'alliberament al medi de la planta o de material de l'aquari, tot i que també en alguns països s'ha trobat com a llavor contaminant al menjar d'ocells o en substrats vegetals en vivers (Romero & Amigo, 2015; OEPP/EPPO, 2016). Aquesta troballa es va comunicar a les Administracions competents. Una prospecció posterior realitzada pel cos d'Agents Rurals durant la primavera de 2019 va permetre determinar que hi ha 11 km afectats (Fig. 2): 3 km a la riera de Vallforners i 8 km al riu Mogent. El punt d'introducció correspondria al parc dels Pinetons de Cardedeu a la riera de Vallforners, on hi ha les densitats més elevades (5,9 taques cada 100 m) i s'ha anat estenent aigües avall fins pel riu Mogent fins a l'alçada de Santa Quitèria a Vilanova del Vallès. Actualment s'està en fase d'elaboració d'un pla d'eradicació de l'espècie.

Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell. ex Benth. [*Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague]

Barcelonès: Sant Adrià del Besòs, Parc fluvial del Besòs a l'alçada del club de tenis Sant Adrià, DF3486 i DF3586, 3-5 m, 17-V-2017, M. Guardiola (BCN142842).

Teròfit d'origen sud-americà indicat escassament a Catalunya. Casasayas (1987) l'indicà per primera vegada a partir de material recollectat per J. M. Ninot l'any 1984 al sot d'un *Platanus* al centre de Barcelona. Posteriorment, Rovira (1987) l'indica al tram inferior del riu Tordera & Álvarez de la Campa a Cunit (*in* Bolòs *et al.*, 1999). Recentment, el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Font, 2019) ha inclòs diversos plecs d'herbari d'aquest tàxon fets a la ciutat de Barcelona, Palau-solità i Plegamans, i Guardiola de Berguedà. L'hem vist localment abundant a les gespes del marge del tram baix del riu Besòs, on apareix fent claps.

Artemisia arborescens L.

Maresme: Cabrera de Mar, sota el poblat ibèric de Burriac, DF4898, 230 m, fenassar en marges de camps abandonats, 22-IV-2015, M. Guardiola (BCN127332).

Les citacions d'*Artemisia arborescens* a la serralada Litoral central catalana són antigues (Bolòs, 1950; Montserrat, 1968) o bé genèriques (Font & Vigo, 2008). Aportem una observació recent en un ambient poc o molt natural, en un fenassar en marges de conreus abandonats de fa força anys (més de 35 anys segons ortoimatges de l'ICGC). També hem vist aquest tàxon en marges de conreus a les Cinc Sènies de Mataró, però en zones amb conreus actius.

Asparagus asparagoides (L.) Druce [*Elide asparagoides* (L.) Kerguélen]

Maresme: Cabrera de Mar, torrent de la Font Picant, DF4898, 175 m, alzinar del torrent, 17-V-2013 (foto) i 26-III-2015 (BCN127304), M. Guardiola (Fig. 1c). Cabrils, can Navarro, DF4697, 200 m, bardissa de vorada de bosc de ribera, 29-XI-2015 (foto), M. Guardiola. Vallès Oriental: la Roca del Vallès, la Costa, DG4403, 170 m, vorada d'alzinar, 19-VI-2016, M. Guardiola (BCN 134207 i 142840).

Esparraguera d'origen sud-africà que a Catalunya, segons Aymerich (2015), recentment ha estat indicada de dues localitats, una propera a jardins (Blanes) i l'altra en ambients suburbans i semienjardinats de la serra de Collserola a Barcelona. Aportem tres noves localitats a la serralada Litoral central, dues al vessant marítim i una al vessant vallesà. A les poblacions de Cabrils i la Roca del Vallès hi hem vist menys d'una desena d'individus però la localitat de Cabrera de Mar està formada per centenars d'individus que creixen al llarg del torrent als canyars, entre vegetació ruderal i en trams d'alzinar. Cal destacar que aquesta localitat de Cabrera, a l'any 2013 només hi vam observar uns pocs individus molt localitzats, i l'any 2015 hi hem vist centenars d'individus que creixen enfilant-se per sobre les alzines i altres arbres i arbustos, la majoria fèrtils i produint centenars de flors i fruits, pel que la seva expansió sembla molt ràpida. Espècie inclosa al Catálogo español de especies exóticas invasoras (Real Decreto 630/2013).

Asparagus setaceus (Kunth) Jessop

Maresme: Mataró, can Quirze, DG5400, 70 m, herbassars ruderals, 10-XI-2017, M. Guardiola.

Esparraguera sud-africana indicada a Sant Andreu de Llavaneres i Premià de Dalt (Casasayas 1989), Cambrils (Sanz & Sobrino, 2002), l'Ametlla de Mar (Aymerich & Gustamante, 2015), Blanes i Lloret de Mar (Aymerich, 2017), i Sa-

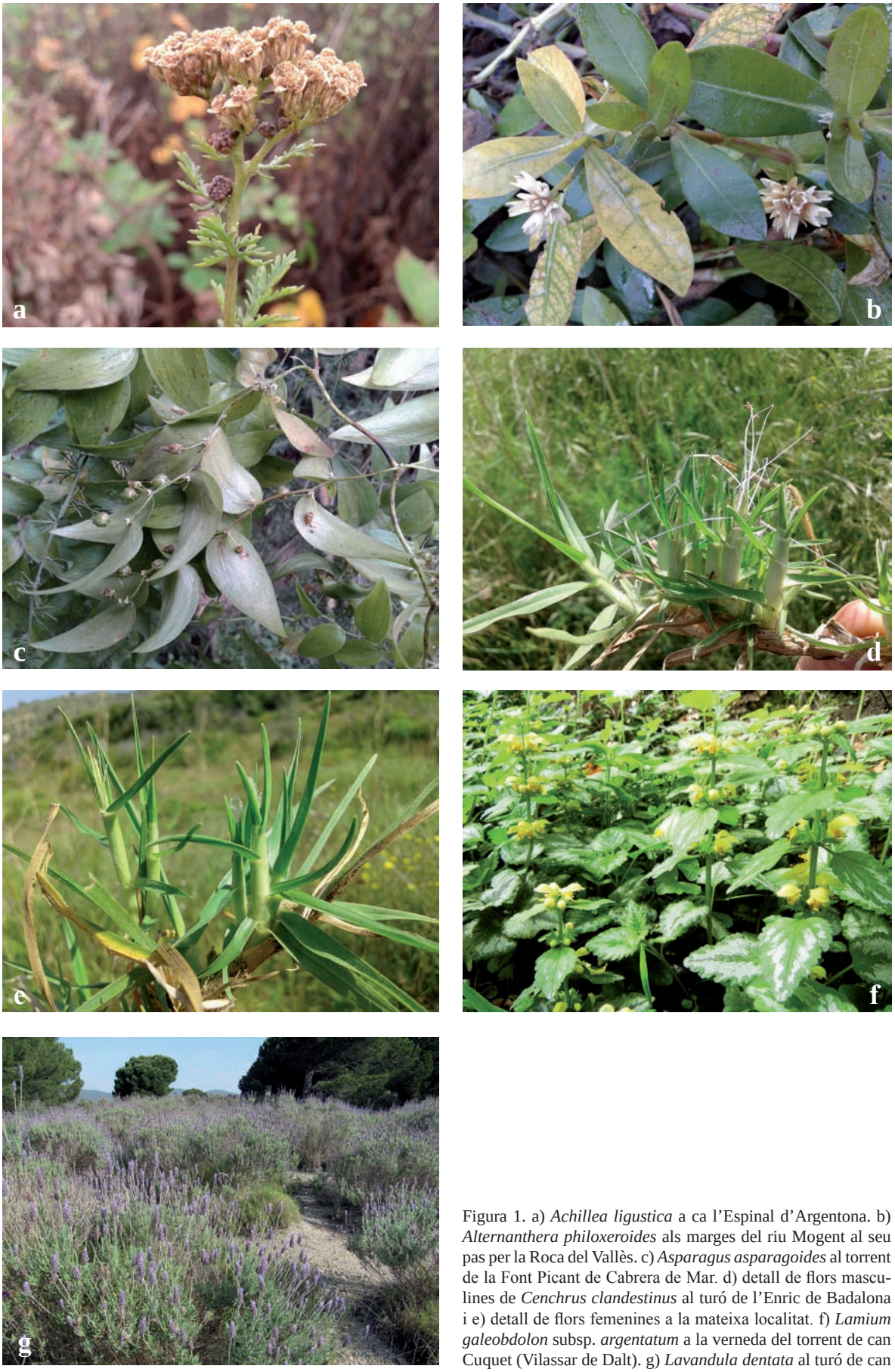


Figura 1. a) *Achillea ligustica* a ca l'Espinal d'Argentona. b) *Alternanthera philoxeroides* als marges del riu Mogent al seu pas per la Roca del Vallès. c) *Asparagus asparagoides* al torrent de la Font Picant de Cabrera de Mar. d) detall de flors masculines de *Cenchrus clandestinus* al turó de l'Enric de Badalona i e) detall de flors femenines a la mateixa localitat. f) *Lamium galeobdolon* subsp. *argentatum* a la verneda del torrent de can Cuquet (Vilassar de Dalt). g) *Lavandula dentata* al turó de can Codina a Tiana. Fotos: M. Guardiola.

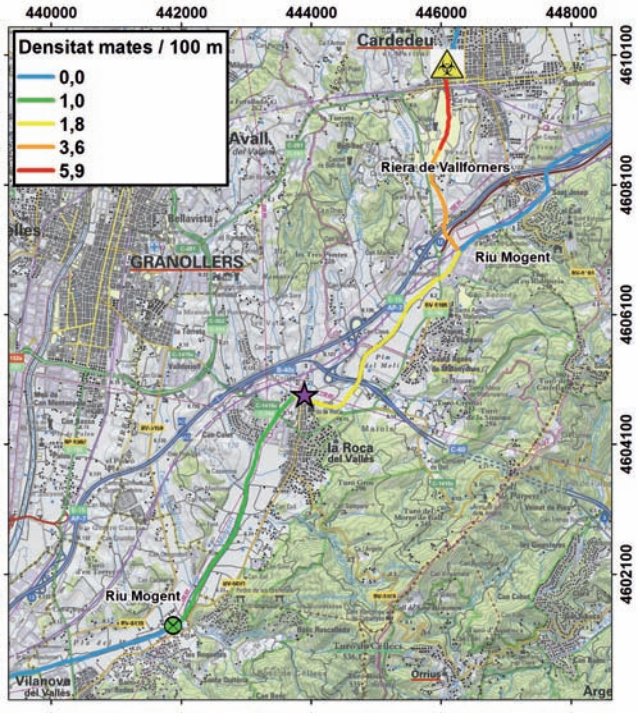


Figura 2. Mapa de distribució d'*Alternanthera philoxeroides* a la conca del riu Besòs. Es mostra la densitat aproximada de mates cada 100 metres lineals als diversos trams. Es mostra també el punt d'introducció (símbol de risc biològic), el punt de primera observació l'any 2017 (estrella lila) i el límit inferior on es va detectar a la primavera de 2019 (punt verd amb una creu). Elaboració pròpia amb dades pròpies i del cos d'Agents Rurals.

lou (Verloove *et al.*, 2019). Al Maresme no és rara al voltant d'urbanitzacions i nuclis urbans, així com en alguns trams de la via de tren. Aportem una citació concreta tot i que l'hem vista en altres punts sempre al voltant d'urbanitzacions, on sovint ja està poc o molt naturalitzada.

Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.) Morrone [*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.]

Baix Empordà: afores de Llabià, Fontanilles, EG05, 35 m, herbassars ruderals i camps abandonats, 10-XII-2016, M. Guardiola. Baix Llobregat: el Prat de Llobregat, aeroport de Barcelona, recinte de la torre de control, DF2371, 4 m, herbassars ruderals, 20-IV-2017, M. Guardiola (BCN142843). el Prat de Llobregat, aeroport de Barcelona, marges de les pistes de la T1, DF2371, DF2271, 4 m, herbassars ruderals, 12-XI-2018, M. Guardiola. Barcelonès: Sant Adrià del Besòs, desembocadura del riu Besòs, DF3585, 2 m, herbassars ruderals al marge del riu, 28-III-2017, M. Guardiola & A. Petit. Santa Coloma de Gramenet, Parc fluvial del Besòs a l'alçada de l'estació receptora de Santa Coloma, DF3289, 18 m, herbassars ruderals al marge del riu, 28-III-2017, M. Guardiola & A. Petit (BCN142608). Badalona, turó de l'Enric, DF3690, 60 m, herbassars ruderals (Fig. 1d i Fig. 1e), 15-IV-2018 i 11-V-2018, M. Guardiola (BCN 147178 i BCN 147179). Maresme: Mataró, torrent de Vallveric, DG5400, 65 m, herbassars ruderals al marge carreteres, 10-XI-2017, M. Guardiola. Mataró, riera de sant Simó, DF5499, 35 m, herbassars ruderals al marge de la riera, 18-II-2018, M. Guardiola (BCN 147180). Mataró, torrent del Castell, DF5500, 40 m, herbassars ruderals als marges de la riera i de camps, 4-III-2018, M. Guardiola.

Gramínia originària de l'est d'Àfrica, força utilitzada en jardineria i com a farratgera, que poc a poc es va naturalitzant a diversos indrets del planeta. A Catalunya va ser assenyalada per primera i única vegada per Pyke (2008) a Montjuic, zona Franca, plaça Espanya, el Pinar (Prat de Llobregat) i Gavà. És una espècie inclosa al Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013) però l'àmbit d'aplicació només és per a les illes Canàries i Balears. Aportem un seguit de noves observacions que confirmen l'expansió d'aquest tàxon a diverses comarques catalanes que, sumades a diverses observacions ibèriques (Romero-Zarco, 2004; Sanz-Elorza *et al.*, 2011; Romero & Amigo, 2012; Pérez *et al.*, 2014), suggereixen que caldria regular-ne la seva comercialització també a la península Ibèrica.

Cenchrus setaceus (Forssk.) Morrone [*Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov.]

Barcelonès i Maresme: en expansió al llarg de l'autopista B-20 i C-32, des de Montigalà a Badalona (DF3590, 85 m, 4-VI-2014) fins a la vall de Rials a Alella (DF4293, 80 m, 19-VI-2016), M. Guardiola. Maresme: Mataró, entre el camí de la Serra i santa Maria de Cirera, DG5200, 170 m, marges de camins i vies de comunicació, 23-III-2018, M. Guardiola. Arenys de Munt, riera d'Arenys des de Vallvidrera fins Arenys de Munt, DG6104, DG6104, 65-100 m, marges i llera de la riera, 20-XI-2019, M. Guardiola.

Planta poc citada a Catalunya, amb plecs d'herbari provinents principalment del Barcelonès i Baix Llobregat (Font, 2019) i una citació bibliogràfica a l'Albera (Font, 2000) i Salou (Verloove *et al.*, 2019). Els darrers anys s'ha plantat en algunes rotondes i jardins (molts públics), malgrat ser un tàxon inclòs al Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013), i és freqüent trobar-lo escapat resseguint algunes vies de comunicació a l'àrea metropolitana. Des de l'any 2014 que veiem com s'està expandint a una velocitat important pels marges de les autovies, autopistes i carreteres entre Barcelona i el Maresme cap al nord, sovint convivint amb la congènere *Cenchrus longisetus* M.C. Johnst. [*Pennisetum villosum* R. Br. ex Fresen], que està molt més estesa al territori.

Cyperus alternifolius L. subsp. ***flabelliformis*** (Rottb.) Kük.

Barcelonès: Sant Adrià de Besòs, llera del riu Besòs a l'alçada del carrer Olímpic amb el carrer de la Torrassa, DF3586, 4 m, herbassar ruderal al marge de la llera, 4-IV-2017, M. Guardiola & A. Petit. Maresme: Alella, font del Fonoll, DF3994, 210 m, marges del torrent, 20-XI-2013, M. Guardiola & A. Petit.

Planta no indicada com a naturalitzada al territori comprès entre el Besòs i la Tordera, tot i que no és rar veure-la plantada en jardins de particulars i, ocasionalment, escapada en ambients humits com a les localitats que indiquem.

Cyrtomium falcatum (L. fil.) C. Presl

Vallès Oriental: Sant Celoni, entre can Pasí i el gorg d'en .Cap d'Estopes, DG6719, 72 m, marges de l'autopista AP-7, 9-III-2017, M. Guardiola (BCN 142605).

Falguera originària de l'est de l'Àsia indicada d'escasses localitats catalanes: port de Barcelona (Casasayas & Farràs, 1986), jardins botànics de Barcelona i Mar i Murtra de Blanes (Casasayas, 1989), Calonge (Mallol & Maynés 2008). Aportem una nova localitat d'aquesta falguera exòtica que s'estén pels murs de ciment i marges de l'autopista AP-7.

Dichondra micrantha Urban

Barcelonès: Sant Adrià de Besòs, tram inferior del riu Besòs, DF3487, DF3486, DF3586, 3-8 m, gespes i herbassars ruderals al marge de la llera, 4-IV-2017, M. Guardiola & A. Petit. Maresme: Alella, font del Fonoll, DF3994, 200 m, alzinar, 20-XI-2013, M. Guardiola & A. Petit. Argentona, torrent de Cirers i Font Picant, DF4999, 90-120 m, marges de torrent i pinedes de pi pinyer, 1V-2016, M. Guardiola. Cabrera de Mar, cal Conde, DF4997, 100 m, herbassars ruderals, 8-V-2016, M. Guardiola. Vallès Oriental: L'Ametlla del Vallès, mas Dorca, DG3911, 240 m, pineda de pi blanc, M. Guardiola & J. Andreu. Vilanova del Vallès, les Roquetes, DG4201, 205 m, pineda de pi pinyer, 22-IV-2015, M. Guardiola. Santa Agnès de Malanyanes (La Roca del Vallès), voltants de can Lledó, pineda de pi pinyer, CG4604, 220 m, alzinar amb roures i pins, 22-IV-2015, M. Guardiola. La Roca del Vallès, sobre can Planes de la Muntanya, DG4403, 230 m, herbassar de vorada d'alzinar, 19-VI-2016, M. Guardiola.

Segons Font (2019) a Catalunya només es coneix a Barcelona, Sant Climent Sescebes i Cantallops, tot i que també és indicada per Aymerich (2016c) a Berga, Manresa i Puigreig, i per Gesti & Vilar (2019) a Santa Coloma de Farners i a Riudarenes. Aportem diverses localitats a la serralada Litoral central i territoris propers on l'hem vista en ambients naturals o semi-naturals.

Erigeron karvinskianus DC.

Maresme: Canyamars, pou de glaç de Canyamars, DG5405, 220 m, parets i entorns del pou de glaç, 19-IV-2015, M. Guardiola (BCN127306).

Asteràcia d'origen sud-americà utilitzada com a ornamental i que sovint es naturalitza en parets i roques. No havia estat indicada a la serralada Litoral central catalana tot i que està força estesa a diverses comarques catalanes (Font, 2019).

Eschscholzia californica Cham.

Barcelonès: Santa Coloma de Gramenet, Parc fluvial del Besòs a l'alçada de la deixalleria de Sant Andreu, DF3388, 12 m, herbassars ruderals al marge del riu, 4-IV-2017, M. Guardiola & A. Petit. Maresme: Cabrils, marges del torrent de can Mestruc, DF4698, 195 m, herbassars al marge del torrent i la carretera de la Mútua, 24-IV-2005, M. Guardiola.

Planta d'origen nord-americà utilitzada com a ornamental i sovint, escapada en ambients ruderals i alterats. Al territori comprès entre el Besòs i la Tordera només existeix una citació genèrica (Guardiola *et al.*, 2009) que correspon a la indicada per Cabrils. Al Parc fluvial del Besòs apareixia en herbassars ruderals on, probablement fa un temps s'hi havia fet sembres d'espècies exòtiques, ja que convivia amb *Linum grandiflorum* i *Verbena bonariensis*, entre d'altres. A Cabrils també creixia en pradells terofítics i herbassars ruderals on s'hi havia fet sembres amb espècies exòtiques, ja que també hi apareixia un seguit d'altres tàxons exòtics: *Lasthenia glabrata*, *Nemophila maculata*, *N. menziesii*, *Phacelia parryi* i *Wedelia trilobata*, però tot i ser molt abundants l'any 2005, any rere any es van anar enrarint i poc a poc van anar desapareixent, fins que al cap de cinc anys (any 2010) cap d'aquests tàxons va persistir, excepte *Eschscholzia californica*.

Gamochaeta coarctata (Willd.) Kerguélen

Maresme: Turó dels Ruscs, vessant oest, Vilassar de Dalt, DG4498, 300 m, sorres als marges d'una pista forestal i d'un dipòsit d'aigua, 7-V-2012 i 25-V-2012, M. Guardiola (BCN118042 i BCN118043). Vallès Oriental: Llinars del Vallès, el Forn, DG4809, 190 m, herbassars ruderals i gespes, 28-V-2019, M. Guardiola.

Planta originària del sud d'Amèrica indicada a Barcelona (Macías, 2004), Castelldefels (González *et al.*, 2016) i Vilablareix (Font & Vigo, 2007). Aportem dues citacions més d'aquest neòfit per a Catalunya, i la primera referència per a la serralada Litoral Central catalana. Al turó dels Rucs creix a en sorres (sauló) al voltant d'un dipòsit d'aigua de prevenció d'incendis forestals immers en una matriu forestal, mentre que a Llinars del Vallès apareix a les gespes i herbassars ruderals de la rotonda del Forn i voltants. La primera localitat l'havíem indicat com a *Gnaphalium purpureum* L. subsp. *pensylvanicum* (Willd.) O. Bolòs & Vigo (Guardiola, 2013), però tal i com indiquen Macías (2004) i Aymerich & Sáez (2019), les plantes catalanes indicades com a *Gnaphalium pensylvanicum* Willd. corresponen a *Gamochaeta coarctata*.

Koelreuteria paniculata Laxm.

Maresme: Mataró, marges de la C-31D i del carrer Josep Calvet i expandint-se cap a la riera d'Argentona, DF5197 i DF5297, 20 m, herbassars ruderals al marge de vies de comunicació i començant a colonitzar els marges de la riera, 1-VI-2013, M. Guardiola.

Planta originària del sud-est de Xina i Korea utilitzada en jardineria i que poc es va naturalitzant a diversos punts d'Europa. A Catalunya ja va ser indicada per Casasayas (1989) i els darrers anys s'ha anat incrementant el nombre d'observacions (Aymerich, 2013a, 2019; Gómez-Bellver *et al.*, 2019. Verloove *et al.*, 2019). La localitat que indiquem té l'origen en l'enjardinament del carrer Josep Calvet entre els anys 1994 i 2000 (segons ortofotoimatges de l'ICGC). Com a mínim des de l'any 2013, a la banda oposada d'aquest carrer (marges entre aquest carrer i la C-31D) i expandint-se per la riera d'Argentona, hi hauria individus (alguns ja adults reproductors) escapats formant poblacions denses.

Lamium galeobdolon (L.) L. subsp. ***argentatum*** (Smejkal) J. Duvign.

Maresme: Vilassar de Dalt, torrent de can Cuquet, DF4497, 275 m, herbassar al marge d'una verneda (Fig. 1f), 23-IV-2012, M. Guardiola (BCN118035).

Segons Bolòs & Vigo (1996), les plantes catalanes de l'espècie *Lamium galeobdolon* sembla que pertanyen a la subsp. *montanum* (l'única que indiquen present a Catalunya), i és una planta pròpia de l'estatge montà plujós, que a Catalunya apareix principalment en fagedes de la Val d'Aran-Alta Ribagorça i del Ripollès-Garrotxa. Al marge d'una verneda al torrent de can Cuquet, en un herbassar amb *Melica uniflora, Lilium martagon, Aquilegia vulgaris, Lamium flexuosum*, etc.., hem trobat uns rodals de *Lamium galeobdolon* totalment naturalitzats, que presenten fulles amb nombroses taques argentades, caràcter típic de la subsp. *argentatum* (Smejkal) J. Duvign. Aquesta subespècie sembla que té el seu origen en varietats cultivades de la subsp. *montanum* i està àmpliament naturalitzada a diferents països d'Europa (Mennema, 1989), però no ens consta que hagi estat abans indicat a Catalunya (Bolòs & Vigo, 1996; Andreu *et al.*, 2012; Andreu & Pino, 2013; Pino & Álvarez, 2019) ni a la Península Ibèrica (Pujadas, 2010), tot i que Aymerich & Sáez (2019) l'indiquen genèricament dels Pirineus.

Lantana camara L.

Barcelonès: Badalona, turó de l'Enric, DF3690, 60 m, herbassars ruderals 15-IV-2018, M. Guardiola. Maresme: Cabrera de Mar, torrent de la Font Picant, DF4897, 150 m, brolla ruderalitzada, 22-IV-2015, M. Guardiola. Tiana, torrent de ca l'Andreu, DF3893, 150-180 m, pinedes de pi pinyer esclarissades, 26-IV-2016, M. Guardiola. Masnou, el Raval, DF4091, 30 m, brolles ruderalitzades, 26-IV-2016, M. Guardiola. Masnou, marges de la C-32 a l'alçada de la Miranda, DF4193, 70 m, herbassars ruderals, 26-IV-2016, M. Guardiola. Mataró, pla dels Capellans, DG5300, 120 m, marge de camps abandonats, 26-IV-2016, M. Guardiola. Alella i Tiana, sobre el turó del Bessó, DF4093, 230 m, brolla silicícola, 2-V-2016, M. Guardiola (BCN134201). Alella, sobre el cementiri d'Alella, DF4093, 140 m, pineda de pi pinyer esclarissada, 2-V-2016, M. Guardiola. Masnou, entre l'estació del Masnou i Ocata, DF4392, 5 m, herbassars ruderals als marges de les vies del tren, 14-XI-2017, M. Guardiola.

L. camara es un arbust d'origen americà considerat una de les pitjors espècies invasores a Europa, en concret, Nentwig *et al.* (2018) la llisten entre les 4 espècies de flora vascular més problemàtiques del continent. La distribució coneguda a Catalunya es restringeix principalment a les comarques tarragonines, on està força estès des d'Alcanar fins al sud del riu Francolí (cf. Font, 2019), a excepció d'una observació de Casasayas (1989) prop del port de Barcelona. Aportem diverses observacions al Barcelonès i Maresme, on sembla una espècie en clara expansió els darrers anys. A Catalunya es considera naturalitzada (Aymerich & Sáez, 2019), tot i que probablement s'escaigui més catalogar-la com a invasora.

Lasthenia glabrata Lindl.

Maresme: Cabrils, marges del torrent de can Mestruc, DF4698, 195 m, herbassars al marge del torrent i la carretera de la Mútua (Fig. 3a), 24-III-2005 i 24-IV-2005, M. Guardiola.

Teròfit de la família de les compostes nadiua de Califòrnia i el nord-oest de Mèxic. L'any 2005 vam observar-la en un herbassar terofític ruderalitzat (*Thero-Brachypodion, Hordeion leporini*) als marges del torrent de can Mestruc de Cabrils, on també hi apareixien *Eschscholzia californica, Nemophila maculata, N. menziesii, Phacelia parryi* i *Sphagneticola trilobata*. Aquestes plantes exòtiques eren localment abundants l'any 2005, però any rere any van anar desapareixent fins que a l'any 2010 ja només hi vam observar *E. californica*.

Lavandula dentata L.

Maresme: Tiana, turó de can Codina, DF3992, 125 m, brolla amb pi pinyer espars (Fig. 1g), 30-IV-2010, M. Guardiola (Fig. 1g). Tiana, Valldepera, DF3992 i DF4092, 100-130 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, sota el Rocar, DF3992, 150 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, entre el Portell i el torrent de can Gili, DF3991, 90 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, capçalera del torrent dels Grills, DF3993, 160 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola.

Aquesta espècie es va plantar als marges de l'autopista C-32 i, a poc a poc, es va expandint i naturalitzant en brolles i pinedes esclarissades. Casasayas (1989) la considera subespontània, Pino & Álvarez (2019) no establerta, i Aymerich & Sáez (2019) casual (no forma poblacions que s'automantenen), però en alguns indrets hem observat que es reprodueix perfectament i que s'arriba a fer dominant en prats d'albellatge, brolles o pinedes de pi pinyer esclarissades, pel que caldria considerar-la plenament naturalitzada si més no al sector marítim sud de la serralada Litoral central.

Lemna minuta Kunth

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, Bassa dels Ànecs, DG4405, 125 m, herbassars ruderals humits, 7-V-2011 i 10-XI-2017 (BCN 147185), M. Guardiola.

Hidròfit flotant natiu de les regions temperades i subtropicals d'Amèrica del nord i del sud. A Catalunya va ser indicada per primera vegada l'any 2013 al Berguedà a diverses localitats (Aymerich 2013b,c) i posteriorment Oliver (2015) afegeixen diverses localitats a la Garrotxa i Vilar *et al.* (2018) a l'Alt Empordà, Gironès i la Selva. Sembla que és un tàxon en expansió o bé que ha passat desapercebut.

Linum grandiflorum Desf.

Barcelonès: Santa Coloma de Gramenet, Parc fluvial del Besòs a l'alçada de la deixalleria de Sant Andreu, DF3388, 12 m, herbassars ruderals al marge del riu, 4-IV-2017, M. Guardiola & A. Petit.

Tàxon referenciat per primera vegada a Catalunya per Aymerich (2016c), on indica dues observacions pròpies a



Figura 3. Flora exòtica present als marges del torrent de can Mestruc de Cabrils: a) *Nemophila menziesii* (flors blau clar) i *Lasthenia glabrata* (flors grogues); b) *Nemophila maculata*; c) *Phacelia parryi*. Fotos: M. Guardiola.

la Cerdanya i Alt Urgell, i dues més de genèriques, provinents de bases de dades fotogràfiques, fetes a Castelldefels i al riu Besòs. La localitat que indiquem al parc fluvial del Besòs possiblement sigui propera a la darrera. En aquest mateix indret també hi hem localitzat *Verbena bonariensis* i *Eschscholzia californica*.

Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven subsp. ***montevidensis*** (Spreng.) P.H.Raven

Vallès Occidental: Reixac, llacunes de can Duran, DF3194, 55 m, dins de l'aigua i als marges humits de la llacuna, 5-V-2017, M. Guardiola.

Hidròfit d'origen americà introduït amb finalitats ornamentals a diversos països europeus i que té un fort comportament invasor. Recentment, s'han publicat dos treballs que revisen la situació de les espècies del gènere *Ludwigia* al·lòctones a Catalunya (Bou & Font, 2016. Bou *et al.*, 2019). De *Ludwigia peploides* subsp. *montevidensis* indiquen diverses poblacions (en hàbitats naturals o en hàbitats artificials) a les comarques gironines, una al delta de l'Ebre i una altra riu Llobregat, al Prat de Llobregat. La nova localitat que indiquem a les llacunes de can Duran correspon a la segona localitat per a les comarques barcelonines.

Nemophila maculata Benth. ex Lindl.

Maresme: Cabrils, marges del torrent de can Mestruc, DF4698, 195 m, herbassars al marge del torrent i la carretera de la Mútua (Fig. 3b), 24-III-2005 i 24-IV-2005, M. Guardiola.

Teròfit de la família de les boraginàcies nadiua de Califòrnia. Els comentaris fets a *N. menziesii* (vegeu a continuació) poden aplicar-se també a *N. maculata* ja que apareixien junts i van tenir el mateix comportament.

Nemophila menziesii Hook. & Arn.

Maresme: Cabrils, marges del torrent de can Mestruc, DF4698, 195 m, herbassars al marge del torrent i la carretera de la Mútua (Fig. 3a), 24-III-2005 i 24-IV-2005, M. Guardiola.

Aymerich & Sáez (2015) indiquen aquest tàxon per primera vegada a la península ibèrica en base a una sola observació feta l'estiu de 2011 per Jordi Clavell, amb el suport de fotografies, al port de la Bonaigua (Pallars Sobirà). Nosaltres l'havíem vist molt abans, l'any 2005, als marges del torrent de can Mestruc de Cabrils, en un herbassar terofític ruderalitzat on també hi vam observar *Eschscholzia californica*, *Lasthenia glabrata* (Fig. 3a), *Nemophila maculata* (Fig. 3b), *Phacelia parryi* (Fig. 3c) i *Sphagneticola trilobata*. Però



Figura 4. a) *Opuntia aurantiaca* als marges de la carretera BV-5031 al torrent de Vallveric. b) *Pascalia glauca* als marges de la riera Seca a la Llagosta. c) *Phacelia tanacetifolia* als herbassars del marge de la carretera B-502. d) *Physalis ixocarpa* al torrent de les Teixoneres de Santa Agnès de Malanyanes. e) *Watsonia borbonica* fa una taca molt densa sota el poblat ibèric de Burriac a Cabrera de Mar. f) detall del bulb de *Watsonia borbonica*. Fotos: M. Guardiola.

com ja s'ha comentat en l'apartat d'*E. californica*, aquestes plantes exòtiques eren localment abundants l'any 2005, però progressivament van anar desapareixent i, a l'any 2010, ja només hi vam observar *E. californica*, pel que considerem que es tracta de tàxons d'aparició molt fugaç i que no es van naturalitzar. Del llistat anterior, excepte *E. californica* i *N. menziesii*, la resta de tàxons no havien estat mai indicats a Catalunya (Aymerich & Sáez, 2019).

Nephrolepis cordifolia (L.) C. Presl

Maresme: Mataró, marges de l'autopista C-32, DG5400, 65 m, murs de formigó de l'autopista, 10-XI-2017, M. Guardiola (BCN 147183).

A Catalunya ha estat assenyalada per Pyke (2008) al viaducte sobre el riu Besòs entre Santa Coloma de Gramenet i Barcelona, i per Gómez-Bellver *et al.* (2019) a Sant Cugat del Vallès i Montcada i Reixac. Aportem una nova localitat, on també creix, abundant, a les escletxes dels murs de formigó d'una via de comunicació.

Opuntia aurantiaca Lindl.

Maresme: Mataró, torrent de Vallveric, DG5400, 70 m, herbassars ruderals als marges de camps i vies de comunicació (Fig. 4a), 10-XI-2017, M. Guardiola (BCN 147400). Mataró, sota el castell de Mata, DG5500, 75 m, herbassar ruderal als marge d'un camp, 4-III-2018, M. Guardiola.

Espècie originària d'Amèrica del Sud i introduïda al sud d'Àfrica i a Austràlia, on és molt invasora. Els factors més importants que expliquen el seu èxit invasor són el seu comerç, tolerar condicions ambientals extremes, i la facilitat per fragmentar-se i dispersar-se a llarga distància per animals (domèstics i salvatges), rodes de cotxes, calçat, etc., gràcies a la gran capacitat d'adherir-se que tenen les seves espines i gloquidis (CABI, 2019). A la península Ibèrica va ser indicada per primera vegada a Castelló, inicialment com a com a *Opuntia pestifer* (Vázquez, 2009) i en una revisió com a *O. aurantiaca* (Vázquez & Albiach, 2016). A Catalunya ha estat observada a Collserola i citada a Caldes de Montbui (Guàrdia, 2016), i més recentment Verloove & Guiggi (2019) l'indiquen també a la província de Tarragona. Hem descobert dues noves localitats als afores de Mataró, tot i que probablement estigui més estesa en aquest sector. A més a més, ambdues localitats correspon a marges d'un curs d'aigua i d'un nus viari important, fet que fa previsible la seva futura dispersió en altres punts, pel que urgeix la seva eliminació.

Osteospermum ecklonis DC.

Garraf: Sant Pere de Ribes, pla de Jorba, CF9369, 235 m, brolla ruderalitzada, 6-V-2015, M. Guardiola. Maresme: Alella, font del Fonoll, DF3994, 245 m, alzinar amb pins degradat, 20-XI-2013, M. Guardiola & A. Petit. Alella, sobre el cementiri d'Alella, DF4093, 140 m, pineda de pi pinyer esclarissada, 2-V-2016, M. Guardiola. Vallès Occidental: Montcada i Reixac, can Riera, DF3392, 140 m, herbassar ruderal, 4-VI-2014, M. Guardiola. Vallès Oriental: Vilanova del Vallès, bosc Ruscalleda, DG4301, 250 m, brolla esclarissada, 29-V-2016, M. Guardiola (BCN134204).

Composta sud-africana que els darrers anys s'ha usat molt en jardineria i que, poc a poc, comencen a trobar-se poblacions escapades en diversos indrets de la costa, on és molt usada en jardineria. Les primeres citacions publicades d'aquest tàxon a Catalunya corresponen a una citació genèrica al Parc d'Olèrdola (Guardiola, 2015, i que aquí en concretem la citació) i al Vendrell (Aymerich, 2016a), tot i que algunes de les nostres observacions són anteriors (la primera l'any 2013).

Pascalia glauca Ortega [*Wedelia glauca* (Ortega) Hoffm. ex Hicken]

Vallès Oriental: La Llagosta, riera Seca, DF3196 i DF3296, 55-65 m, herbassars ruderals al marge de la riera (Fig. 4b), 4-V-2017, M. Guardiola (BCN142607).

Composta sud-americana que a la península Ibèrica va ser trobada per primera vegada a València l'any 1987 (Carretero, 1988), i posteriorment s'ha anat localitzant a Múrcia (Robledo *et al.*, 1996), Castelló (Ferrer *et al.*, 2005), Andalusia occidental (Martínez-Sagarra *et al.*, 2016) i a les illes Canàries (Otto & Verloove, 2016; Verloove, 2017). Argemí & Izuzquiza (2017) van publicar-ne una troballa al Parc Fluvial del Besòs a Montcada i Reixac. A la localitat que indiquem feia taques localment denses a la part baixa de la riera Seca (la Llagosta), des de la confluència de la riera Seca amb la riera de Polinyà fins a can Lloberes, tot i que possiblement estigui més estesa en aquest sector, ja que a l'època en la que la vam trobar, només alguns individus començaven a florir i sense flors pot passar fàcilment inadvertida. Sembla doncs, que podria estar força més estesa a la conca del Besòs.

Passiflora caerulea L.

Maresme: Argentona, torrent de la Feu, DF4999, 150 m, marges de l'alzinar de fons de vall, 12-V-2009, M. Guardiola. Argentona, el Cros, DF5098, 50 m, bardisses i marges d'alzinar, 22-XII-2015, M. Guardiola. Argentona, riera de Clarà, DG4801, 125 m, bardisses dels marges de la riera, 9-X-2016, M. Guardiola.

Liana originària de Sud-Amèrica indicada genèricament d'indrets ruderals de Barcelona (Casasayas, 1989), a diverses localitats del Baix Empordà (Mallol & Maynés, 2008) i Barberà del Vallès (Sánchez Gullón & Verloove, 2015). Es tracta d'una espècie que es veu freqüentment plantada en jardins, però algunes de les dades que aportem corresponen a poblacions naturalitzades en bardisses i hàbitats forestals.

Phacelia parryi Torr.

Maresme: Cabrils, marges del torrent de can Mestruc, DF4698, 195 m, herbassars al marge del torrent i la carretera de la Mútua (Fig. 3c), 24-III-2005 i 24-IV-2005, M. Guardiola.

Teròfit de la família de les boraginàcies nadiua de nadiua de Califòrnia i el nord-oest de Mèxic. Els comentaris fets a *N. menziesii* poden aplicar-se també a *P. parryi* ja que apareixien juntes i van tenir el mateix comportament.

Phacelia tanacetifolia Benth. & Lindl.

Maresme: Argentona, camps de can Parcala, DF5098, 75 m, marges de camps i de carretera (Fig. 4c), 22-IV-2015, M. Guardiola (BCN127315).

Neòfit originari d'Amèrica del nord que a Catalunya va ser trobat per primera vegada l'any 1994 a l'Alt Empordà (Sáez *et al.*, 2000) i posteriorment s'ha trobat al Priorat (Sáez *et al.*, 2000), al Montsià (Cardero *et al.*, 2004), a la Garrotxa (Oliver *et al.*, 2009) i al Baix Llobregat (Álvarez *et al.*, 2016) i Berguedà (Aymerich, 2019). Aportem una citació de l'any 2015, a la comarca del Maresme, on apareix als marges de camps, camps abandonats de can Parcala i als herbassars de la carretera B-502, per on sembla que s'està expandint ràpidament.

Physalis ixocarpa Brot. ex Hornem.

Vallès Oriental: Santa Agnès de Malanyanes (La Roca del Vallès), torrent de les Teixoneres, CG4604, 220 m, alzinar amb roures i pins (Fig. 4d), 15-XI-2015, M. Guardiola (BCN 132101).

Tàxon d'origen americà citat inicialment a la província de Girona a la llera del riu Tordera a Hostalric (Verloove, 2003) i posteriorment a Cambrils (Verloove, 2005) i el Papiol (Gómez-Bellver *et al.*, 2016). A més a més, Aymerich & Sáez (2015), indiquen que la majoria de les poblacions catalanes de *P. philadelphica* (amb citacions al sector Gironès-Selva i a Manresa) són referibles a *P. ixocarpa*.

Physalis peruviana L.

Barcelonès: Badalona, turó de l'Enric, DF3690, 80 m, herbassars ruderals, 8-IX-2016, M. Guardiola (BCN134218).

Planta indicada a Catalunya fa més d'un segle (Costa, 1877), no retrobada posteriorment (Casasayas, 1989) fins fa pocs anys, que s'ha indicat al Baix Empordà (Mallol *in* Aymerich, 2014), al Berguedà (Aymerich, 2014) i al Baix Llobregat (Álvarez *et al.*, 2016). Aportem una localitat més, al Barcelonès.

Retama monosperma (L.) Boiss.

Maresme: Teià, camí de la Serra, DF4294, 205 m, prat d'albellatge i herbassars ruderals, 25-IV-2012, M. Guardiola. Alella, vall de Rials prop de can Roure, DF4294, 125 m, herbassars ruderals al marge de la riera, 25-IV-2012, M. Guardiola. Alella, Coma Clara, DF4195, 240 m, marges del torrent, 25-IV-2012, M. Guardiola. Alella, entre Alella Park i el Mas Coll, DF4095, 250 m, brolla amb pi pinyer espars, 25-IV-2012, M. Guardiola. Tiana, Valldepera, DF3992 i DF4092, 90-150 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, entre l'horta de Sant Genís i Nova Alella, DF4093, 140 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, entre el turó del Bessó i Nova Alella, DF9992, 175 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, sota el Rocar, DF3992, 155 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, capçalera del torrent dels Grills, DF3993, 160 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, sobre can Giró, Tiana, DF3993, 215 m, brolla amb pi pinyer espars, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, ca l'Andreu, DF3893, 150-180 m, pinedes de pi pinyer esclarissades, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, sobre la l'observatori astronòmic de Tiana, DF3893, 210 m, pinedes de pi pinyer esclarissades, 26-IV-2016, M. Guardiola. Tiana, sota can Castellà, DF3859, 75 m, brolla, 26-IV-2016, M. Guardiola. Vallès Occidental: Montcada i Reixac, aiguabarreig entre el riu Besòs i el Ripoll, DF3292, 35 m, herbassars ruderals dels codolars fluvials, 31-III-2017, M. Guardiola & A. Petit. Vallès Oriental: La Roca del Vallès, entre el mas Soler i el torrent de sant Bartomeu, DG4303, 140 m, herbassars ruderals en una pedrera abandonada, 8-V-2013, M. Guardiola.

Font Quer (1916) indica per primera vegada a Catalunya aquesta espècie originària del SW de la regió mediterrània, a partir d'un plec recol·lectat per Llenas a Vallvidrera. Posteriorment, Casasayas (1989) l'indica subespontània a Montgat i Calella. Més recentment ha estat assenyalada a les comarques de Tarragona (Royo, 2006; Balada & Idiarte, 2007; Font, 2019), al delta del Llobregat (González *et al.*, 2016) i al Bages (Aymerich, 2019), però sempre són observacions de plantacions o individus subescapats. Pino & Álvarez (2019) la consideren no establerta, però Aymerich & Sáez (2019) la consideren naturalitzada. Actualment, al sector definit entre el baix Maresme, Barcelonès nord i sud-est del Vallès Occidental, *Retama monosperma* està experimentat una expansió notable en ambients naturals i semi-naturals a partir principalment de les plantacions fetes al voral de l'autopista C-32, però també d'enjardinaments urbans. *R. monosperma* colonitza amb facilitat prats d'albellatge, ginestars, pinedes de pi pinyer esclarissades, herbassars ruderals, llits de rius..., pel que es pot considerar naturalitzada en aquest sector.

Sphagneticola trilobata (L.) Pruski [*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc.]

Maresme: Cabrils, marges del torrent de can Mestruc, DF4698, 195 m, herbassars al marge del torrent i la carretera de la Mútua (Fig. 3a), 24-III-2005 i 24-IV-2005, M. Guardiola.

Planta herbàcia, perenne, de la família de les compostes, originària d'Amèrica Central i de la meitat nord d'Amèrica del Sud Mèxic, però introduïda a altres punts del continent Americà i illes (Florida, Cuba, Bahames, Haití, República Dominicana, Jamaica, Puerto Rico, Hawaii...) i a altres països d'Àsia (Filipines, Índia, Japó, Malàisia, Taiwan, Tailàndia, Xina...), Oceania (Austràlia, illes Mariannes, illes Marshall, illa de Norfolk...) i Àfrica (República del Congo, Guinea, Kenia, Sierra Leone, Uganda, Zàmbia, Zimbabwe...) i Europa, on s'ha indicat a Alemanya i Espanya (CABI, 2019). A la península Ibèrica només s'havia indicat a Huelva on va ser observada per primera vegada l'any 2008 però a partir de l'any 2011 ja no es va tornar a observar (Verloove & Sánchez-Gullón, 2012). De manera semblant, nosaltres vam observar aquesta espècie l'any 2005 junt amb altres espècies (*Eschscholzia californica*, *Lasthenia glabrata*, *Nemophila maculata*, *N. menziesii* i *Phacelia parryi*), però com ja s'ha comentat per a aquestes espècies, l'any 2005 eren localment abundants però progressivament es van anar enrarint fins a

l'any 2010, on ja només hi vam observar *Eschscholzia californica*.

Stipa caudata Trin. (*Jarava caudata* (Trin.) Peñail.. *Amelichloa caudata* (Trin.) Arriaga & Barkworth)

Barcelonès i Vallès Occidental: Marges del riu Besòs, des de la depuradora de la Llagosta fins al nus de la Trinitat, als municipis de la Llagosta, Montcada i Reixac, Barcelona, Santa Coloma de Gramenet i Sant Adrià de Besòs, DF3395, DF3294, DF3394, DF3293, DF3292, DF3291, DF3290, DF3289 i DF3389, 13-40 m, herbassars ruderals del marge del riu, de 28-III-2017 a 28-V-2017, M. Guardiola & A. Petit. Vallès Occidental: Sabadell, molí de les Tres Creus, DF2402, 125 m, herbassars ruderals al marge del riu Ripoll, 23-XI-2017, M. Guardiola. Montmeló, el Congost a l'alçada del turó de les Tres Creus, DF3801, 80 m, herbassars ruderals al marge del riu, 7-II-2020, M. Guardiola. Mollet i Montmeló, el Tenes a l'alçada del polígon industrial can Magarola, DF3600, 70 m, herbassars ruderals al marge del riu, 7-II-2020, M. Guardiola.

Indicada per primera vegada a Catalunya per Verloove (2005) a diversos punts de les comarques de Barcelona i Girona. Recentment, Rigol (2017) l'indica de diversos punts a la part baixa del riu Besòs, on nosaltres també la vam observar al mateix any i hi afegim altres localitats a la conca del Besòs. En alguns indrets arriba a dominar totalment els herbassars ruderals, fet pel qual Rigol (2017), parla d'una «formació excepcional en el context de la vegetació ibèrica: el tussock d'*Amelichloa caudata*».

Stipa papposa Nees [*Jarava plumosa* (Spreng.) S.W.L. Jacobs & J. Everett]

Vallès Occidental: Lliçà d'Amunt, entre can Senalla i el torrent de can Bosc, DG3508, 200 m, prats d'albellatge i herbassars ruderals, 3-XI-2012, M. Guardiola & J. Andreu. Santa Perpètua de Mogoda, Montcada i Reixac i Ripollet, pla de Rocamora i entorns, DF3096, DF3196, DF3095, DF3195, DF3094 i DF3194, 50-110 m, de 2-V-2017 a 28-V-2017, M. Guardiola & A. Petit. Sabadell, riu Ripoll prop del molí d'en Font, DF2402, 170 m, codolars secs del riu i herbassars ruderals, 23-XI-2017, M. Guardiola. Sabadell, riu Ripoll prop del molí del Gall, DF2798, 110 m, herbassars ruderals al marge del riu, 24-XI-2017, M. Guardiola. Vallès Oriental: Vilanova del Vallès, urbanització Bosc Ruscalleda, DG4301, 170 m, marges de carrers i herbassars pinedes de pi blanc i pi pinyer, 8-V-2013, M. Guardiola. Vilanova del Vallès, la Pedrera, DG4301, 180 m, marge pista forestal del camí de can França, 13-X-2017, M. Guardiola (BCN 147182)

Neòfit d'origen sud-americà que va ser indicat per primera vegada a Catalunya per Casasayas & Farràs l'any 1985, concretament a Sabadell. Verloove (2005) l'indica també a Sabadell, en un carrer de la ciutat i prop de l'aeroport, i al polígon industrial can Salvatella de Ripollet. Recentment, Mercadé (2016) l'indica a La Garriga, prop de Can Bosquets i Verloove *et al.* (2019) l'indiquen de Cambrils, Vinyols i els Arcs, i Montbrió del Camp. L'any 2012 la vàrem observar abundant entre can Senalla i el torrent de can Bosc a Lliçà d'Amunt, dades inèdites incorporades a l'EXOCAT (http://montesdata.creaf.cat/Exocat/) de forma genèrica i que incorporem de forma detallada en aquest article, i afegim observacions a Vilanova del Vallès, Sabadell, i al pla de Rocamora (municipis de Santa Perpètua de Mogoda, Montcada i Reixac, i Ripollet). Segons EXOCAT, *S. papposa* seria una planta no establerta (adventícia) i hauria estat introduïda de forma accidental amb el comerç de llana. Aymerich & Sáez (2019) la consideren naturalitzada, i nosaltres també la considerem així, ja que l'hem observada molt abundant en diversos punts del Pla de Rocamora, entre can Senalla i el torrent de can Bosc i Sabadell, on arriba a fer grans taques quasi monoespecífiques que desplacen la majoria d'espècies autòctones. *S. papposa* creix perfectament en els ambients que ocuparien els fenassars, prats d'albellatge, les comunitats ruderals, els prats o poblaments de *Plantago albicans*, els matollars d'olivarda, etc., i a molts els arriba a substituir quasi completament. Es tracta d'una planta que sovint l'hem vist plantada en parcs urbans públics i en jardins privats.

Trichocereus macrogonus (Salm-Dyck) Riccob.

Maresme: Tiana, entre can Masdeu i el camí del Cementiri, DF3893, 160 m, prat d'albellatge, 17-V-2016, M. Guardiola.

Segons el treball de revisió dels gèneres *Cereus* i *Trichocereus* a Catalunya (Aymerich & Sáez, 2019b), el rodal que vam observar a Tiana correspondria a *Trichocereus macrogonus*. Es tracta d'una petita població d'uns 5 m^2 situada enmig d'un prat d'albellatge i que possiblement tingui el seu origen en individus escapats de la masia de can Masdeu (situada a més d'un centenar de metres).

Verbena bonariensis L.

Barcelonès: Santa Coloma de Gramenet, Parc fluvial del Besòs a l'alçada de la deixalleria de Sant Andreu, DF3388, 12 m, herbassars ruderals al marge del riu, 4-IV-2017, M. Guardiola & A. Petit (BCN142611).

Planta sud-americana de la qual, a Catalunya, només es coneixen dues citacions: embassament d'Utxesa-Secà (Conesa, 1991) i Gavà (Macías *et al.*, 1996). Aportem una nova localitat en uns herbassars ruderals al marge del riu Besòs on també hi apareixia *Linum grandiflorum* i *Eschscholzia californica*.

Veronica peregrina L.

Vallès Oriental: La Roca del Vallès, bassa dels Ànecs, DG4405, 125 m, herbassars ruderals humits, 7-V-2011, M. Guardiola.

Planta originària de nord-amèrica indicada per primera vegada a Catalunya a Hostalric (Llensa de Gelcén, 1945) i al riu Besòs a l'alçada de Montcada (Ubach, 1950). Posteriorment (cf. Font, 2019) s'han anat trobant escasses poblacions disperses per les comarques gironines (Girona, Sau, Susqueda), lleidatanes (embasaments d'Oliana i de Sant Antoni), barcelonines (Parc Agrari del Baix Llobregat) i terres de l'Ebre

(Amposta, Roquetes, Tortosa), però aparentment no s'han retrobat les localitats d'Hostalric (cf. Casasayas, 1989; Vilar, 1987) i Montcada (cf. Casasayas, 1989).

Watsonia borbonica (Pourr.) Goldblatt

Maresme: Cabrera de Mar, sota el poblat ibèric de Burriac, DF4898, 230 m, llistonars i herbassars ruderals (Fig. 4e i Fig. 4f), 22-IV-2015, M. Guardiola (BCN 132100).

El gènere *Watsonia* (família de les Iridàcies) és endèmic de l'Àfrica meridional, tot i que diverses espècies han estat cultivades arreu del mon per la vistositat de les seves flors. A la península Ibèrica es coneixen diverses localitats on s'ha naturalitzat *W. meriana*, i en moltes d'elles esdevé dominant gràcies a la capacitat de creixement vegetatiu mitjançant bulbs (Buira & Calvo, 2013). A la península Ibèrica s'ha indicat també *W. borbonica*, concretament a Galícia (González, 2014), que es diferencia per tenir les flors de color blanc o rosades (no taronges o vermelles) i mai presentar bulbils (Goldblatt, 1989). Aportem la primera citació per a Catalunya, a Cabrera de Mar, on hi ha una població formada per centenars d'individus que creixen de forma molt atapeïda en un llistonar ruderalitzat.

Agraïments

Agraïm al personal del BCN la tramitació dels plecs d'herbari, a Ignasi Soriano la confirmació de la correcta determinació d'*Achillea ligustica*, Llorenç Sáez per confirmar-nos la identitat de *Trichocereus macrogonus* i al cos d'Agents rurals per facilitar-nos dades sobre l'extensió d'*A. philoxeroides*.

Bibliografia

ÁLVAREZ, H., IBÁÑEZ, N. & GÓMEZ-BELLVER, C. 2016. Noves aportacions al coneixement de la flora al·lòctona de la comarca del Baix Llobregat (Catalunya, Espanya). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 35: e007. doi: http://dx.doi.org/10.3989/collectbot.2016.v35.007

ANDREU, J. & PINO, J. 2013. *El projecte EXOCAT. Informe 2013*. CREAF i DARPAMN. 111 p.

ANDREU, J., PINO, J., BASNOU, C., GUARDIOLA, M. & ORDÓÑEZ, J. L. 2012 *Les espècies exòtiques de Catalunya. Resum del projecte EXOCAT 2012*. CREAF i Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (Generalitat de Catalunya), Barcelona. 65 p.

ARGEMÍ, S. & IZUZQUIZA, Á. 2017. *Wedelia glauca* (Ortega) Hoffm. ex Hicken (Asteraceae), nueva para la flora catalana. *BV News Publicaciones Científicas* 2017:130-133.

AYMERICH, P. 2013a. Algunas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en la zona del Penedès (Cataluña). *Bouteloua*, 24: 78-92.

AYMERICH, P. 2013b. Contribució al coneixement florístic del territori ausosegàrric (NE de la península Ibèrica). *Orsis*, 27: 209-259.

AYMERICH, P. 2013c. *Lemna minuta* Kunth, espècie nova per a la flora de Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 137-138.

AYMERICH, P. 2014. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat (II). *Orsis*, 28, 7-47.

AYMERICH, P. 2015. Notes sobre plantes al·lòctones d'origen ornamental a la Costa Brava (nord-est de la península ibèrica). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 79: 65-68.

AYMERICH, P. 2016a. Algunas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en la zona del Penedès (Cataluña). *Bouteloua*, 24: 78-92.

AYMERICH, P. 2016b. Contribució al coneixement de la flora al·lòctona del nord i el centre de Catalunya. IV. *Orsis*, 30: 11-40.

AYMERICH, P. 2016c. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat. IV. *Orsis*, 30: 133-165.

AYMERICH, P. 2017. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 81: 97-116.

AYMERICH, P. 2019. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 3-21.

AYMERICH, P. & GUSTAMANTE, L. 2015. Nuevas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral meridional de Cataluña. *Bouteloua*, 20: 22-41.

AYMERICH, P. & SÁEZ, L. 2015. Comentaris i precisions previs a la Checklist de la flora de Catalunya (nord-est de la península Ibèrica). *Orsis*, 29: 23-90.

AYMERICH, P. & SÁEZ, L. 2019. Checklist of the vascular alien flora of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula, Spain). *Mediterranean Botany*, 40: 215-242.

AYMERICH, P. & SÁEZ, L. 2019b. The genera *Cereus* and *Trichocereus* (Cactaceae: Cactoideae) as alien plants in Catalonia (northeastern Iberian Peninsula): amendments and new chorological datal. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 113-120.

BALADA, R & IDIARTE, J.; 2007. Notes botàniques per a les comarques meridionals del Principat de Catalunya. *Toll Negre*, 9: 63-66.

BOLÒS, A. 1950. *Vegetación de las Comarcas Barcelonesas.* Instituto Español de Estudios Mediterráneos. 579 p.

BOLÒS, O. & VIGO, J. 1979. Observacions sobre la flora dels Països Catalans. *Collectanea Botanica* (Barcelona), 11: 25-89.

BOLÒS, O. & VIGO, J. 1984-2001. *Flora dels Països Catalans*. Vol. I-IV. Editorial Barcino. Barcelona.

BOLÒS, O., FONT, X. & VIGO, J. (editors). 1999. *Atlas Corològic, 9*. ORCA. I.E.C. (Secció de Ciències Biològiques). 290 p.

BOU, J. & FONT, J. 2016. Situació de *Ludwigia peploides* (Onagraceae) a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 80: 57-58.

BOU, J., PORTILLO, L. & CURCÓ, A. 2019. New contributions to allochthonous *Ludwigia* species (Onagraceae) on Catalonia. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 45-48.

BUIRA, A. & CALVO, J. 2013. *Watsonia* Mill. In: CASTROVIEJO, S., RICO, E., CRESPO, M.B., QUINTANAR, A., HERRERO, A. & AEDO, C. (Eds.). Flora iberica XX. *Liliaceae-Agavaceae*: 476-478. Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid.

CABI, 2019. *Alternanthera philoxeroides* (alligator weed). In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Disponible a: www.cabi.org/isc [Data de consulta: 15-01-2019]

CABI, 2019. *Opuntia aurantiaca*. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Disponible a: www.cabi.org/isc [Data de consulta: 15-01-2019]

CARDERO, S., ROYO, F. & TORRES, L. 2004. Novetats florístiques per a les Terres de l'Ebre. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 72: 99-103.

CARRETERO, J. L. 1988. *Wedelia glauca* (Ortega) O. Hoffm. ex Hicken en España. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 45: 346-347.

CASASAYAS, T. & FARRÀS, A. 1985. *Stipa papposa* Nees, *Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees i *Chenopodium pumilio* R.

Br.: tres espècies exòtiques noves per a Catalunya. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 16: 161-164.

CASASAYAS, T. & FARRÀS, A. 1986. *Polystichum falcatum* (L.fil.) Diels, adventicia a Catalunya. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 16: 425-426.

CASASAYAS, T. 1987. Aportacions a la flora exòtica catalana, III. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 54: 83-86.

CASASAYAS, T. 1989. La flora al·lòctona de Catalunya. Tesi Doctoral (inèdita). Universitat de Barcelona. 880 p. Disponible a: https://www.tdx.cat/handle/10803/969 [Data de consulta: 15-01-2019]

CONESA, J. A. 1991. *Sisyrinchium platense* I.M. Johnston i *Verbena bonariensis* L., dues plantes sud-americanes noves per a la flora catalana. In: 'Notes breus sobre la flora dels Països Catalans'. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 59 (Sec. Bot., 8): 149.

COSTA, A. C. 1877. *Suplemento al Catálogo razonado de plantas fanerógamas de Cataluña*. Imprenta Barcelonesa. Barcelona. 96 p.

DOMINGUES, J. 2018. New additions to the exotic vascular flora of continental Portugal. *Flora Mediterranea* 28: 259-278

EU. 2017. *Invasive alien species of Union concern*. Luxembourg, Publication Office of the European Union. 36p. Disponible a: http://ec.europa.eu/environment/nature/pdf/IAS_brochure_species.pdf [Data de consulta: 15-01-2019]

FERRER, P.P., M. GUARA & E. FRAGO. 2005. *Wedelia glauca* (Ortega) O. Hoffmann ex Hicken i *Oenothera biennis* L., dues noves espècies al·lòctones per a la província de Castelló. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 73: 94-96.

FONT, J. 2000. *Estudis botànics de la serra de l'Albera. Catàleg florístic general i poblament vegetal de les Basses de l'Albera*. Tesi doctoral (inèdita). Universitat de Girona. 711 p. Disponible a: http://datos.bne.es/obra/XX3080970.html [Data de consulta: 15-01-2019]

FONT, X. 2019. *Mòdul de flora i vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 15-01-2019]

FONT, X. & VIGO, J. (editors) 2007. *Atlas Corològic, 14*. ORCA. I.E.C. (Secció de Ciències Biològiques). 612 p.

FONT, X. & VIGO, J. (editors) 2008. *Atlas Corològic, 15*. ORCA. I.E.C. (Secció de Ciències Biològiques). 590 p.

FONT QUER, P. 1916. La secció botànica del Museu de Ciències Naturals. *Junta de Ciències Naturals*, Anuari 1916: 79-105.

GARBARI, F., & PEDULLÀ, M. L. 2001. *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.(Amaranthaceae), specie nuova per la flora esotica d'Italia. *Webbia*, 56: 139-143.

GBIF Secretariat 2017 – GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. *Alternanthera philoxeroides* Griseb. Disponible a: https://doi.org/10.15468/39omei. accessed via GBIF.org [Data de consulta: 15-01-2019].

GESTI, J. & VILAR, L. 2019. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 195–198.

GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE. 2019. *Alternanthera philoxeroides*. Disponible a: http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=763 [Data de consulta: 15-01-2019].

GOLDBLATT, P. 1989. *The genus Watsonia. A systematic monograph*. Annals of Kirstenbosch Botanic Gardens. Kirstenbosch, South Africa. 148 p.

GÓMEZ-BELLVER, C., NUALART, N., IBÁÑEZ, N., BURGUERA, C., ÁLVAREZ, H. & LÓPEZ-PUJOL, J. 2019. Noves dades per a la flora al·lòctona de Catalunya i el País Valencià. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 83: 23–40.

GONZÁLEZ, X. I. 2014. Nuevos datos sobre xenoflora en el término municipal de Ribeira (A Coruña). *Nova Acta Científica Compostelana (Bioloxía)*, 21: 65-76.

GONZÁLEZ, V., R. DEL HOYO, J. M. SEGUÍ & A. VALVERDE. 2016. *Flora vascular del Delta del Llobregat*. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural. 18. Barcelona. 514 p.

GUÀRDIA, L. 2016. On the presence of *Opuntia aurantiaca* (Opuntioideae, Cactaceae) in Catalonia (northeastern Iberian Peninsula). *Orsis*, 30: 3-9.

GUARDIOLA, M. 2013. Cartografia digital dels hàbitats CORINE i dels Hàbitats d'Interès Comunitari del Parc de la Serralada Litoral, escala 1:10.000. Disponible a: http://atzavara.bio.ub.edu/geoveg/docs/Memoria_cartografia_habitats_SerraladaLitoral2013.pdf [Data de consulta: 15-01-2019]

GUARDIOLA, M. 2015. Cartografia digital dels hàbitats CORINE i dels Hàbitats d'Interès Comunitari del Parc d'Olèrdola, escala 1:10.000. 2015. Disponible a: http://atzavara.bio.ub.edu/geoveg/docs/Memoria_cartografia_habitats_Olerdola2015.pdf [Data de consulta: 15-01-2019]

GUARDIOLA, M., GUTIÉRREZ, C., PÉREZ-HAASE, A., JOVER, M., & CORBERA, J. 2009. Les plantes al·lòctones del sector central de la serralada litoral catalana (territori comprès entre el riu Besòs i la Tordera). *L'Atzavara*, 18: 89-100.

LLENSA DE GELCÉN, D. S. 1945. Inventario razonado de la Flora de Hostalrich y su comarca. *Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas y Superior de Agricultura y de los Servicios Técnicos de Agricultura*, 5: 119-290.

MACÍAS, C. 2004. *Gamochaeta coarctata* (Willd.) Kerguélen: una nova espècie al·lòctona a Catalunya. In: Notes breus (flora). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 72: 97-98.

MACÍAS, C., GONZÁLEZ, V. & HOYO R. 1996. Sobre la presència de *Verbena bonariensis* L. al delta del Llobregat (Barcelona). In: Notes breus (flora). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 64: 75.

MALLOL, A. & MAYNÉS, J. 2008. Nous xenòfits al Baix Empordà (Catalunya). *Acta Botanica Barcinonensia*, 51: 59-77.

MAPAMA. 2013. *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. Fichas del Catálogo español de especies exóticas invasoras. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Disponible a: http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/alternanthera_philoxeroides_2013_tcm7-306917.pdf [Data de consulta: 15-01-2019].

MARTÍNEZ-SAGARRA, G., DEVESA, J. A., & CRESPO, M. B. 2016. *Pascalia glauca* Ortega (Asteraceae), nueva para la flora de Andalucía Occidental. *Acta Botanica Malacitana*, 41: 317-318.

MENNEMA, J. 1989. A *taxonomic revision of Lamium (Lamiaceae)*. Leiden Botanical Series 11. Brill, Leiden. 196 p.

MERCADÉ, A. 2016. *Estudis de flora i vegetació del Moianès i àrees properes*. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Tesi doctoral (inèdita). Universitat de Barcelona. 619 p. Disponible a: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/403059> [Data de consulta: 15-01-2019]

MONTSERRAT, P. 1955-1964. Flora de la cordillera litoral catalana (porción comprendida entre los ríos Besós y Tordera). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 4: 351-398; 5(1): 1-86; 5(2): 297-351; 5(3): 613-657; 6(1-2): 1-48; 6(3): 387-453.

MONTSERRAT, P. 1968. *Flora de la cordillera litoral catalana (porción comprendida entre los ríos Besós y Tordera)*. Caja de Ahorros de Mataro. Mataró. 453 p.

NENTWIG, W., BACHER, S., KUMSCHICK, S., PYŠEK, P., & VILÀ, M.. 2018. More than "100 worst" alien species in Europe. *Biological Invasions* 20, 1611–1621

NINOT, J.M., QUADRADA, R. V. & CARRILLO, E. 1999. Flora del massís de la Fembra Morta. *Miscellanea Aqualatensia*, 9: 9-82.

OLIVER, X., BÉJAR, X., LOCKWOOD, M. & DRAKE, I. 2009. Aportacions al coneixement de la flora vascular de la Garrotxa i comarques veïnes. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 75: 146-152.

OLIVER, X. (ed.) 2015. *Lithodora, Novetats Botàniques de la Garrotxa, 2013*. ICHN Delegació de la Garrotxa, Olot. 20 p.

OEPP/EPPO. 2016. *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. *Bulletin OEPP/EPPO*, 46: 8–13.

OTTO, R., & VERLOOVE, F. 2016. Nuevos xenófitos de La Palma (Islas Canarias, España), con énfasis en las especies naturalizadas y (potencialmente) invasoras. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 35, e001. doi:http://dx.doi.org/10.3989/collectbot.2016.v35.001

PINO, J. & ÁLVAREZ, E. 2019. *Exocat*. Sistema d'informació de les espècies exòtiques de Catalunya. CREAF-Generalitat de Catalunya. Disponible a: http://montesdata.creaf.cat/Exocat [Data de consulta: 15-01-2019]

PÉREZ, R. P., PÉREZ, J. J. P., & SILVA-PANDO, F. J. 2014. Aportaciones a la flora del Parque Nacional marítimo-terrestre de las Islas Atlánticas. *Nova Acta Científica Compostelana (Bioloxía)*, 21: 99-105.

PUJADAS, A. 2010. *Lamium*. In: Morales, R., Quintanar, A., Cabezas, F., Pujadas Salvà, A. J. & Cirujano, S. (eds.), Flora Iberica, vol. 12: 180-196. Madrid: Real Jardín Botánico.

PYKE, S. 2008. Contribución al conocimiento de la flora alóctona catalana. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 27, 95-104.

RIGOL, R. 2017. *Amelichloa caudata* (Trin.) Arriaga & Barkworth a la ribera del Besòs i del Mogent. *Miconia*, 2: 41-64.

ROBLEDO, A., RÍOS; S. & ALCARAZ, F. 1996. Notas sobre la flora alóctona del sureste ibérico (España), II. *Anales de Biología Facultad de Biología de la Universidad de Murcia*, 21: 47-54.

ROMERO, M. I. & AMIGO, J. 2012. *Pennisetum clandestinum* (Gramineae) naturalizada en un espacio protegido de la costa gallega (NO Península Ibérica). *Nova Acta Científica Compostelana*, 19: 97-100.

ROMERO, M. I., & AMIGO, J. 2015. *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. naturalizada en el NO ibérico. *Nova Acta Científica Compostelana (Bioloxía)*, 22: 1-4.

ROMERO-ZARCO, C. 2004. Sobre algunos neófitos y otras citas interesantes para la Flora de Andalucía Occidental. *Acta Botanica Malacitana*, 29: 305-310.

ROVIRA, A. 1987. *Galinsoga ciliata* (Rafin.) S.F. Bleke, adventícia nova per a Catalunya, i altres aportacions. In: Notes breus sobre la flora dels Països Catalans. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 54: 88.

ROYO, F. 2006. *Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el riu Ebro i la serra d'Irta.* Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. 1131 p. Disponible a: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/952> [Data de consulta: 15-01-2019]

SÁEZ, L., CARRILLO, E., MAYOL, M., MOLERO, J. & VALLVERDÚ, J. 2000. Noves aportacions a la flora de les comarques meridionals de Catalunya. *Acta Botanica Barcinonensia*, 46: 97-118.

SÁEZ, L., GALÁN DE MERA, A., PYKE, S., PIÉ, G. & CARNICERO, P. 2015. New data on vascular plants from Montseny massif (northeastern Iberian Peninsula). *ORSIS*, 29: 205-229.

SANZ-ELORZA, M.. GUILLOT, D. & DELTORO, V. 2011. La flora alóctona de la Comunidad Valenciana (España). *Botanica Complutensis*, 35: 97-130.

SANZ, E. & SOBRINO, E. 2002. *Plantes vasculars del quadrat UTM 31T CF34*. Cambrils. ORCA: Catàlegs florístics locals. 13. Secció de Ciències Biològiques. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 49 p.

SÁNCHEZ GULLÓN, E. & VERLOOVE, F. 2015. New records of interesting xenophytes in the Iberian Peninsula. V. *Lazaroa*, 36: 43-50.

SOSA, A. J., GREIZERSTEIN, E., CARDO, M. V., TELESNICK, M. C. & JULIEN, M. H. 2008. The evolutionary history of an invasive species: alligator weed, *Alternanthera philoxeroides*. In: XII International Symposium on Biological Control of Weeds: 435–442. CABI, Wallingford, UK.

UBACH, M. 1950. La *Veronica peregrina* L. en Cataluña. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 2(3): 439.

UICN France et AFB. 2019. Alternanthera philoxeroides. Base d'informations sur les espèces introduites et leur gestion. Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes. Disponible a: http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/alternanthera-philoxeroides [Data de consulta: 15-01-2019]

VÁZQUEZ, J. R. 2009. Contribución al conocimiento de la flora del Alto Palancia (Castellón). *Flora Montiberica*, 42: 83-85.

VÁZQUEZ, J. R. & ALBIACH, X. 2016. Adiciones y correcciones a la flora alóctona de la provincia de Castellón: Cactáceas. *Bouteloua*, 24: 3-10.

VERLOOVE, F. 2003. *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem, y *Verbena litoralis* Kunth, dos nuevos xenófitos en España y datos sobre la flora alóctona vascular en Cataluña (España). *Lazaroa*, 24: 7-11.

VERLOOVE, F. 2005. New records of interesting xenophytes in Spain. *Lazaroa*, 26: 141-148.

VERLOOVE, F. 2017. New xenophytes from the Canary Islands (Gran Canaria and Tenerife. Spain). *Acta Botanica Croatica*, 76: 120–131.

VERLOOVE, F., AYMERICH, P., GÓMEZ-BELLVER, C. & LÓPEZ-PUJOL, J. 2019. Chorological notes on the non-native flora of the province of Tarragona (Catalonia, Spain). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83:133-146.

VERLOOVE, F. & GUIGGI, A. 2019. Further records of cacti (Cactaceae) from Tarragona province, Catalonia (Spain). Haseltonia, 26: 1-13.

VERLOOVE, F. & SÁNCHEZ-GULLÓN, E. 2008. New records of interesting xenophytes in the Iberian Peninsula. *Acta Botanica Malacitana*, 33: 147–167.

VERLOOVE, F. & SÁNCHEZ-GULLÓN, E. 2012. New records of interesting vascular plants (mainly xenophytes) in the Iberian Peninsula. II. *Flora Mediterranea*, 22: 5-24.

VIGO, J., MASALLES, R. M. & NINOT, J. M. 2007. A propòsit de les plantes naturalitzades. *L'Atzavara*, 15: 73-82.

VILAR, L., BOU, J., GESTI, J. & FONT, J. 2018. Notes sobre plantes al·lòctones al NE de Catalunya, amb especial atenció a males herbes dels arrossars. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 5-7.

NOTA BREU

Noves dades sobre tres plantes rares dels ambients àrids Catalans

New data on three rare plants of Catalonia arid environments

Efrem Batriu Vila* & Arnau Mercadé López*

* Departament de Biologia Vegetal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

Autor per a la correspodència: Efrem Batriu. A/e: *efrembatriu@hotmail.com*

Rebut: 08.04.2020. Acceptat: 14.04.2020. Publicat: 30.06.2020

En la present nota, aportem informació de tres espècies dins l'àmbit català i contribuïm a clarificar llur estat d'amenaça. Aquestes espècies són: *Callipeltis cucullaris*, considerada extingida a Catalunya; *Chaenorhinum exile*, no coneguda fins ara a Catalunya, i *Narduroides salzmannii*. Al «Llibre Vermell de Plantes Vasculars Endèmiques i Amenaçades de Catalunya» (Sáez *et al.*, 2010) *Callipletis* va ser qualificada amb la categoria DD (Dades Deficients) de la IUCN (2001), mentre que *N. salzmannii* es va qualificar com NT (Quasi Amenaçat). Creiem que *Chaenorhinum exile* hauria de ser considerat també un tàxon insuficientment conegut (DD). A continuació, detallem les localitats i comentem les particularitats de cada espècie.

Callipeltis cucullaris (L.) Steven

Segrià, Almatret, Escampillàs, 31TBF8079, 230 m, pradells terofítics en fissures i petites concavitats de gresos, 9-IV-2015 (BCN).

Petita rubiàcia pròpia dels ambients semiàrids del nord d'Àfrica, del centre i sud-oest d'Àsia, i del centre, sud i est de la península Ibèrica (Devesa, 2007). A Catalunya només es coneixia de la localitat de Vilanoveta (Lleida) on fou citada a la primera meitat del segle XX. Actualment es considera que *C. cucullaris* s'hauria extingit d'aquesta localitat (Sáez *et al.* 2010). Cal mencionar que al Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Font, 2015) s'indica al UTM 10 × 10 Km 31TBF78. Aquest UTM pertany, majoritàriament, al Baix Cinca a on l'espècie és coneix d'altres localitats (Font & Vigo, 2007), per la qual cosa el més probable es que aquesta localitat es trobi situada a Aragó. La present cita representa la confirmació de la presència actual de l'espècie a Catalunya, tal i com Sáez *et al.* (loc. cit.) van suggerir. Segons les dades disponibles *C. cucullaris* seria una de les plantes vasculars més rares de Catalunya ja que la única població coneguda, la que aquí citem, estaria formada per uns 25 o 30 individus agrupats en tres petits poblaments. De totes maneres, és probable que una recerca extensiva dels hàbitats idonis de les zones més tèrmiques dels Tossals d'Almatret i de Montmaneu, àmbit en el qual se situa la localitat, reveli noves poblacions.



Figura 1. Individus i hàbitat de *Callipeltis cucullaris*.

Chaenorhinum exile (Coss. & Kralik) Lange [*Chaenorhinum rupestre* Guss. ex Maire]

Ribera d'Ebre. Riba-roja d'Ebre, Mas de Castilla, 31TBF8367, 145 m, pradell terofític sobre sòl guixenc en una pista forestal, 20-IV-2015 (BCN).

Espècie de l'agregat «*Chaenorhinum rubrifolium*» el qual presenta una diversificació important i taxonòmicament complexa a la Mediterrània occidental (Benedí, 1991). De fet, *C. exile* s'havia englobat dins de la variabilitat de *C. rubrifolium*, per bé que el tipus d'indument, l'ornamentació de les llavors i la posició del sèpal superior durant la fructificació permet separar les dues espècies (Benedí & Güemes, 2009). *C. exile* és una espècie que sol viure en sòls guixencs o salins. Es troba a la península Ibèrica, al Magreb (Marroc, Algèria i Tunisa) i a Sicília. A la península Ibèrica, es coneix del sud-est i de zona mitjana de la vall de l'Ebre. Fins ara, la localitat més pròxima a Catalunya que es coneixia era Peñalba (prop de Casp) (Benedí, *loc. cit.*). Així doncs, la present és la primera i única localitat coneguda a Catalunya. Creiem que aquesta espècie s'hauria d'incorporar a la llista vermella de plantes vasculars amenaçades de Catalunya, amb la categoria de la IUCN de Dades Deficients (DD), ja que manca una

prospecció activa de poblacions. Aquesta recerca s'hauria de centrar al marge sud de la plana de Lleida: tossals de Montmaneu i Almatret, i entre Riba-roja i Ascó. No creiem pas que *C. exile* es faci al marge nord de la plana. Allà, en un hàbitat semblant, s'hi fa *C. reyesii*, una altre tàxon de l'agregat «*Chaenorhinum rubrifolium*», que ha estat cercat activament (Saez *et al.*, 2010; A. Lluent, *com. pers.*) ja que és un tàxon inclòs en el Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya (Decret 172/2008, de 26 d'agost, de creació del Catàleg de flora amenaçada de Catalunya) amb la categoria vulnerable. Aquestes prospeccions, fins ara, no han detectat que *C. exile* sigui present a la plana de Lleida.

Narduroides salzmannii (Boiss.) Rouy

Segrià, Almatret, Escampillàs, 31TBF7979, 225 m, pradells terofítics en petites concavitats en gresos, 17-IV-2015 (BCN). Terra Alta, Gandesa, Puig Cavaller, 31TBF8445,700 m, pradells culminals, 28-V-2015 (BCN).

A Catalunya la presència d'aquesta planta només és coneguda de 9 localitats repartides pels Ports de Beseit, la serra del Montsant i la serra de Cardó (Saez *et al.*, 2010; Molero *et al.*, 2015). Malgrat que aquesta escassetat de localitats podria fer pensar que és un tàxon molt rar, Saez *et al.* (*loc. cit.*) opinen que, al voltant de les localitats prèviament esmentades, deu ser una espècie més freqüent del que sembla, perquè aquesta petita gramínia sol passar desapercebuda. Les dues localitats que aquí aportem confirmen aquesta opinió. Es tracta de dues localitats que s'inscriuen dins l'àmbit ja conegut d'aquesta espècie a Catalunya. A la localitat de Puig Cavaller vàrem localitzar una població molt abundant (>100 individus). En canvi, la població d'Almatret estava formada per menys de 25 individus.

Bibliografia

BENEDÍ, C. 1991. Taxonomía de *Chaenorhinum rubrifolium* aggr. *(Scrophulariaceae)* en el área mediterránea occidental. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 20: 35-77.

BENEDÍ, C. & GÜEMES J. 2009. *Chaenorhinum* (DC.) Rchb. P. 167-198. In: BENEDÍ, C., RICO, E., GÜEMES, J. & HERRERO, A. (eds.) *Flora iberica*. Vol XIII. *Plantaginaceae-Scrophulariaceae*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.

DEVESA, J. A. 2007. *Callipeltis* Steven. P. 25-27. In: DEVESA, J.A., GONZALO, R. & HERRERO, A. (eds.) *Flora iberica*. Vol XV. *Rubiaceae-Dipsacaceae*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.

FONT, X. 2015. *Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html, [10/03/2020].

FONT, X. & VIGO, J. 2007. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*, Volum 14. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona, 3376 p.

MOLERO, J., PYKE, S., GUARDIOLA, M., JOSA, E., LÓPEZ ALVARADO, J., FELIP, J. & SÁEZ, L. 2015. Noves aportacions al coneixement de la flora cormofítica de les comarques meridionals de Catalunya, amb especial atenció a les muntanyes de Prades. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 79: 15-37.

SÁEZ, L., AYMERICH, P & BLANCHÉ C. 2010. *Llibre Vermell de les Plantes Endèmiques i Amenaçades de Catalunya*. Argania editio. Barcelona. 811 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Pot estar la marta (*Martes martes* L.) en expansió al Nord-est Ibèric? (Carnivora, Mustelidae)

David Guixé[1, 4], Ferran Sayol[2, 3, 4, 5], Jordi Faus[4, 5], Pau Federico[4], Carles Martorell[5], Ramon Pou[5], Josep Puig[5], Laura Recoder[1], Salvador Salvador[4] & Marc Vilella[4, 5]

[1] Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya. C/ de Sant Llorenç. 25280 Solsona
[2] Department of Biological and Environmental Sciences. University of Gothenburg. SE 405 30 Göteborg (Suècia).
[3] Gothenburg Global Biodiversity Centre. University of Gothenburg. SE 405 30 Göteborg (Suècia)
[4] Grup de Recerca en Carnívors de Catalunya (FELIS-ICHN). Parc de la Ciutadella, s/n. 08003 Barcelona
[5] Grup de Naturalistes d'Osona – ICHN. Universitat de Vic. C./ de la Laura, 13. 08500 Vic

Autor per a la correspondència: David Guixé Coromines. A/e: *david.guixe@ctfc.cat*

Rebut: 23.12.2019; Acceptat: 15.04.2020; Publicat: 30.06.2020

Resum

La marta (*Martes martes* L.) és un carnívor de mida mitjana i distribució eurosiberiana ben present als ambients forestals de coníferes i caducifolis de l'alta muntanya al nord-est ibèric. El seu coneixement històric situava la població de martes en una franja estreta del rang altitudinal entre els 1.700 i els 2.100 m amb excepció de la Vall d'Aran. Tanmateix, en les últimes dècades s'ha detectat l'espècie en sectors més meridionals i en cotes més baixes d'entre els 610 i els 1.326 metres d'altitud. En aquest estudi, es presenten les citacions més rellevants i un nou mapa de distribució que compta amb 8 quadrícules noves de 10 ×10 km a Catalunya, principalment a la part oriental del Prepirineu (Osona, Garrotxa i Alt Empordà). S'ha generat un nou mapa de distribució potencial, mitjançant un model de màxima entropia. El model compta amb una bona capacitat predictiva (AUC=0.89±0,01SD), que es compara amb un model de fa 2 dècades, observant-se l'amplitud de zones que ocupa actualment l'espècie. El nou model destaca una àmplia distribució a la Vall d'Aran, nord del Pallars, Ribagorça, nord de la Cerdanya, Ripollès, nord-est del Berguedà i d'Osona. De manera més laxa, apareixen sectors del Prepirineu central i el Pirineu més oriental, fins a l'Alt Empordà. El nou model determina les àrees amb una probabilitat molt alta de trobar marta i dóna llum a una possible expansió de l'espècie en les pròximes dècades, on podria arribar fins a les portes del Montseny, entre d'altres àrees força baixes i meridionals. Quin serà el seu futur? Sens dubte, l'interès de fer-ne un seguiment en aquestes àrees més meridionals és notable, ja que ens podria donar informació de com canvis en la aforestació i maduresa del bosc, juntament amb els efectes del canvi climàtic, poden afectar la seva expansió.

Paraules clau. Marta, carnívors, models, distribució, expansió, boscos.

Abstract

Could the European pine marten (*Martes martes* L.) be in expantion process in NE of Iberian peninsula? (Carnivora, Mustelidae)

European pine marten (*Martes martes* L.) is a mid-size carnivore with an Euro-Siberian distribution, found in coniferous and deciduous forest of NE Iberian Peninsula. The historical knowledge of Pine marten populations in Catalonia restricted its distribution in a narrow altitudinal range between 1700 and 2100 meters, with the exception of Vall d'Aran. However, in recent decades new presences have been found in southern and lower altitudinal sites, between 610 and 1326 metres above sea level. Here we present the most relevant new citations and update the distribution map with 8 new UTM grid cells (10 ×10 km) in Catalonia, mainly in the Eastern Pre-Pyrenees (Osona, Garrotxa and Alt Empordà). We generate a new map for the potential distribution of the species, by means of a maximum entropy model. The model has high explanatory power (AUC=0.89±0,01SD) and it is compared with an older model from two decades ago, to detect with new areas could have been recently colonised. The new model shows a wide distribution in Vall d'Aran, north of Pallars, Ribagorça, north of Cerdanya, Ripollès, NE of Berguedà and Osona. In a lesser extent, it could also occur in central and eastern sectors of the Pyrenees, including Alt Empordà in the most eastern part. The new model shows a high probability of presence in the new areas, suggesting an ongoing and future expansion of the Pine marten in the next decades. The species could even reach the Montseny Natural Parc, among other mid and low mountain areas in the south of its current distribution. Which will be the future trend? With any doubt, surveying these potentially suitable areas in the forthcoming years should be a priority, trying to track how forestation trends and climate change is affecting the range expansion of this species.

Key words. Carnivorous, Pine marten, models distribution, expansion, forests.

Introducció

La marta (*Martes martes* Linnaeus, 1758) és una espècie eurosiberiana de mida mitjana (750-1.200 g de pes), ben present als ambients forestals de coníferes i caducifolis de l'alta muntanya. Aquest mustèlid és present arreu d'Europa, llevat de les àrees més meridionals circummediterrànies, tot i que es troba a la majoria d'illes (Bright, 1999). A la península Ibèrica, es restringeix al nord de Portugal i Galícia i a la franja muntanyosa que va des de la serralada Cantàbrica fins al Pirineu i Prepirineu (López-Martín, 2007). Al nord-est de la Península Ibèrica, selecciona aquelles forests contínues amb força cobertura arbustiva, amb preferència per boscos madurs poc freqüentats pels humans (Ruiz-Olmo *et al*., 1988; Ruiz-Olmo & López-Martín, 1995). El seu estret lligam a les pinedes subalpines fa que la població de marta sembli estar concentrada en una franja estreta del rang altitudinal. López-Martín (2003) determinava que l'abundància mitjana màxima en ambients dels Pirineus es situava entre 1.800 i 2.000 m d'altitud. A les valls d'Andorra, és present a la majoria de pinedes montanes entre 1.450 i 2.450 m d'altitud, amb una mitjana de 2.030 m d'altitud. El 94,5 % de les cites fan referència a altituds entre 1.750 i 2.250 m, i el 65,7 % en el rang altitudinal de 1.700 a 2.100 m (Guixé, 2010). Però no és així arreu del país.

Al vessant atlàntic de la Vall d'Aran, es troba en ambients de tendència més centreeuropea, com boscos planifolis de fons de vall a tan sols 600 m, com s'ha vist en altres indrets de la península Ibèrica (Labrid, 1986; Blanco, 1998; Illana & Paniagua, 2002). S'ha suggerit que selecciona aquest hàbitat quan hi ha un gran nombre de dies de neu a terra (Bright, 1999), que a Catalunya coincideix amb les zones per sobre dels 1.000 metres (Ruiz-Olmo & López-Martín, 1995). Tot i el seu lligam amb les pinedes montanes (Guixé, 2010; Ruíz-Olmo *et al*., 1988), arriba a colonitzar les parts més baixes, seguint obagues frescals i boscos de ribera; tots ells medis rics en recursos tròfics, especialment fruits i petits mamífers. A Andorra, s'ha localitzat en pinedes de pi roig, boscos mixtos amb caducifolis, bedollars i rouredes humides. És precisament en aquesta última formació on s'ha trobat a més baixa altitud (Guixé, 2010). Tanmateix, hi ha evidències recents que la marta també es troba en zones de la muntanya mitjana del Prepirineu occidental (Couto *et al.*, 2006), central (Aymerich & Santandreu, 1998; Guixé *et al*., 2008) i oriental (Salvador, 2012; Sayol *et al.*, 2015; Federico, 2019), en boscos caducifolis o mixtes amb poca o gens innivació per sota els 1.000 m d'altitud.

Tanmateix, cal tenir en compte que l'hàbitat favorable per la marta pot haver canviat molt en els últims anys. Tot i que a principis de segle XX els boscos catalans eren fortament explotats per obtenir fusta, aquesta activitat ha anat gradualment a la baixa, amb una posterior reforestació natural. Durant els últims 25 anys, la coberta forestal a Catalunya ha augmentat considerablement amb quasi un 8 % (comparativa entre el IV i el II Inventari Forestal Nacional). Aquesta recent reforestació natural podria afavorir espècies eminentment forestals com la marta, que possiblement van quedar restringides a les zones més inaccessibles i madures durant les èpoques de més extracció forestal. Tanmateix, algunes cites recents en zones de baixa muntanya (Couto *et al*., 2006; Guixé *et al*., 2008; Salvador, 2012; Sayol *et al.*, 2015, 2018, 2019; Federico, 2019) podrien ser degudes a una manca de prospecció d'aquestes zones en anteriors estudis, o fins i tot a errors de determinació deguts a la semblança entre la marta i la fagina, *Martes foina* (Erxleben, 1777), allà on ambdues espècies coexisteixen.

En aquest treball es pretén analitzar si la marta es troba en expansió a Catalunya, colonitzant progressivament els boscos de muntanya mitjana. Per fer-ho, s'han recopilat noves cites de marta dels últims anys i s'han construït models de nínxol per veure com canvien les prediccions i quina és la seva distribució potencial.

Materials i mètodes

Fotomostreig

Les noves citacions s'han obtingut a partir de diferents metodologies d'estudi de carnívors i en especial gràcies a l'esforç de mostreig fotogràfic en el marc de l'estudi vers l'ecologia del gat fer, *Felis silvestris silvestris* (Schreber, 1777) (Sayol *et al.*, 2015, 2018, 2019; Federico, 2019). En total, entre els anys 2013 i 2019, s'han col·locat 122 càmeres de fotomostreig per les comarques del Ripollès, Garrotxa, Alt Empordà, Osona, Moianès, la Selva, i Vallès Occidental. Aquestes càmeres han estat actives un total de 26.819 dies i només s'ha detectat marta en 16 de les càmeres (Taula 1, Figs. 1-2). També s'ha comptat amb observacions directes i rastres en neu recent de transsectes fets pels autors en zones del Prepirineu els darrers anys.

Modelització de l'hàbitat potencial de l'espècie

Per poder interpretar la situació actual i la potencialitat de dispersió de la marta a Catalunya, s'ha dut a terme un model de distribució d'hàbitat favorable incorporant les citacions més recents de l'espècie. La modelització de l'hàbitat s'ha realitzat mitjançant el mètode estadístic de la màxima entropia implementat en el programa MAXENT (Phillips *et al.*, 2006), una tècnica especialment indicada quan manquen dades d'absència i els gradients ambientals no estan completament mostrejats.

La capacitat predictiva dels models ha estat avaluada en base a l'estadístic AUC (*Area Under the Receiver Operating Characteristic*-ROC) (Fielding & Bell, 1997; Boyce *et al.*, 2002), calculat a partir de la validació creuada de 10 models elaborats a partir de repetits sub-mostrejos del conjunt inicial d'observacions de l'espècie a Catalunya.

Resultats i discussió

Nous sectors meridionals per a l'espècie a Catalunya

Gràcies sobretot al major esforç de mostreig fotogràfic realitzat aquests últims anys, s'han trobat nous emplaça-

Taula 1. Localitats meridionals i de baixa altitud noves per la marta a Catalunya. S'exposa la localitat, la comarca, l'hàbitat principal i el microhàbitat, l'altitud, l'any de la citació i la font.

Comarca	*Localitat*	*Hàbitat principal (i micro-hàbitat)*	*Altitud*	*Any*	*Font*
Alt Urgell	Hostalets de Tost	Pinedes de pinassa, boixedes i rouredes de roure martinenc (Verneda i albereda)	580	2008	D. Guixé-CTFC (atropellament)
Ripollès	Camprodon	Roureda de roure martinenc calcícola	871	2019	P. Federico (Fotomostreig)
Ripollès	Les Lloses	Bosc mixt de pi roig amb roure martinenc (Sotabosc de boix)	670	2018	C. Martorell, J. Puig & F. Sayol (Fotomostreig)
Osona	Vidrà	Fageda amb avellanosa	850	2013	R. Pou, J. Faus, C. Martorell, F. Sayol (Fotomostreig)
Osona	Vidrà	Roureda i Fageda	1.019-1.326	2014	R. Pou, J. Faus, C. Martorell, F. Sayol (Fotomostreig)
Osona	Santa Maria de Besora	Bosc mixt de roure	908	2013	R. Pou, J. Faus, C. Martorell, F. Sayol (Fotomostreig)
Osona	Santa Maria de Besora	Bosc mixt de pi roig amb roure martinenc (sotabosc de boix)	810	2015	C. Martorell, J. Puig & F. Sayol (Fotomostreig)
Osona	Santa Maria de Besora	Bosc de ribera (salzeda)	610	2015	C. Martorell, J. Puig & F. Sayol (Fotomostreig)
Osona	Santa Maria de Besora	Bosc mixt de pi roig amb roure martinenc	790	2016	C. Martorell, J. Puig & F. Sayol (Fotomostreig)
Osona	Montesquiu	Bosc de pi roig	720	2014	J. Puig (Avistament)
Osona	Montesquiu	Bosc de pi roig (Pista forestal)	800	2015	C. Martorell, J. Puig & F. Sayol (Fotomostreig)
Osona	Sora	Pineda de pi roig (sotabosc de boix)	770	2018	C. Martorell, J. Puig & F. Sayol (Fotomostreig)
Osona	Perafita	Bosc mixt de Pi roig amb roureda (límit de bosc amb prat de pastura	670	2015	F. Sayol & M. Vilella (Fotomostreig)
Osona	Perafita	Bosc mixt de Pi roig amb roureda (límit de bosc amb prat de pastura	780	2015	F. Sayol & M. Vilella (Fotomostreig)
Garrotxa	La Vall de Bianya	Alzinar muntanyenc	640	2019	P. Federico (Fotomostreig)
Garrotxa	La Vall de Bianya	Alzinar muntanyenc	788	2019	P. Federico (Fotomostreig)
Alt Empordà	Albanyà	Fageda mesòfila i xeromesòfila	863	2019	P. Federico (Fotomostreig)
Alt Empordà	Maçanet de Cabrenys	Fageda acidòfila pirenaicooccitanes	1.268	2017	P. Federico (Fotomostreig)



Figura 1. Imatge de marta (*Martes martes*) captada en una de les zones mostrejades del Prepirineu oriental (2019). Autor: Pau Federico Arché.



Figura 2. Imatge de marta (*Martes martes*) captada en un hàbitat de ribera al riu Ter - Parc Comarcal de Montesquiu (2015). Autors: Josep Puig i Ramon Pou.



Figura 3. Hàbitat poc usual per l'espècie. Es tracta de pineda de pi roig amb roure martinenc a 770 m. on s'ha detectat la presència de marta (2017). Autor: Carles Martorell.

ments amb presència de marta. En total, es compta amb 8 quadrícules noves de 10 ×10 km en sectors d'altitud baixa i meridionals a Catalunya (Fig. 3) en relació a la distribució coneguda el 1995 (20 anys enrere) (Fig. 4 i Taula 1). La major part d'aquests zones es concentren a la part oriental del Prepirineu: a la comarca d'Osona, sud del Ripollès, Garrotxa, Berguedà i Alt Empordà (Taula 1). Es compta també amb cites del Segre (Alt Urgell).

Les altituds on s'ha detectat l'espècie al sector del Prepirineu oscil·len entre els 610 i els 1.326 metres; fins i tot s'ha comprovat que hi poden criar (Sayol *et al.*, 2015). Això evidencia que a la zona central de Catalunya la marta és capaç de viure, i fins i tot reproduir-se, en hàbitats de més baixa altitud de la que es creia fins al moment en aquests sectors (Ruiz-Olmo & López-Martín, 1995).

Modelització de l'hàbitat potencial de l'espècie

La Fig. 4 presenta la distribució de l'hàbitat favorable per a la marta a Catalunya de 20 anys enrere, localitzada en 81 quadrícules 10 × 10 km. La Fig. 5 mostra el mapa resultant del nou procés de modelització i representa la mitjana de 10 models desenvolupats amb les sub-mostres generades a partir de les variables de pes associades a l'espècie. El mapa mostra un índex logístic que varia entre 0 i 1 i que representa la distribució de forma contínua amb una resolució d'1 × 1 km. El model realitzat mostra una molt bona capacitat predictiva de la distribució de la marta a Catalunya (AUC=0.89±0,01SD).

Només els valors de qualitat d'hàbitat del model superiors a 0.168 es mostren al mapa resultant (Fig. 5), ja que aquest llindar defineix les zones rellevants per l'espècie segons la metodologia descrita a Villero *et al.* (2017), una metodologia numèrica amb fort component ecològic.

El model destaca una àmplia distribució a la Vall d'Aran, nord del Pallars, Ribagorça, nord de la Cerdanya, Ripollès, nordest del Berguedà i d'Osona. De manera més laxa, apareixen sectors del Prepirineu centrals i el Pirineu més oriental, fins a l'Alt Empordà. Cal destacar els sectors amb una alta probabilitat al Montsec i Montseny, així com zones meridionals del Solsonès, Berguedà i Osona on encara no s'ha detectat l'espècie.

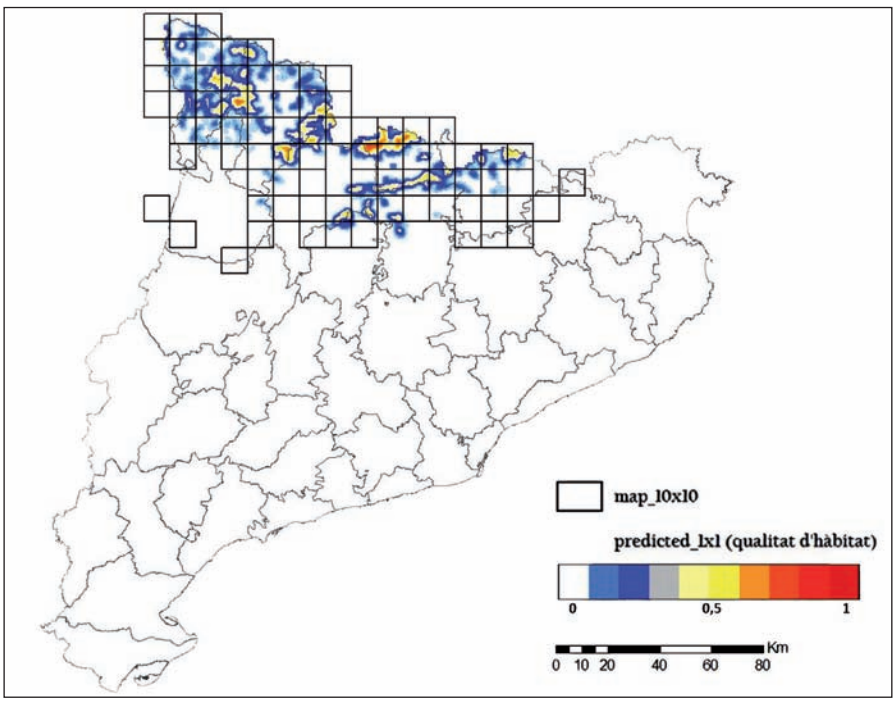


Figura 4. Mapa de qualitat d'hàbitat de marta a Catalunya. S'observen les quadrícules UTM de 10 × 10 km mostrant la distribució donada per Ruíz-Olmo i Aguilar el 1995 (Ruíz-Olmo & Aguilar 1995).

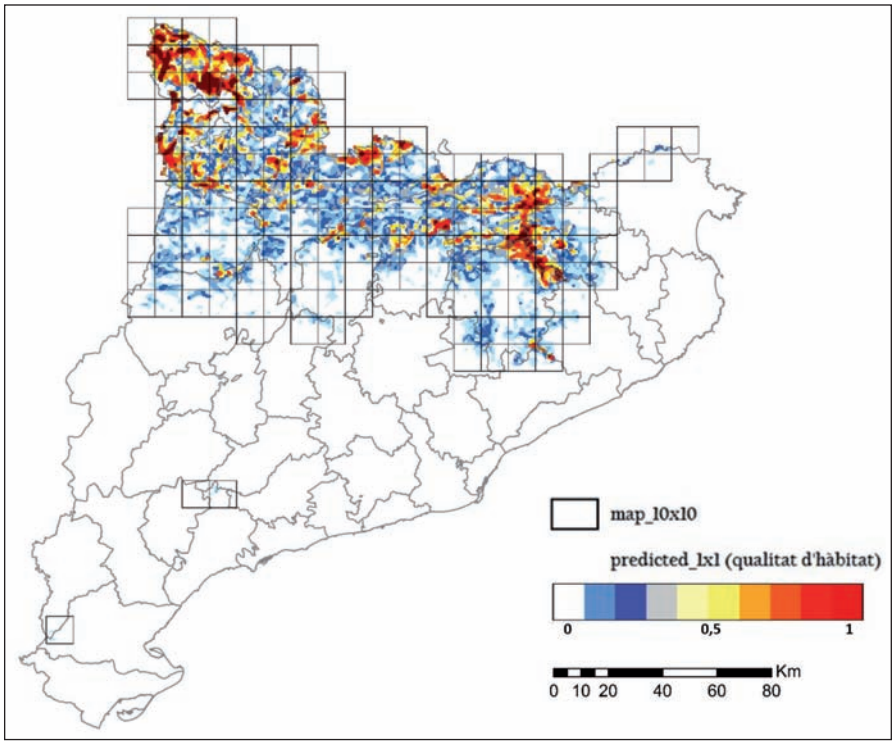


Figura 5. Mapa de qualitat d'hàbitat per la marta a Catalunya, elaborat amb la inclusió de les citacions més actuals de l'espècie. Valors propers a 1 indiquen una alta qualitat de l'hàbitat, valors propers a 0 indiquen baixa qualitat de l'hàbitat. Es mostren també les quadrícules UTM de 10 × 10 km que, segons el model, contenen zones potencials per l'espècie.

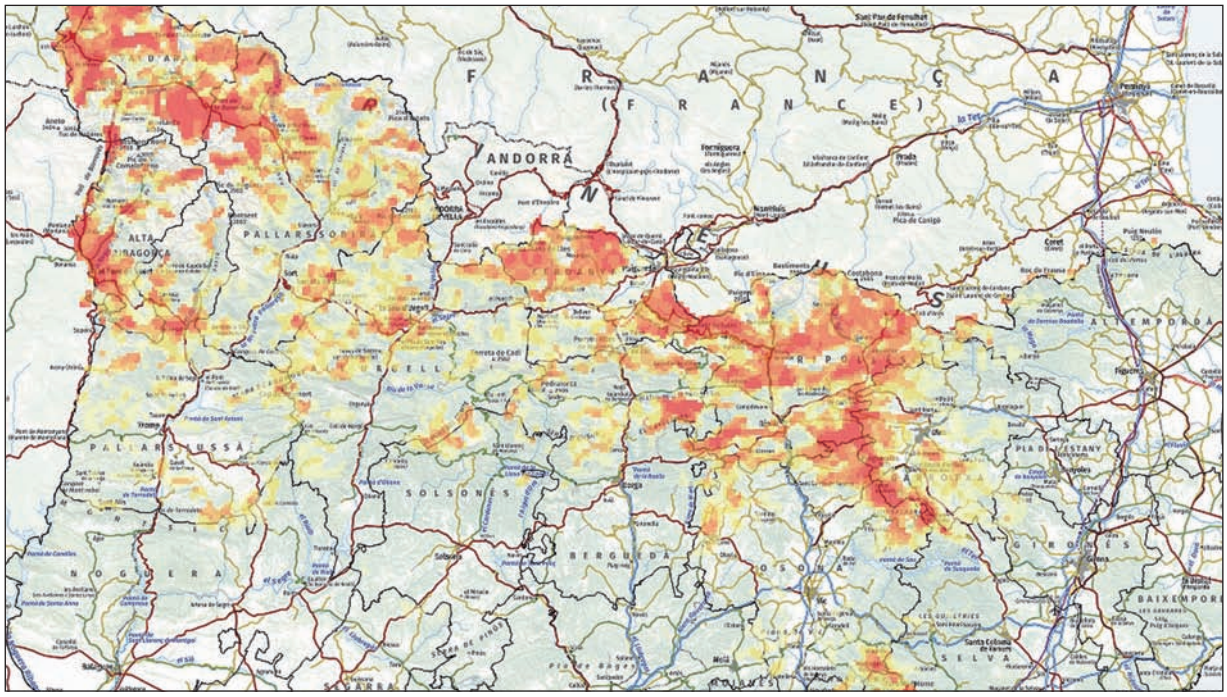


Figura 6. Mapa de qualitat d'hàbitat de la marta a Catalunya, elaborat amb la inclusió de les citacions més actuals de l'espècie. Es mostra com a zones potencials els sectors més meridionals. Valors propers al vermell fort indiquen una alta probabilitat de trobar l'espècie; valors propers al groc indiquen baixa probabilitat i colors taronges, probabilitat mitjana.

S'ha volgut representar amb més detall l'àrea on és present l'espècie actualment i zones amb probabilitats altes de ser-hi detectada en un futur proper (Fig. 6). Tanmateix mostra els principals connectors biològics o àrees que uneixen zones de presència segura amb àrees de presència probable, com per exemple de Boumort al Montsec; de l'Alta Garrotxa, cap el Massís de les Salines i fins a l'Albera; o de Tavertet i dels altiplans del Moianès fins al Montseny.

Fins on és capaç d'arribar la marta?

Es demostra així que la marta s'expandeix cap a ambients submediterranis de muntanya mitjana propis de zones externes a l'eix Pirinenc, on viu el gruix de la població al nord-est ibèric. Tenint en compte, però, que les noves citacions poden ser degudes a un major esforç de prospecció en zones on la neu és poc present i el seguiment de rastres és més difícil. En efecte, l'ús del mostreig fotogràfic en aquestes zones pot haver ajudat a l'augment de citacions, però sembla clar el seu augment cap al sud i cap a zones de baixa altitud, ja que no es compta amb dades d'atropellaments ni de caça, en temps que eren perseguides, en aquestes mateixes localitats.

Si es té en compte la composició dels hàbitats on s'ha localitzat l'espècie (rouredes, fagedes i masses mixtes de coníferes i caducifolis amb una certa entitat i maduresa) i el seu model de distribució potencial, s'albira una possible expansió de la marta cap al Pallars Jussà al sector del Montsec, cap a l'Albera i, sobretot, del Lluçanès cap al Moianès i del Collsacabra fins al Montseny (Figs. 5 i 6).

Així doncs, tot i que de moment la marta no forma part de la comunitat de carnívors de zones meridionals com ara el Montseny (Torre *et al.*, 2009) s'obre la porta, en base a les nostres dades, que arribi a colonitzar aquest tipus d'ambients en les properes dècades. Tot i així, en contra hi pot jugar l'augment de temperatures degut al canvi climàtic, amb una manca de fred i neu a l'hivern que podrien reduir la capacitat d'adaptació de la marta. De fet, s'esperaria més un retrocés d'aquesta espècie a zones més Pirinenques degut als canvis climatològics, fet que de moment no s'aprecia en la distribució més actual. Quin serà el seu futur? Sens dubte, l'interès de fer-ne un seguiment en aquestes àrees més meridionals és notable, ja que l'espècie actuaria com a indicador de l'augment de la maduresa del bosc i dels efectes del canvi global.

Algunes consideracions sobre la conservació de la marta a Catalunya

— Cal assegurar una adequada gestió forestal, sota criteris sostenibles i de protecció de la massa forestal. La conservació de boscos madurs i ben estructurats, així com la presència d'un sotabosc i un estrat arbustiu associat ric en espècies productores de fruits, afavoreix l'espècie i tanmateix les seves preses potencials (petits mamífers).
— Les poblacions del Prepirineu, juntament amb les més externes del sector occidental de la Península Ibèrica representen, a excepció de les illes Balears, les poblacions més meridionals de la seva àrea de distribució a Europa. Per tant, són considerades d'interès científic des del punt de vista biogeogràfic i, especialment, perquè l'espècie és bioindicadora de l'estat ecològic del bosc (Ruíz-Olmo & Aguilar, 1995).
— Cal incentivar estudis científics sobre la seva ecologia i evolució poblacional a Catalunya a través de seguiments participatius a les zones que pot habitar potencialment l'espècie segons els models actuals (Salvador, 2012; Guixé, 2010; Sayol *et al.*, 2015).

Agraïments

A totes les persones que han aportat dades de l'espècie a Catalunya en els últims anys i que s'involucren en projectes i estudis de ciència ciutadana, aportant el seu temps i el seu coneixement. Especialment al Fermí Sort, Noel Caparrós, Xavier Florensa, Dani Villero, Jordi Camprodon i als companys de l'àrea de la Biologia de la Conservació del CTFC. També als voluntaris del Projecte Gat Fer del Grup de Naturalistes d'Osona (GNO-ICHN) que van ajudar a revisar càmeres al Lluçanès i al Bisaura. Aquest estudi ha estat possible gràcies al suport de vaires institucions que aposten per incentivar el coneixement de les espècies autòctones de Catalunya: Institució Catalana d'Història Natural (ICHN), Institut d'Estudis Catalans (IEC), Fundació Zoo de Barcelona, Diputació de Barcelona – Xarxa de Parcs Naturals i als responsables i tècnics del Servei de Fauna de la Generalitat de Catalunya.

Bibliografia

AYMERICH, P. & SANTANDREU, J. 1998. *Fauna del Berguedà*. Berga: Centre d'Estudis Musicals del Berguedà "L'espill" S. C. C. L. i Àmbit de recerques del Berguedà. 284 p.

BLANCO, J. C. (1998). *Mamíferos de España*. Ed. Planeta, Barcelona. 464 p.

BOYCE, M. S., VERNIER, P. R., NIELSEN, S. E. & SCHMIEGELOW, F. K. 2002. Evaluating resource selection functions. *Ecological modelling*, 157 (2-3), 281-300.

BRIGHT, P. W. 1999. *Martes martes.* P. 344-345. In: Mitchell-Jones, A., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, PJH, Spitzenberger, F., Stue, M., Thissen, JBM, Vohralik, V., Zima. J., *The atlas of European mammals*. 1999. Poyser, NH. London, 344-345. 484 p.

COUTO, S., CORTÉS, J. H., SENOSIAIN, A., PRADA, C. & GARCÍA-SERRANO, A. 2006. Nuevos datos sobre la presencia de marta, *Martes martes* (Linnaeus, 1758) en el Prepirineo aragonés y navarro. *Galemys*, 18 (1): 47-50.

FEDERICO, P. 2019. *El gat fer a l'Alta Garrotxa: Distribució, densitat i anàlisi genètic*. Beca Oriol de Bolòs 2018. 70 p.

FIELDING, A. H. & BELL, J. F. 1997. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental conservation*, 24(1): 38-49.

GUIXÉ, D. (ed.), NICOLAU, J., LARRUY, X., COLELL, J., ROCASPANA, R., MAÑAS, D. & DEVIS, J. 2008. *El Medi Natural del Solsonès. Vegetació, flora, fauna vertebrada i espais d'interès*. CTFC. Publicacions i Edicions Universitat de Barcelona. 678 p.

GUIXÉ, D. 2010. *Els mamífers carnívors d'Andorra. Tècniques de mostreig, atles de distribució, conservació, abundància i requeriments ambientals dels carnívors als Pirineus*. 2010. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural, 17. 267 p.

ILLANA, A. & PANIAGUA, D. 2002. *Atlas de Carnívoros Terrestres del Territorio Histórico de Álava. Gobierno Vasco*. Informe inédito. Vitoria-Gasteiz. 262 p.

LABRID, M. 1986. *La Martre (Martes martes, Linaeus, 1758). Encyclopédie des Carnivores de France*. Volume 9. Paris: Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. 22 p.

LÓPEZ-MARTÍN, J. M. 2003. *Comparación de la ecología de la marta (Martes martes L. 1758) y la garduña (Martes foina Erx. 1777) en el NE ibérico: interacciones con la gineta (Genetta*

genetta L. 1758). Memòria de Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 272 p. [accessible a http://www.carnivoreconservation.org/files/thesis/Lopez-martin_2003_phd.pdf]

LÓPEZ-MARTÍN, J. M. 2007. *Martes martes* Linnaeus, 1758. P. 302- 304. In: *Atlas y Libro Rojo de Los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid. 588 p.

PHILLIPS S., ANDERSON R. & SCHAPIRE R. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190: 231–259.

RUÍZ-OLMO, J., PARELLADA, X. & PORTA, J. 1988. Sobre la distribución y el hàbitat de la marta (*Martes martes*) en Catalunya. *Pirineos*, 131: 85-93.

RUIZ-OLMO J. & LÓPEZ-MARTÍN, J. M. 1995. *Marta* (*Martes martes* L., 1758). P. 88-92. In: Ruíz-Olmo, J. & Aguilar, À. (eds.). *Els Grans Mamífers de Catalunya i Andorra*. Lynx Editions. Barcelona. 248 p.

SALVADOR, S. 2012. Citas de marta, *Martes martes* (Linnaeus, 1758), en el límite oriental de su distribución en la Península Ibérica. *Galemys*, 24: 80-82.

SAYOL, F., POU, R., BAGARIA, G. & PUIG, J. 2015. Noves cites de marta (*Martes martes* Linnaeus, 1758) al Prepirineu oriental i primera cita de reproducció a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 79: 69-72.

SAYOL, F., VILELLA, M., BAGARIA, G. & PUIG, J. 2018. El gat salvatge, *Felis silvestris* (Schreber, 1777), al Prepirineu oriental: densitat de les poblacions del Lluçanès i el Bisaura. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 185-191.

SAYOL, F., MARTORELL, C. & PUIG, J. 2019. *Estudi de la comunitat de carnívors del Parc del Castell de Montesquiu (2018-2019)*. Diputació de Barcelona, Xarxa de Parcs Naturals. 8 p.

TORRE, I., ARRIZABALAGA, A. & RIBAS, A. 2009. Estudio de la comunidad de carnívoros del P.N. del Montseny (Catalunya) mediante trampeo fotográfico. *Galemys* 21: 165-180.

GEA, FLORA ET FAUNA

Aportació a l'estudi de la diversitat liquènica dels Pirineus Orientals: els líquens de la Ribera del Catllar (Ripollès, Catalunya, Espanya)

Esteve Llop*

* Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals – Botànica i Micologia, Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 643. Barcelona 08028. Spain. A/e: *ellop@ub.edu*

Rebut: 26.03.2020; Acceptat: 04.04.2020; Publicat: 30.06.2020

Resum

L'estudi de la diversitat liquènica de la Ribera del Catllar (Ripollès) ha permès identificar 193 tàxons, un dels quals és novetat per a la península Ibèrica (*Aspicilia spermatomanes*), i nou ho són per a Catalunya (*Candelariella efflorescens*, *Lecidea swartzioidea, Lepraria borealis, Rhizocarpon copelandii, R. simillimum, R. sublavatum, Rinodina malangica, Stereocaulon botryosum* i *Xylographa trunciseda*). Destaca la presència de *Nephroma parile*, espècie catalogada com a vulnerable al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya.

La composició específica és força heterogènia entre les localitats estudiades, fins al punt que algunes localitats no comparteixen cap tàxon en comú. La diversitat de tàxons és més palesa a les localitats ubicades en hàbitats mixtes i prats que en hàbitats forestals. També s'observa més heterogeneïtat en la composició específica entre les localitats situades a l'estatge montà que al subalpí. Per altra banda, l'abundància de trets funcionals és força homogènia entre les localitats, malgrat presentar una composició de tàxons diferents. Les comunitats de líquens han desenvolupat unes adaptacions similars a les condicions ambientals, independentment de la ubicació de les localitats. Aquesta baixa variabilitat en l'abundància de trets funcionals no es veu afectada pel tipus d'hàbitat ni l'estatge altitudinal.

Paraules clau: distribució, trets funcionals, Península Ibèrica.

Abstract

Contribution to lichen diversity of Eastern Pyrenees: lichens from Ribera del Catllar (Ripollès, Catalonia, Spain)

The survey on the lichen diversity from Ribera del Catllar (Ripollès) has yield a catalogue of 193 taxa. Among them, one taxon is newly reported for the Iberian Peninsula (*Aspicilia spermatomanes*), and nine taxa are novel for Catalonia (*Candelariella efflorescens*, *Lecidea swartzioidea, Lepraria borealis, Rhizocarpon copelandii, R. simillimum, R. sublavatum, Rinodina malangica, Stereocaulon botryosum* and *Xylographa trunciseda*). To highlight the presence of *Nephroma parile*, a species listed as vulnerable in the Catalan catalog of menaced flora.

The specific composition from the examined sites is highly heterogeneous; indeed, some localities do not share any taxa at all. The variability in species composition is more notorious in sites located in mixed habitats and meadows, while those sites from forest habitats show less variability. The heterogeneity within species composition is higher in sites from the montane belt than localities placed in the subalpine belt. On the other hand, abundance of functional traits follows an opposite pattern, being more similar between localities. In addition, there are not significant differences when considering the sort of habitat or the location on altitudinal belts. Lichen communities, despite their heterogeneity in terms of species composition, have developed closer adaptations to environmental conditions indistinctly of their location.

Key words: distribution, functional traits, Iberian Peninsula.

Introducció

El coneixement de la diversitat liquènica dels Pirineus es pot considerar que s'inicia amb Spruce (1849). Aquest autor inclou un llistat de les espècies de líquens presents a diferents estatges altitudinals com a complement a un catàleg de les molses i hepàtiques estudiades. Per que fa als Pirineus Orientals, Nylander (1853) fa un primer recull de les cites del vessant francès de la serralada. Entre les publicacions referents al sector axial dels Pirineus que consten a Culberson *et al.* (2015), hi ha 98 obres que fan referència a estudis de la diversitat dels líquens. Trobem certa igualtat en el nombre de referències de cada vessant, el vessant francès acumula el 54 % de les obres mentre que al vessant ibèric li corresponen el 46 % de les publicacions. Però si ens fixem en els diferents sectors que es divideix la serralada (Muñoz *et al*., 2018), gairebé la meitat (42 %) d'aquestes obres corresponen al sector occidental, un 26 % abasta el sector central i el sector oriental un 32 %. S'observa un cert equilibri entre les publicacions dels diferents sectors i vessants, tret del sector oriental, on trobem 8 publicacions del vessant sud per 26 obres al vessant nord. De fet, si ens centrem en els Pirineus

catalans, les publicacions disponibles són escasses i molt focalitzades en tres àrees geogràfiques. De les tres, l'àrea més estudiada ha estat el Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici i àrees properes (Navarro-Rosinés & Hladun, 1992; Azuaga & Gómez-Bolea, 1996; Gómez-Bolea *et al*., 2001; Barbero *et al*., 2003; Llop *et al*., 2010, 2018). Andorra també compta amb alguns treballs sobre la seva diversitat liquènica (Llimona, 1979; Azuaga & Gómez-Bolea, 2000; Azuaga *et al*., 2001). La tercera àrea on consta un cert grau de coneixement de la seva biota liquènica correspon a la vall de Núria (Vayreda, 1882; Llenas, 1909; Sancho, 1989; Navarro-Rosinés & Hladun, 1990; Gaya & Navarro-Rosinés, 2008). A més, s'han publicat alguns treballs sobre la diversitat liquènica d'algunes serralades prepirinenques, com ara el Port del Compte (Longán *et al*., 2004), o el Cadí-Moixeró (Llop & Aymerich, 2014, i referències allà citades). Però no hi ha cap estudi que s'hagi centrat en el sector més oriental del Ripollès ni l'Alt Empordà.

L'estudi de la diversitat liquènica de la Ribera del Catllar, situada al Ripollès, té l'interès especial d'abastar una zona del sector oriental dels Pirineus, com hem vist, amb molt poques referències. L'objectiu principal d'aquest estudi és examinar la biota liquènica present en els diferents hàbitats que ocupen la conca que drena la Ribera del Catllar, amb l'objectiu d'aportar un catàleg dels líquens presents a la zona i avaluar la seva diversitat.

Àrea d'estudi

La Ribera del Catllar, situada al municipi de Vilallonga de Ter (El Ripollès) (Fig. 1), és una conca hidrològica que abasta cap a unes 1.000 ha, situada a la dreta del riu Ter, de qui és tributari. La zona d'estudi presenta un rang altitudinal que va des dels 1.170 m a la part baixa, a tocar del riu Ter, fins als 2.693 m del cim de les Borregues. El substrat litològic està format per material del cambroordivicià amb predomini de gresos i lutites, amb afloraments de dolomies i marbres, també del mateix període. Les comunitats vegetals es distribueixen seguint els estatges altitudinals. Fins a uns 1.600 m trobem boscos caducifolis, freixenedes i rouredes, barrejats amb pinedes de pi roig (*Pinus sylvestris* L.) al vessant solell. Al vessant nord hi dominen els bedolls (*Betula pendula* Roth.), que pugen fins a l'estatge subalpí juntament amb pinedes de pi negre (*P. mugo* Turra subsp. *uncinata* (Ramond ex DC.) Domin) algunes d'elles resultat de plantacions. A la part alta de la conca hi dominen els prats, amb presència d'alguns matollars de ginebró (*Juniperus communis* L.) o landes de bruguerola (*Calluna vulgaris* (L.) Hull).

Metodologia

El mostreig s'ha planificat en base a una selecció dels hàbitats presents a la zona de l'estudi. Els mostrejos s'han enfocat envers els diferent hàbitats presents, ja siguin forestals, tant boscos de coníferes i de planifolis, com formacions arbustives, com de prats, i als diferents substrats geològics presents. A partir d'aquesta informació, es van seleccionar 10 punts de mostreig (Taula 1, Fig. 1).

El material recol·lectat va ser identificat d'acord amb els estàndards especificats a Smith *et al*. (2009), basada en l'observació dels caràcters macroscòpics i microscòpics, així com dels caràcters químics. El material ha estat identificat

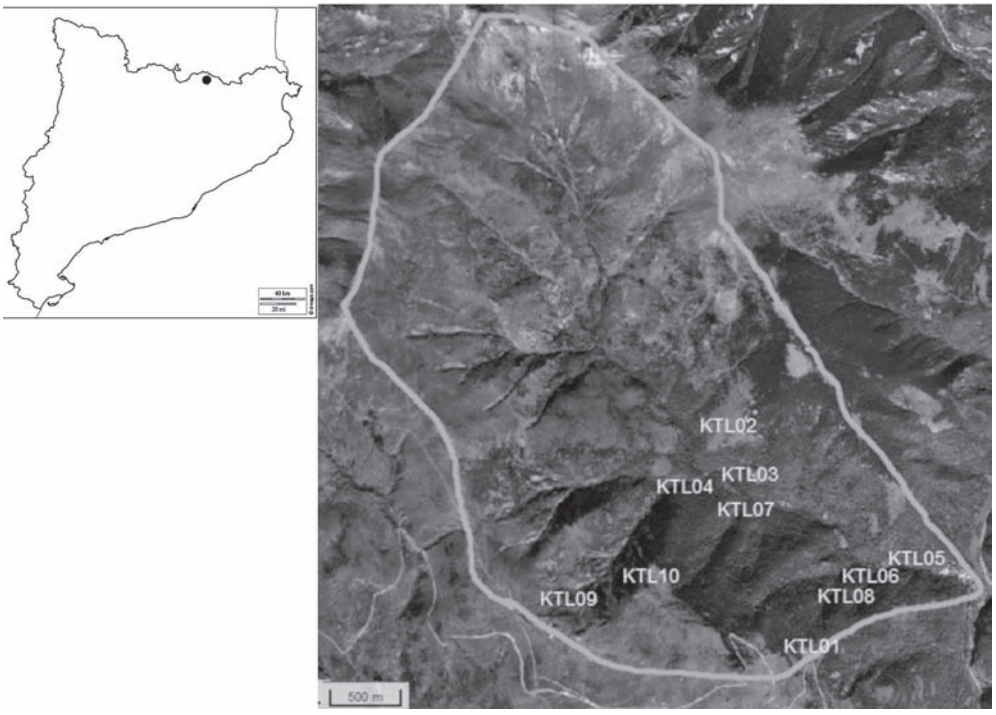


Figura 1. Ubicació de les localitats mostrejades a la Ribera del Catllar. La línia marca el límit de l'àrea d'estudi.

Taula 1. Localitats mostrejades a la Ribera del Catllar (Ripollès). S'indica el codi, nom, coordenades UTM en base al projecció ETRS 89 (Fus 31), l'altitud en metres, la inclinació en graus i l'hàbitat de cada localitat.

Codi		*UTM X*	*UTM Y*	*Altitud*	*Inclinació*	*Habitat*
KTL01	El Querroig	440478	4689395	1.560	28	pineda secundària de pi negre amb bedolls
KTL02	El Barrut	439885	4691007	1.650	24,1	prat obert amb arbusts i pineda de pi negre amb planifolis amb blocs grans exposats
KTL03	Cabanyes del Catllar	440060	4690684	1.445	32	talussos i tanques
KTL04	Torrent dels Emprius	439632	4690601	1.450	29,5	bosc de ribera mixt
KTL05	Els Cirerers	441273	4690044	1.300	50	roureda
KTL06	Ribera del Catllar	440938	4689993	1.265	6	freixeneda
KTL07	La Campassa	439997	4690403	1.425	38,7	bedollar esclarissat amb avellaners
KTL08	Les Fontetes	440745	4689760	1.475	30,8	parets verticals i talussos
KTL09	Castell dels Moros	438695	4689485	2.125	21,8	roques exposades i sòls damunt les roques amb vegetació esparsa i poc desenvolupada
KTL10	Pla de les Tres Fonts	439290	4689919	1.850	19,2	prats densos amb matollars de ginebrons

seguint principalment les claus de determinació dels treballs de Clauzade & Roux (2002), Smith *et al*. (2009) i Wirth *et al*. (2013). La identificació de substàncies liquèniques s'ha efectuat aplicant tècniques de cromatografia en capa fina (TLC) d'acord amb Elix (2014) i Orange *et al*. (2001). Sempre que ha estat necessari, s'han utilitzat treballs de revisió per a grups específics: *Cladonia* (Burgaz & Ahti, 2010), *Collema s. lat.* (Carvalho, 2012), *Lepraria* (Saag *et al*., 2009), *Micarea* (Czarnota, 2007), *Peltigera* (Burgaz & Martínez, 2003), *Rinodina* (Giralt, 2010).

A partir de les característiques dels tàxons presents, s'han establerts els percentatges dels diferents trets funcionals per a cada localitat. Els trets funcionals fan referències a característiques morfològiques, fisiològiques o ecològiques dels tàxons. S'han considerat els trets referents a la morfologia del tal·lus, el tipus de fotobiont, tipus de reproducció, i als indicadors ecològics referents a la sensibilitat a l'eutrofització, els requeriments hídrics,la tolerància al pH del substrat, i la capacitat de resistir a pertorbacions d'origen antròpic de les diferents espècies. La informació referent als indicadors ecològics ha estat extreta de Nimis & Martellos (2017).

Les diferències en base a la composició específica entre les localitats estudiades ha estat comparada mitjançant l'índex de dissemblança de Bray-Curtis (Oksanen *et al*., 2019). Un cop conegut l'índex de dissemblança entre les localitats, s'ha analitzat la variabilitat de la diversitat específica de les localitats en base als diferents tipus d'hàbitats i estatges altitudinals (Anderson, 2006; Anderson *et al*., 2006). Els hàbitats de les localitats han estat agrupats en tres classes: forestal, mixt i obert, segons les dades observades al camp (Taula 1). Les diferències en l'abundància dels trets funcionals s'ha calculat aplicant l'índex de Shannon (Shannon & Weaver, 1949). Aquest índex ens mesura el grau de dispersió dels diferents trets funcionals, expressats com a percentatge per a cada localitat. També s'ha aplicat l'índex de dissemblança de Bray-Curtis per aquest components de la diversitat, i s'ha avaluat la seva variabilitat en base al tipus d'hàbitat i l'estatge altitudinal. Les possibles diferències en la composició funcional de les comunitats liquèniques degudes a l'hàbitat s'han analitzat en base a un test de Kruskal-Wallis. Els càlculs dels índexs de Bray-Curtis i de Shannon s'han dut a terme utilitzant el paquet estadístic *vegan* (Oksanen *et al*., 2019) implementat en el programa *R* (R Core Team, 2019). Aquests càlculs, així com els corresponents al test de Kruskal-Wallis i l'elaboració dels gràfics de barres corresponents s'han realitzat amb la versió 3.5.3 del programa *R*.

S'ha comparat la diversitat específica liquènica de la Ribera del Catllar amb la descrita de la vall de Núria (Navarro-Rosinés & Hladun, 1990) i de la Reserva Natural de Prats de Molló i La Presta (Roux *et al*., 2011), ambdues zones ubicades als Pirineus Orientals, però en vessants diferents. Ambdues àrees ocupen més del doble de la superfície que ocupa la Ribera del Catllar. Per una banda, la Reserva Natural de Prats de Molló i la Presta presenta uns rangs altitudinals molt semblants als que observem a la Ribera del Catllar. En canvi, el rang altitudinal de la vall de Núria se situa uns 500 m per sobre de les altres dues àrees. La diversitat específica s'ha examinat utilitzant l'índex de semblança de Sørensen, un coeficient de similitud que es basa en el nombre d'espècie compartides per dues localitats o comunitats (Legendre & Legendre, 1998).

Resultats i discussió

L'estudi ha permès identificar 193 espècies de líquens en l'àrea de la Ribera del Catllar. A continuació es detalla el catàleg dels tàxons amb la indicació de la seva ecologia segons si viuen sobre escorça d'arbres (epifítica), sobre fusta d'arbres morts (lignícola), com a paràsits d'altres líquens (paràsita), sobre roques (saxícola), sobre molses o damunt del sòl (terrícola-muscícola); o bé si s'ha trobat sobre diversos substrats (ubiqüista); també s'indica les localitats on són presents. La nomenclatura dels tàxons segueix Nimis (2016).

Acarospora fuscata (Schrad.) Th. Fr.: saxícola; El Barrut.

Acarospora macrospora (Hepp) Bagl.: saxícola; Els Cirerers.

Acarospora sinopica (Wahlenb.) Körb.: saxícola; Les Fontetes.

Acarospora veronensis A. Massal.: saxícola; El Barrut, Castell dels Moros.

Agonimia opuntiella (Buschardt & Poelt) Vězda: epifítica; Els Cirerers.

Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr.: terrícola-muscícola; Els Cirerers, Castell dels Moros.

Alyxoria varia (Pers.) Ertz & Tehler: epifítica; Ribera del Catllar.

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.: lignícola; El Barrut, Cabanyes del Catllar.

Anaptychia ciliaris (L.) Körb.: saxícola; Castell dels Moros.

Arthonia atra (Pers.) A. Schneid.: epifítica; Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Arthonia radiata (Pers.) Ach.: epifítica; Ribera del Catllar.

Aspicilia cinerea (L.) Körb.: saxícola; Els Cirerers, Ribera del Catllar, Les Fontetes, Castell dels Moros.

Aspicilia spermatomanes (Nyl.) Maheu & Gillet: saxícola; Castell dels Moros.

Aspicilia verruculosa Kremp.: saxícola; Castell dels Moros.

Athallia cerinella (Nyl.) Arup, Frödén & Søchting: epifítica; El Barrut, Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Athallia holocarpa (Hoffm.) Arup, Frödén & Søchting: saxícola; Castell dels Moros.

Bacidia fraxinea Lönnr.: epifítica; Ribera del Catllar.

Bilimbia accedens Arnold: terrícola-muscícola; Les Fontetes.

Blastenia ferruginea (Huds.) A. Massal.: epifítica; El Barrut, La Campassa, Castell dels Moros, Pla de les Tres Fonts.

Blastenia hungarica (H. Magn.) Arup, Søchting & Frödén: lignícola; El Querroig, Cabanyes del Catllar.

Brodoa intestiniformis (Vill.) Goward: saxícola; Castell dels Moros.

Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.: saxícola; El Barrut.

Buellia griseovirens (Sm.) Almb.: epifítica; El Querroig, El Barrut.

Calogaya arnoldii (Wedd.) Arup, Frödén & Søchting subsp. *oblitterata* (Pers.) nom. nud.: saxícola; Castell dels Moros.

Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr.: epifítica; El Barrut, Torrent dels Emprius, Ribera del Catllar, Pla de les Tres Fonts.

Caloplaca grimmiae (Nyl.) H. Olivier: paràsita; Castell dels Moros.

Caloplaca inconnexa (Nyl.) Zahlbr.: paràsita; Els Cirerers, Castell dels Moros.

Caloplaca lucifuga G. Thor: epifítica; Pla de les Tres Fonts.

Caloplaca necator Poelt & Clauzade: paràsita; El Barrut.

Candelaria concolor (Dics.) Stein: epifítica; Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, La Campassa.

Candelariella efflorescens R.C. Harris & W.R. Buck: epifítica; El Querroig, La Campassa.

Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau: epifítica; Torrent dels Emprius.

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.: ubiqüista; El Barrut, Cabanyes del Catllar, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, Castell dels Moros, Pla de les Tres Fonts.

Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler: epifítica; El Querroig, El Barrut, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, La Campassa, Castell dels Moros, Pla de les Tres Fonts.

Chrysothrix candelaris (L.) J.R. Laundon: epifítica; El Querroig, El Barrut.

Circinaria caesiocinerea (Malbr.) A. Nordin, Savić & Tibell: saxícola; El Barrut, Castell dels Moros.

Cladonia chlorophaea (Sommerf.) Spreng.: terrícola-muscícola; Ribera del Catllar.

Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.: lignícola; El Barrut.

Cladonia fimbriata (L.) Fr.: lignícola; El Barrut, Cabanyes del Catllar, Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Cladonia furcata (Huds.) Schrad.: terrícola-muscícola; Pla de les Tres Fonts

Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.: terrícola-muscícola; Ribera del Catllar, Castell dels Moros.

Cliostomum griffithii (Sm.) Coppins: epifítica; El Querroig.

Collema flaccidum (Ach.) Ach.: epifítica; Torrent dels Emprius.

Collema furfuraceum (Arnold) Du Rietz: epifítica; Torrent dels Emprius, Els Cirerers.

Dermatocarpon miniatum (L.) W. Mann.: saxícola; Els Cirerers.

Diploschistes actinostomus (Ach.) Zahlbr.: saxícola; El Barrut.

Diploschistes muscorum (Scop.) R. Sant.: terrícola-muscícola; El Barrut.

Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman: saxícola; Ribera del Catllar.

Enchylium ligerinum (Hy.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: epifítica; Els Cirerers.

Endocarpon pusillum Hedw.: terrícola-muscícola; Els Cirerers.

Evernia prunastri (L.) Ach.: epifítica; Torrent dels Emprius, Ribera del Catllar, La Campassa.

Flavoparmelia caperata (L.) Hale: epifítica; Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, La Campassa, Pla de les Tres Fonts.

Flavoparmelia soredians (Nyl.) Hale: epifítica; El Querroig, El Barrut.

Fuscidea lightfootii (Sm.) Coppins & P.James: epifítica; Ribera del Catllar.

Fuscidea lygaea (W. Mann.) V. Wirth & Vězda: saxícola; Les Fontetes.

Glypholecia scabra (Pers.) Müll. Arg.: saxícola; El Barrut.

Graphis scripta (L.) Ach.: epifítica; Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Hymenelia epulotica (Ach.) Lutzoni: saxícola; Les Fontetes.

Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt: epifítica; Els Cirerers.

Hypogymnia physodes (L.) Nyl.: epifítica; El Querroig, El Barrut, La Campassa.

Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.: epifítica; El Barrut.

Lathagrium auriforme (With.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: terrícola-muscícola; Els Cirerers, Ribera del Catllar, Castell dels Moros.

Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr.: epifítica; El Querroig, La Campassa.

Lecania cyrtellina (Nyl.) Sandst.: epifítica; Ribera del Catllar.

Lecania naegelii (Hepp) Diederich & van den Boom: epifítica; Torrent dels Emprius.

Lecanora albellula (Nyl.) Th. Fr.: lignícola; Cabanyes del Catllar.

Lecanora carpinea (L.) Vain.: epifítica; El Querroig, El Barrut, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, La Campassa, Castell dels Moros.

Lecanora cenisia Ach.: saxícola; Castell dels Moros.

Lecanora chlarotera Nyl.: epifítica; El Querroig, Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Lecanora confusa Almb.: epifítica; El Querroig, El Barrut.

Lecanora horiza (Ach.) Linds.: epifítica; Torrent dels Emprius, Ribera del Catllar.

Lecanora intricata (Ach.) Ach.: lignícola; Cabanyes del Catllar.

Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh.: epifítica; Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Lecanora leptyrodes (Nyl.) Degel.: epifítica; Torrent dels Emprius, Els Cirerers.

Lecanora polytropa (Hoffm.) Rabenh.: saxícola; El Barrut, Ribera del Catllar, Castell dels Moros.

Lecanora pulicaris (Pers.) Ach.: epifítica; El Querroig, El Barrut, La Campassa, Castell dels Moros, Pla de les Tres Fonts.

Lecanora rupicola (L.) Zahlbr.: saxícola; El Barrut, Castell dels Moros.

Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr.: lignícola; El Querroig, Cabanyes del Catllar.

Lecanora symmicta (Ach.) Ach.: lignícola; El Barrut, Cabanyes del Catllar.

Lecanora varia (Hoffm.) Ach.: lignícola; Cabanyes del Catllar, Castell dels Moros.

Lecidea swartzioidea Nyl.: saxícola; Castell dels Moros.

Lecidella carpathica Körb.: saxícola; El Barrut.

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy: epifítica; El Querroig, El Barrut, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, La Campassa, Castell dels Moros, Pla de les Tres Fonts.

Lecidella flavosorediata (Vězda) Hertel & Leuckert: epifítica; El Barrut, La Campassa.

Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert: saxícola; Castell dels Moros.

Lepra albescens (Huds.) Hafellner: epifítica; Torrent dels Emprius, La Campassa.

Lepra amara (Ach.) Hafellner: epifítica; Ribera del Catllar.

Lepra aspergilla (Ach.) Hafellner: saxícola; Les Fontetes.

Lepra monogona (Nyl.) Hafellner: saxícola; El Barrut.

Lepraria borealis Loht. & Tønsberg: saxícola; Ribera del Catllar.

Lepraria eburnea J.R. Laundon: epifítica; Ribera del Catllar, La Campassa.

Lepraria lobificans Nyl.: epifítica; El Querroig, Els Cirerers.

Lepraria rigidula (B. de Lesd.) Tønsberg: saxícola; Les Fontetes.

Leproplaca cirrochroa (Ach.) Arup, Frödén & Søchting: saxícola; Els Cirerers.

Leptogium hildenbrandii (Garov.) Nyl.: epifítica; Els Cirerers.

Leptogium saturninum (Dicks.) Nyl.: epifítica; Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Megaspora verrucosa (Ach.) Arcadia & A. Nordin: terrícola-muscícola; Castell dels Moros.

Melanelixia glabratula (Lamy) Sandler & Arup: epifítica; El Barrut, Torrent dels Emprius, Ribera del Catllar, La Campassa.

Melanelixia subaurifera (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch: epifítica; El Querroig, El Barrut, Ribera del Catllar, La Campassa.

Melanohalea exasperata (De Not.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch: epifítica; El Barrut, Els Cirerers.

Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch: epifítica; El Barrut, Castell dels Moros.

Micarea misella (Nyl.) Hedl.: lignícola; El Querroig.

Micarea prasina Fr.: lignícola; El Barrut.

Myriolecis dispersa (Pers.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch: lignícola; Cabanyes del Catllar.

Myriolecis hagenii (Ach.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch: epifítica; El Querroig, El Barrut, Castell dels Moros, Pla de les Tres Fonts.

Myriospora smaragdula (Ach.) Uloth: saxícola; Ribera del Catllar.

Nephroma parile (Ach.) Ach.: epifítica; Torrent dels Emprius.

Normandina pulchella (Borrer) Nyl.: terrícola-muscícola; Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Parmelia submontana Hale: terrícola-muscícola; Cabanyes del Catllar.

Parmelia sulcata Taylor: epifítica; El Querroig, El Barrut, Torrent dels Emprius, Ribera del Catllar, La Campassa.

Parmelina quercina (Willd.) Hale: epifítica; El Barrut.

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.: lignícola; El Querroig, El Barrut.

Parmotrema perlatum (Huds.) M. Choisy: epifítica; El Querroig, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, La Campassa.

Peltigera didactyla (With.) J.R. Laundon: terrícola-muscícola; Castell dels Moros.

Peltigera elisabethae Gyeln.: terrícola-muscícola; Ribera del Catllar, Les Fontetes.

Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gyeln.: terrícola-muscícola; Les Fontetes.

Peltigera praetextata (Sommerf.) Zopf: terrícola-muscícola; Cabanyes del Catllar, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Peltigera rufescens (Weiss) Humb.: terrícola-muscícola; Les Fontetes.

Pertusaria leioplaca DC.: epifítica; Castell dels Moros.

Pertusaria pseudocorallina (Lilj.) Arnold: saxícola; Les Fontetes.

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg: epifítica; El Barrut, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, La Campassa, Pla de les Tres Fonts.

Phlyctis agelaea (Ach.) Flot.: epifítica; Ribera del Catllar.

Phlyctis argena (Ach.) Flot.: epifítica; El Barrut, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier: epifítica; El Querroig, El Barrut, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, La Campassa, Pla de les Tres Fonts.

Physcia aipolia (Humb.) Fürnr.: epifítica; El Querroig, El Barrut, Els Cirerers, La Campassa.

Physcia caesia (Hoffm.) Fürnr.: epifítica; Castell dels Moros, Pla de les Tres Fonts.

Physcia dubia (Hoffm.) Lettau: ubiqüista; El Barrut, Castell dels Moros.

Physcia leptalea (Ach.) DC.: epifítica; Torrent dels Emprius.

Physcia magnussonii Frey: saxícola; El Barrut.

Physcia stellaris (L.) Nyl.: epifítica; Torrent dels Emprius, Castell dels Moros, Pla de les Tres Fonts.

Physcia tenella (Scop.) DC.: epifítica; El Barrut.

Physciella chloantha (Ach.) Essl.: epifítica; Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Physconia distorta (With.) J.R. Laundon: epifítica; El Barrut, Torrent dels Emprius, Els Cirerers.

Physconia muscigena (Ach.) Poelt: terrícola-muscícola; Castell dels Moros.

Physconia venusta (Ach.) Poelt: epifítica; Ribera del Catllar.

Placopyrenium fuscellum (Turner) Gueidan & Cl. Roux: saxícola; El Barrut.

Placyntiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James: lignícola; El Barrut.

Polysporina simplex (Davies) Vězda: saxícola; Castell dels Moros.

Porpidia crustulata (Ach.) Hertel & Knoph: saxícola; Ribera del Catllar.

Porpidia macrocarpa (DC.) Hertel & A.J. Schwab: saxícola; Les Fontetes.

Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy: saxícola; El Barrut, Els Cirerers, Castell dels Moros.

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf: epifítica; El Querroig, El Barrut, La Campassa, Pla de les Tres Fonts.

Pseudoschismatomma rufescens (Pers.) Ertz & Tehler: epifítica; Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy: saxícola; Ribera del Catllar.

Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog: epifítica; Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Ramalina capitata (Ach.) Nyl.: saxícola; El Barrut, Castell dels Moros.

Ramalina farinacea (L.) Ach.: epifítica; El Barrut, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, La Campassa.

Ramalina obtusata (Arnold) Bitter: epifítica; Ribera del Catllar.

Rhizocarpon copelandii (Körb.) Th. Fr.: saxícola; Castell dels Moros.

Rhizocarpon geographicum (L.) DC.: saxícola; El Barrut, Ribera del Catllar, Les Fontetes, Castell dels Moros.

Rhizocarpon petraeum (Wulfen) A. Massal.: saxícola; Ribera del Catllar.

Rhizocarpon simillimum(Anzi) Lettau: saxícola; Les Fontetes, Castell dels Moros.

Rhizocarpon sublavatum Fryday: saxícola; Les Fontetes.

Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf: saxícola; Castell dels Moros.

Rinodina boleana Giralt & H. Mayrhofer: epifítica; El Barrut, La Campassa.

Rinodina malangica (Norman) Arnold: epifítica; Castell dels Moros.

Rinodina oleae Bagl.: epifítica; Els Cirerers.

Rinodina orculata Poelt & M. Steiner: lignícola; Cabanyes del Catllar.

Rinodina polysporoides Giralt & H. Mayrhofer: epifítica; Ribera del Catllar.

Rinodina septentrionalis Malme: epifítica; El Barrut, Els Cirerers, Castell dels Moros, Pla de les Tres Fonts.

Rinodina teichophila (Nyl.) Arnold: saxícola; El Barrut.

Rinodina vezdae H. Mayrhofer: saxícola; Els Cirerers.

Rusavskia elegans (Link.) S.Y. Kondr. & Kärnefelt: saxícola; El Barrut.

Sarcogyne lapponica (Schaer.) K. Knudsen & Kocourk.: lignícola; Cabanyes del Catllar.

Schaereria fuscocinerea (Nyl.) Clauzade & Cl. Roux: saxícola; El Barrut, Castell dels Moros.

Scoliciosporum sarothamni (Vain.) Vězda: epifítica; El Querroig, El Barrut, La Campassa, Pla de les Tres Fonts.

Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold: ubiqüista; El Barrut, Ribera del Catllar, Les Fontetes, Castell dels Moros.

Scytinium fragrans (Sm.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: epifítica; Els Cirerers.

Scytinium parvum (Degel.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: saxícola; Els Cirerers.

Scytinium teretiusculum (Wallr.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: terrícola-muscícola; Els Cirerers, Ribera del Catllar.

Sporastatia testudinea (Ach.) A. Massal.: saxícola; Castell dels Moros.

Squamulea subsoluta (Nyl.) Arup, Søchting & Frödén: saxícola; Ribera del Catllar.

Stereocaulon botryosum Ach.: saxícola; Les Fontetes.
Synalissa ramulosa (Bernh.) Fr.: saxícola; Els Cirerers.
Tephromela atra (Huds.) Hafellner: ubiqüista; Castell dels Moros.
Thelenella modesta (Nyl.) Nyl.: epifítica; El Barrut.
Thelenella muscorum (Fr.) Vain.: terrícola-muscícola; Castell dels Moros.
Trapeliopsis gelatinosa (Flörke) Coppins & P. James: terrícola-muscícola; Ribera del Catllar.
Tremolecia atrata (Ach.) Hertel: saxícola; Les Fontetes, Castell dels Moros.
Umbilicaria cylindrica (L.) Delise ex Duby: saxícola; Les Fontetes.
Umbilicaria polyphylla (L.) Baumg.: saxícola; Castell dels Moros.
Usnea hirta (L.) F.H. Wigg.: lignícola; El Querroig.
Usnea perplexans Stirt.: epifítica; El Barrut.
Varicellaria hemisphaerica (Flörke) I. Schmitt & Lumbsch: epifítica; El Querroig, El Barrut.
Varicellaria lactea (L.) I. Schmitt & Lumbsch: saxícola; Ribera del Catllar.
Xanthomendoza huculica (S.Y. Kondr.) Diederich: epifítica; El Querroig, Torrent dels Emprius.
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale: saxícola; Ribera del Catllar.
Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch: saxícola; El Barrut, Castell dels Moros.
Xanthoparmelia tinctina (Maheu & Gillet) Hale: saxícola; El Barrut.
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.: epifítica; El Barrut, Torrent dels Emprius, Els Cirerers, Ribera del Catllar, La Campassa, Pla de les Tres Fonts.
Xylographa parallela (Ach.) Fr.: lignícola; El Barrut.
Xylographa trunciseda (Th. Fr.) Redinger: lignícola; El Barrut.
Xylographa vitiligo (Ach.) J.R. Laundon: lignícola; El Querroig, El Barrut.

D'aquest catàleg cal destacar una espècie que és nova citació per a la península Ibèrica: *Aspicilia spermatomanes*. Aquesta espècie només es coneix de la seva localitat tipus al vessant francès dels Pirineus Orientals (Roux *et al*., 2011) i dels Urals (Paukov *et al*., 2017). A més, nou espècies són noves per a Catalunya: *Candelariella efflorescens*, *Lecidea swartzioidea*, *Lepraria borealis*, *Rhizocarpon copelandii*, *R. simillimum*, *R. sublavatum*, *Rinodina malangica*, *Stereocaulon botryosum* i *Xylographa trunciseda*. Destaca la presència de *C. efflorescens*, que té una distribució temperada àmplia, es troba tant a Europa com a Amèrica del Nord (Westberg, 2007), i aquesta correspon a la segona citació ibèrica del tàxon. Fins ara només es tenia constància de la seva presència a dues localitats de València segons consta al Banc de Dades de la Comunitat Valenciana. Per altra banda, 55 espècies identificades a la zona es poden considerar rares a Catalunya,

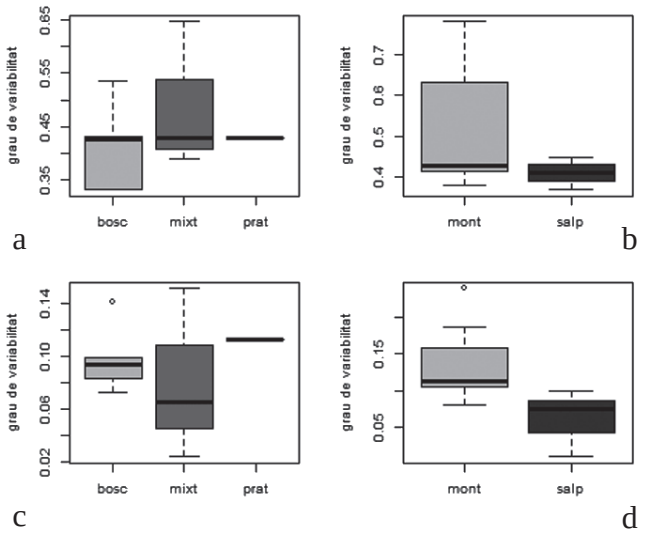


Figura 2. Variabilitat de l'índex de Bray-Curtis basada en: a) la composició específica de les localitats segons el tipus d'hàbitat; b) la composició específica de les localitats segons l'estatge altitudinal; c) l'abundància de trets funcionals de les localitats segons el tipus d'hàbitat; d) l'abundància de trets funcionals de les localitats segons l'estatge altitudinal. mont: estatge montà; salp: estatge subalpí. bosc: hàbitats forestals; mixt: hàbitats mixtes; prat: hàbitats oberts.

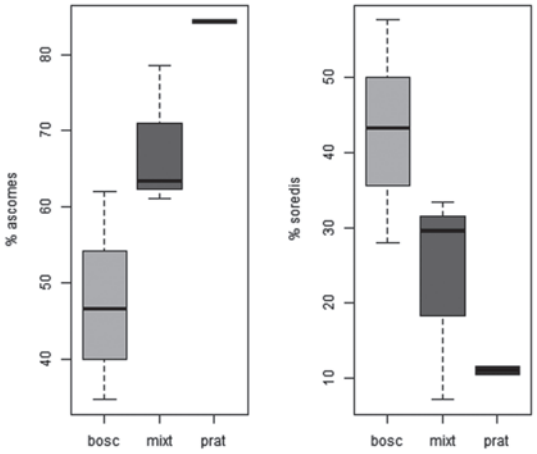


Figura 3. Proporció d'espècies amb ascomes i soredis, respectivament, entre els diferents hàbitats definits a la Ribera del Catllar; bosc: hàbitats forestals; mixt: hàbitats mixtes; prat: hàbitats oberts.

on només consta la seva presència en cinc o menys quadrats UTM de 10 × 10 km (Hladun, 2019). Destaca el fet que 11 d'aquests tàxons només estan citats en un quadrat, i 19 ho són en dos quadrats. Cal destacar la presència de *Nephroma parile*, una espècie inclosa en el catàleg de flora amenaçada de Catalunya (RESOLUCIÓ AAM/732/2015, de 9 d'abril), considerada com a vulnerable. La localitat on s'ha trobat se situa just al límit del Parc Natural de les Capçaleres del Ter i del Freser.

El total d'espècies observades a cada localitat de la Ribera del Catllar ha estat força variable, va de les 14 espècies a

Taula 2. Valor de l'índex de dissemblança de Bray-Curtis entre les diferents localitats d'estudi, expressat com a percentatge (%). Els codis de les localitats corresponen als indicats a la Taula 1.

	KTL01	*KTL02*	*KTL03*	*KTL04*	*KTL05*	*KTL06*	*KTL07*	*KTL08*	*KTL09*
KTL02	62,4								
KTL03	90,1	90,6							
KTL04	76,7	74,7	90,1						
KTL05	80,0	73,6	90,6	57,5					
KTL06	84,3	73,8	91,8	59,6	52,3				
KTL07	50,0	62,9	100,0	50,0	71,1	67,1			
KTL08	100,0	95,6	100,0	100,0	97,1	89,7	100,0		
KTL09	87,8	67,5	93,9	87,8	80,4	83,8	87,2	85,9	
KTL10	70,8	70,8	93,8	62,5	76,5	81,8	54,5	100,0	74,3

les Cabanyes del Catllar, a les 71 espècies identificades a la zona del Barrut. Això es reflecteix en una gran variabilitat en la composició específica de les localitats, tal i com indica l'índex de dissemblança de Bray-Curtis (Taula 2). El valor de l'índex oscil·la entre 100 i 50 %, amb un valor de la mitjana entre les localitats del 80 %. Aquest valor és força alt, indica que les localitats comparteixen poques espècies entre elles. En concret, les Fontetes no comparteix cap espècie amb cinc localitats: el Querroig, les Cabanyes del Catllar, el Torrent dels Emprius, la Campassa i el Pla de les Tres Fonts. I tampoc hi ha coincidències entre les Cabanyes del Catllar i la Campassa. Les localitats que comparteixen més espècies, fins al 50 % dels seus tàxons, són la Campassa amb el Querroig i amb el Torrent dels Emprius, respectivament. L'heterogeneïtat en la composició específica és molt notòria entre les localitats. Tot i així, aquesta heterogeneïtat és més marcada en les localitats situades en hàbitats mixtes i prats que entre les localitats situades en hàbitats forestals (Fig. 2a). Per altra banda, si atenem als estatges altitudinals, les localitats situades a l'estatge subalpí mostren menor variabilitat en la composició específica que les localitats situades a l'estatge montà, que també són molt més nombroses (Fig. 2b).

La variabilitat de les comunitats de líquens en les diferents localitats, basada en la proporció de trets funcionals presents, segueix un patró molt diferent del que ens mostra la composició específica. L'índex de Shannon dona valors molt semblants per a les 10 localitats, entre 2,80 i 3,07. L'índex de Bray-Curtis aplicat a l'abundància de trets funcionals també indica aquesta homogeneïtat de les localitats. La mitjana dels valors de l'índex pels trets funcionals és del 19 %, amb un rang de valors entre el 34 % i el 8 % de dissemblança. Les localitats de Les Fontetes i Les Cabanyes del Catllar són les que presenten major dissemblança amb la resta de localitats. Tot i presentar una composició específica molt diferent, les espècies presenten uns trets funcionals molt similars entre les localitats. L'homogeneïtat que s'observa en base a l'abundància de trets funcionals, també es manté si ens fixem en els tipus d'hàbitats o l'estatge altitudinal (Figs. 2c-d). Tot i així, s'observa que les localitats situades a l'estatge subalpí també mostren una major homogeneïtat en la composició de trets funcionals. La manca de diferències en la composició de les comunitats liquèniques identificades es deuria a que les localitats estan sotmeses a unes condicions ambientals molt semblants i, per tant, les espècies responen amb unes característiques morfològiques i funcionals comunes. A les localitats examinades hi dominen les espècies de líquens amb tallus crustaci i algues clorococcoides com a fotobiont. Aquests trets van lligats sovint a condiciones d'estrès (Abbassi-Maaf & Roux, 1986; McCunne & Antos, 1992; Dietrich & Scheidegger, 1997; Glenn *et al*., 1998; Lücking, 1999). També cal destacar que altres trets més abundants estan relacionats amb una preferència per nivells moderats o alts d'eutròfia i tolerància a una aridesa moderada. Si es compara la composició en base als trets funcionals entre els diferents hàbitats, no s'observen diferències significatives per a la majoria de trets considerats. Només sis trets mostren diferències significatives, tot i que baixes (p <0,1) en els tests de Kruskal-Wallis: crustacis, ascomes, soredis, hidròfils, mesoxeròfils i neutròfils. Si ens fixem en el tipus de reproducció, els hàbitats forestals presenten una major proporció de líquens amb una reproducció vegetativa mitjançant soredis, mentre que els ambients mixtes o oberts presenten una predominança de líquens amb reproducció mitjançant ascomes (Fig. 3). Els boscos permeten una continuïtat de les condicions ambientals que afavoreix la presència de líquens amb reproducció asexual, mentre que les espècies amb reproducció sexual presenten unes característiques vinculades a processos de colonització dels hàbitats (Ellis & Coppins, 2007). Aquest fet fa a les espècies amb reproducció asexual més sensibles a situacions d'estrès, com les que es poden donar als hàbitats més exposats. Aquest patró també el presenten els líquens higròfils, més abundants als hàbitats forestals. En canvi en ambients més estressants els líquens amb tal·lus crustacis i els líquens mesoxeròfils són més abundants. Un comportament diferent l'observem en els líquens neutròfils, amb una abundància molt menor als hàbitats mixtes.

La composició d'espècies de líquens de la Ribera del Catllar és molt diferent de la que s'ha observat a la vall de Núria i a la reserva de Prats de Molló i La Presta. La semblança de la biota liquènica del Catllar amb les altres dues àrees és molt baixa. La Ribera del Catllar i la vall de Núria només comparteixen un 10 % dels tàxons. Una de les causes es trobaria en el

substrat litològic, la vall de Núria presenta una abundància de roques carbonatades que són escasses a la Ribera del Catllar. I també per la manca de comunitats forestals de caducifolis a la vall de Núria. En canvi, la Ribera del Catllar i la reserva de Prats de Molló i La Presta comparteixen gairebé un 30% dels tàxons. En aquest cas les característiques litològiques de la reserva de Prats de Molló i La Presta són més similars a les de la Ribera del Catllar. El tret diferencial l'hem d'anar a buscar a la riquesa de tàxons, 419 tàxons a la reserva natural de Prats de Molló i La Presta pels 193 a la Ribera del Catllar. Quan la riquesa específica és molt diferent entre localitats, aleshores l'índex de Sørensen queda sobreestimat (Lennon *et al*., 2001).

Conclusions

L'estudi d'un espai com la conca de la Ribera del Catllar ens ha permès assolir dos objectius. Per una banda, conèixer amb més detall la diversitat dels líquens del sector axial dels Pirineus Orientals. Per l'altra, s'ha incrementat el catàleg de líquens de Catalunya amb la incorporació de nou espècies, i en una espècie el catàleg de líquens de la península Ibèrica. A més s'ha ampliat la distribució coneguda de tàxons rars per a Catalunya.

La variabilitat en la diversitat de tàxons de la Ribera del Catllar respon a la heterogeneïtat dels hàbitats que ocupen la zona. En canvi, les adaptacions a unes condicions ambientals poc diferents a la zona d'estudi han provocat que les espècies presents manifestin uns trets funcionals comuns, amb una gran homogeneïtat tant pel que fa als diferents hàbitats com als estatges altitudinals presents.

L'estudi de la diversitat liquènica de la zona encara segueix. Actualment s'està acabant l'anàlisi de les parts culminals, això aportarà noves dades sobre aquest grup d'organismes. Tal i com han constatat en treballs anteriors (Llop *et al*., 2013, Llop, 2018), és important el coneixement de la biota liquènica i omplir buits en el coneixement de la diversitat biològica per poder desenvolupar una gestió acurada del territori, sobretot quan aquest es troba formant part de figures de protecció del territori com són els Parcs Naturals.

Bibliografia

ABBASSI-MAAF, L. & ROUX, C. 1986. Les pepleuments lichéniques corticoles de la chêne verte: étude comparée de la Gardiole de Rians et l'île de Port-Cros (Var). *Bullétin de la Societé linnéene de Provence*, 38: 189-245.

ANDERSON, M. J. 2006. Distance-based tests for homogeneity of multivariate dispersions. *Biometrics*, 62: 245-253.

ANDERSON, M. J., ELLINGSEN, K. E. & McARDLE, B. H. 2006. Multivariate dispersion as a measure of beta diversity. *Ecology Letters*, 9: 683-693.

AZUAGA, T., BARBERO, M. & GÓMEZ-BOLEA, A. 2001. Additions to the knowledge of the genus *Cladonia* (Cladoniaceae, Lichenized Ascomycotina) in the alpine belt of the Pyrenees in Andorra. *Mycotaxon*, 74: 433-446.

AZUAGA, T. & GÓMEZ-BOLEA, A. 1996. Lichens et Champignons lichénicoles récoltés dans la région du Val d'Aran (Pyrénées, Espagne). Epiphytes et terricoles. *Bullétin Informative de la Association Française de Lichénologie*, 21: 36-47.

AZUAGA T. & GÓMEZ-BOLEA A. 2000. Líquens d'Andorra. Terrícoles, humícoles i muscícoles de l'estatge alpí. *Hàbitats*, 1: 30-39.

BARBERO, M., HLADUN, N. L., NAVARRO-ROSINÉS, P., MUÑOZ, L., ARIÑO, X. & GÓMEZ-BOLEA, A. 2003. Establiment d'una xarxa d'estacions de seguiment mitjançant indicadors liquènics. Bases per a valorar l'impacte humà i la qualitat de l'aire al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. *Acta Botánica Barcinonensis*, 49: 209-218.

BURGAZ, A. R. & AHTI, T. 2010. *Cladoniacea. Flora Liquenológica Ibérica IV*. Sociedad Española de Liquenologia, EFCA.SA, Murcia. 111 p.

BURGAZ, A. R. & MARTÍNEZ, I. 2003. *Peltigerales: Lobariaceae, Nephromataceae, Peltigeraceae. Flora Liquenológica Ibérica I*. Sociedad Española de Liquenología. Murcia. 61 p.

CARVALHO, P. 2012. *Collema. Flora Liquenológica Ibérica X*. Sociedad Española de Liquenologia. Imprenta El Pueblo. Pontevedra. 52 p.

CLAUZADE, G. & ROUX, C. 2002. *Likenoj de Okcidenta Europo. Traduction des clés de détermination par P. Ravel*. Association Française de Lichénologie. Paris. 1250 p.

CULBERSON, W. L., EGAN, R. S., ESSLINGER, T. L. & HODKINSON, B. P. 2015. Recent literature on lichens. Disponible a: http://nhm2.uio.no/lichens/rll.html. [Data de consulta: 18/04/2019]

CZARNOTA, P. 2007. The Lichen Genus *Micarea* (Lecanorales, Ascomycota) in Poland. *Polish Botanical Studies* 23: 1-199.

DIETRICH, M. & SCHEIDEGGER, C. 1997. Frequency, diversity and ecological strategies of epiphytic lichens in the Swiss Central Plateau and the Pre-Alps. *The Lichenologist*, 29: 237-258.

ELIX, J.A. 2014. *A catalogue of standardized thin layer chromatographic data and biosynthetic relationships for lichen substances*. 3rd edn. John A. Elix, Canberra. 321 p.

ELLIS, C. & COPPINS, B. J. 2007. Reproductive strategy and the compositional dynamics of crustose lichen communnities on aspen (Populus tremula L.) in Scotland. *The Lichenologist*, 39: 377-391.

GAYA, E. & NAVARRO-ROSINÉS, P. 2008. Sobre la presencia de *Polycoccumversisporum* (hongos liquenícolas, *Dacampiaceae*) en los Pirineos catalanes y la identificación de su hospedante. *Revista Catalana de Micologia*, 30: 71-78.

GIRALT, M. 2010. *Physciaceae I. Endohyalina, Rinodina y Rinodinella Flora Liquenológica Ibérica V.* Sociedad Española de Liquenología, Impressors de Barcelona. Barcelona. 105 p.

GLENN, M. G., COLE, M. S., WEBB, S. L. & HALE, C. M. 1998. *Corticolous lichens and bryophytes: preliminary surveys of old growth and managed northern hardwoods stands in Minesota*. P. 407-422. In: Glenn, M. G.; Harris, R. C.; Dirig, R.; Cole, M. S. (eds.). Lichenographia Thomsoniana: North American Lichenology in Honor of John W. Thomson. Mycotaxon Ltd. Ithaca. New York. 445 p.

GÓMEZ-BOLEA, A., BARBERO, M., HLADUN, N. L., NAVARRO-ROSINÈS, P., GIRALT, M., LLIMONA, X., GAYA, E., & AZUAGA, T. 2001. Líquens i fongs liquenícoles de la reserva integral de Muntanyó de Llacs (Parc Nacional d'Aigüestortes i estany de Sant Maurici - Pirineus. Espanya). *La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Jornades sobre la Recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*, 5: 73-80.

HLADUN, N. L. 2019. Mòdul LiqueCat. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 24 maig 2019]

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. 1998. *Numerical Ecology* 2n Ed. Elsevier Science B.V., Amsterdam. 853 p.

LENNON, J. J., KOLEFF, P., GREENWOOD, J. J. D. & GASTON, K. J. 2001. The geographical structure of British birds distributions: diversity, spatial turnover and scale. *Journal of Animal Ecology*, 70: 966-979.

LLENAS, M. 1909. Ensaig d'una flora liquénica de Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 6: 1-39.

LLIMONA, X. 1979. *Líquens i fongs d'Andorra (Pirineus)*. P. 79, 81, 155, 161, 163, 190, 193, 195, 196, 214. In: Folch, R. (ed.). El patrimoni natural d'Andorra. Els sistemes naturals andorrans i llur utilització. Ed. Ketres. Barcelona. 446 p.

LLOP, E. 2018. La diversitat liquènica del Tossal Gros (Arbeca, les Garrigues, Catalunya). Una aportació a la biota del territoti sicòric. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 113-116.

LLOP, E. & AYMERICH, P. 2014. Aproximación a la diversidad liquénica del Parque Natural del Cadí-Moixeró. Líquenes de los bosques de coníferas. *Botanica Complutensis*, 38: 29-34.

LLOP, E., BARBERO, M., CHESA, M. J., FERNANDEZ-BRIME, S., FIGUERAS, G., GÓMEZ-BOLEA, A., HLADUN, N. L., MUÑIZ, D. & NAVARRO-ROSINÉS, P. 2010. *Els líquens i els fongs liquenícoles de les Planes de Son i la mata de València*. P. 189-227. In: J. Germain (ed.). Els sistemes naturals de les Planes de Son i la mata de València. Institució Catalana d'Història Natural. Barcelona. 806 p.

LLOP, E., BARBERO, M., HLADUN, N. L., NAVARRO-ROSINÉS, P & GÓMEZ-BOLEA, A. 2018. Diversity and ecology of lichens and lichenicolous fungi in "Aigüestortes i Estany de Sant Maurici" National Park (Pyrenees, Catalonia, Spain). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 121-132.

LLOP, E.; FERNÁNDEZ-BRIME, S.; FIGUERAS-BALAGUER, G.; MUÑIZ, D. & LLIMONA, X. 2013. Aproximació al coneixement de la flora liquènica i dels fongs liquenícoles dels altiplans i conques centrals de Catalunya: el sector segàrric. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 39-69.

LONGÁN, A., LLOP, E. & NAVARRO-ROSINÉS, P. 2004. *Aproximació a la flora liquènica de la vall d'Alinyà*. P. 197-222. In: J .Germain (ed.). Els sistemes naturals de la vall d'Alinyà. Institució Catalana d'Història Natural. Barcelona. 612 p.

LÜCKING, R. 1999. Ecology of foliicolous lichens at the "Botarrama" trail (Costa Rica), a neotropical rainforest. IV. Species associations, their salient features and their dependence on environmental variables. *The Lichenologist*, 31: 269-289.

McCUNNE, B. & ANTOS, J. A. 1992. Epiphyte communities of the Swan Valley, Montana. *The Bryologist*, 85: 1-12.

MUÑOZ, J. A.; MENCOS, J.; ROCA, E; CARRERA, O.; FERRER, O.& FERNÁNDEZ, O. 2018. The structure of the South-Central Pyrenean fold and thrust belt as constrained by subsurface data. *Geologica Acta*, 16: 439-460.

NAVARRO-ROSINÉS, P. & HLADUN, N. L. 1990. Flora liquénica de las rocas carbonatadas del Valle de Núria (Pirineos, Cataluña). *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 75-83.

NAVARRO-ROSINÉS, P. & HLADUN, N. L. 1992. Henrica ramulosa B. de Lesd. (Verrucariaceae, Líquenes) en los Pirineos del Valle de Arán. *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie*, 12: 125-131.

NIMIS, P.L., 2016. *The Lichens of Italy. A Second Annotated Catalogue*. EUT. Trieste. 739 p.

NIMIS, P.L. & MARTELLOS, S. 2017. ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 5.0. University of Trieste, Dept. of Biology. Disponible a http://dryades.units.it/italic. [Data de consulta: 24 maig 2019]

NYLANDER, W. 1853. Collectanea lichenologica in Gallia meridionalis et Pyrenaeis. *Botaniska Notiser*, 1853: 151-165.

ORANGE, A., JAMES, P. W. & WHITE, F. J. 2001. *Microchemical methods for the identification of lichens*. British Lichen Society. London. 101 p.

OKSANEN, J., BLANCHET, F. G., FRIENDLY, M., KINDT, R., LEGENDRE, P., MCGLINN, D., MINCHIN, P. R., O'HARA,R. B., SIMPSON, G. L., SOLYMOS, P., STEVENS, M. H. H., SZOECS, E. & WAGNER, H. 2019. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-4. Disponible a: https://CRAN.R-project.org/package=vegan. [Data de consulta: 27 maig 2019]

PAUKOV, A. G., GAGARINA, L. V. & FROLOV, I. V. 2017: New and interesting lichen records from the Ural Mountains, Russia. *Folia Cryptogamica Estonica*, 54: 25-30.

R CORE TEAM. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL Disponible a: https://www.R-project.org/. [Data de consulta: 27 maig 2019]

ROUX, C., NORDIN, A., TIBELL, L. & SOHRABI, M. 2011. Quelques espèces *d'Aspicilia* peu connues ou nouvelles des Pyrénées-Orientales (France). *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*, num. spéc. 14: 177-227.

SAAG, L., SAAG A. & RANDLANE T. 2009. World survey of the genus *Lepraria* (Stereocaulaceae, lichenized Ascomycota). *TheLichenologist*, 41: 25-60.

SANCHO. L. G. 1989. *Umblicaria microphylla* (Laur.) Massal. (Ascomycotina, Lichenes) en el Pirineo catalán (Gerona, España). *Lazaroa*, 11: 199-200.

SHANNON, C. E. & WEAVER, W. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press. Urbana. 117 p.

SMITH, C. W., APTROOT, A., COPPINS, B. J., FLECHTER, A., GILBERT, O. L., JAMES, P. W. & WOLSELEY, P. A. 2009. *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Museum Publications & British Lichen Society. London. 700 p.

SPRUCE, R. 1849. The Musci and Hepaticae of the Pyrenees. *The Annals and Magazine of Natural History (London)*, ser. 2 vol. 3 (14): 81-105.

VAYREDA, E. 1882. *Catàlech de la Flora de la Vall de Núria*. Associació d'Excursions Catalana. Barcelona. 107 p.

WETSBERG, M. 2007. *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the polysporous species. *The Bryologist*, 110: 375-390.

WIRTH, V., HAUCK, M. & SCHULTZ, M. 2013. *Die Flechten Deutschlands*. Eugen Ulmer. Stuttgart. 1244 p.

NOTA BREU

A new nomenclatural combination in *Mesembryanthemum* L. (Mesembryanthemoideae, Aizoaceae)

Una nova combinació nomenclatural a *Mesembryanthemum* L. (Mesembryanthemoideae, Aizoaceae)

Llorenç Sáez*, ** & Pere Aymerich***

* Sistemàtica i Evolució de Plantes Vasculars. Unitat Associada al CSIC. Botànica, Facultat de Biociències. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193. Bellaterra, Barcelona. A/e: *gymnesicum@yahoo.es*
** Societat d'Història Natural de les Illes Balears. C/ Margarida Xirgu 16. 07003. Palma de Mallorca, Illes Balears.
*** C/ Barcelona, 29. 08600 Berga.

Received: 05.05.2020. Accepted: 08.05.2020. Published: 30.06.2020

In this note, a new nomenclatural combination is proposed to accommodate placement of *Aptenia* ×*vascosilvae* Gideon F. Sm., E. Laguna, F. Verloove & P.P. Ferrer, the hybrid between *Aptenia cordifolia* (L. f.) Schwantes and *A. haeckeliana* (A. Berger) Gerbaulet, within the genus *Mesembryanthemum* L.

According to Smith *et al*. (2020) *Aptenia cordifolia* and *A. haeckeliana* are the parents of the hybrid material from which the cultivar *Aptenia* «Red Apple» was selected. This cultivar is widely grown for ornament and escapes from cultivation in several countries and regions (Smith *et al*., 2020 and references therein).

Recent research devoted to the complex genera included within the subfamily *Mesembryanthemoideae* (cf. Klak *et al*. 2007) has resulted in a new classification, and *Mesembryanthemum* (including *Aptenia* N.E. Br.), which can be distinguished by several uniquely derived morphological characters, is now the only recognised genus within the subfamily. A broad taxonomic concept for *Mesembryanthemum* (including *Aptenia*) has been accepted in subsequent taxonomic studies (Klak & Bruyns, 2013) as well as in updated South African Floras (Manning & Goldblatt, 2012; Snijman, 2013). Therefore, the inclusion of *Aptenia* ×*vascosilvae* under *Mesembryanhemum* is here formally proposed:

New nomenclatural combination:

Mesembryanthemum* ×*vascosilvae (Gideon F. Sm., E. Laguna, F. Verloove & P.P. Ferrer) L. Sáez & Aymerich, **comb. nov.**

Basyonym:

Aptenia ×*vascosilvae* Gideon F. Sm., E. Laguna, F. Verloove & P.P. Ferrer in Phytotaxa 441: 221 (2020)
[*Aptenia cordifolia* (L. f.) Schwantes × *A. haeckeliana* (A. Berger) Gerbaulet]

References

KLAK, C. & BRUYNS, P. V. 2013. A new infrageneric classification for *Mesembryanthemum* (Aizoaceae: Mesembryanthemoideae). *Bothalia*, 43: 197-206.

KLAK, C.; BRUYNS, P. V. & HEDDERSON, T. A. J. 2007. A phylogeny and new classification for Mesembryanthemoideae (Aizoaceae). *Taxon*, 56: 737-756.

MANNING, J. & GOLDBLATT, P. 2012. *Plants of the Greater Cape floristic region. 1. The Core Cape Flora.Strelitzia* 29. South African National Biodiversity Institute. Pretoria. 853 p.

SMITH, G. F., LAGUNA, E.; VERLOOVE, F. & FERRER-GALLEGO, P. P. 2020. *Aptenia* ×*vascosilvae* (*A. cordifolia* × *A. haeckeliana*) (Aizoaceae), the new nothospecies from which the horticulturally popular cultivar Aptenia 'Red Apple' was derived. *Phytotaxa*, 441: 221-224.

SNIJMAN, D. A. 2013. *Plants of the Greater Cape floristic region. 2. The Extra Cape Flora. Strelitzia* 30. South African National Biodiversity Institute. Pretoria. 543 p.

NOTA BREU

Carex lachenalii (Cyperaceae) a la ribera de Rius (Vall d'Aran)

Carex lachenalii (Cyperaceae) in Rius valley (Val d'Aran)

Aaron Pérez-Haase*,**& José Manuel Blanco-Moreno**

* Universitat de Vic. Departament de Biociències. C/ Laura, 13. 08500 Vic, Barcelona.
** Universitat de Barcelona. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció de Botànica i Micologia i IRBio. Av. Diagonal 643. 08028 Barcelona.

Autor per a la correspondència: Aaron Pérez-Haase. A/e: *aaron.perez1@uvic.cat*

Rebut: 31.03.2020. Acceptat: 10.05.2020. Publicat: 30.06.2020

Carex lachenalii Schkuhr subsp. ***lachenalii***

Vall d'Aran: Naut Aran, Arties, ribera de Rius, circ de Tòrt, N 42.621249, E 0.820724, 2410 m, replanet molsós entre pastures del *Nardion* humides d'indrets llargament innivats, sobre sòls sorrencs damunt de substrat granític, 8-VIII-2019, A. Pérez-Haase (Herb. Pers.).

Carex lachenalii subsp. *lachenalii* és una ciperàcia perenne de port cespitós d'àmplia distribució articoalpina (Luceño, 2007). A Europa es troba ben representada al nord del continent i a bona part de l'arc alpí. L'espècie també està representada a Nova Zelanda per la subespècie *parkeri* (Petrie) Toivonen (Timonen & Toivonen, 1979). Malgrat ser un tàxon de distribució global àmplia, a la península Ibèrica només se'n coneixien uns pocs rodals als Pirineus centrals axials (Luceño, 2007), fet que va comportar la seva inclusió com a espècie vulnerable al Decret de creació del catàleg de flora amenaçada de Catalunya (Decret 172/2008). A més a més, pel mateix motiu, el llibre vermell de la flora de Catalunya (Sáez *et al*., 2010) i el d'Espanya (Villar, 2004) inclouen l'espècie amb categoria de «Vulnerable» i de «En perill crític», respectivament. Als Pirineus *C. lachenalii* va ser reportada per primera vegada per M. Luceño, qui la va descobrir a l'estany del Pòrt de Colomèrs a 2.416 m (Luceño, 1986). Més endavant l'espècie només ha estat trobada a altres punts del mateix circ de Colomèrs (OPCC, 2020; Villar, 2004; Arnau Mercadé, comunicació escrita, 1 de setembre de 2019). També va ser consignada per Villar (2004) de la ribera de Ruda, però pensem que podria ser fruit d'una dada incorrecta o d'una confusió, ja que no hi ha cap informació ni plec d'herbari que la recolzi (Luis Villar, comunicació personal, 16 d'agost de 2019). No obstant, la seva presència a la ribera de Ruda (particularment al circ de Saboredo) és versemblant donada l'abundància d'ambients propicis per al seu desenvolupament i la proximitat de les poblacions del circ de Colomèrs. Pel que fa a la seva ecologia, aquesta és una espècie pròpia d'ambients freds, humits i torbosos, des de molleres i marges d'estanys fins a prats mesòfils.

La nova localitat de la ribera de Rius, descomptada la de Ruda, és la primera fora del circ de Colomèrs i representa la segona població coneguda als Pirineus. Nosaltres vam trobar-ne tan sols un nucli d'uns 40 ramets, dels quals uns 15 florífers, repartits en una superfície d'uns 5 m^2. No obstant, els ambients favorables per a l'espècie sovintegen al circ de Tòrt, pel que és possible que amb una prospecció acurada se'n poguessin descobrir nous rodals.

En relació amb la seva identificació, als Pirineus resulta senzilla per la seva aparença característica. Té certa semblança amb *Carex canescens* L., però *C. lachenalii* presenta bràctees brunenques, espigues totes agrupades i escapus particularment tenaços, característiques que permeten una identificació ràpida fins i tot a camp. No obstant, els endemismes ibèrics *C. furva* Webb i *C. lucennoiberica* Maguilla & M. Escudero, que no són presents als Pirineus (OPCC, 2020; Luceño, 1986; 2007; Maguilla & Escudero, 2016), són espècies molt properes a *C. lachenalii* i poden costar força de distingir. D'aquests, *C. lachenalii* se'n pot separar perquè presenta estomes només al revers foliar i utricles amb un bec típicament de més de 0,5 mm abruptament contret (Luceño, 1986; Maguilla & Escudero, 2016).

Agraïments

A Luis Villar i a Arnau Mercadé pels seus valuosos comentaris.

Bibliografia

LUCEÑO, M. 1986. Notas Caricológicas. *Fontqueria*, 11: 3–6.

LUCEÑO, M. 2007. *Carex* L. P. 109–250. *In*: S. Castroviejo, M. Luceño, A. Galán, P. Jiménez-Mejías, F. Cabezas, & L. Medina (Eds.), Flora iberica, vol. XVIII. Cyperaceae-Pontederaceae CSIC.Madrid.420 p.

MAGUILLA, E., & ESCUDERO, M. 2016. Cryptic species due to hybridization: A combined approach to describe a new species (*Carex*: Cyperaceae). *PLoS ONE*, 11: 1–24.

OPCC (Observatori Pirinenc del Canvi Climàtic) 2020. Atles de la Flora dels Pirineus. Projecte POCTEFA. Consultat el 24 de març de 2020, a http://www.atlasflorapyrenaea.org/florapyrenaea/index.jsp

SÁEZ, L., AYMERICH, P., & BLANCHÉ, C. 2010. *Llibre vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania editio. Barcelona. 811 p.

TIMONEN, T., & TOIVONEN, H. 1979. Gross and micromorphological comparison of *Carex furva* and *C. lachenalii*. *Annales Botanici Fennici*, 16: 11–17.

VILLAR, L. 2004. *Carex lachenalii* Schkuhr subsp. *lachenalii*. P. 156–157. *In*: Á. Bañares Baudet, G. Blanca, J. Güemes Heras, J. C. Moreno Saiz, & S. Ortiz (Eds.), Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid. 1069 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Sea slugs (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia): the other inhabitants of the city of Barcelona (Spain)

Alex Parera*, Miquel Pontes**, Xavier Salvador*** & Manuel Ballesteros*

* Departament Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Avda. Diagonal, 643, 08020 Barcelona, Spain
** Grup d'Estudis VIMAR (Vida Marina)
*** Grup de Recerca d'Opistobranquis de Catalunya (GROC)

Corresponding author: Manuel Ballesteros A/e: *mballesteros@ub.edu*

Rebut: 28.04.2020; Acceptat: 27.05.2020; Publicat: 30.06.2020

Abstract

Sea slugs in the broad sense (until recently called «opisthobranchs» and now within the Heterobranchia subclass of the Gastropoda), have aroused the interest of naturalists since they began to be studied by the end of the XVIII century. Their colorful and varied shapes make them very attractive to be studied and photographed. Numerous are the published works written to spread the knowledge of the biodiversity of these molluscs in all marine regions, however very few studies have been carried out to know these species that inhabit highly anthropized areas, such as the interior of commercial ports, marinas, artificial substrates or the coastal areas of large cities. Here are the results of a biodiversity study of marine heterobranchs conducted along the coast of the city of Barcelona (Spain). Numerous specimens of 73 species of sea slugs have been found, belonging to 5 orders: 4 Aplysiida, 5 Cephalaspidea, 3 Runcinida, 47 Nudibranchia and 4 Pleurobranchida, and 1 superorder: 10 Sacoglossa, including two alien species, *Polycerella emertoni* and *Bursatella leachii*, of wide circumtropical distribution. Our work proves that new habitats, created with the construction of marinas, breakwaters or submerged rock bars, are being colonized by seaweeds and marine invertebrates that set onto these artificial structures. Surprisingly our study found a high biodiversity of marine heterobranchs, even in waters with abundant organic matter and subjected to high anthropic pressure.

Key words: seaslugs, biodiversity, artificial structures, Barcelona, Spain.

Resum

Llimacs de mar (Mollusca, Gastropoda, Heterobranquia): els altres habitants de la ciutat de Barcelona (Espanya)

Els llimacs de mar en sentit ampli (fins fa poc anomenats «opistobranquis» i ara dins de la subclasse Heterobranchia dels Gastropoda) han despertat l'interès dels naturalistes des que van començar a conèixer-se a finals del s. XVIII. Les seves vistoses coloracions i variades formes els fan molt atractius per a estudiar-los i fotografiar-los. Nombroses són les obres que s'han escrit per donar a conèixer la biodiversitat d'aquests mol·luscs en totes les regions marines. Pocs estudis són, en canvi, els que s'han realitzat per conèixer les espècies que habiten en zones altament antropitzades com l'interior de ports comercials, marines esportives, substrats artificials o zones costaneres de grans ciutats. En aquest treball es presenten els resultats d'un estudi de biodiversitat d'heterobranquis marins realitzat a la costa de la ciutat de Barcelona (Espanya). S'han comptabilitzat nombrosos exemplars de 73 espècies de llimacs marins pertanyents a 5 ordres: 4 d'Aplysiida, 5 de Cephalaspidea, 3 de Runcinida, 47 de Nudibranchia i 4 de Pleurobranchida, i un superordre: 10 de Sacoglossa, incloses dues espècies al·lòctones, *Polycerella emertoni* i *Bursatella leachii*, d'àmplia distribució circumtropical. El nostre treball comprova que en les estructures artificials creades amb la construcció de marines, esculleres o barres submergides s'estableixen nous ambients capaços de ser colonitzats per algues i invertebrats marins. Sorprèn en el nostre estudi l'alta biodiversitat trobada quant a heterobranquis marins, fins i tot en aigües amb abundant matèria orgànica i que estan sotmeses a una alta pressió antròpica.

Paraules clau: llimacs de mar, biodiversitat, subtrats artificials, Barcelona, Espanya.

Introduction

Sea slugs in the broad sense (until recently called «opisthobranch» and now within the Heterobranchia subclass of the Gastropoda) have always aroused great interest in biologists and marine naturalists because of their colourful shapes. Since the beginning of the 19th century many great naturalists have studied them, describing new species, providing data on their biology and, occasionally, writing priceless monographs (Alder & Hancock, 1855; Trinchese, 1881; Vayssière, 1888; Bergh, 1905) even by today's standards. For this reason numerous researchers have dedicated their lives to the study of the sea slugs in all oceans. It is worth mentioning that, since the 1970s Spanish researchers such as Ros, Ortea, Ballesteros, Urgorri, García-Gómez and Cervera, among others, made the Iberian coasts some of the best known in the

world, in terms of «opisthobranch» biodiversity (Cervera *et al.*, 2004).

The Mediterranean Sea is one of the best known marine areas regarding this group of marine gastropods, with over 600 species known (Costello *et al.*, 2001; Trainito & Doneddu, 2014, Prkić *et al.*, 2018). In the recent decades several identification guides have been published, filled with excellent photographs that have placed the «opisthobranch» within the reach of naturalists and divers (Schmekel & Portmann, 1982; Vicente, 2008; Bielecki *et al.*, 2011; Trainito & Doneddu, 2014; Martínez-Chacón, 2018; Prkić *et al.*, 2018; Salvador, 2019; Ballesteros *et al.*, 2019). Gosliner *et al.* (2008) produced an excellent compilation of the history of knowledge of the Mediterranean «opisthobranch» and their biodiversity.

The knowledge of the «opisthobranch» of the Catalan coasts was first summarized in the work by Ballesteros (2007), where a total of 205 different species are listed. A later update of this catalogue (Ballesteros *et al.*, 2016) raises the number of known species to 257. These results are the consequence of a recent and increasing interest of biologists, naturalists and non-professional divers searching for these animals along the Catalan coast, helped by the technical advances in digital underwater photography and by the recent web sites specialized on «opisthobranch» (GROC, 2020; OPK, Ballesteros *et al.*, 2020) and by several specialized social networks discussion groups. A recently published field guide (Ballesteros *et al.*, 2019) indicates the presence of a total of 153 species of nudibranchs for the Catalan coast.

There are not many studies on the fauna and flora that inhabit the bottoms of heavily anthropized areas in the vicinity of large coastal cities or in the interior of commercial ports and marinas. For example, Elgharsalli *et al.* (2015) studied the malacofauna of the Hammamet Marina, a very important tourist area in the coast of Tunisia, and only found 14 different mollusc species, including a single «opisthobranch» (*Felimare picta*).

There are also very few studies on the «opisthobranch» fauna of ports, marinas or areas with strong anthropic pressure. One of them was made in the Pantano Piccolo (or Faro Lake), a brackish water closed lagoon in northeast Sicily (Italy), connected with the sea by an artificial channel and with the also brackish Lago di Ganzirri through another channel. This lagoon is subjected to high anthropic pressure due to the density of people living along its banks, but also because of the bivalve cultivation facilities inside. It is worth noting that this lagoon stands out for its shallow depth, with a maximum of 3.5 m in its western zone and 29 m in its eastern zone, with anoxic waters below 10 m. Vitale *et al.* (2016) conducted monthly samplings since 2010 using both breath-hold and scuba diving and found a total of 47 «opisthobranch» species, both inside the lagoon and in the channel connecting to the sea. Muñoz *et al.* (2018) have studied the continental and marine malacological fauna of another rather anthropized area such as the field of Gibraltar, citing 120 species of «opisthobranch» (including pelagic ones).

Siro de Fez, professionally a medicine doctor and hobby malacologist, collected and studied algae and other sessile organisms at very shallow depth inside the Valencia (Spain) harbour between 1943 and 1947. He managed to collect 31 species of «opisthobranch», a very little known group in Spain at that time. The results of his work were published after his death in 1974 in the book: «Ascoglosos y Nudibranquios de España y Portugal» (Fez, 1974), recently reviewed by Ballesteros (2014). Fez's work is the only one, as far as we know, that has studied the fauna of «opisthobranch» inhabiting the interior of a harbour. Subsequently, Ros (1975) did much of his work on the Iberian «opisthobranch» on the coast of the city of Blanes (NE Spain).

Here we present the results of the «opisthobranch» visual samplings and collections performed by the authors and many collaborators within the bathing area of the Forum of Barcelona, a marine area relatively protected from the open sea by some breakwater structures. Also recorded are the visual observations made by divers, confirmed by pictures, on beaches and breakwaters of the 3 harbours within the territorial limits of the city of Barcelona, between the mouths of the Besós river to the North and the Llobregat river to the South.

Materials and methods

Study areas

Within the coastal limits of the city of Barcelona the following points have been sampled (Fig 1), ordered from N to S: Barcelona Forum bathing area, Mar Bella beach, Nova Icària beach, Gregal dock of the Olympic harbour, Hotel W breakwater, Llevant dock of the commercial harbour, Attached dock breakwater and Liquids Terminal dock. In all these points, visual samplings of «opisthobranch» have been carried out in breath-hold and/or scuba diving and photographs have been taken to confirm the presence of every species. The Forum bathing area deserves special mention because a general study of fauna and flora biodiversity has been carried out with monthly quantitative and qualitative samplings for more than one year (from May 2018 to October 2019) (Parera, 2019). Also, we include some «opisthobranch» species reported many years ago, that were collected as bycatch of commercial trawlers in grounds at depths between 70-100 m off the city of Barcelona, and preserved for future studies like the present work.

Data collection and underwater photography

The visual samplings were done in breath-hold and/or scuba diving. Numerous photographs of all observed species were taken in order to perform later analysis of the pictures that led to the positive identification of the animal. Some additional data were recorded by handwriting on a PVC slate, such as animal size, substrate, depth, mating behavior, presence of egg-spawns, etc. Photographic equipment consisted on digital cameras in appropriate underwater housings and external lighting systems: cameras Nikon D90, D7200 and D7500 with 60mm Nikon macro lenses, Sony a6300 with external macro wet lens and Olympus E-PM1, TG4 and TG5, all of them capable of providing high resolution digital pictures.

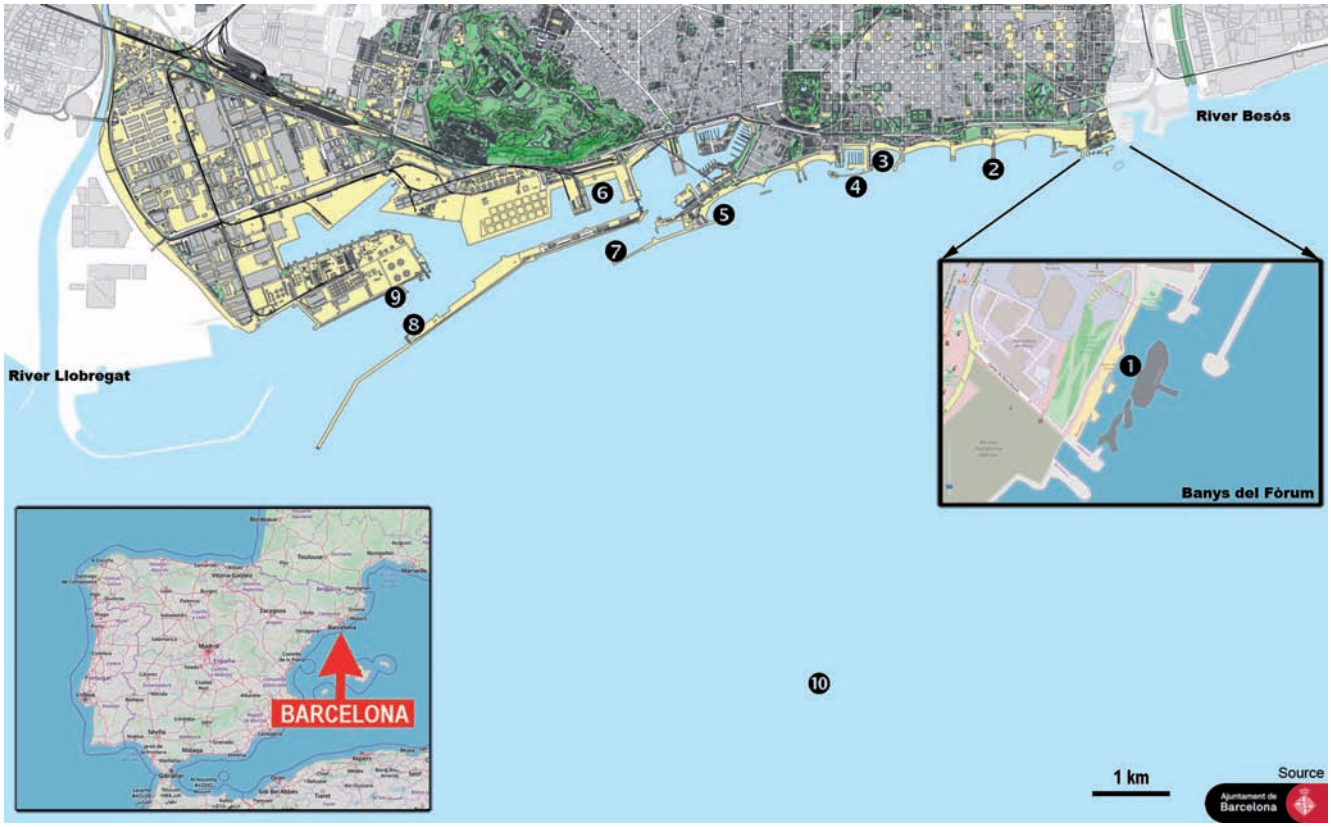


Figure 1. City of Barcelona (Spain) waterfront. Sampling locations: 1) Barcelona Forum bathing area; 2) Mar Bella beach; 3) Nova Icaria beach; 4) Olympic harbour, Gregal dock breakwater; 5) Hotel W breakwater; 6) Morrot dock; 7) Llevant dock breakwater; 8) Attached dock breakwater; 9) Liquids Terminal dock; 10) Commercial trawling grounds off Barcelona harbour.

During the general fauna and flora biodiversity study conducted in the Forum bathing area, quantitative samples were also taken by scraping concrete surfaces of 20 × 20 cm that were hermetically sealed in zip bags during the dive. These quantitative samples were collected quarterly in two zones: on the walls of the bathing area itself and on the vertical pylons that are located about 15 m away from the walls, taking 3 replicas from each zone, in every quarterly sampling dive. These quantitative samples were then studied in the Laboratory of the Department of Evolutionary Biology, Ecology and Environmental Sciences of the Faculty of Biology of the University of Barcelona. This method allowed us to obtain some «opisthobranch» that are very difficult to observe on the substrate where they live due to their small size, for instance: *Placida dendritica*, *Placida verticilata*, *Doto rosea* and several species of *Runcina*.

Apart from using the pictures for identification purposes, we geolocalized the findings to plot species' distribution maps by using GPS coordinates. During the sampling dives, a Holux M-1000C GPS tracker in a waterproof housing was attached to the diver by a bungee line, so it followed the observer and recorded his location every 3 seconds. By synchronizing the digital camera clock with the GPS it was possible to establish the exact location where every picture was taken. These location coordinates were then recorded in the proper EXIF header fields of each picture file, and plotted on local maps by using the software BT747 v2.1.3 by Mario De Weerd (accessible at https://www.bt747.org/).

Information on the presence of some species has also been obtained from other sources, such as web sites with free access databases like OPK (https://opistobranquis.info), GROC (https://opistobranquis.org) or Buceo Hispania Barcelona (Cobo, 2020: https://buceohispaniabarcelona.com), and some records from scientific literature like Arias & Morales (1963), and other records from «opisthobranch» pictures and videos posted in social networks such as Instagram. The presence of these species in the shores of the city of Barcelona has been confirmed, whenever possible, by analyzing these photographs.

Results

In the waterfront of the city of Barcelona (Spain) we have found 73 species of sea slugs (Mollusca: Gastropoda: Heterobranchia) belonging to 5 orders: 4 Aplysiida, 5 Cephalaspidea, 3 Runcinida, 47 Nudibranchia and 4 Pleurobranchida, and 1 superorder: 10 Sacoglossa (Table 1). The nomenclature and taxonomy of the species generally follows the indications by WoRMS, which are also used in the last sea slugs catalog of Catalan waters by Ballesteros *et al.* (2016) and some taxonomic updates published after this date have also been included.

Table 1. Taxonomic list of the sea slugs found in the Barcelona waterfront. Location codes: 1) Barcelona Forum bathing area; 2) Mar Bella beach; 3) Nova Icaria beach; 4) Olympic harbour, Gregal dock breakwater; 5) Hotel W breakwater; 6) Morrot dock; 7) Llevant dock breakwater; 8) Attached dock breakwater; 9) Liquids Terminal dock; 10) Commercial trawling grounds off Barcelona harbour.

Order / Species	*Location codes*
Aplysiida	
Aplysia depilans Gmelin, 1791	1-2-4
Aplysia fasciata Poiret, 1789	1
Aplysia punctata (Cuvier, 1803)	1-7
Bursatella leachii Blainville, 1817	1
Cephalaspidea	
Bulla striata Bruguière, 1792	1
Haminoea sp.1	1
Haminoea sp.2	1
Aglaja tricolorata Renier, 1807	1
Camachoaglaja africana (Pruvot-Fol, 1953)	1
Runcinida	
Runcina africana Pruvot-Fol, 1953	1
Runcina brenkoae T. E. Thompson, 1980	1
Runcina sp.	1
Sacoglossa	
Caliphylla mediterranea A. Costa, 1867	1
Elysia flava Verrill, 1901	1
Elysia timida (Risso, 1818)	1
Elysia viridis (Montagu, 1804)	1-7
Thuridilla hopei (Vérany, 1853)	1-2-4-7
Placida cremoniana (Trinchese, 1892)	1
Placida dendritica (Alder & Hancock, 1843)	1
Placida tardyi (Trinchese, 1874)	1
Placida verticilata Ortea, 1982	1
Placida viridis (Trinchese, 1874)	1
Nudibranchia	
Aldisa banyulensis Pruvot-Fol, 1951	1
Felimare bilineata (Pruvot-Fol, 1953)	2-4
Felimare picta (Philippi, 1836)	1-2-3-4-7-9
Felimare tricolor (Cantraine, 1835)	4-8
Felimida binza (Ev. Marcus & Er. Marcus, 1963)	4
Felimida krohni (Vérany, 1846)	1-4
Felimida purpurea (Risso, 1831)	4
Geitodoris planata (Alder & Hancock, 1846)	1
Jorunna evansi (Eliot, 1906)	1
Jorunna tomentosa (Cuvier, 1804)	1
Tayuva lilacina (Gould, 1852)	1
Doris pseudoargus Rapp, 1827	10
Doris sticta (Iredale & O'Donoghue, 1923)	10
Doris verrucosa Linnaeus, 1758	1
Diaphorodoris luteocincta (M. Sars, 1870)	8
Diaphorodoris papillata Portmann & Sandmeier, 1960	2-7-8
Ancula gibbosa (Risso, 1818)	6
Goniodoris castanea Alder & Hancock, 1845	1
Okenia longiductis Pola, Paz-Sedano, Macali, Minchin, Marchini, Vitale, Licchelli et Crocetta, 2019	1
Trapania maculata Haefelfinger, 1960	7
Knoutsodonta neapolitana (Delle Chiaje, 1841)	2
Dendrodoris sp.	1-4
Limacia clavigera (O.F. Müller, 1776)	4
Polycera quadrilineata (O.F. Müller, 1776)	2
Polycerella emertoni A. E. Verrill, 1880	1
Aeolidiella alderi (Cocks, 1852)	1
Berghia coerulescens (Laurillard, 1832)	1
Berghia verrucicornis (A. Costa, 1867)	1-2
Spurilla neapolitana (Delle Chiaje, 1841)	1
Cratena peregrina (Gmelin, 1791)	1-2-3-4-8-10
Facelina auriculata (Müller, 1776)	1-2
Facelina quatrefagesi (Vayssière, 1888)	1-2-3
Favorinus branchialis (Rathke, 1806)	1-2
Dondice banyulensis Portmann & Sandmeier, 1960	4-8
Calma gobioophaga Calado & Urgorri, 2002	1
Calmella cavolini (Vérany, 1846)	1-4
Calmella gaditana (Cervera, García-Gomez & García, 1987)	1
Edmundsella pedata (Montagu, 1816)	1-2-4-7-10
Flabellina affinis (Gmelin, 1791)	4-7-8-10
Luisella babai (Schmekel, 1972)	4
Trinchesia morrowae Korshunova, Picton, Furfaro, Mariottini, Pontes, Prkić, Fletcher, Malmberg, Lundin & Martynov, 2019	2
Doto koenneckeri Lemche, 1976	2
Doto paulinae Trinchese, 1881	2
Doto rosea Trinchese, 1881	1
Tritonia nilsodhneri Marcus Ev., 1983	7
Armina maculata Rafinesque, 1814	7
Antiopella cristata Delle Chiaje, 1841	1-5
Pleurobranchida	
Berthella perforata (Philippi, 1844)	1
Berthella stellata (Risso, 1826)	1
Berthellina edwardsii (Vayssière, 1897)	1
Pleurobranchus testudinarius Cantraine, 1835	2
Total 73 species	

Data on the presence of these species at the different sampled points, their abundance, the observers' names and sampling dates, as well as some taxonomic or biological observations are provided below.

Codes for Observers: AP: Àlex Parera; EC: Eugeni Canals; CE: Carlota Escarré; CP: Creu Palacín; GA: Guillermo Álvarez; MB: Manuel Ballesteros; MP: Miquel Pontes; MT: Mario Tirador; OC: Oriol Cortés; PER: Marc Peralta; SF: Sara Fuertes; XS: Xavier Salvador; VR: VIMAR database; GR: GROC database; BH: Buceo Hispania Instagram feed. When combined both observers recorded the same specimen.

Order Aplysiida
Family Aplysiidae Lamarck, 1809

Aplysia depilans Gmelin, 1791 (Fig 2a)

Confirmed reports: 139 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017, 5/12/2017, 23/12/2017, 3/02/2018, 27/04/2018, 18/05/2018; AP & MP: 15/06/2019), 50 in Mar Bella beach (XS: 27/06/2018) and 1 specimen at the Gregal dock (BH: 24/05/18).

Remarks: Inhabits shallow hard or soft bottoms, covered with photophyllic algae from which it feeds.

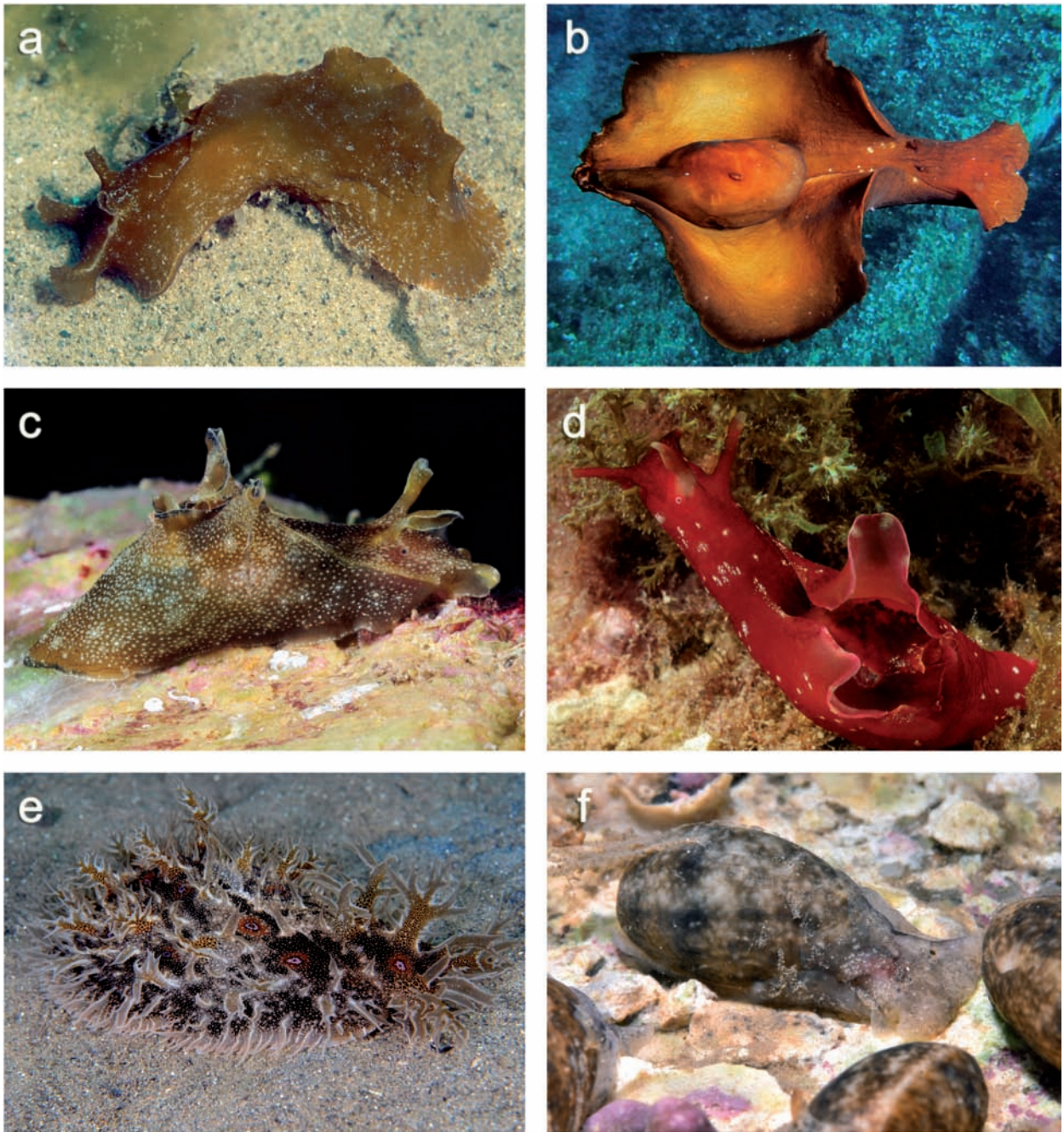


Figure 2. Aplysiida: a) *Aplysia depilans*; b) *Aplysia fasciata*; c) *Aplysia punctata* (brown form); d) *Aplysia punctata* (red form); e) *Bursatella leachii*. Cephalaspidea: f) *Bulla striata*. Pictures: M. Pontes (a,c,d); X. Salvador (b,e,f).

Aplysia fasciata Poiret, 1789 (Fig 2b)

Confirmed reports: 3 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 27/04/2018; GR: 5/12/2017)

Remarks: It is the largest sea hare in the Mediterranean Sea; its parapodia are not joined on the rear side allowing it to make long swimming movements, something that the other sea hares, with parapodia more or less joined in the rear side, are not so able to do.

Aplysia punctata (Cuvier, 1803) (Fig 2c brown form; Fig 2d reddish form)

Confirmed reports: more than 200 specimens in the Forum bathing area (XS: 27/04/2018; GA: 16/05/2018; MB: 16/05/2018, 12/07/2018; AP: 02/04/2019, 13/05/2019, 15/06/2019, 13/07/2019, 18/07/2019; CE: 13/07/2019) and 1 specimen at the Llevant dock breakwater (VR: 25/06/2013)

Remarks: Gregarious and very abundant species in the breeding season under stones and on the vertical walls of the Forum bathing area, where up to 5 individuals can be found under the same stone (May 2018) with numerous egg spawns. Several reddish coloured juveniles of 10-15mm were collected in qualitative samples of the red algae *Sphae-*

rococcus coronopifolius Stackhouse, 1797. Until the recent work by Golestani *et al.* (2019) these small Mediterranean reddish specimens were considered as *A. parvula* Mörch, 1863 (Ballesteros *et al.*, 2016), a species considered to have a very wide geographical distribution. However, after molecular studies, the mentioned authors have proven that these are juvenile forms of *A. punctata* and that the reports of *A. parvula* in the Mediterranean should refer to *A. punctata*. But there are still some doubts to be resolved as the small reddish specimens are able to reproduce and lay eggs (Ballesteros & Templado, 1987) and they feed on the red algae *Sphaerococcus coronopifolius* (from which they probably incorporate the red pigment), while the «brown forms» of *A. punctata* feed on green algae.

Bursatella leachii Blainville, 1817 (Fig 2e)

Confirmed reports: 121 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017, 5/12/2017, 23/12/2017, 3/02/2018, 27/04/2018, 18/05/2018, 20/11/2019; GA & MB: 16/05/2018; AP: 21/08/2018; SF & MP: 15/09/2018)

Remarks: An exotic species of circumtropical distribution that since 1940 has been reported in the Mediterranean Sea (O'Donoghue & White, 1940) and since 2007 in the Catalan coast (Weitzmann *et al*., 2007). It is a species that prefers soft bottoms in shallow and calm waters where it feeds on cyanophytes and diatoms, so it lives in coastal lagoons like the shallow bays of the Ebro Delta, inside ports and marinas, and in shallow calm water areas like the Barcelona Forum bathing area.

Order Cephalaspidea
Family Bullidae Gray, 1827

Bulla striata Bruguière, 1792 (Fig 2f)

Confirmed reports: 44 specimens in the Forum bathing area (XS: 3/02/2018, 27/04/2018, 2/02/2019; GA: 1/11/2018, 22/12/2018; AP: 24/11/2018, 15/06/2019, 24/07/2019; MP: 15/06/2019)

Remarks: Primarily active at night, specimens remain buried in the sediment during the day. On February 2, 2019 an aggregation of 27 mating specimens was observed at dusk. Some of the reports correspond to empty shells found on the sand.

Family Haminoeidae Pilsbry, 1895

***Haminoea* sp. 1** (Fig 3a)

Confirmed reports: 3 specimens in the Forum bathing area (XS: 5/12/2017)

Remarks: Of nocturnal habits, it lives on calcareous rocky bottoms with algae from the surface down to 15 m depth, hiding among the algae during the day. It can be distinguished from *Haminoea* sp 2. by having a darker mantle, white bands lining the sides and upper part of the face, shell usually with reddish reflections and a tight, small translucent «C» shaped egg spawn with large yellow eggs. The European *Haminoea* species are not well studied and it is necessary to carry out complete morphological, anatomical and molecular studies to definitively characterize them (Malaquias, com. pers.).

***Haminoea* sp.2** (Fig 3b)

Confirmed reports: 21 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017, 5/12/2017, 3/02/2018, 27/04/2018, 20/11/2019)

Remarks: Of nocturnal habits, it lives on rocky shallow water communities, on bottoms with a great load of sediments and simple algae between the surface down to 5 m depth, where it hides during the day. It can be distinguished from *Haminoea* sp.1 by a lighter coloured body, a pigmented eye area, clear bands (not white) on the face, that do not reach the borders, and a translucent egg spawn with small white eggs. The European *Haminoea* species are not well studied and it is necessary to carry out complete morphological, anatomical and molecular studies to definitively characterize them (Malaquías, com. pers.).

Family Aglajidae Pilsbry, 1985 (1847)

Aglaja tricolorata Renier, 1807 (Fig 3c)

Confirmed reports: 2 specimens in the Forum bathing area (AP & EC: 24/07/2019)

Remarks: Specimens found at night. This species lives on soft sand and mud bottoms, where it can bury itself searching for food.

Camachoaglaja africana (Pruvot-Fol, 1953) (Fig 3d)

Confirmed reports: 1 specimen in the Forum bathing area (XS: 2/2/2019)

Remarks: A voracious flatworm predator (Ballesteros *et al*., 2020), it has nocturnal habits and is usually found among algae.

Order Runcinida
Superfamily Runcinoidea H. Adams & A. Adams, 1854
Family Runcinidae H. Adams & A. Adams, 1854

Runcina africana Pruvot-Fol, 1953 (Fig 3e)

Confirmed reports: 12 specimens in the Forum bathing area (XS: 20/11/2019)

Remarks: Of nocturnal habits, it lives on rocky substrates at very shallow depths, even occasionally out of water. It feeds on biofouling. The specimens are coloured black with two white lines (sometimes very degraded) located near the front side and the back side of the body, respectively. Adults have white dots all over the back.

Runcina brenkoae T. E. Thompson, 1980 (Fig 3f)

Confirmed reports: 3 specimens in the Forum bathing area (AP & MB: 2/04/2019, 18/07/2019)

Remarks: An easily identified species because of its brown colour body covered with dark brown ramified spots. The collected specimens appeared in brown algae samples.

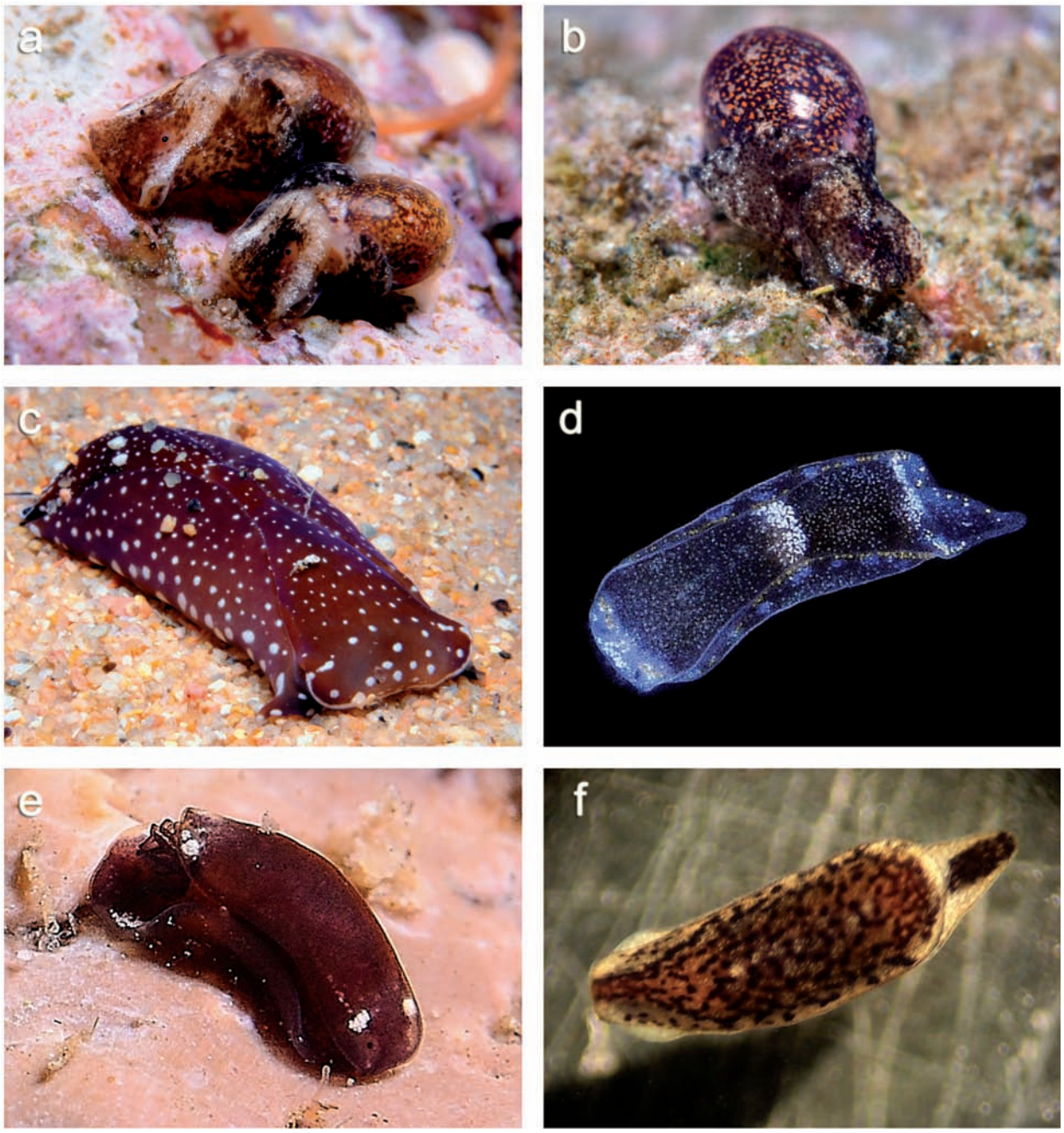


Figure 3. Cephalaspidea: a) *Haminoea* sp.1; b) *Haminoea* sp.2; c) *Aglaja tricolorata*; d) *Camachoaglaja africana*; Runcinida: e) *Runcina africana*; f) *Runcina brenkoae*. Pictures: X. Salvador (a-e); À. Parera (f).

Runcina marcosi Araujo, Pola, Malaquias & Cervera, 2019 (Fig 4a)

Confirmed reports: 1 specimen in the Forum bathing area (AP: 2/04/2019)

Remarks: With a small sized body, coloured dark brown / black. Found among dyctiotal algae. Initially, the only collected specimen could not be specifically identified; however, a recent work by Araujo *et al.* (2019) who studied specimens of *R. brenkoae* and others of similar morphology has allowed the description of two new *Runcina* species for the Iberian Peninsula. One of them is *R. marcosi* whose distribution area, according to the aforementioned work, is the western Mediterranean, including the Catalan coast and the Cádiz coast (Southwest Spain). Our specimen matches the morphological description of *R. marcosi* and it is the second confirmed record of the species for the coasts of Catalonia.

Superorder Sacoglossa
Superfamily Plakobranchoidea Gray, 1840
Family Hermaeidae H. Adams & A. Adams, 1854

Caliphylla mediterranea A. Costa, 1867 (Fig 4b)

Confirmed reports: 13 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 5/12/2017, 23/12/2017)

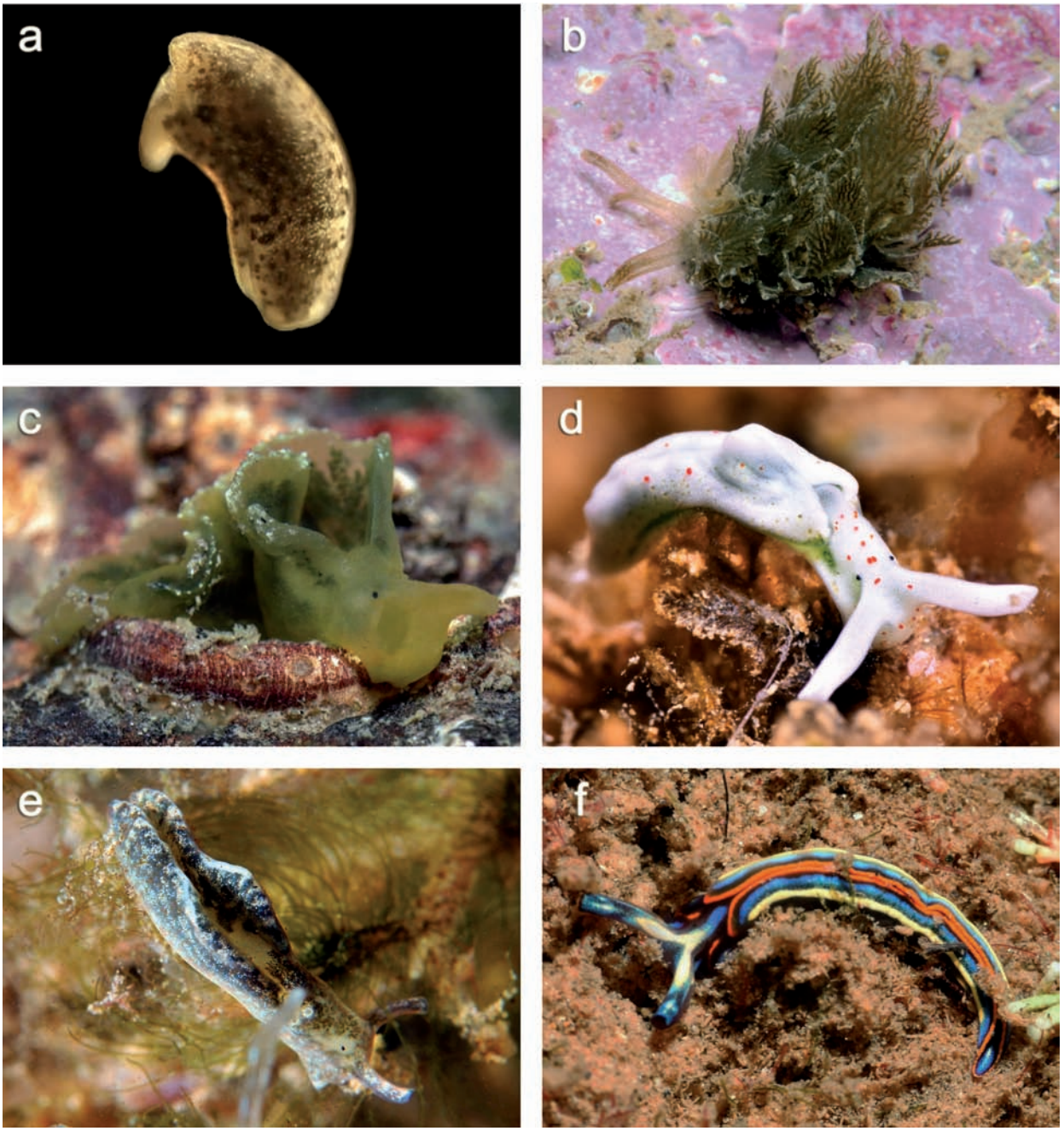


Figure 4. Runcinida:a) *Runcina* cf. *marcosi*. Sacoglossa: b) *Caliphylla mediterranea*; c) *Elysia flava;* d) *Elysia timida*; e) *Elysia viridis*; f) *Thuridilla hopei*. Pictures: À. Parera (a); X. Salvador (b,d,e); M. Peralta (c); M. Pontes (f).

Remarks: A nocturnal habits sacoglossan, in this location it hides and feeds on *Bryopsis* green algae (authors' personal observations), on which it is very cryptic.

Family Plakobranchidae Gray, 1840

Elysia flava Verrill, 1901 (Fig 4c)

Confirmed reports: 8 specimens in the Forum bathing area (XS: 2/2/2019; PER: 27/4/2019; AP: 24/7/2019)

Remarks: Of nocturnal activity, collected specimens were in very shallow depth among green algae and encrusting bryozoans.

Elysia timida (Risso, 1818) (Fig 4d)

Confirmed reports: 3 specimens in the Forum bathing area (XS: 5/12/2017; AP: 27/02/2019)

Remarks: Very active during the day, they move while rhythmically swinging the rhinophores back and forth. They feed on simple algae like the single celled *Acetabularia acetabulum* (Marín & Ros, 1992). It is known to sequester chloroplasts from the algae it feeds on, incorporating them into its tissues and keeping them functional with photosynthetic activity for a long time (Schmitt *et al*., 2014). This species is capable of biosynthesizing *de novo* secondary metabolites of the polypropionates type with a defensive mission (Marín & Ros, 2004).



Figure 5. Sacoglossa: a) *Placida cremoniana*; b) *Placida dendritica*; c) *Placida tardyi* (adult); d) *Placida tardyi* (juvenile); e) *Placida verticilata*; f) *Placida viridis*. Pictures: C. Escarré (a); M. Pontes (b); X. Salvador (c-f).

Elysia viridis (Montagu, 1804) (Fig 4e)

Confirmed reports: 13 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 2/2/2019; AP: 27/2/2019) and 1 at Llevant dock breakwater (VR: 25/6/2013)

Remarks: Lives among photophyllic algae, mainly the green algae *Codium vermilara* and *Flabellia petiolata*, on which it feeds and where it is extremely cryptic (Ballesteros *et al*., 2020). It is known to sequester chloroplasts from the algae, incorporating them into its own tissues, which acquire a greenish hue, and keeping them functional with photosynthetic activity for some time (Trench *et al*., 1973). This species is capable of biosynthesizing *de novo* secondary metabolites of the polypropionates type with a defensive mission. (Marín & Ros, 2004).

Thuridilla hopei (Vérany, 1853) (Fig 4f)

Confirmed reports: 39 specimens in the Forum bathing area (XS: 25/11/2017, 23/12/2017; SF: 15/09/2018; MP: 22/12/2018, 2/03/2019, 11/05/2019; MT: 2/03/2019; AP: 06/04/2019, 10/04/2019, 11/05/2019; CE: 11/05/2019, 13/07/2019), 3 specimens in Mar Bella beach (XS: 27/06/2018), 3 specimens in Gregal dock (BH: 17/10/2016, 2/08/2017, 6/07/2019) and 1 specimen in Llevant dock breakwater (VR: 25/06/2013)

Remarks: It is a very common species that lives well in both photophyllic and sciophyllic habitats. Its bright colours make it very apparent. It feeds on different algae and incorporates the chloroplasts into its tissues, keeping them functional with photosynthetic activity for some time (Marín & Ros, 1989). This species has secondary sesquiterpenoid metabolites of dietary origin with a defensive mission. (Marín & Ros, 2004).

Family Limapontiidae Gray, 1847

Placida cremoniana (Trinchese, 1892) (Fig 5a)

Confirmed reports: 47 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017, 5/12/2017, 20/11/2019; AP: 22/12/2018, 11/5/2019; MP: 22/12/2018; CE & MP: 28/09/2019)

Remarks: Its orange and black colouration makes it unmistakable. It lives on different algae, but in our samplings it was found on the species *Bryopsis duplex*.

Placida dendritica (Alder & Hancock, 1843) (Fig 5b)

Confirmed reports: 7 specimens in the Forum bathing area (XS: 2/02/2019; AP: 27/02/2019)

Remarks: It feeds on different species of green algae of the genus *Codium*, such as *C. fragile* and *C. bursa*, in the latter scraping the surface layer and eating it from the inside. Also found on feathery algae *Bryopsis*. It sequesters the chloroplasts from its food and incorporates them into its tissues in the form of dendritic ramifications that give this animal the specific name (Ballesteros *et al*., 2020).

Placida tardyi (Trinchese, 1874) (Fig 5c adult; Fig 5d juvenile)

Confirmed reports: 74 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017, 5/12/2017, 23/12/2017, 20/11/2019)

Remarks: Lives on green algae, in our case it was found on *Bryopsis duplex*. It has been commonly confused with *P. viridis*, of which it can be distinguished by the purple sides of the body and the tips of the reddish or dark cerata (Cervera *et al.*, 1988). This species has been observed in some localities of the Costa Brava and is not mentioned in the update of the catalog of the «opisthobranchia» of Catalonia (Ballesteros *et al.*, 2016)

Placida verticilata Ortea, 1982 (Fig 5e)

Confirmed reports: 9 specimens in the Forum bathing area (XS: 2/2/2019)

Remarks: Frequently confused with *P. dendritica*, it differs by the verticillate ramifications of the digestive gland within the cerata. It feeds mainly on *Codium coralloides*, where it was found in the present study.

Placida viridis (Trinchese, 1874) (Fig 5f)

Confirmed reports: 2 specimens in the Forum bathing area (GR: 23/12/2017; XS: 3/2/2018)

Remarks: This species is difficult to find because it lives in the eulittoral zone, it feeds mainly on the algae *Bryopsis mucosa* (authors' personal observations).

Order Nudibranchia
Suborder Doridina
Superfamily Doridoidea Rafinesque, 1815
Family Cadlinidae Bergh, 1891

Aldisa banyulensis Pruvot-Fol, 1951 (Fig 6a)

Confirmed reports: 1 specimen in the Forum bathing area (PER: 27/04/2019)

Remarks: Lives under stones and feeds on the sponge *Hemimycale columella* (Ballesteros *et al*, 2020).

Family Chromodorididae Bergh, 1891

Felimare bilineata (Pruvot-Fol, 1953) (Fig 6b)

Confirmed reports: 5 specimens in Mar Bella beach (XS: 27/06/2018) and 2 at Gregal dock (BH: 13/06/2017, 23/04/2018)

Remarks: Lives on rocky bottoms with the sponges it feeds on.

Felimare picta (Philippi, 1836) (Fig 6c)

Confirmed reports: 12 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017; GR: 23/12/2017; AP: 21/08/2018, 20/09/2018; GA: 29/08/2018; MB: 29/08/2018; MP: 13/09/2019), 2 in Mar Bella beach (XS: 27/06/2018), 6 in Nova Icària beach (GR: 27/09/2014, 10/01/2016), 11 on the Gregal dock (BH: 1/06/2018, 1/11/2016, 12/07/2018, 12/08/2018, 17/10/2016, 2/09/2016, 24/08/2018, 25/05/2018, 27/07/2018, 5/09/2016), 1 on the Llevant dock (GR) and 1 at the Liquids Terminal dock (XS: 26/05/2016).

Remarks: One of the largest nudibranchs in the Mediterranean, it can reach more than 10 cm in length. Inhabits on poorly lit bottoms feeding on sponges of the genus *Dysidea*, *Ircinia* and *Pleraplysilla* (McDonald & Nybakken, 1997).

Felimare tricolor (Cantraine, 1835) (Fig 6d)

Confirmed reports: 1 specimen on the Attached dock breakwater (XS: 26/5/2016)

Remarks: One of the most frequent doridacean nudibranchs of the Catalan coast. It feeds on sponges of the genus *Dysidea*, from which it extracts metabolites such as the longifoline that it uses to defend itself from predators (Ballesteros *et al*., 2020).

Felimida binza (Ev. Marcus & Er. Marcus, 1963) (Fig 6e)

Confirmed reports: 3 specimens on Gregal dock (BH: 13/07/2018, 18/08/2017, 23/07/2018)

Remarks: Lives on sciophyllic rocky substrates along with sponges from which it feeds and extracts defensive metabolites that are stored in the animal's MDFs. It is not a very common species. In European waters this species was known as *Felimida britoi* (Ortea & Pérez, 1983). Its status has been discussed by some authors, like Gosliner (1990), who considered it a synonym of the Caribbean species *F. clenchi* (Russell, 1935). Valdés (2000) suggested that *F. binza* and *F. britoi* probably were the same species, subsequently confirmed by molecular analysis (Padula *et al*., 2016).

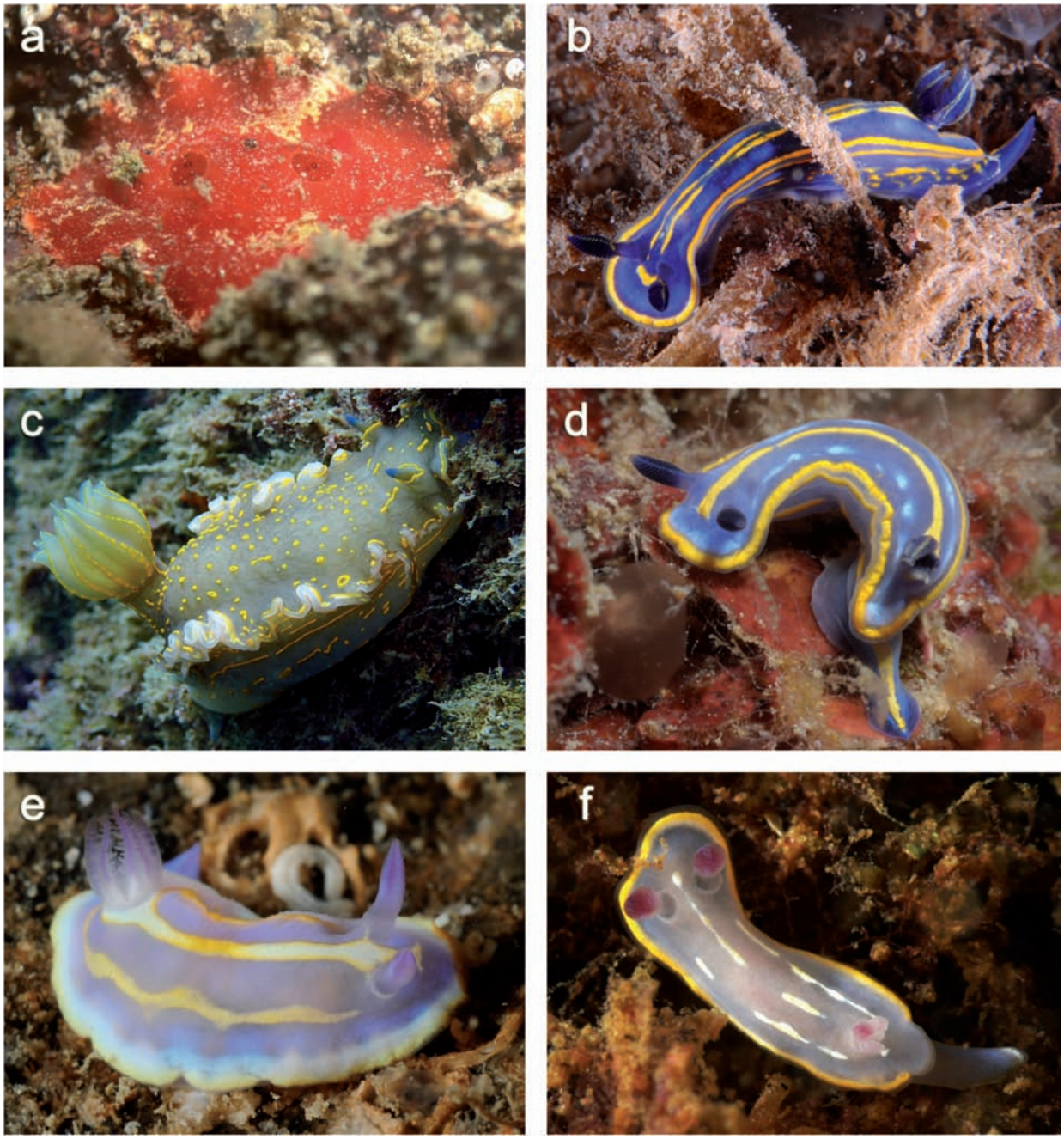


Figure 6. Nudibranchia: a) *Aldisa banyulensis*; b) *Felimare bilineata*; c) *Felimare picta*; d) *Felimare tricolor*; e) *Felimida binza*; f) *Felimida krohni*. Pictures: M. Peralta (a); X. Salvador (b); C. Escarré (c); M. Pontes (d-f).

Felimida krohni (Vérany, 1846) (Fig 6f)

Confirmed reports: 5 specimens in the Forum bathing area (XS: 27/4/2018, 18/5/2018; MP: 22/12/2018; AP, CE: 13/7/2019) and 3 on Gregal dock (BH: 13/08/2018, 28/07/2018, 30/07/2017)

Remarks: It lives in sciophyllic environments, often under stones close to the sponge *Hymeniacidon sanguinea*, but it's not clear if it feeds on it.

Felimida purpurea (Risso, 1831) (Fig 7a)

Confirmed reports: 1 specimen on Gregal dock (BH: 2/08/2018)

Remarks: Lives in infralittoral rocky bottoms, under stones or on sponges. It is believed to feed on several species of sponges such as *Phorbas tenacior* or *Spongionella pulchella* (McDonald & Nybakken, 1997). It is not a very common species.

Family Discodorididae Bergh, 1891

Geitodoris planata (Alder & Hancock, 1846) (Fig 7b)

Confirmed reports: 1 specimen in the Forum bathing area (XS: 5/12/2017)

Remarks: It is usually found under stones from very shallow water. It feeds on sponges such as *Mycale rotalis*, an or-

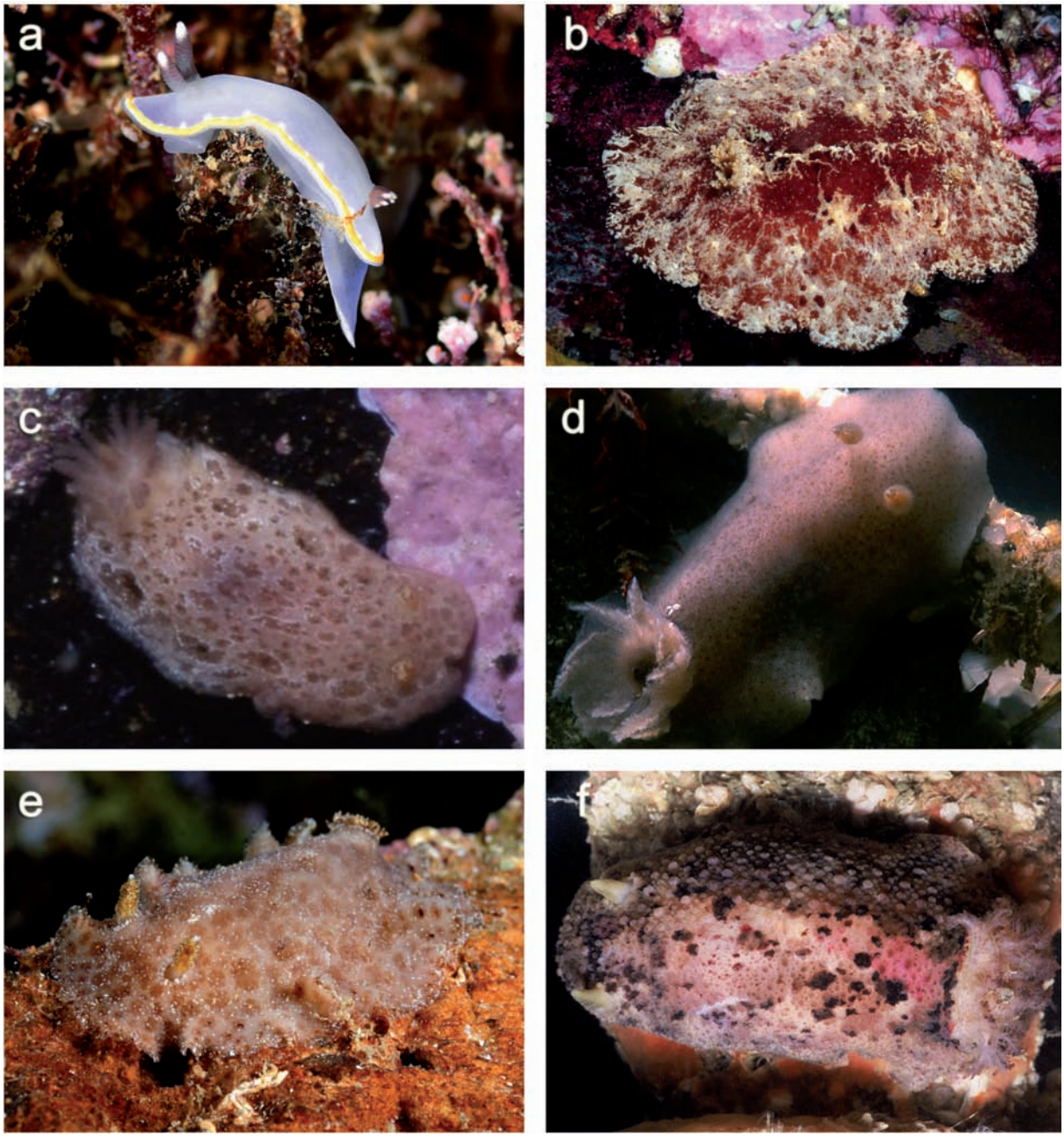


Figure 7. Nudibranchia: a) *Felimida purpurea*; b) *Geitodoris planata*; c) *Jorunna* cf. *evansi*; d) *Jorunna tomentosa*; e) *Tayuva lilacina*; f) *Doris pseudoargus*. Pictures: M. Pontes (a,b,e); M. Ballesteros (c,d,f).

ange sponge that usually lives under stones (Ballesteros et al., 2020). Historically confused with *Discodoris stellifera*, which like *G. planata* has white star-shaped spots on the back. Our experience has shown us that *G. planata* is larger than *D. stellifera*, it is much more flattened, its outline is rounded and is more leathery in consistency, and it is much more frequent than *D. stellifera*. They can also be differentiated by a radular analysis, as *D. stellifera* has the marginal radular teeth finely denticulate while in *G. planata* these are smooth and spatulate (author's personal observations). Although the only specimen observed in our work has not been dissected, its appearance matches with our data on *G. planata*.

Jorunna* cf. *evansi (Eliot, 1906) (Fig 7c)

Confirmed reports: 1 specimen in the Forum bathing area (AP: 20/9/2018)

Remarks: Body with grayish coloration with a lattice of rounded spots of different shades delimited by white and darker lines near the edge of the mantle. The presence of chitinous rods in the labial cuticle is distinctive. Of nocturnal habits, it spends the day under stones. The status of some species of the *Jorunna* genus has always been highly controversial. In the Mediterranean, *J. evansi* has been cited as *J. luisae* (Schmekel & Portmann, 1982; Ballesteros, 2007; Ballesteros *et al.*, 2016). Camacho-García & Gosliner (2008)

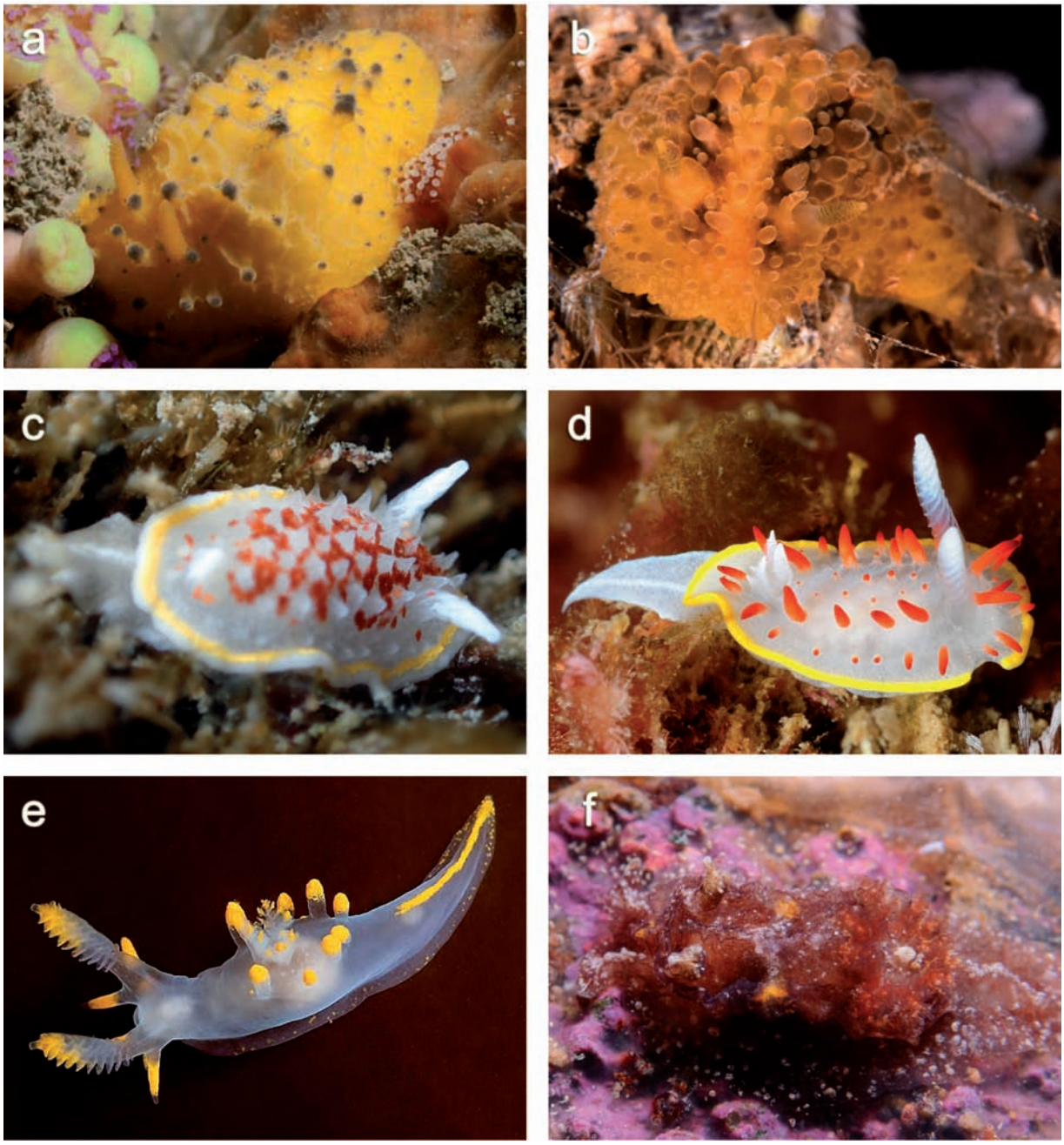


Figure 8. Nudibranchia: a) *Doris sticta*; b) *Doris verrucosa*; c) *Diaphorodoris luteocincta*; d) *Diaphorodoris papillata*; e) *Ancula gibbosa*; f) *Goniodoris castanea*. Pictures: B. Picton (a); Xavier Salvador (b,f); M. Pontes (c,d); K. Malmberg (e).

consider *J. luisae* synonym of the Brazilian species *J. spazzola* and they detail that these one is also very similar morphologically and anatomically to *J. evansi* of the Cape Verde archipelago. Alvim & Pimenta (2013) consider *J. spazzola* and *J. luisae* as different species. Later, Ortea & Moro (2016) studied specimens of *Jorunna* from the Macaronesia and the Caribbean, and compare especially two species, *J. onubensis* based on specimens from the Canary Islands and *J. evansi* with specimens collected in Cape Verde. We have studied anatomically specimens of *Jorunna* captured on the Costa Brava (NE Spain) previously identified as *J. luisae* and in a recent work (Ballesteros *et al*., 2019) we have assigned them to *J. evansi*, considering this species geographically closer to the Mediterranean than *J. spazzola*. The specimen captured in the bathing area of the Forum coincides in its general morphology with the specimens from the Costa Brava. The only observed specimen has not been dissected, so its identification cannot be exactly determined. It would be necessary to carry out a molecular study of the Atlantic and Mediterranean species of *Jorunna* to definitively clarify all these uncertainties.

Jorunna tomentosa (Cuvier, 1804) (Fig 7d)

Confirmed reports: 1 specimen in the Forum bathing area (XS: 27/04/2018)

Remarks: Of nocturnal habits, it hides under stones during the day. It feeds on sponges living on dark walls or under stones.

Tayuva lilacina (Gould, 1852) (Fig 7e)

Confirmed reports: 7 specimens in the Forum bathing area (XS: 25/11/2017, 3/02/2018, 27/04/2018, 20/11/2019; AP: 24/10/2018, 18/07/2019; MB: 24/10/2018)

Remarks: Widely distributed in circumtropical zones and temperate seas, where it is found under shallow stones during the day, as it has nocturnal habits. Until recently, Mediterranean specimens were identified as *Discodoris maculosa*, a species which is now considered synonym of *T. lilacina*.

Family Dorididae Rafinesque, 1815

Doris pseudoargus Rapp, 1827 (Fig 7f)

Confirmed reports: 1 specimen collected on muddy bottom in 70 m of water by a commercial trawler off Barcelona (MB: 17/10/1979).

Remarks: This large doridacean is considered rare in the Mediterranean, where it usually lives on the upper continental shelf; in the Galician coasts it is known to feed on sponges *Halichondria panicea* and *Myxilla incrustans* (Urgorri & Besteiro, 1984).

Doris sticta (Iredale & O'Donoghue, 1923) (Fig 8a)

Confirmed reports: 1 specimen collected on muddy bottom in 80 m of water by a commercial trawler off Barcelona (MB: 20/03/1984)

Remarks: This is a rare species in the Mediterranean, living in deeper water than in the Atlantic. It is supposed to feed on sponges as *Ciocalypta penicillus* (Ballesteros *et al*., 2020).

Doris verrucosa Linnaeus, 1758 (Fig 8b)

Confirmed reports: 2 specimens in the Forum bathing area (AP: 13/05/2019)

Remarks: It feeds on sponges. It has been observed in samples obtained by scraping the Forum port walls and in lagoon areas, feeding on the sponge *Halichondria panicea*. It is capable of biosynthesize *de novo* defensive metabolites called «verrucosines» (Àvila *et al*., 1990; Ballesteros *et al*., 2020).

Superfamily Onchidoridoidea Gray, 1827
Family Calycidorididae Roginskaya, 1972

Diaphorodoris luteocincta (M. Sars, 1870) (Fig 8c)

Confirmed reports: 1 specimen in the Attached dock breakwater (XS: 26/05/2016)

Remarks: Frequent species in the Atlantic but rare in the Mediterranean, where it is found in rocky dark walls close to the bryozoans *Smittoidea reticulata* and *Cellepora pumicosa* from which it feeds (Ballesteros *et al*., 2020).

Diaphorodoris papillata Portmann & Sandmeier, 1960 (Fig 8d)

Confirmed reports: 1 specimen in Mar Bella beach (XS: 27/06/2018), 1 in the Llevant dock breakwater (VR: 25/6/2013) and 7 in the Attached dock breakwater (25/06/2016)

Remarks: Lives on rocky dark walls with algae and bryozoans like *Smittina reticulata* that it feeds on (Ballesteros *et al*., 2020).

Family Goniodorididae H. Adams & A. Adams, 1854

Ancula gibbosa (Risso, 1818) (Fig 8e)

Confirmed reports: 1 specimen on the tunicate *Ciona intestinalis* growing on a ship's hull in the Barcelona harbour (Arias & Morales, 1963).

Remarks: Lives under stones and on surfaces with invertebrates that allow entoprocta to grow on them. This species seems to feed on entoprocta such as *Pedicellina cernua* growing on bryozoans, hydrozoans and tunicate colonies (Picton & Morrow, 2016). Cited by Arias & Morales (1963), this species has not been observed again, so Ballesteros *et al.* (2019) consider its presence in Catalonia to be doubtful.

Goniodoris castanea Alder & Hancock, 1845 (Fig 8f)

Confirmed reports: 15 specimens in the Forum bathing area (XS: 3/02/2018, 27/04/2018, 18/05/2018, 2/02/2019, 20/11/2019)

Remarks: Lives under shallow stones where it feeds on colonial tunicates like *Botryllus schlosseri* or individual tunicates such as *Ascidia mentula* (Ballesteros et al., 2020). Extremely cryptic on the substrate, it moves actively at night.

Okenia longiductis Pola, Paz-Sedano, Macali, Minchin, Marchini, Vitale, Licchelli & Crocetta, 2019 (Fig 9a)

Confirmed reports: 11 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017, 5/12/2017)

Remarks: Until its recent description this species was known in the Mediterranean as *Okenia zoobotryon*, a morphologically very similar species described on the island of Bermuda, in the Caribbean, with which it has a genetic distance of 18.3% (Pola *et al.*, 2019). Both species live on colonies of the bryozoan *Amathia verticillata*, which has a wide geographical distribution.

Trapania maculata Haefelfinger, 1960 (Fig 9b)

Confirmed reports: 1 specimen in the Llevant dock breakwater (VR: 25/06/2013)

Remarks: Species living in sciophyllic grounds where it feeds on entoprocta growing on sponges (Picton & Morrow, 2016).

Family Onchidorididae Gray, 1827

Knoutsodonta neapolitana (Delle Chiaje, 1841) (Fig 9c)

Confirmed reports: 1 specimen in Mar Bella beach (XS: 27/6/2018)

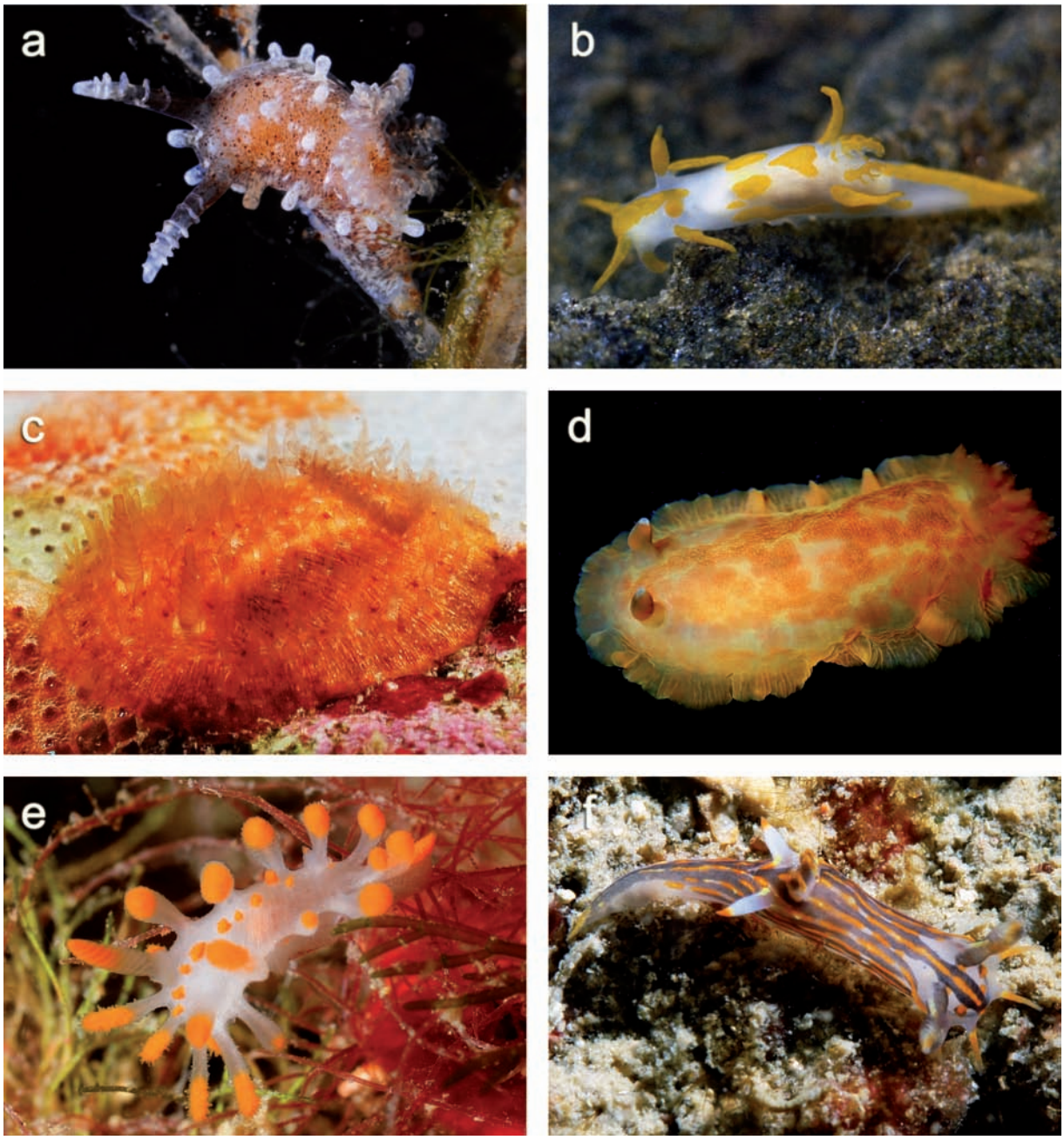


Figure 9. Nudibranchia: a) *Okenia longiductis*; b) *Trapania maculata*; c) *Knoutsodonta neapolitana*; d) *Dendrodoris* sp.; e) *Limacia clavigera*; f) *Polycera quadrilineata*. Pictures: X. Salvador (a); M. Ballesteros (b,d); M. Pontes (c,e,f).

Remarks: Feeds on the encrusting bryozoan *Schizobrachiella sanguinea* (Ballesteros *et al.*, 2020; pers. obs.) on which it is perfectly cryptic. Until the work of Hallas & Gosliner (2015) this species was included in the genus *Onchidoris*.

Superfamily Phyllidioidea Rafinesque, 1814
Family Dendrodorididae O'Donoghue, 1924 (1864)

Dendrodoris sp. (Fig 9d)

Confirmed reports: 15 specimens in the Forum bathing area (XS: 27/04/2018, 02/02/2019, 20/11/2019; AP: 27/02/2019, 02/04/2019, 11/05/2019; 18/07/2019; GA: 27/02/2019; CE: 11/05/2019; MP: 11/05/19; OC: 11/05/19), 3 on the Gregal dock of the Olympic harbour (BH: 16/05/2018, 21/05/2018, 31/07/2018) and 1 in the Hotel W breakwater (MB: 16/05/1978)

Remarks: Orange coloured animals with a very scalloped mantle edge, which live under stones during the day. They have been found on sponges, but considering they don't have a radula, it is unknown if they feed on the sponges or on the epibiont microflora instead. It is probably a new species that is being studied, both anatomically and molecularly, to differentiate it from the other two *Dendrodoris* species of the Mediterranean: *D. grandiflora* and *D. limbata*.

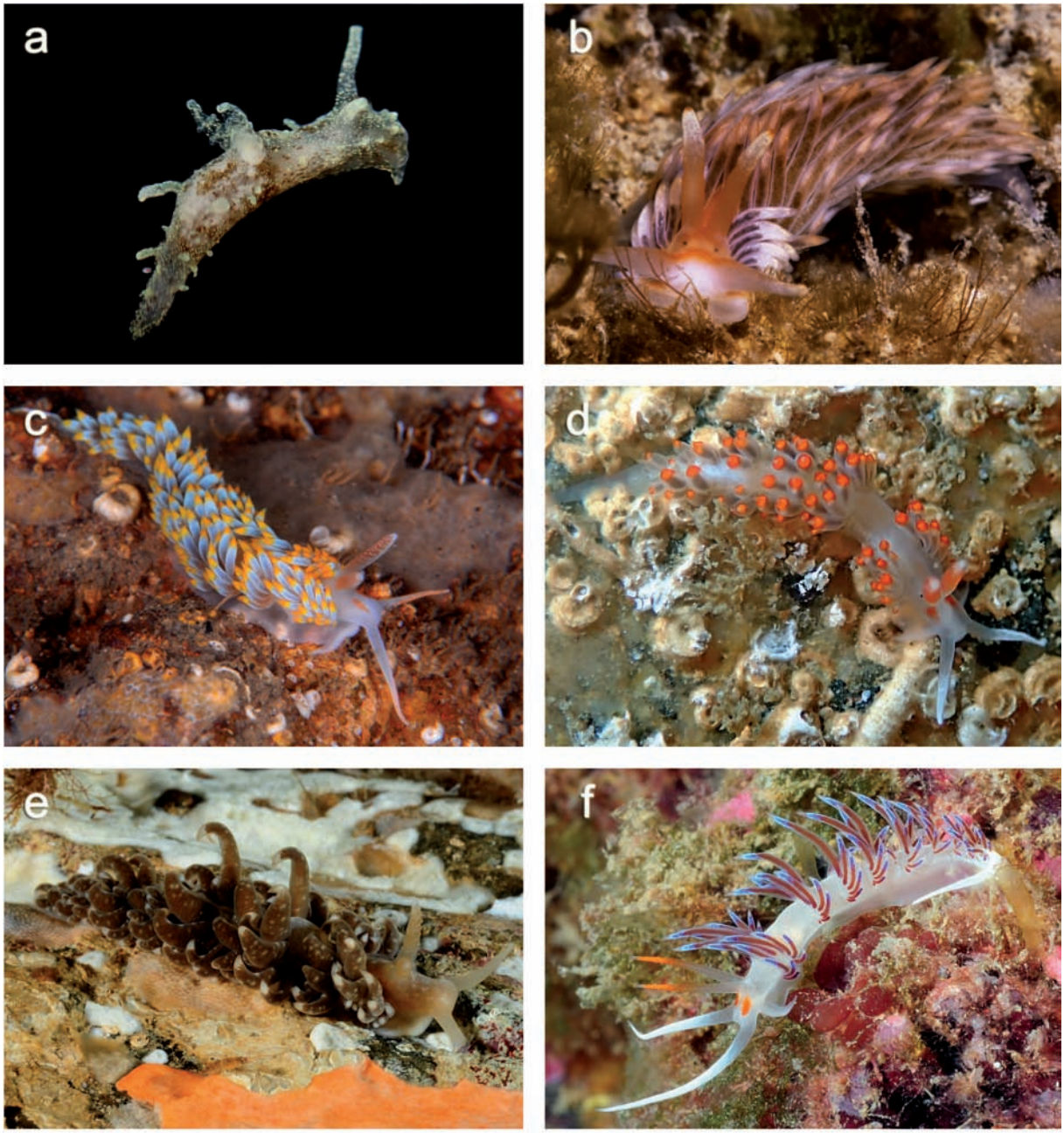


Figure 10. Nudibranchia: a) *Polycerella emertoni*; b) *Aeolidiella alderi*; c) *Berghia coerulescens*; d) *Berghia verrucicornis*; e) *Spurilla neapolitana*; f) *Cratena peregrina*. Pictures: M. Ballesteros (a,d); X. Salvador (b,c); M. Pontes (e,f).

Superfamily Polyceroidea Alder & Hancock, 1845
Family Polyceridae Alder & Hancock, 1845

Limacia clavigera (O.F. Müller, 1776) (Fig 9e)

Confirmed reports: 1 on the Gregal dock of the Olympic harbour (BH: 8/01/2017)

Remarks: Lives on dark rocky walls with an abundance of sessile invertebrates, also under stones and on *Posidonia oceanica* leaves with bryozoans, on which it feeds on (Ballesteros *et al*., 2020).

Polycera quadrilineata (O.F. Müller, 1776) (Fig 9f)

Confirmed reports: 1 specimen on Mar Bella beach (XS: 27/06/2018)

Remarks: Common on sciophyllic areas and under stones. Juvenile specimens frequently appear among algae. It feeds on bryozoans; this specific specimen was observed feeding on *Bicellariella ciliata*.

Polycerella emertoni A. E. Verrill, 1880 (Fig 10a)

Confirmed reports: 12 specimens in the Forum bathing area (AP & MB: 18/07/2019)

Remarks: Small sized species whose origin is found in the North American Atlantic coasts but which has been also reported in the Eastern Atlantic coasts and in the Mediterranean. Closely linked to the soft bryozoan colonies of *Amathia*

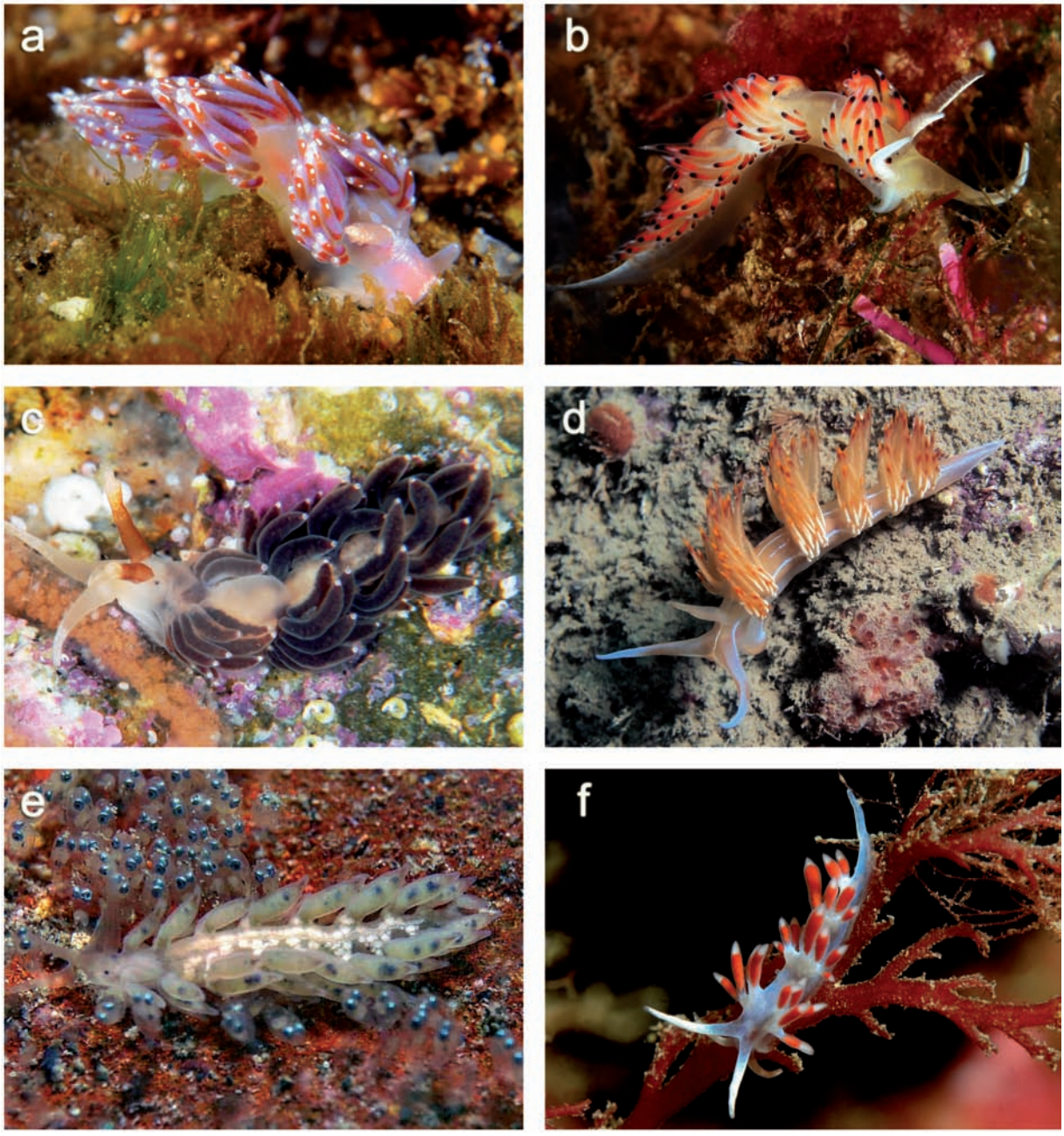


Figure 11. Nudibranchia: a) *Facelina auriculata*; b) *Facelina quatrefagesi*; c) *Favorinus branchialis* feeding on *Aplysia* sp. eggs; d) *Dondice banyulensis*; e) *Calma gobioophaga*; f) *Calmella cavolini*. Pictures: X. Salvador (a-d); M. Peralta (e); M. Pontes (f).

verticillata where it lives practically unnoticed because of its color and small size. In the bays of the Ebro River Delta (NE Spain) an abundant seasonal population is known living on *A. verticillata* (Camps & Prado, 2018).

Suborder Cladobranchia
Superfamily Aeolidioidea Gray, 1827
Family Aeolidiidae Gray, 1827

Aeolidiella alderi (Cocks, 1852) (Fig 10b)

Confirmed reports: 1 specimen in the Forum bathing area (XS: 3/02/2018)

Remarks: Relatively common in Catalan waters, it has nocturnal habits, living under stones during the day. It feeds on different anemone species such as *Anemonia viridis*, *Aulactinia verrucosa* and *Aiptasia mutabilis* (Ballesteros *et al*., 2020).

Berghia coerulescens (Laurillard, 1832) (Fig 10c)

Confirmed reports: 4 specimens in the Forum bathing area (XS: 3/2/2018, 18/5/2018; EC: 27/4/2019; AP & CE: 11/5/2019)

Remarks: Spectacularly coloured species that lives on rocky bottoms with seaweeds and marine invertebrates, or under stones, with the presence of anemones of the genera *Aiptasia* or *Sagartia*, on which it feeds (Ballesteros *et al*., 2020).

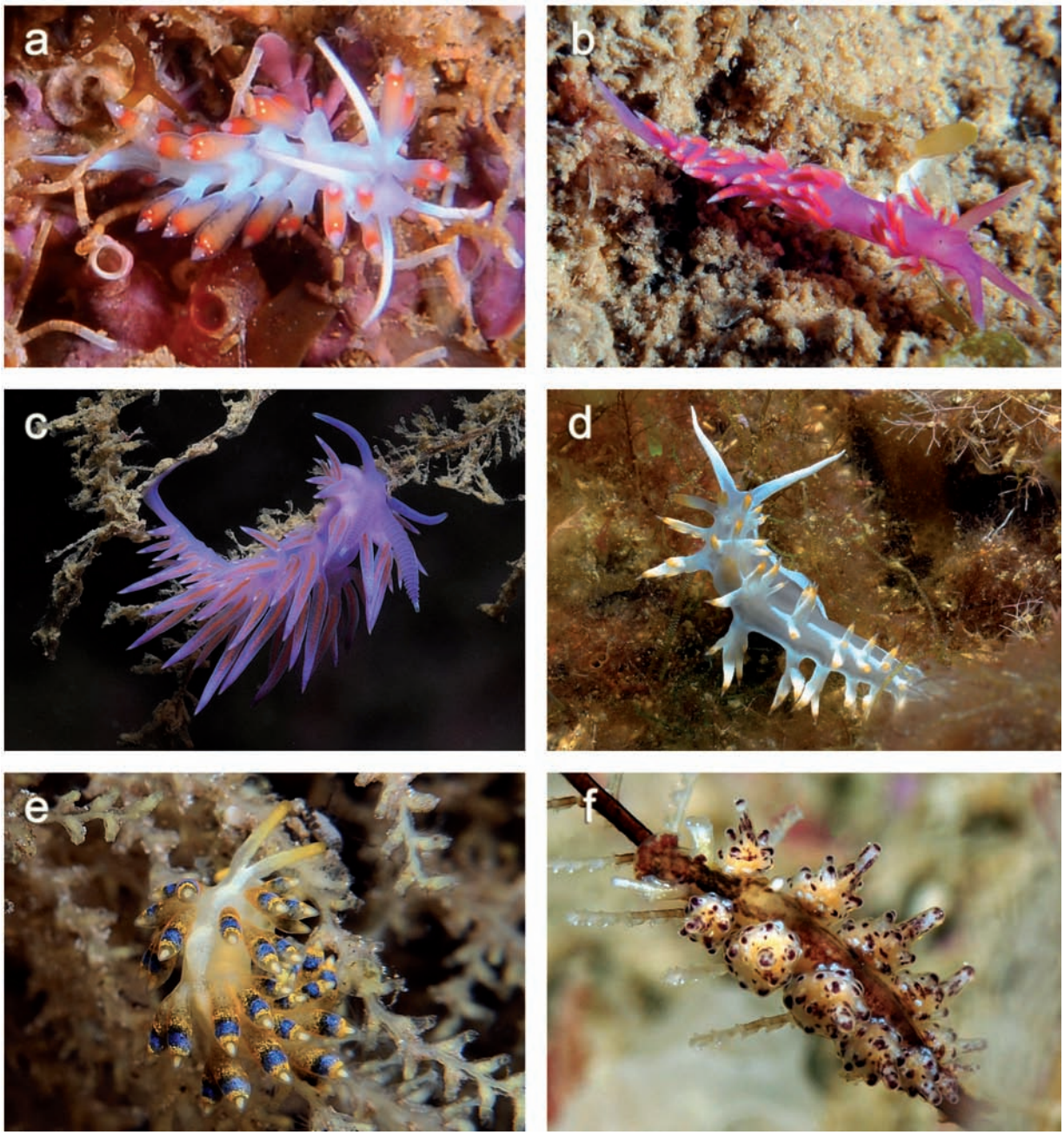


Figure 12. Nudibranchia: a) *Calmella gaditana*; b) *Edmundsella pedata*; c) *Flabellina affinis*; d) *Luisella babai*; e) *Trinchesia morrowae*; f) *Doto koenneckeri*. Pictures: X. Salvador (a,b,e); M. Pontes (c,d,f).

Berghia verrucicornis (A. Costa, 1867) (Fig 10d)

Confirmed reports: 7 specimens in the Forum bathing area (XS: 18/05/2018; AP: 18/07/2019) and 1 in Mar Bella beach (GR: 2/08/2015)

Remarks: Of nocturnal habits, during the day it hides among seaweeds or under stones, from a very shallow depth. It feeds on small anemones like *Sagartiogeton laceratus* or *Aiptasiogeton hyalinus* (Ballesteros *et al*., 2020).

Spurilla neapolitana (Delle Chiaje, 1841) (Fig 10e)

Confirmed reports: 14 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017, 5/12/2017, 3/02/2018, 27/04/2018, 2/02/2019; AP: 11/05/2019, 13/07/2019; CE: 13/07/2019)

Remarks: Species that can reach more than 4 cm in length and has nocturnal habits, living under stones during the day. It feeds on anemones such as *Anemonia viridis*, *Aiptasia mutabilis* and *Bunodactis rubripunctata* (Ballesteros *et al*., 2020). Its egg spawn is very characteristic; a very scalloped spirally wound narrow cord with white eggs. Frequently parasitized by copepods of the genus *Splanchnotrophus*.

Family Facelinidae Bergh, 1881

Cratena peregrina (Gmelin, 1791) (Fig 10f)

Confirmed reports: 3 specimens in the Forum bathing area (XS: 5/12/2017), 6 in Mar Bella beach (27/06/2018), 3 in Nova Icària beach (GR: 10/01/2016), 13 at the Gregal dock,

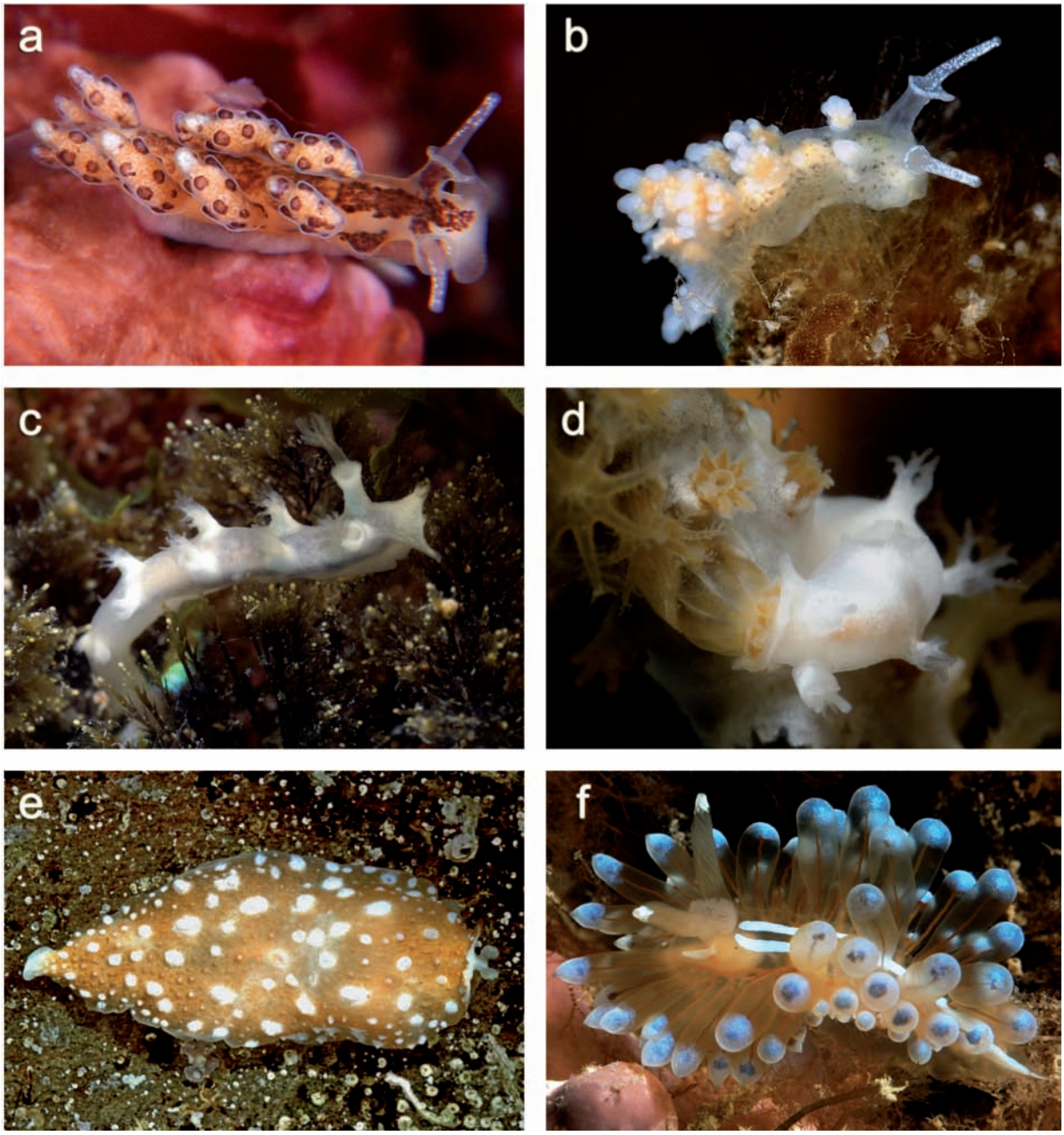


Figure 13. Nudibranchia: a) *Doto paulinae*; b) *Doto rosea*; c) *Tritonia nilsodhneri*; d) *Tritonia nilsodhneri* feeding on polyp of *Eunicella singularis*; e) *Armina maculata*; f) *Antiopella cristata*. Pictures: X. Salvador (a); M. Pontes (b,c,d,f); A. Domènech (e).

Olympic harbour (BH: 1/07/2019, 10/07/2018, 13/10/2016, 16/04/2017, 17/10/2016, 19/03/2018, 9/09/2018, 21/09/2017, 25/04/2018, 27/08/2019, 5/03/2017, 7/04/2018, 7/09/2018), 1 on the Hotel W Breakwater (MB: 16/05/1978) and 3 on the Attached dock breakwater (XS: 26/05/2016)

Remarks: Usually living at shallow depths in dark rocky areas close or on athecate hydrarians of the genus *Eudendrium* that serve both as food and substrate for the egg spawns (Ballesteros *et al*., 2020).

Facelina auriculata (Müller, 1776) (Fig 11a)

Confirmed reports: 7 specimens in the Forum bathing area (XS: 27/04/2018) and 1 in Mar Bella beach (XS: 27/6/2018)

Remarks: Lives on dark rocky bottoms where it feeds on hydrarians of the genera *Podocoryne, Tubularia, Obelia, Dynamene* and *Laomedea*, despite it can feed on stauromedusae, polychaete worms or other «opisthobranch» (Ballesteros *et al*., 2020).

Facelina quatrefagesi (Vayssière, 1888) (Fig 11b)

Confirmed reports: 29 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017, 5/12/2017, 3/02/2018, 27/04/2018), 2 in Mar Bella beach (XS: 27/06/2018), and 3 in Nova Icària beach (GR: 10/1/2016)

Remarks: A very active species that lives on rocky bottoms and feeds on hydrarians. When disturbed, the animal extends

its cerata in a way resembling a stinging anemone (Ballesteros *et al*., 2020). This species has historically been confused with *Caloria elegans*, very similar in shape and colours but with smooth rhinophores.

Favorinus branchialis (Rathke, 1806) (Fig 11c)

Confirmed reports: 23 specimens in the Forum bathing area (XS: 25/11/2017, 27/04/2018, 18/05/2018) and 1 in the Mar Bella beach (XS: 27/06/2018)

Remarks: This species feeds almost exclusively on egg spawns of other heterobranchs, but it can feed on hydrozoans of the genera *Obelia* and *Sertularia* if necessary (Ballesteros *et al*., 2020). All observations in the study area were made on egg strings of sea slugs of the genera *Aplysia*, *Goniodoris* and *Haminoea*. Specimens are perfectly mimicked with the substrate by acquiring the colour of the eaten eggs in their cerata.

Family Myrrhinidae Bergh, 1905

Dondice banyulensis Portmann & Sandmeier, 1960 (Fig 11d)

Confirmed reports: 1 specimen at the Gregal dock (BH: 20/08/2018) and 1 in the Attached dock breakwater (XS: 26/05/2016)

Remarks: It is the largest aeolidacean nudibranch in the Mediterranean since it can reach 7 cm in length. It can be found in many different habitats and is able to feed on hydrarians of the genus *Eudendrium*, polychaete worms and even other aeolidaceans (Ballesteros *et al*., 2020). If disturbed it extends its cerata in a clear defensive reaction, and it can also autotomize them, as they are quickly regenerated if necessary. Recently, Furfaro & Mariottini (2020) have described a new species of *Dondice*, *D. trainitoi* from the Italian Tyrrhenian Sea, very similar to *D. banyulensis*, from which it is distinguished by its semi-transparent body, the presence of two dark spots on both sides of the head and its smaller size (maximum 16 mm); the genetic distance between both species is 18 %. Until the work by Martynov *et al*. (2019) *D. banyulensis* was included in the family Facelinidae.

Superfamily Fionoidea Gray, 1857
Family Calmidae Iredale & O'Donoghue, 1923

Calma gobioophaga Calado & Urgorri, 2002 (Fig 11e)

Confirmed reports: 1 specimen in the Forum bathing area (PER: 27/04/2019)

Remarks: Lives under stones, occasionally found in large numbers, and feeds on eggs of fishes of the family Gobiidae, especially *Gobius niger*, very abundant in the area.

Family Flabellinidae Bergh, 1889

Calmella cavolini (Vérany, 1846) (Fig 11f)

Confirmed reports: 2 specimens in the Forum bathing area (XS: 5/12/2017, 27/04/2018) and 1 on Gregal dock (BH: 13/09/2016)

Remarks: Quite frequent in dark rocky areas next to hydrarians such as *Halecium pusillum* and *Eudendrium racemosum* on which it feeds (Ballesteros *et al*., 2020).

Calmella gaditana (Cervera, García-Gómez & García, 1987) (Fig 12a)

Confirmed reports: 1 specimen in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017)

Remarks: Lives on vertical walls with abundant algae, sponges and hydrarians of the genus *Eudendrium*. Very similar to *C. cavolini* but for the presence of white spots on the surface of the cerata of *C. gaditana*.

Edmundsella pedata (Montagu, 1816) (Fig 12b)

Confirmed reports: 8 specimens in the Forum bathing area (XS: 27/4/2018), 3 in Mar Bella beach (XS: 27/06/2018), 1 at Gregal dock (BH: 3/11/2016), 1 at Hotel W breakwater (MB: 16/05/1978) and 1 at Llevant dock breakwater (VR: 25/6/2013).

Remarks: This aeolidacean lives on walls and rocky bottoms along with hydrarians of the genera *Obelia* and *Eudendrium* which it feeds on (Ballesteros *et al*., 2020).

Flabellina affinis (Gmelin, 1791) (Fig 12c)

Confirmed reports: 6 specimens at Gregal dock (BH: 1/10/2018, 11/05/2018, 12/09/2018, 13/10/2017, 29/09/2018, 5/09/2016), 1 at Hotel W breakwater (MB: 16/05/1978), 2 at the Attached dock breakwater (XS: 26/5/2016)

Remarks: It has a conspicuous pink or purple coloration and lives at depths between 5-20m., feeding on athecate hydrarians of the genus *Eudendrium* (Ballesteros *et al*., 2020).

Family Samlidae Korshunova, Martynov, Bakken, Evertsen, Fletcher, Mudianta, Saito, Lundin, Schrödl & Picton, 2017

Luisella babai (Schmekel, 1972) (Fig 12d)

Confirmed reports: 1 specimen at Gregal dock (BH: 18/11/2017)

Remarks: A very active species that lives on rocky bottoms. It has been cited with several hydrozoan species (*Campanularia*, *Eudendrium*, *Bougainvillia*...) (McDonald & Nybakken, 1997) but its real food source is unknown.

Family Trinchesiidae F. Nordsieck, 1972

Trinchesia morrowae Korshunova, Picton, Furfaro, Mariottini, Pontes, Prkić, Fletcher, Malmberg, Lundin & Martynov, 2019 (Fig 12e)

Confirmed reports: 3 specimens at Mar Bella beach (XS: 27/06/2018)

Remarks: Very similar to *Trinchesia caerulea*, in fact they were historically confused. *T. morrowae* has a dorsal white band and 3 colour bands on cerata (yellow, blue and yellow) (Korshunova *et al*., 2019). It feeds on hydrarians of the genus *Sertularella*.

Superfamily Dendronotoidea Allman, 1845
Family Dotidae Gray, 1853

Doto koenneckeri Lemche, 1976 (Fig 12f)

Confirmed reports: 3 specimens in Mar Bella beach (XS: 27/6/2018)

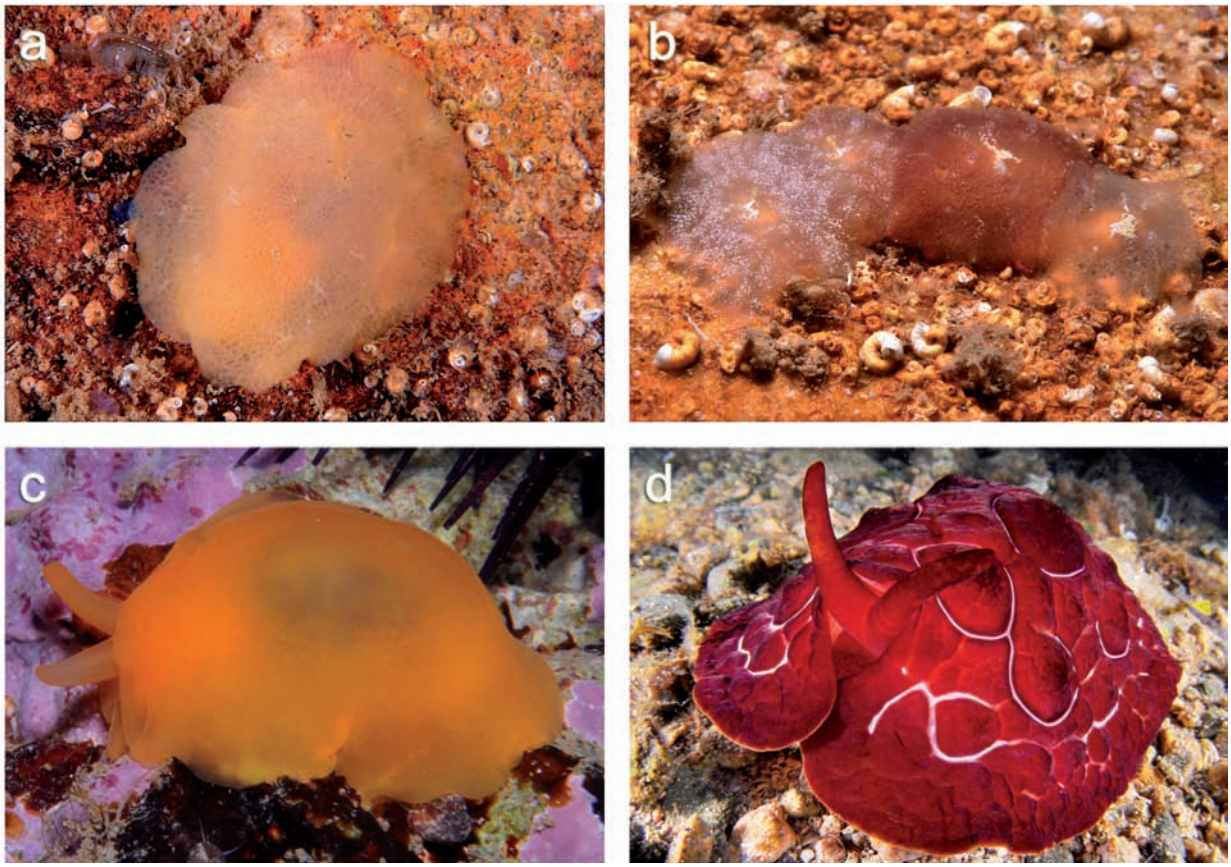


Figure 14. Pleurobranchida: a) *Berthella perforata*; b) *Berthella stellata mating*; c) *Berthellina edwardsii*; d) *Pleurobranchus testudinarius*. Pictures: X. Salvador (a-d).

Remarks: Species closely related to hydrarians of the genus *Aglaophenia*, on which it feeds (Ballesteros *et al*., 2020). It also uses the colonies as substrate to lay its egg spawns on.

Doto paulinae Trinchese, 1881 (Fig 13a)

Confirmed reports: 1 specimen in Mar Bella beach (XS: 27/06/2018)

Remarks: It lives in dark and shallow communities or in cave roofs where it feeds on hydrarians of the genus *Aglaophenia*. Its egg spawn is an «S» shaped short white cord.

Doto rosea Trinchese, 1881 (Fig 13b)

Confirmed reports: 2 specimens in the Forum bathing area (AP & MB: 27/02/2019) collected in a qualitative scraping of algae and invertebrates in the North wall.

Remarks: A rare species that lives on rocky walls with the hydrarians it feeds on.

Superfamily Tritonioidea Lamarck, 1809
Family Tritoniidae Lamarck, 1809

Tritonia nilsodhneri Marcus Ev., 1983 (Fig 13c and Fig 13d, feeding on a polyp)

Confirmed reports: 3 specimens at Hotel W breakwater (MB: 16/05/1978)

Remarks: Lives on gorgonians such as *Eunicella singularis* and *Leptogorgia sarmentosa*, where it also lays a cord-shaped egg string, wrapping it around the gorgonian's branch.

Superfamily Arminoidea Iredale & O'Donoghue, 1923 (1841)
Family Arminidae Iredale & O'Donoghue, 1923 (1841)

Armina maculata Rafinesque, 1814 (Fig 13e)

Confirmed reports: 1 specimen collected in a muddy bottom by a commercial trawler off Barcelona at 70 m depth (MB: 15/03/1978)

Remarks: Of nocturnal habits, it lives on soft substrates of sand or mud in which it remains buried during the day helped by its cephalic shield. It feeds on pennatulaceans like *Veretillum cynomorium* (Ballesteros *et al*., 2020).

Superfamily Proctonotoidea Gray, 1853
Family Janolidae Pruvot-Fol, 1933

Antiopella cristata (Delle Chiaje, 1841) (Fig 13f)

Confirmed reports: 3 specimens in the Forum bathing area (XS: 27/04/2018; CP & MB: 16/05/2018) and 1 at Hotel W breakwater (GR: 11/05/2019).

Remarks: It lives in dark rocky walls close to soft or slightly calcified bryozoans of the genera *Alcyonidium*, *Bugula*

and *Cellaria* (McDonald & Nybakken, 1997). If disturbed it might autotomize some cerata to defend itself.

Order Pleurobranchida
Superfamily Pleurobranchoidea Gray, 1827
Family Pleurobranchidae Gray, 1827

Berthella perforata (Philippi, 1844) (Fig 14a)

Confirmed reports: 3 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017; PER: 27/04/2019)

Remarks: Of nocturnal habits, it hides under stones during the day and it is believed that it feeds on sponges and tunicates. Until the very recent work of Ghanimi *et al.* (2020), the Mediterranean reports of this species were considered belonging to *B. plumula*, however, these authors confirm by molecular evidence that both species are different and that the individuals of the European Atlantic coasts belong to *B. plumula* while their Mediterranean counterparts correspond to an ancient species already described by Philippi in 1844: *Pleurobranchus perforatus*, which was considered synonym with *B. plumula*. Now *P. perforatus* should be referred to as *B. perforata*.

Berthella stellata (Risso, 1826) (Fig 14b)

Confirmed reports: 52 specimens in the Forum bathing area (XS: 23/11/2017, 25/11/2017, 23/12/2017, 3/02/2018, 27/04/2018, 18/05/2018, 2/02/2019, 20/11/2019; MB: 16/05/2018; PER: 27/04/2019)

Remarks: Of nocturnal habits, it lives under stones during the day, it is not clear if it feeds on homoscleromorpha sponges of the genus *Oscarella* or on colonial tunicates that are frequent in its habitat. Until the recent work by Ghanimi *et al.* (2020) this species was considered to have a wide geographical distribution, however these authors have verified by molecular analysis that this species really is a constellation of different cryptic species. The specimens living in the Mediterranean belong to *B. stellata*.

Berthellina edwardsii (Vayssière, 1897) (Fig 14c)

Confirmed reports: 2 specimens in the Forum bathing area (XS: 5/12/2017, 20/11/2019)

Remarks: Of nocturnal habits, it lives under stones during the day. It feeds on sponges and has been historically confused with *Berthella aurantiaca*, from which is almost impossible to differentiate visually. Only by studying its inner shell and its anatomy, especially the radula and the labial cuticle denticles, can they be differentiated without mistake. One of the authors of this work has dissected numerous orange *Berthella* / *Berthellina* specimens collected in different locations of the Catalan coast and has been able to verify that they all belonged to *B. edwardsii*. For this reason, and despite the two observed specimens were not collected, we believe they belong to *B. edwardsii*.

Pleurobranchus testudinarius Cantraine, 1835 (Fig 14d)

Confirmed reports: 1 specimen in Mar Bella beach (XS: 27/6/2018)

Remarks: Large species that can reach up to 20 cm in length. Of nocturnal habits, it hides under stones or in caves during the day.

Discussion

The coasts and waterfronts of many coastal cities have been substantially modified for decades due to the new needs of commercial, tourist and social activities. As a result, there has been a profound change in the intertidal and shallow subtidal seabeds resulting in a substitution of soft sandy bottoms for hard surfaces, a loss of natural habitats, also a considerable increase in artificial substrates (marinas, piers, floating pontoons, pylons, underwater barriers) and a degradation of the abiotic conditions of water (temperature, chemical, organic and urban waste contaminants, etc.) (Bulleri & Chapman, 2010).

All this has brought important changes in the marine communities thriving in the vicinity of coastal cities around the world. For example, the proliferation of seaweed species on new artificial rocky substrates, the disappearance of soft-bottom species sensitive to chemical and anthropogenic contamination, an increase in fouling species, the proliferation of opportunistic species and even the arrival of non-native and invasive species (Tyrrel & Byers, 2007; Ferrario *et al.*, 2017; Ulman *et al.*, 2017). The coast of the city of Barcelona has been profoundly modified in the last three decades, mainly with the works to prepare the 1992 Olympic Games, which deeply transformed the city waterfront and opened it to the citizens. No coastal biodiversity global studies were known before these changes and only studies conducted in soft bottoms on some groups such as polychaetes and bivalve molluscs are known (Méndez *et al*., 1998).

Marine heterobranchs, with some exceptions, are rather typical of clean and well-oxygenated waters, which is why they have generally been studied in open coastal areas far away from large cities. The few studies on heterobranchs in or near coastal cities in the Mediterranean were carried out at the end of the XIX century, like the magnificent work by Trinchese (1881) dedicated to the aeolidaceans and related families of the port of Genoa. Vayssière (1888) developed his great work on «opisthobranch» on the coast of the Gulf of Marseille, while Schmekel (1968) worked on the species in the Gulf of Naples. It was already mentioned the pioneering work by Siro de Fez in waters of the Valencia (Spain) harbour, carried out in the late 1940s, work recently reviewed and updated by Ballesteros (2014). Our study shows a surprising heterobranch biodiversity in the waters of the city of Barcelona: 73 different species found on just over 11 km of coastline, with about 75 % of the coastline artificially constructed.

Among the species found, those of the genus *Aplysia*, and in particular *A. punctata*, have found in the shallow and calm waters of the bathing area of the Forum, an ideal habitat for their reproduction, where in the months of April to June numerous individuals were found under the stones (up to 6 individuals under a medium-sized stone) and on the walls of the pier, mating and laying eggs.

Two suspected non-native species have been found in our study: the sea hare *Bursatella leachii* and the polycerid nudibranch *Polycerella emertoni*, both with a very wide distribution area, that Zenetos *et al.* (2011) consider as established species in the western Mediterranean. The presence of *B. leachii* in Catalan waters has been reported since 2007 (Weitzmann *et al.*, 2007; Ballesteros & Weitzmann, 2016; Córdoba & Ballesteros, 2019) and it seems well established in the bays of the Ebro Delta and in the bathing area of the Forum, where it has daytime activity and many individuals tend to concentrate at night. Selfati *et al.* (2017) provide a series of highly illustrative maps that indicate the progression of colonization of this species in the Mediterranean from the eastern to the western basin, that would explain a Lessepsian migratory origin from the Red Sea, as the first report for this species in the Mediterranean was on the coasts of Israel (O'Donoghue & White, 1940). This species would have spread across the Mediterranean until it reached the Spanish coasts, where it was first reported in the Andalucía shores (Ibáñez-Yuste *et al.*, 2012). However, Bazzicalupo *et al.* (2018), by comparing molecular sequences of Atlantic, Mediterranean and Indo-Pacific specimens, postulated that the majority of *B. leachii* populations in the Mediterranean came from Atlantic populations whose larvae would have colonized the Mediterranean by entering the Straits of Gibraltar and later distributed along the eastern basin, washed away by the warm current of Algeria. This hypothesis needs to be confirmed, and for this reason, all specimens collected in the Catalan shores are being molecularly analyzed right now. A recent work (Bazzicalupo *et al*., 2020) has discovered that *B. leachii* is actually a complex of two sympatric species being *B. leachii* the species that is distributed in the Atlantic-Mediterranean region and in some areas of the Indo-Pacific and *B. ocelligera*, which would only live in the Indo-Pacific. Rizgalla & Crocetta (2020) also indicate that the type locality of *B. leachii* is unknown, so this species should be considered as cryptogenic.

The case of the nudibranch *Polycerella emertoni* is closely linked with that of the colonies of the bryozoan on which it lives, *Amathia verticillata*, a fouling species widely distributed in commercial ports, sport marinas and calm water shallow bays of warm and temperate seas. *P. emertoni*, whose origin is the North American Atlantic coasts, has been very recently reported in Catalan waters (Camps & Prado, 2018) and we have located it inside the Forum bathing area, on *A. verticillata* colonies, where it is extremely cryptic due to its small size and morphology. In a recent work, Camps-Castellà *et al.* (in press), discuss the geographical distributions of both species and, as suggested by other authors (Floerl *et al*., 2009; Galil & Gevili, 2014), consider them as cryptogenic species. *A. verticillata* was first described by delle Chiaje (1822) in the waters of the Gulf of Naples (Western Mediterranean) and has been recorded since then in temperate and tropical waters of the eastern coasts of America, in the Pacific and Indian Oceans, in the eastern Atlantic and in the Mediterranean (Jebakumar *et al*., 2017). In contrast, *P. emertoni* was initially described by Verrill (1880) on the Atlantic coast of North America on filamentous algae growing on the mooring buoys and wharves pylons where possibly colonies of the bryozoan also grew, and since then it has been reported many times in the eastern Atlantic, Ocean Pacific and the Mediterranean, where it was first recorded by Schmekel (1965) in the Gulf from Naples. It is possible that *P. emertoni* was already present in the Mediterranean in 1822, when the bryozoan *A. verticillata* was described, and that due to its small size and its crypticism on the bryozoan, its presence was not detected until almost a century and a half later, but this hypothesis could never possibly be confirmed. Schmekel's painstaking work on the «opisthobranch» in the Gulf of Naples made it possible to know their presence for the first time in Mediterranean waters.

The samplings carried out in our study area have been very shallow (up to 4-5 m depth in general). The sampled rocky surfaces are relatively recent and colonized by poorly diversified and not very structured seaweed communities and opportunistic marine invertebrates. For this reason, it stands out the large number of nudibranch species found: 47, almost one third of all known species in the entire Catalan coast (Ballesteros *et al.*, 2019). Due to our experience, with decades of research on «opisthobranch», these data are very surprising. To observe and photograph certain specimens on the strongly anthropized coast of Barcelona, for example, of the chromodorid doridacean *Felimare picta*, or the relatively rare *F. bilineata*, or *F. tricolor*, or the also rare *Felimida binza*, *Felimida krohni* and *F. purpurea* and the proctonotid *Antiopella cristata* would be unthinkable only a few years ago. These species are known to live mainly in marine communities with clean and open waters, on well structured and stable on rocky sciophyllic and precoraligenous habitats, so their presence on the Barcelona shores is somewhat surprising. However, considering the quality of the bathing waters of the city of Barcelona, the Catalan Water Agency (ACA) in their reports of the summers of the years 2018 and 2019 (which coincide with those of our studies), rate most of the 11 areas in which they divide the coastline of the city of Barcelona as of excellent or good water quality and only a few of them are of insufficient quality, which coincide with the bathing area of the Forum (zone 1 in our study). This last area is the most immediate to the mouth of the Besós river and the most affected by anthropogenic discharges of the Forum water treatment plant after heavy rain episodes.

In the last decades, certain works are verifying that due to the modifications that global warming is producing in the physical characteristics of the planet, some species are increasing their distribution area towards the North (Parmesan & Yohe, 2003; Perry *et al*., 2003; Sorte *et al*., 2010). It has also been verified that some nudibranch species on the North American Pacific coast have expanded their distribution to the North not only due to thermal anomalies of seawater such as those detected during the period 2014-2015 or the strong 2015-2016 El Niño event, but also to longer-lasting climatic changes (Goddard *et al*., 2011, 2016, 2018).

It is true that citizen interest in the marine environment has exponentially increased in the recent years. There is

also more contact between researchers and amateurs, as evidenced by some of the recently created web sites (CIB, https://www.cibsub.cat; Observadores del Mar https://www.observadoresdelmar.es/; VIMAR - Vida Marina, https://vidamarina.info). The rising of SCUBA diving and the easy access to digital underwater photography, with compact cameras and underwater housings within the reach of most divers, have also contributed to a better understanding of marine life (Salvador, 2019). Despite all this, our opinion is that we are possibly witnessing a progressive modification of the marine communities, particularly along the coast of the city of Barcelona, fostered not only by the human species but also by the effects of the global climate change in the oceans. All the structural modifications to the Barcelona coastline, the new marine communities created, together with the increasing interest of citizens, divers and scientists, may have jointly contributed to the increase in marine biodiversity records, and in particular of «opisthobranch» molluscs.

Acknowledgements

Many volunteer divers of the VIMAR research group have participated in the different samplings: Albert Francisco, Carlota Escarré, Cristina Aldana, Ian Omedes, Jepi Pasqual, Marina Biel, Mario Tirador, Oriol Cortés, Oscar Prats, Pere Monràs and Sara Fuertes. We thank all of them for their enthusiasm in sampling and their contribution to biodiversity study. Creu Palacín, Eugeni Canals, Marc Peralta, Darío Córdoba and Carles Galià have helped us occasionally in the samplings, so we also give them our sincere thanks. We also thank Anna Domènech, Bernard Picton and Klas Malmberg always willing to help with their pictures on very rare species. We also thank the unconditional support of the Federació Catalana d'Activitats Subaquàtiques (FECDAS) and especially that of its President, Mr. Guillermo Álvarez. Also thanks to Saita Diving Center and its president, Mr. Vicenç Vega for providing us with the necessary diving equipment and logistics. This work has benefited from funds from the Generalitat de Catalunya granted to the Grup de Recerca Consolidat en Biologia i Ecologia Bentòniques (SGR2017-1120) to which two of the authors of this work belong. Finally, we appreciate the suggestions and advice from the two anonymous reviewers who have helped us to notably improve the quality of this work.

References

ACA, AGÈNCIA CATALANA DE L´AIGUA. 2018. *Informació de la Qualitat de les aigües de bany a Catalunya*. Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. Butlletins 1-9. Available from http://aca.gencat.cat/ca/laigua/estat-del-medi-hidric/qualitat-de-les-aiguees-de-bany/. [Accessed on 29 May 2020].

ALDER, J. & HANCOCK, A. 1855. *A monograph of the British nudibranchiate Mollusca: with Figs of all the species*. Pt. 7. Ray Society. London. 54 p.

ALVIM, J. & DIAS PIMENTA, A. 2013. Taxonomic review of the family Discodorididae (Mollusca: Gastropoda: Nudibranchia) from Brazil, with descriptions of two new species. *Zootaxa*, 3745 (2): 152-198.

ARAUJO, A. K., POLA, M., MALAQUIAS, M. A. E. & CERVERA, J. L. 2019. To be or not to be? What molecules say about *Runcina brenkoae* Thompson, 1980 (Gastropoda: Heterobranchia: Runcinida). *Scientia Marina*, 83 (3): 223-235.

ARIAS, E. & MORALES, E. 1963. Ecología del Puerto de Puerto de Barcelona y desarrollo de adherencias orgánicas sobre embarcaciones. *Investigación Pesquera*, 24: 139-163.

AVILA, C., BALLESTEROS, M., CIMINO, G., CRISPINO, A., GAVAGNIN, M. & SODANO, G. 1990. Biosynthetic origin and anatomical distribution of the main secondary metabolites in the nudibranch mollusc *Doris verrucosa*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 97 B (2): 363-368.

BALLESTEROS, M. 2007. Lista actualizada de los opistobranquios (Mollusca: Gastropoda: Opisthobranchia) de las costas catalanas. *Spira*, 2: 163-188.

BALLESTEROS, M. 2014. La obra olvidada de Siro de Fez sobre los opistobranquios ibéricos. *Spira*, 5: 105-109.

BALLESTEROS, M., MADRENAS, E. & PONTES, M. 2016. Actualización del catálogo de los moluscos opistobranquios (Gastropoda: Heterobranchia) de las costas catalanas. *Spira*, 6: 1-28.

BALLESTEROS, M., MADRENAS, E. & PONTES, M. 2020. OPK–Opistobranquis. Available from https://opistobranquis.info. [Accessed on: 3 February 2020]

BALLESTEROS, M., PONTES, M. & MADRENAS, E. 2019. *Els nudibranquis del mar català*. Brau Edicions. Figueres. ISBN: [Accessed on: 3 February 2020]

BALLESTEROS, M. & TEMPLADO, J. 1987. *Aplysia parvula* en las costas de la Península Ibérica. *Publicaciones del Departamento de Zooología*, 13: 55-62.

BALLESTEROS, M. & WEITZMANN, B. 2016. La liebre de mar *Bursatella leachii* continua su expansión en las costas catalanas. *Noticiario SEM*, 65: 23-24.

BAZZICALUPO, E., CROCETTA, F., ESTORES-PACHECO, K., GOLESTANI, H., BAZAIRI, H., GIACOBBE, S., JAKLIN, A., POURSANIDIS, D., SNEHA CHANDRAN, B. K., CERVERA, J.L. & VALDÉS, A. 2018. Population genetics of *Bursatella leachii* (De Blainville, 1817) and implications for the origin of the Mediterranean population. *Helgoland Marine Research*, 72 (19): 1-8. https://doi.org/10.1186/s10152-018-0521-7

BAZZICALUPO, E., CROCETTA, F., GOSLINER, T., BERTEAUX-LECELLIER, V., CAMACHO-GARCÍA, Y., SNEHA CHANDRAN, B. K. VALDÉS, A. 2020. Molecular and morphological systematics of *Bursatella leachii* de Blainville, 1817 and *Stylocheilus striatus* Quoy and Gaimard, 1832 reveals cryptic diversity in pantropically distributed taxa (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia). *Invertebrate systematics*, 34. (in press)

BERGH, L. S. R. 1905. *Die Opisthobranchiata der Siboga-Expedition*. Monographie, 50: 1-248.

BIELECKI, S., CAVIGNAUX, G., CROUZET, J. M. & GRALL, S. 2011. *Des limaces de rêve. Opisthobranches de Méditerranée.* Auto-édition: Sandrine Bielecki. www.deslimacesdereve.com, 249 p.

BULLERI, F. & CHAPMAN, M. 2010. The introduction of coastal infrastructure as a driver of change in marine environments. *Journal of Applied Ecology*, 47: 26-35.

CAMACHO-GARCÍA, Y. E. & GOSLINER, T. E. 2008. Systematics revisión of *Jorunna* Bergh, 1876 (Nudibranchia: Discodorididae) with a morphological phylogenetic analysis. *Journal of Molluscan Studies*, 74: 143-181.

CAMPS-CASTELLÀ, J., BALLESTEROS, M., TROBAJO, R., PONTES, M. & PRADO, P. Not all nudibranchs are carnivorous: trophic ecology of *Polycerella emertoni* in the Ebro Delta. *Marine Ecology Progress Series*. 643. (in press)

CAMPS, J. & PRADO, P. 2018. *Polycerella emertoni* associated to *Amathia verticillata* in the Ebro Delta, NE Spain (Western Mediterranean). In: Yokes M, Andreou V, Bakiu R, Bonanomi S and others (2018) New Mediterranean Biodiversity Records (November 2018). *Mediterranean Marine Science*, 19: 675.

CERVERA, J. L., GARCÍA-GÓMEZ, J. C., & ORTEA, J. A. 1988. A new species of the genus *Hermaea* (Gastropoda, Opisthobranchia, Sacoglossa) and redescription of two rare sacoglossans of the European malacofauna. *Iberus*, 8 (2): 215-224.

CERVERA, J. L., CALADO, G., GAVAIA, C., MALAQUÍAS, M. A. E., TEMPLADO, J., BALLESTEROS, M., GARCÍA-GÓMEZ, J. C. & MEGINA, C. 2004. An annotated and updated checklist of the "opisthobranchs" (Mollusca: Gastropoda) from Spain and Portugal (including islands and archipelagos). *Boletín del Instituto Español de Oceaografía*, 20: 1-111.

COBO, O. 2020. Buceo Hispania Barcelona. Available from https://buceohispaniabarcelona.com [Accessed on: 3 february 2020]

CÓRDOBA, D. & BALLESTEROS, M. 2019. La liebre de mar *Bursatella leachii* Blainville, 1817, un invasor en las costes catalanes. Available from https://vidamarina.info/?p=828 [Accessed on 02 March 2020]

COSTELLO, M., EMBLOW, L. C. & WHITE, R. (Eds.). 2001. *European Register of Marine Species. A check-list of marine species in Europe and bibliography of guides to their identification*. Patrimonies Naturels 50. Museum National d'Histoire Naturelle. Paris, France. 463 p.

DELLE CHIAJE, S. 1822. *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del Regno di Napoli*. Vol. 1. Dalla stamperia de 'Fratelli Fernandes', Napoli. 294 p.

ELGHARSALLI, R., RABAOUI, L. & ALOUI-BEJAOUI, N. 2015. Community Structure of a Molluscan Assemblage in an Anthropized Environment, Hammamet Marina, North-Eastern Tunisia. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15: 751-760.

FERRARIO, J., CARONNI, S., OCCHIPINTI-AMBROGI, A. & MARCHINI, A. 2017. Role of commercial harbours and recreational marinas in the spread of non-indigenous fouling species. *Biofouling*, 33 (8): 651-660, DOI: 10.1080/08927014.2017.1351958

FEZ, S. DE. 1974. *Ascoglosos y Nudibranquios de España y Portugal*. CSIC, Valencia, Spain. 325 p.

FLOERL, O., INGLIS, G. J. & GORDON, D. P. 2009. Patterns of taxonomic diversity and relatedness among native and non-indigenous bryozoans. *Diversity Distrib*, 15: 438-449.

FURFARO, G. & MARIOTTINI, P. 2020. A new *Dondice* Marcus Er. 1958 (Gastropoda: Nudibranchia) from the Mediterranean Sea reveals interesting insights into the phylogenetic history of a group of Facelinidae taxa. *Zootaxa*, 4731 (1): 001-022. DOI 10.11646/zootaxa.4731.1.1

GALIL, B. & GEVILI, R. 2014. *Zoobotryon verticillatum* (Bryozoa: Ctenostomatida: Vesiculariidae), a new occurence on the Mediterranean coast of Israel. *Marine Biodiversity Records* 7. e17. DOI 10.1017/S1755267214000086

GHANIMI, H., SCHRÖDL, N., GODDARD, J. H., BALLESTEROS, M., GOSLINER, T.M., BUSKE, Y & VALDÉS, A. 2020. Stargazing under the sea: molecular and morphological data reveal a constellation of species in the *Berthella stellata* (Risso, 1826) species complex (Mollusca, Heterobranchia, Pleurobranchidae). *Marine Biodiversity*, 50: 11. DOI: 10.1007/s12526-019-01027-w.

GODDARD, J. H. R., GOSLINER, T. M. & PEARSE, J. S. 2011. Impacts associated with the recent range shift of the aeolid nudibranch *Phidiana hiltoni* (Mollusca, Opisthobranchia) in California. *Marine Biology*, 158 (5): 1095-1109.

GODDARD, J. H. R., TRENEMAN, N., PENCE, W. E., MASON, D. E., DOBRY, P. M., GREEN, B. & HOOVER, C. 2016). Nudibranch Range Shifts associated with the 2014 Warm Anomaly in the Northeast Pacific. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 115 (1): 15-40.

GODDARD, J. H. R., TRENEMAN, N., PRESTHOLDT, T., HOOVER, C., GREEN, B., PENCE, W. E., MASON, D. E., DOBRY, P., SONES, J. L., SANFORD, E., AGARWAL, R., MCDONALD, G. R., JOHNSON, R. F. & GOSLINER, T. M. 2018. Heterobranch Sea Slug Range Shifts in the Northeast Pacific Ocean associated with the 2015-16 El Niño. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, Series 4, 65 (3): 107-131.

GOLESTANI, H., CROCETTA, F., PADULA, V., CAMACHO-GARCÍA, Y., LANGENECK, J., POURSANIDIS, D., POLA, M., YOKES, M. B., CERVERA, J. L., JUNG, D., GOSLINER, T. M., ARAYA, J., HOOKER, Y., SCHRÖDL, M. & VALDES, A. 2019. The little *Aplysia* coming of age: from one species to a complex of species complexes in *Aplysia parvula* (Mollusca: Gastropoda: Heterobranchia). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 187: 279-330. DOI: 10.1093/zoolinnean/zlz028/5509942.

GOSLINER, T. M. 1990. Opisthobranch mollusks from the Azores Islands I; Runcinidae and Chromodoridiidae. *Açoreana, supplement*, 135-166.

GOSLINER, T. M., CERVERA, J. L. & GHISELIN, M. T. 2008. Scientific Exploration in the Mediterranean Region. Biodiversity of the Mediterranean Opisthobranch Gastropod Fauna: Historical and Phylogenetic Perspectives. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 59, supplement 1 (8): 117-137.

GROC Editorial Board. 2020. *GROC*. Available from https://opistobranquis.org. [Accessed on: 3 February 2020]

HALLAS, J., & GOSLINER, T. M. 2015. Family matters: The first molecular phylogeny of the Onchidoriddidae Gray, 1827 (Mollusca, Gastropoda, Nudibranchia). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 88: 16-27.

IBÁÑEZ-YUSTE, A. J., GARRIDO-DÍAZ, A., ESPINOSA-TORRE, F. & TERRÓN-SIGLER, A. 2012. Primera cita del molusco exótico *Bursatella leachii* de Blainville, 1817 (Mollusca: opistobranchia) en el litoral mediterráneo andaluz. *Chronica naturae*, 2, 25-31.

JEBAKUMAR, J. P. P., NANDHAGOPAL, G., RAJANBABU, B., RAGUMARAN, S., RAVICHANDRAN, V. MARCHINI, A. & MINCHIN, D. 2017. The bryozoan *Amathia verticillata* (delle Chiaje, 1822) fouling harbours of the southeast coast of India: re-evaluating its status. *BioInvasions Records*, 6 (3): 211-216.

KORSHUNOVA, T., PICTON, B., FURFARO, G., MARIOTTINI, P., PONTES, M., PRKIĆ, J., FLETCHER, K., MALMBERG, K., LUNDIN, K. & MARTYNOV, A. 2019. Multilevel fine-scale diversity challenges the 'cryptic species' concept. *Science Reports*, 9: 6732. DOI: 10.1038/s41598-019-42297-5

MARÍN, A., & ROS, J. D. 1989. The Chloroplast-Animal Association in Four Iberian Sacoglossan Opisthobranchs *Elysia timida, Elysia translucens, Thuridilla hopei* and *Bosellia mimetica*. *Scientia Marina*, 53 (2-3): 29-440.

MARÍN, A. & ROS, J.D.. 1992. Dynamics of a peculiar plant-herbivore relationship: the photosynthetic ascoglossan *Elysia timida* and the chlorophycean *Acetabularia acetabulum*. *Marine Biology*, 112: 677-682.

MARÍN, A., & ROS, J. D. 2004. Chemical defenses in Sacoglossan Opisthobranchs: taxonomic trends and evolutive implications. *Scientia Marina*, 68, supplement, 1: 227-241.

MARTÍNEZ-CHACÓN, M. 2018. *Nudibranquios de la isla de Tarifa, pequeñas joyas del estrecho de Gibraltar*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía, Sevilla. 220 p.

MARTYNOV, A., MEHROTRA, R., CHAVANICH, S., NAKANO, R., KASHIO, S., LUNDIN, K., PICTON, B. & KORSHUNOVA, T. 2019. The extraordinary genus *Myja* is not a tergipedid, but related to the Facelinidae s. str. with the addition of two new species from Japan (Mollusca, Nudibranchia). *ZooKeys*, 818: 89-116. https://doi.org/10.3897/zookeys.818.30477

MCDONALD, G. R. & NYBAKKEN, J. W. 1997. A worldwide review of the food of nudibranch mollusks. I. Introduction and the suborder Arminacea. *The Veliger*, 40 (2): 157-159. [supplementa-

ry material with details available from e-scholarship - University of California].

MÉNDEZ, N., FLOS, J. & ROMERO, J.. 1998. Littoral soft-bottom polychaete communities in a pollution gradient in front of Barcelona (Western Mediterranean, Spain). *Bulletin of Marine Science*, 107 (17): 167-178.

MUÑOZ, J. L., SÁNCHEZ, J., RIOS, F., MARTÍNEZ, M., TORRES, J. S. & MENESES, V. 2018. *Guía de Moluscos Marinos y Terrestres del Campo de Gibraltar*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, Sevilla. 405 p.

O'DONOGHUE, C. H. & WHITE, K. M. 1940. A collection of marine molluscs, mainly "opisthobranchs", from Palestina. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 24: 92-96.

ORTEA, J. & MORO, L. 2016. Nuevos datos sobre el género *Jorunna* Bergh, 1876 (Mollusca: Heterobranchia: Discodorididae) en la Macaronesia y el mar Caribe. *Vieraea*, 44: 25-52.

PADULA, V., BAHIA, J., STÖGERA, I., CAMACHO-GARCÍA, Y., MALAQUIAS, M. A. E., CERVERA, J. L. & SCHRÖDL, M. 2016. A test of color-based taxonomy in nudibranchs: molecular phylogeny and species delimitation of the *Felimida clenchi* (Mollusca: Chromodorididae) species complex. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 103: 215-229.

PARERA, A. 2019. Biodiversitat subaquàtica del Fòrum de Barcelona. Treball de Fi de Grau. Universitat de Barcelona. 52 p.

PARMESAN, C. & YOHE, G. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421: 37-42.

PERRY, A. L., LOW, P. J., ELLIS, J. R. & REYNOLDS, J. D. 2005. Climate change and distribution shifts in marine fishes. *Science*, 308: 1912-1915.

PICTON, B. E. & MORROW, C. C. 2016. *Ancula gibbosa* (Risso, 1818). *[In] Encyclopedia of Marine Life of Britain and Ireland.* Available from http://www.habitas.org.uk/marinelife/species.asp?item=W13090 [Accessed on 25 May 2020]

PHILIPPI, R. A. 1844. Enumeratio molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium, quae in itinere suo observavit. Vol. 2. Halle [Halis Saxorum]: Eduard Anton. iv + 303 p., 13-28 pl.

POLA, M., PAZ-SEDANO, S., MACALI, A., MINCHIN, D., MARCHINI, A., VITALE, F., LICCHELLI, C. & CROCETTA, F. 2019. What is really out there? Review of the genus *Okenia* Menke, 1830 (Nudibranchia: Goniodorididae) in the Mediterranean Sea with description of two new species. *PLoS ONE*, 14(5): e0215037. DOI: 10.1371/journal.pone.0215037

PRKIĆ, J., PETANI, A., IGLIĆ, Đ. & LANČA, L. 2018. *Stražnjoškržnjaci Jadranskoga Mora: Slikovni Atlas i Popis Hrvatskih Vrsta / "opisthobranchs" of the Adriatic Sea: Photographic Atlas and List of Croatian Species*. Ronilaćki Klub Sveti Roko, Bibinje, Croatia. 464 p.

RIZGALLA, J. & CROCETTA, F. 2020. First confirmed record of the ragged sea hare *Bursatella leachii* Blainville, 1817 in Libyan waters. *BioInvasions Records*, 9 (2):183–188.

ROS, J. D. 1975. Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) del litoral ibérico. *Investigacion Pesquer*a. 39: 269-372.

SALVADOR, X. 2019. *Guía práctica para fotografiar nudibranquios del litoral español*. Marcombo. Barcelona. 360 p.

SCHMEKEL, L. 1965. Die Gattung *Polycerella* Verrill im Mittelmeer. Publicacioni della Stazione Zoologia di Napoli, 34 (2): 452-461.

SCHMEKEL, L. 1968. Ascoglossa, Notaspidea und Nudibranchia im litoral des Golfes von Neapel. *Revue Suisse de Zoologie*, 75 (1): 103-155.

SCHMEKEL, L. & PORTMANN, A. 1982. *Opisthobranchia des Mittelmeeres*. Springer, Berlin. ISBN: 9783642618185

SCHMITT, V., HÄNDELER, K., GUNKEL, S., ESCANDE, M-L., MENZEL, D., GOULD, S.B., MARTIN, W.F. & WÄGELE, H. 2014. Chloroplast incorporation and long-term photosynthetic performance through the life cycle in laboratory cultures of *Elysia timida* (Sacoglossa, Heterobranchia). *Frontiers in Zoology*, 11 **(**5): 1-13. https://doi.org/10.1186/1742-9994-11-5

SELFATI, M., EL OUAMARI, M. N., CROCETTA, F., MESFIOUI, A., BOISSERY, P. & BAZAIRI, H. 2017. Closing the circle in the Mediterranean Sea: *Bursatella leachii* Blainville, 1817 (Mollusca: Gastropoda: Anaspidea) has reached Morocco. *BioInvasions Records*, 6 (2): 129-134.

SORTE, C.J.B., WILLIAMS, S.L. & CARLTON, J.T, 2010. Marine range shifts and species introductions: comparative spread rates and community impacts. *Global Ecology and Biogeography*, 19: 303-316.

TRAINITO, E., & DONEDDU, M. 2014. *Nudibranchi del Mediterraneo*, 2ª. ed. Il Castello. 192 p.

TRENCH, R.K., BOYLE, J.E. & D.C. SMITH, D.C. *1973.* The Association between Chloroplasts of *Codium fragile* and the Mollusc *Elysia viridis*. I. Characteristics of isolated *Codium* chloroplasts. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 184 (1074): 51-61. doi:10.1098/rspb.1973.0030

TRINCHESE, S. 1881. Aeolididae e famiglie affini del Porto di Genova. Part 2. Anatomia, fisiologia, embriologia delle Phyllobranchideae, Hermaeidae, Aeolididae, Proctonotidae, Dotonidae del Porto di Genova. *Memorie. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali*, 11: 1-142.

TYRRELL, M. C. & BYERS, J. E. 2007. Do artificial substrates favor nonindigenous foulingspecies over native species?. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 342: 54-60.

ULMAN, A., FERRARIO, J., OCCHPINTI-AMBROGI, A., ARVANITIDIS, C., BANDI, A., BERTOLINO, M., BOGI, C., CHATZIGEORGIOU, G., ÇIÇEK, B. A., DEIDUN, A., RAMOS-ESPLÁ, A., KOÇAK, C., LORENTI, M., MARTINEZ-LAIZ, G., MERLO, G., PRINCISGH, E., SCRIBANO, G. & MARCHINI, A. 2017. A massive update of non-indigenous species records in Mediterranean marinas. *PeerJ*, 5: e3954; DOI 10.7717/peerj.3954

URGORRI, V. & BESTEIRO, C. 1984. La alimentación de los Moluscos Nudibranquios de Galicia. *Iberus*, 4: 51-58.

VALDÉS, A. 2000. Colombian *Chromodoris clenchi* is *C. binza***.** [Message in] Sea Slug Forum**.** Australian Museum, Sydney. Available from http://www.seaslugforum.net/find/3157.

VAYSSIÈRE, A. 1888. Recherches zoologiques et anatomiques sur les mollusques opisthobranches du Golfe de Marseille pt. 2. Nudibranches (Cirrobranches) et Ascoglosses. *Annales du Muséum d´Histoire Naturelle de Marseille* 3: 1-160.

VERRILL, A.E. 1880. Notice of recent additions to the marine invertbrata of the northeastern coast of America, with descriptions of new genera and species and critical remarks on others. *Proceedings of the United States National Museum*, 3: 356-405.

VICENTE, N. 2008. *100 et une limaces de mer. Guide d'identification des Mollusques Opisthobranches d'Atlantique et Méditerranée*. Editions GAP. 192 p.

VITALE, D., GIACOBBE, S., SPINELLI, A., DE MATEO, S. & CERVERA, J.L. 2016. Opisthobranch" (mollusks) inventory of the Faro Lake: a Sicilian biodiversity hot spot. *Italian Journal of Zoology*, 83 (4): 524-530. DOI: 10.1080/11250003.2016.1236843

WEITZMANN, B., GARCIA, M. & BALLESTEROS, E. 2007. Primera cita de la liebre de mar *Bursatella leachii* Blainville, 1817 en la costa mediterránea peninsular. *Butlletí de la Institució Catalana d´Història Natural*, 75: 153-158.

WoRMS Editorial Board. 2020. *World Register of Marine Species*. Available from http://www.marinespecies.org at VLIZ. [Accessed on: 3 February 2020]

ZENETOS, A., GOFAS, S., VERLAQUE, M., CINAR, M. E., GARCÍA RASO, J. E., BIANCHI, C, N., MORRI, C., AZZURRO, C. E., BILECENOGLU, M., FROGLIA, C., SIOKOU, I., VIOLANTI, D., SFRISO, A., SAN MART N. G., GIANGRANDE, A., KATA AN. T., BALLESTEROS, E., RAMOS-ESPLÁ, A., MASTROTOTARO, F., OCAÑA, O., ZINGONE, A., GAMBI., M. C. & STREFTARIS, N.. 2011. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science*, 11 (2): 381-493.

GEA, FLORA ET FAUNA

Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. III

Pere Aymerich*

* C. Barcelona, 29. 08600 Berga. A/e: *pere_aymerich@yahoo.es*

Rebut: 01.02.2020; Acceptat: 30.05.2020; Publicat: 30.06.2020

Resum

En aquest treball es presenten noves dades sobre flora al·lòctona a Catalunya. Aparentment, quatre tàxons són citats per primera vegada a Europa: *Agave salmiana* subsp. *crassispina, Alocasia odora, Aloe officinalis* i *Nekemias arborea*. Tretze tàxons es citen per primera vagada a Catalunya: *Aloe ×insignis, Berberis julianae, Clivia cf. miniata, Cotoneaster integrifolus, Elaeagnus pungens, Hyacinthoides ×massartiana, Juniperus chinensis, Kerria japonica, Lamium galeobdolon* subsp. *argentatum, Lavandula angustifolia, Lonicera ligustrina, Mauranthemum paludosum* i *Viburnum ×rhytidophylloides.* També es poden considerar novetats per a Catalunya les primeres dades publicades de *Cotoneaster salicifolius* i una de *Mahonia aquifolium* en sentit estricte. La resta de dades corresponen a tàxons al·lòctons molt rars o a localitats d'interès corològic d'espècies més freqüents.

Paraules clau: flora, plantes al·lòctones, península Ibèrica, regió Mediterrània.

Abstract

Notes about alien flora in Catalonia. III

This work presents new data on allochthonous flora of Catalonia (north-eastern Iberian Peninsula, Mediterranean region). Apparently, four taxa are first reported from Europe: *Agave salmiana* subsp. *crassispina*, *Alocasia odora*, *Aloe officinalis* and *Nekemias arborea*. Thirteen taxa are reported for the first time in Catalonia: *Aloe ×insignis*, *Berberis julianae*, *Clivia cf. miniata*, *Cotoneaster integrifolus*, *Elaeagnus pungens*, *Hyacinthoides ×massartiana*, *Juniperus chinensis*, *Kerria japonica*, *Lamium galeobdolon* subsp. *argentatum*, *Lavandula angustifolia*, *Lonicera ligustrina*, *Mauranthemum paludosum* and *Viburnum ×rhytidophylloides*. Also can be considered as novelties for Catalonia the first published data of *Cotoneaster salicifolius* and one record of *Mahonia aquifolium* in strict sense. The other data relates to very rare allochthonous plants or to new locations of chorological interest of less uncommon alien species.

Key words: flora, alien plants, Iberian Peninsula, Mediterranean Region.

Introducció

Aquest treball continua dos articles homònims (Aymerich, 2017, 2019) que han tingut com a objectiu principal aportar dades que milloren el coneixement sobre la flora al·lòctona de Catalunya que té el seu origen en escapaments de plantes cultivades com a ornamentals als jardins. Aquesta fracció de la flora al·lòctona va ser ben documentada per Casasayas (1989), però després van passar gairebé dues dècades en les quals les aportacions van ser escasses, generant-se un dèficit d'informació que era patent si es comparaven les síntesis modernes de la flora catalana amb les d'altres països europeus. Aquest període, a més, va coincidir amb un procés fort de *suburbanització* o *suburbialització* de la franja marítima de Catalunya (i també, en menys mesura, dels entorns de molts nuclis urbans arreu del país), que va propiciar l'escapament fora dels jardins d'un nombre gran de plantes que fins fa poc temps gairebé no eren cultivades, de manera que el desfasament entre la flora al·lòctona documentada i la realment existent es va fer molt marcat. Afortunadament, en la darrera dècada aquesta tendència va canviar i s'han publicat nombrosos treballs que recullen citacions de plantes al·lòctones d'origen ornamental. En bona part gràcies a aquest esforç realitzat en els darrers temps, recentment s'ha publicat una llista actualitzada de la flora al·lòctona de Catalunya (Aymerich & Sáez, 2019a), en la qual els tàxons d'origen ornamental representen el 58 % del total i el 68 % dels introduïts en els darrers 50 anys.

Les dades florístiques que es presenten es refereixen a localitats de plantes al·lòctones noves o molt rares a Catalunya, i també a citacions en sectors geogràfics en els quals fins ara eren desconegudes. Les informacions provenen de llocs molt escampats pel territori, des dels Pirineus fins al litoral meridional i les zones àrides de Ponent. Per tal de facilitar-ne la lectura, s'han repartit en dos apartats: un primer apartat per als tàxons dels quals desconeixem citacions publicades prèvies (o, com a mínim, citacions plenament confirmades) i un segon apartat amb la resta de citacions. Al primer apartat s'inclouen dades concretes d'alguns tàxons la presència dels quals ja es va avançar a la llista actualitzada de flora al·lòctona (Aymerich & Sáez, 2019), mentre que altres tàxons es van descobrir després de la publicació d'aquesta síntesi.

Material i mètodes

Les citacions de cada tàxon inclouen aquesta informació: localització (per aquest ordre: comarca, municipi, lloc i coordenades UTM 1 × 1 amb sistema de referència ETRS89), altitud, hàbitat, recompte o estimació dels individus observats (sempre que ha estat possible) i data o dates de l'observació. Segueixen les citacions uns comentaris diversos, referits sobretot al coneixement previ que es tenia sobre cada tàxon a Catalunya o en altres àmbits geogràfics, al grau de naturalització observat i a qüestions relacionades amb la seva identificació o taxonomia. A l'inici dels comentaris s'indiquen, entre parèntesis, la família en la qual és inclòs el tàxon i el seu origen geogràfic. Els tàxons són presentats en ordre alfabètic.

Resultats

Tàxons al·lòctons nous a Catalunya

Agave salmiana Salm-Dyck subsp. ***crassispina*** (Trel.) Gentry

Segarra: Granyena de Segarra, cap al Raval del Migdia, CG5309, 590 m, erm i talús afectats per obres recents, diversos individus petits a distàncies entre 0,5 i 2,5 m d'individus grossos plantats, 17-XII-2019 (Fig. 1a).

(Asparagaceae, Amèrica N) *Agave salmiana* és una espècie originària del centre de Mèxic que és explotada per a la producció de begudes alcohòliques i que va ser domesticada fa segles. Aquest procés de domesticació genera incertesa sobre la validesa de les diverses entitats infraespecífiques que s'han descrit, ja que d'algunes no se'n coneixen poblacions en hàbitats naturals i poden ser només cultivars. De les tres subespècies més o menys reconegudes (*salmiana*, *crassispina* i *tehuacanensis*), *A. salmiana* subsp. *crassispina* sembla que és l'única que té poblacions salvatges importants (Martínez-Morales & Meyer, 1985). No en coneixem citacions com a al·lòctona a Europa i no és recollit per Guillot (2017) a les claus dels *Agave* a la península Ibèrica. D'altra banda, de les subespècies d'*A. salmiana*, la subsp. *crassispina* és la menys cultivada a Catalunya. L'observació feta a la Segarra correspon a un comportament com a al·lòctona molt incipient, però sembla probable que a mitjà termini s'hi estableixi un nucli poblacional mantingut per multiplicació vegetativa. El lloc on s'ha trobat és un terreny esplanat fa molt pocs anys als afores del poble, a la perifèria del qual es van plantar diversos *A. crassispina*. Actualment s'observen una quinzena de rosetes juvenils nascudes per brot d'arrel, la major part en un radi d'1 m al voltant de les plantades, però una ha aparegut ja a uns 2,5 m de distància, en un talús per sota del lloc en què es van plantar. Cal suposar que l'àrea ocupada per les rosetes espontànies anirà augmentant de forma progressiva i que en pocs anys es formarà un nucli poblacional vegetatiu, similar als que es coneixen per altres *Agave*.

Alocasia odora (Lindl.) K. Koch

Baix Penedès: Calafell, extrem nord de la urbanització Calafell Parc, CF8265, 145 m, enmig d'un poblament dens d'*Ipomoea indica* adjacent a una casa, 6 individus joves, 24-X-2019 (Fig. 1b).

(Araceae, Àsia SE) No coneixem citacions prèvies a Europa, com a planta al·lòctona, d'aquesta espècie tropical i subtropical, que es cultiva sovint com a ornamental a la zona mediterrània. La seva presència a Calafell sembla que s'ha d'atribuir a l'arrelament de restes de jardineria (fragments de rizoma) llençades prop de jardins. Considerant els requeriments hídrics i tèrmics alts d'*A. odora*, és poc probable que aquestes plantes persisteixen gaire temps en una zona de clima mediterrani. Aquesta espècie es confon sovint amb *A. macrorhizos* (L.) G. Don, més grossa i de caràcter tropical més marcat. Referim les plantes de Calafell a *A. odora* per diversos caràcters distintius indicats a la bibliografia (Li & Boyce, 2010; Leedy *et al.*, 2011): pecíol d'inserció peltada (lateral en *A. macrorhizos*, tot i que en algunes fulles joves pot semblar peltada), nervació secundària anastomosada en una "nerviació interprimària col·lectiva" (no anastomosada en *A. macrorhizos*) i làmina (excloent els lòbuls basals) amb 6-7 nervis (6-10 *A. odora*, 9-13 *A. macrorhizos*).

Aloe officinalis Forssk.

Baix Camp: CF3452, Cambrils, cap al mas del Rossendo, vora la riera d'Alforja, CF3452, 85 m, clariana de pineda en què es van abocar restes de jardineria, diversos grups clonals amb un total d'unes 20 rosetes, 11-I-2018 i 2-IV-2019 (Figs. 1c1, 1c2).

(Asphodelaceae, Àsia SW) Atribuïm a *A. officinalis*, amb cautela, les plantes observades en aquesta localitat, que tenen rosetes vegetatives molt similars a *A. vera* (L.) Burm. fil., però flors de color taronja i no pas grogues. Aquest nucli poblacional havia estat citat prèviament com a *A. vera*, especificant que s'hi havien observat flors taronges (Verloove *et al.*, 2019). Ens basem en el criteri de Carter *et al.* (2011), obra en què s'inclouen els "àloe vera taronges" en *A. officinalis*, una espècie originària de la península Aràbiga que pot tenir flors ataronjades o groguenques. Les principals diferències que separen *A. officinalis* d'*A. vera* (Newton, 2001; Carter *et al.*, 2011) serien: flors no ventricoses en *A. officinalis* (ventricoses en *A. vera*), inflorescència laxa (densa en *A. vera*), estams gairebé no exserts (exserts uns 5 mm en *A. vera*), flors de color taronja o groc (sempre grogues en *A. vera*) i fulles sovint amb taques clares (aparentment, sense taques en *A. vera*). Les plantes de Cambrils presenten tots aquests caràcters diferencials d'*A. officinalis*, bé que les taques clares són escasses i limitades a algunes rosetes juvenils. Les dimensions de les estructures florals (longitud de la inflorescència, pedicels, bràctees i flors) també entren en general dins els rangs exposats per Newton (2001) per *A. officinalis*, tot i que les bràctees i la part lliure dels tèpals poden ser una mica més grans (respectivament fins a 12 mm vs. 10 mm i 15-25 mm vs. uns 15 mm).

El cultiu en jardins dels «*Aloe vera* taronges» és conegut des de fa temps, i la seva identitat s'ha interpretat de formes diverses. Sovint són citats com a *A. vera* var. *chinensis* (Haw.) A. Berger, però les plantes tradicionalment presents a Xina tindrien flors grogues, mentre que exemplars de flors



Figura 1. a) *Agave salmiana* subsp. *crassispina*, individu juvenil, Granyena de Segarra; b) *Alocasia odora*, Calafell; c) *Aloe officinalis*, Cambrils, 1- aspecte general i 2- inflorescència; d) *Aloe ×insignis*, l'Ampolla; es poden apreciar les tiges florals seques, que són racemoses i ramificades; e) *Berberis julianae*, Ripoll: f) *Cotoneaster salicifolius*, Ripoll; g) *Elaeagnus angustifolius*, Viladrau; es veu el contrast marcat entre l'anvers foliar verd fosc i el revers blanquinós.

taronges cultivats al sud d'Àsia s'havien anomenat *A. indica* Royle (Hui, 2000). En els darrers temps, algunes vegades han estat comercialitzats com a *A. massawana* Reynolds, una espècie del litoral d'Àfrica Oriental, d'aspecte general similar a *A. officinalis*, però clarament més gros. Segons les descripcions disponibles (Gillet, 1967; Carter, 1994), però, les plantes de Cambrils tenen bràctees i tèpals més grossos que *A. massawana*. A més, aquest tàxon té la inflorescència ramificada (fins a 7 branques), mentre que a Cambrils les inflorescències són simples o amb una sola branca lateral, com en *A. officinalis* (1-3 branques). També presenta 1-3 branques florals *A. eumassawana* S. Carter, M.G. Gibert & Sebsebe, una espècie de la costa africana de la Mar Roja, que inicialment s'havia inclòs dins *A. massawana* (Carter *et al.*, 1996; Medhanie & Dioli, 2006; Demissew & Nordal, 2010). Però el periant d'*A. eumassawana* és puberulento-papil·lós, caràcter absent a les plantes de Cambrils, i té bràctees, pedicels i tèpals més petits.

En general, considerem que caldria reavaluar la identitat de força citacions catalanes i mediterrànies d'*A. vera*, ja que molt sovint s'han fet sense observar les flors i només pels caràcters vegetatius, condicions que no permeten distingir les plantes que aquí referim a *A. officinalis*.

Aloe ×nobilis Haw.

Baix Ebre: l'Ampolla, el Baconer, CF0720, 10 m, vessant rocós sobre el mar, 10 m, grup clonal d'unes 60 rosetes, 5-XI-2017 (Fig. 1d); Baix Camp: Cambrils, cap al Mas del Rossendo, al costat de la riera d'Alforja, CF3452, 80-85 m, bosc clar de *Pinus halepensis*, 7 grups clonals amb un total d'unes 200 rosetes, 11-I-2018 i 2-IV-2019.

(Asphodelaceae, híbrid artificial) Tàxon conegut només en jardineria i d'origen incert; generalment es considera que és un híbrid entre *A. perfoliata* L. i *A. brevifolia* Mill., perquè la seva morfologia sembla intermèdia, però Smith & Figueiredo (2015) fan notar que aquestes dues espècies tendeixen a ser glauques i que, per contra, *A. ×nobilis* és de color verd viu. Aquest tàxon només ha estat citat molt recentment com a al·lòcton a Europa, concretament al País Valencià (Guillot & Laguna, 2019), però és previsible que les dades sobre la seva naturalització augmentin ràpidament en pocs anys, ja que és probable que moltes referències a *A. perfoliata* (i algunes d'*A. brevifolia*) corresponguin a *A. ×nobilis*. La distinció entre aquests tàxons només és segura si es poden observar les estructures reproductives. Les inflorescències d'*A. ×nobilis* són racemoses i ramificades, mentre que en *A. perfoliata* són corimboses i ramificades i en *A. brevifolia* racemoses però simples. Les rosetes solen tenir una talla intermèdia entre les de les dues espècies i tendència cespitosa (com *A. brevifolia*). A les dues localitats que aportem hi ha poblacions petites però amb bona vitalitat, en especial la de Cambrils, establertes a partir de l'abocament de restes de jardineria.

Berberis julianae C.K. Schneid.

Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada de Ciutat Jardí, DG3371, 720-760 m, bosc de roures i arbreda caducifòlia mixta, 5 individus en 0,2 ha, 21-X-2019 (Fig. 1e); Sant Joan de les Abadesses, vessant nord-oest del turó de les Tres Creus, a la perifèria sud del nucli urbà, DG4075, 770-800 m, arbreda mixta de caducifolis, 12 individus en 0,5 ha, 27-I-2020.

(Berberidaceae, Àsia E) Espècie originària del centre de Xina, cultivada com a ornamental i registrada com a al·lòctona en diverses regions fora de l'àrea asiàtica original. A Europa es considera naturalitzada en algunes àrees de Gran Bretanya (Stace, 2010) i ha estat citada com a casual en altres zones, com Txèquia (Pyšek *et al.*, 2012), Itàlia (Galasso *et al.*, 2018) o Bèlgica (Verloove, 2019). També s'ha naturalitzat localment al sud d'Àfrica (Keet *et al.*, 2016), i a Amèrica del Nord s'ha observat com a casual en algunes regions, per exemple Alabama (http://floraofalabama.org/). No en coneixem dades prèvies ni a Catalunya ni en regions pròximes. Una part dels individus observats ja eren força grossos (1-2 m d'alçada), però no hi vam observar indicis de reproducció. Per ara, a Catalunya s'ha de considerar una al·lòctona casual, però la situació a Sant Joan de les Abadesses suggereix un procés de naturalització incipient.

Clivia cf. ***miniata*** (Lindl.) Regel

Baix Penedès: el Vendrell, perifèria de la urbanització Edèn Parc, CF7862, 45 m, garriga en un lloc en què s'havien fet abocaments de restes de jardineria, unes 10 rosetes, 28-I-2016; Selva: Blanes, camí de Santa Cristina, DG8314, 100 m, bosc obac, en un punt en què s'havien fet abocaments de restes de jardineria, 3 rosetes, 3-X-2019.

(Amaryllidaceae, Àfrica S) Amb aquesta nota documentem un parell d'observacions de plantes del gènere *Clivia*, persistents i amb bona vitalitat en llocs en què s'havien abocat restes de jardineria. Les dues espècies del gènere habitualment presents als jardins del nostre entorn són *C. miniata* i *C. nobilis* Lindl., que només es poden distingir amb seguretat si es veuen les flors. A les dues localitats indicades només vam observar plantes vegetatives, però considerem més probable que corresponguin a *C. miniata*, perquè és l'espècie cultivada més sovint i per algun caràcter vegetatiu (fulles atenuades apicalment) que és més propi de *C. miniata* que de *C. nobilis* (Leslie, 2011). Totes dues espècies han estat citades com a al·lòctones casuals molt rares a les comarques centrals del País Valencià (Guillot, 2003; Guillot & Laguna, 2011).

Cotoneaster integrifolius (Roxburgh) G. Klotz

Cerdanya: Bolvir, sèquia de la Solana, sobre la urbanització de les Espiraltes, DG0797, 1190 m, prat sec en una clariana d'una plantació de pins, 1 individu reproductor, 6-XI-2019.

(Rosaceae, Àsia E) Primera citació a Catalunya, com a planta al·lòctona, d'aquesta espècie. Es tractava d'un exemplar de dimensions encara petites, observat a més de 200 m del jardí més pròxim en què era cultivat. A Europa és una espècie que s'escapa rarament, però ha estat citada en localitats de Gran Bretanya (Stace, 2010), Bèlgica (Verloove, 2019) o Alemanya i Àustria (Dickoré & Kasperek, 2010).

Cotoneaster salicifolius Franch.

Cerdanya: Riu de Cerdanya, vessant inferior del serrat de les Boïgues, al sud de l'àrea de servei del túnel del Cadí, DG0488, 1245 m, bardissa al costat d'un camí, 13 individus (mínim 4 espontanis), 24-VII-2019; Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada de Ciutat Jardí, DG3371, 720-760 m, arbreda mixta de caducifolis, 7 individus, 21-X-2019 (Fig. 1f); Sant Joan de les Abadesses, vessant nord-oest del turó de les Tres Creus, a la perifèria sud del nucli urbà, DG4075, 780-800 m, arbreda mixta de caducifolis, 7 individus, 27-I-2020.

(Rosaceae, Àsia E) Espècie d'origen xinès que s'utilitza en jardineria i que, com molts altres *Cotoneaster* orientals, es pot escapar. A Europa ha estat citada en diversos països com a planta al·lòctona casual o naturalitzada, per exemple a Anglaterra, Alemanya, Suïssa i Itàlia (Walther, 2000; Stace, 2010; Dickoré & Kasperek, 2010; Galasso *et al.*, 2018). A Catalunya, fins ara, havia estat indicada només a Castellterçol, Moianès (Mercadé, 2016). A la localitat de la Cerdanya

es troben diversos individus de mides diverses en un talús al costat d'un camí, una part dels quals considerem que deuen ser plantats, possiblement en treballs de restauració d'una zona afectada per obres; es fa difícil determinar quants podrien haver nascut espontàniament, però almenys quatre tenen mides petites i es pot assumir que han aparegut fa pocs anys. Al Ripollès els individus observats provenien clarament d'escapaments de jardins.

Les plantes de Sant Joan de les Abadesses presentaven alguns caràcters (marges de les fulles no revoluts, coloració rogenca dels nervis a l'hivern) que algunes vegades (Glenny, 2017; Verloove, 2019) han estat atribuïts a l'híbrid de jardineria *C.* ×*watereri* Exell, presumiblement generat per hibridació entre *C. salicifolius, C. frigidus* Wall. i possiblement també altres espècies. Es tractaria d'una planta variable, amb algunes formes molt difícils de separar de *C. salicifolius.* Hem preferit assignar les plantes de Sant Joan a *C. salicifolius* perquè segons Lingdi & Brach (2003) aquest també pot presentar fulles de marges plans i almenys els pecíols vermellosos, i perquè els caràcters generals de les seves fulles (dimensions, forma i textura de l'anvers) corresponen a *C. salicifolius* i no pas a les formes més habituals de *C.* ×*watereri*, de fulles més grosses i amples. D'altra banda, sembla que l'atribució de plantes escapades a *C.* ×*watereri* ha estat sovint errònia i incerta, ja que Dickoré & Kasperek (2010) indiquen que les citacions d'aquest tàxon a Europa central es poden referir a formes diverses de *C. salicifolius* o de *C. frigidus.*

Elaeagnus pungens Thunb.

Osona: Viladrau, perifèria oest del nucli urbà, sobre el camp de futbol, DG4932, 785 m, plantació de *Pseudotsuga menziesii*, 2 individus immadurs, 31-X-2019 (Fig. 1g); Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada de Ciutat Jardí, DG3371, 690-700 m, arbreda mixta de caducifolis, 8 individus en 0,1 ha, 21-X-2019; Sant Joan de les Abadesses, vessant nord-oest del turó de les Tres Creus, a la perifèria sud del nucli urbà, DG4075, 770-800 m, arbreda mixta de caducifolis, 10 individus en 0,5 ha, 27-I-2020.

(Elaeagnaceae, Àsia E) Primera citació a Catalunya d'aquest arbust laurifoli oriental, que fa temps és conegut com a naturalitzat en diverses zones d'Europa, com són algunes valls alpines de Suïssa i Itàlia (Walther, 2000; Galasso *et al.*, 2018) i Holanda (Christenhusz & Uffelen, 2001), i com a planta al·lòctona casual a Irlanda, Anglaterra o Bèlgica (Stace, 2010; Verloove, 2019). A les tres localitats que aportem, *E. pungens* es va observar cultivat en jardins situats a distàncies entre 50 i 300 m dels individus espontanis, que suposem provenen de la dispersió de llavors per ocells. A Viladrau és una al·lòctona casual, mentre que a les localitats del Ripollès la situació observada suggereix un procés de naturalització incipient. En aquesta darrera zona alguns dels individus ja tenien una mida considerable (2-4 m d'alçada), però no hi hem vist indicis de reproducció.

Existeix algun risc de confusió amb l'híbrid variable *E.* ×*submacrophylla* Servettaz [*E. macrophylla* Thunb. × *E. pungens* Thunb.], que en l'actualitat sembla que és més plantat als jardins europeus, no és espinós i en general és més similar a *E. macrophylla*. Al Ripollès, la major part dels exemplars presentaven espines, un caràcter d'*E. pungens*, freqüent però no constant. En canvi, els de Viladrau eren inermes, però es van poder atribuir a *E. pungens* pels caràcters florals dels individus cultivats al jardí pròxim (perigoni tubular, longitud relativa dels sèpals) que, seguint els criteris de Barnes & Witheley (2011), corresponen a *E. pungens* i no a l'híbrid.

Hyacinthoides* ×*massartiana Geerinck [*H. non-scripta* (L.) Chouard × *H. hispanica* (Mill.) Roth.]

Ripollès: Vilallonga de Ter, el Catllar, DG4189, 1215 m, herbassars ruderals vora una casa, en un lloc en què es van fer abocaments de restes de jardineria, 6 individus reproductors i uns pocs més sense flors, 25-V-2019 (Fig. 2a).

(Asparagaceae, híbrid artificial) Híbrid originat en jardineria entre una espècie europea occidental i una iberoatlàntica, que fins ara no havia estat citat com a tàxon al·lòcton a la Catalunya administrativa. Es cultiva sovint als països europeus de clima temperat i és freqüent que s'escapi i que més o menys es naturalitzi (Stace, 2010; Galasso *et al.*, 2019; Verloove, 2019). Sol presentar caràcters intermedis entre els de les dues espècies parentals, però variables; les plantes del Ripollès són assignables a aquest híbrid per les seves tiges florals erectes i rígides, per les flors poc o gens oloroses, per la coexistència de plantes amb corol·la tubular i plantes amb corol·la més oberta i per les inflorescències poc unilaterals de part dels individus. Totes les plantes observades eren de la varietat de flors blanques. Recentment s'ha indicat que probablement correspon a *H.* ×*massartiana* una població persistent de cultiu coneguda a la Catalunya nord, en una localitat del vessant septentrional de la serra de l'Albera (Sastre, 2017).

Juniperus chinensis L.

Cerdanya: Bellver de Cerdanya, perifèria est del poble, CG9992, 1030 m, talús de carretera sota una casa, un individu adult, 1-VIII-2019; Berguedà: Olvan, pla de Cal Llop, DG0855, 510 m, parterre d'una antiga zona enjardinada que es va abandonar fa dues dècades, al costat d'una nau industrial tancada, un individu juvenil, 12-II-2019.

(Cupressaceae, Àsia E) Aquest arbust es cultiva sovint en jardineria, però són molt poques les dades sobre individus escapats, i no havia estat indicat a Catalunya. A Europa i la Mediterrània només en coneixem un parell de referències, com a al·lòctona casual, a Turquia i a Itàlia (Uludag *et al.*, 2017; Galasso *et al.*, 2019). L'individu observat al Berguedà és inequívocament espontani, ja que es tracta d'un juvenil que encara presentava gairebé totes les fulles aciculars i no pas esquamiformes, raó per la qual es pot assumir que tenia menys de 10 anys d'edat; el seu origen se suposa que és la reproducció d'un adult plantat que creixia a uns 6 m. L'individu de la Cerdanya –observat en un talús on convivia amb *Yucca gloriosa*, *Kniphofia* ×*praecox* i altres plantes escapades de jardí- era més gran (0,5 m de diàmetre) i presentava fulles esquamiformes; en aquest cas no es pot excloure del



Figura 2. a) *Hyacinthoides* ×*massartana*, Vilallonga de Ter; b) *Lamium galeobdolon* subsp. *argentatum*, Berga; són característiques les fulles variegades; c) *Lonicera ligustrina*, 1- Berga, var. *yunnanensis* i 2- Ripoll, var. *pileata*; d) *Lavandula angustifolia*, Berga, creixent espontània en un mur; e) *Mahonia aquifolium*, Ripoll: f) *Nekemias arborea*, fulles i fruits, Berga; g) *Viburnum* ×*rhytidophylloides* juvenil, Sant Joan de les Abadesses.

tot que hagués estat plantat, però és improbable per la seva mida força petita i perquè el talús en què creix és molt inestable i d'accés complicat. Afegim que és relativament freqüent –sobretot a les valls dels Pirineus- observar individus de *Juniperus chinensis* que han estat plantats en talussos de carretera, com a resultat de projectes de revegetació d'obres viàries; en aquestes situacions, els exemplars es poden trobar envoltats de vegetació natural i generar interpretacions errònies sobre la seva espontaneïtat, però fins ara en aquests llocs no hem vist cap individu que no sigui plantat.

Kerria japonica (L.) DC.

Pallars Sobirà: Sort, prats del Misser, entre els nuclis de Sort i la Bastida de Sort, CG4698, 725 m, paret de pedra seca al marge d'un prat de dall, un individu, 8-IX-2017.

(Rosaceae, Àsia E) Arbust ornamental que a Europa s'observa ocasionalment com a al·lòcton, generalment amb caràcter de relíquia de cultiu o per arrelament de restes de jardineria, tot i que de forma molt rara sembla que també pot dispersar-se per llavor (Stace, 2010; Verloove, 2019). Desco-

neixem l'origen de l'única planta observada a la localitat del Pallars, que ara és situada lluny de cases i jardins, però no es pot excloure que antigament fos cultivada en algun hort avui desaparegut i pròxim al lloc en què s'ha trobat. Aquesta planta corresponia, com és habitual en els escapaments europeus, a la varietat de cultiu de flors plenes.

Lamium galeobdolon (L.) Crantz subsp. ***argentatum*** (Smekjal) J. Duvign.

Berguedà: Berga, Colònia Rosal, DG0658, 495 m, bardissa adjacent a unes construccions abandonades, taca clonal d'uns 15 m², 13-IX-2019 (Fig. 2b); Ripollès: Sant Pau de Segúries, polígon industrial el Mariner, DG4779, 860 m, arbreda de caducifolis en un vessant sobre el riu Ter, en què es fan abocaments de restes de jardineria, una taca clonal d'1 m², 29-III-2019.

(Lamiaceae, Europa) Planta d'origen incert, que segons les dades moleculars (Krawzcyk *et al.*, 2013) sembla un tetraploide relacionat amb el diploide *L. galeobdolon* subsp. *galeobdolon*, i no pas amb *L. galeobdolon* subsp. *montanum*, que és la subespècie autòctona a la nostra àrea. Es tracta d'un tàxon àmpliament cultivat als jardins de l'Europa de clima temperat i que sovint s'escapa i naturalitza (Stace, 2010; Verloove, 2019), bàsicament gràcies a la multiplicació vegetativa, però encara no havia estat citat de Catalunya.

Lavandula angustifolia Mill.

Berguedà: Berga, Colònia Rosal, DG0658, 495 m, fissures d'un mur artificial en una àrea industrial semiabandonada, 3 individus ben desenvolupats, 14-IX-2019 (Fig. 2d).

(Lamiaceae, Mediterrània W) Tot i ser una espècie àmpliament cultivada en jardineria, no coneixem cap citació prèvia de la lavanda com a planta al·lòctona a Catalunya. L'observació del Berguedà fa referència a uns pocs individus no plantats i amb bona vitalitat que creixien en un mur assolellat dins d'una zona semiurbanitzada. Precisem que aquesta dada es refereix a *L. angustifolia* en sentit estricte (*L. angustifolia* subsp. *angustifolia*), tàxon propi dels Alps occidentals, i no pas a l'espígol autòcton ibèric *L. pyrenaica* DC. (*L. angustifolia* subsp. *pyrenaica*), el qual és preferible tractar com a espècie (Moja *et al.*, 2016; Passalacqua *et al.*, 2017).

Lonicera ligustrina Wall.

Berguedà: Berga, ribera del Llobregat a l'antiga fàbrica dels Carburs, DG0759, 495 m, bardisses en un gran jardí abandonat, uns pocs individus (<20) espontanis al voltant d'altres plantats fa dècades, 31-VIII-2019 (Fig. 2c1); Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada d'Engordans, DG3371, 755 m, arbreda mixta de caducifolis, taca clonal densa d'uns 20 m² i un individu solitari a uns 10 m de distància, 15-XI-2019 (Fig. 2c2).

(Caprifoliaceae, Àsia E) Aquest petit arbust sovint és cultivat als jardins i ocasionalment es pot escapar; per exemple, a Europa ha estat indicat com a planta al·lòctona a les illes Britàniques, Bèlgica, Suïssa o Itàlia (Walther, 2000; Stace, 2010; Galasso *et al.*, 2018; Verloove, 2019). Citem aquesta espècie per primera vegada a Catalunya. El nucli de Ripoll sembla que es podria haver originat per l'abocament de restes de jardineria. A Berga l'observació correspon a plantes nascudes espontàniament dins l'àmbit d'un gran jardí creat a primers del segle XX, abandonat fa temps i actualment en fase de naturalització; desconeixem si algun individu pot haver escapat fins als boscos adjacents, força intricats i de prospecció difícil.

Les plantes de les dues localitats són morfològicament diferents i més o menys assignables a dues varietats que força autors han tractat com a espècies. Les de Berga corresponen clarament a la var. *yunnanensis* Franch., que sovint és citada com a *L. nitida* E.H. Wilson, però hem considerat més adequat el tractament sintètic de Yang *et al.* (2011). Les de Ripoll, seguint els criteris de Stace (2010), serien en general referibles a la var. *pileata* (Oliv.) Franch. (*L. pileata* Oliv.) per diversos caràcters (fulles que poden superar els 2 cm, de base més o menys cuneada, amb el nervi central una mica aixecat a l'anvers i sovint disposades en angle de 45-70º amb la tija), però la pubescència de les tiges (barreja de pèls curts i llargs) correspondria a la var. *yunnanensis* segons el criteri de Crawley (2004).

Mahonia aquifolium (Pursh.) Nutt. [*Berberis aquifolium* Pursh.]

Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada d'Engordans, DG3371, 760-775 m, arbreda mixta de caducifolis, mínim 3 individus, 15-XI-2019 (Fig. 2e).

(Berberidaceae, Amèrica N) La identificació de les *Mahonia* nord-americanes escapades de cultiu és complicada, perquè en jardineria s'han fet creuaments entre dues o tres espècies, i els individus híbrids presenten una variabilitat morfològica que les pot acostar més o menys a cada espècie parental. Fins ara, totes les plantes observades a Catalunya es podien interpretar com a *Mahonia* ×*decumbens* (vegeu més endavant), però en aquesta localitat de Ripoll hem pogut trobar per primera vegada individus que, aplicant els criteris de Stace (2010), es poden assignar a *M. aquifolium* estricta, ja que presenten fulles sense papil·les a la cara inferior i que tenen una longitud força superior al doble de l'amplada. Al mateix lloc, però, es trobaven individus referibles a *M.* ×*decumbens*, i més abundants. No podem assegurar que aquests criteris morfològics siguin suficients per excloure el caràcter híbrid. Aquí ens limitem a documentar la presència a Ripoll d'algunes plantes morfològicament referibles a *M. aquifolium* segons els criteris actualment més acceptats.

Mauranthemum paludosum (Poir.) Vogt & Oberpr. subsp. ***paludosum*** [*Leucanthemum paludosum* (Poir.) Pomel subsp. *paludosum*]

Barcelonès: Barcelona, Horta, carrer Marquès de Foronda, DF2986, 95 m, fissures de paviment, mínim 3 individus, 15-IV-2020 (observació original de L. Gustamante).

(Asteraceae, Mediterrània W) Aquesta margarida anual té una àrea de distribució natural bàsicament nord-africana, però arriba fins al sud de la península Ibèrica (Bolòs & Vigo,

1996; Vogt, 2019). Tot i això, el seu ús com a planta ornamental en jardineria ha afavorit que aparegui com a al·lòctona en altres parts del món, com testimonien diverses bases de dades (http://www.hear.org/; https://www.nobanis.org/; https://www.gbif.org/), en general amb caràcter efímer o casual, però en alguns llocs ja naturalitzada. El més habitual és que es trobi en hàbitats urbans –per exemple, la primera població naturalitzada a les illes Britàniques es va trobar en fissures de paviment (Lewis, 2005)-, tot i que en alguns llocs també ha colonitzat hàbitats seminaturals o naturals, com a Nova Zelanda (Heenan *et al.*, 2009). L'observació recent a Barcelona correspon, en principi, a una presència casual, després de la seva sembra l'any previ en zones enjardinades pròximes, però es considera plausible una naturalització posterior, si es considera la freqüència amb què s'usa en jardineria i els precedents d'altres àrees.

Nekemias arborea (L.) J. Wen & Boggan

Berguedà: Berga, rec de la Bruguera, DG0658, 490 m, verneda i bardissa, probablement un sol individu extens, grimpant sobre un pont i sobre arbres (*Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*), 9-IX-2019 (Fig. 2f).

(Vitaceae, Amèrica N-C) Primera citació catalana i, aparentment, també europea, d'aquesta liana que es distribueix sobretot per l'est d'Amèrica del Nord (Moore & Wen, 2016). Tradicionalment aquesta espècie havia estat anomenada *Ampelopsis arborea* (L.) Koehne, però Wen *et al.* (2014) van segregar el gènere *Nekemias* d'*Ampelopsis* perquè diversos estudis moleculars havien mostrat que *Ampelopsis* és polifilètic. Hem observat la seva presència en una superfície pròxima als 50 m^2, amb diverses tiges grimpants i aparents individus juvenils que emergien del terra, però és probable que totes aquestes parts corresponguin a un sol individu que s'ha anat expandint vegetativament. Tot i que produeix fruits, la prospecció d'hàbitats favorables a l'entorn pròxim no ha permès localitzar cap individu nascut de llavor. Desconeixem l'origen d'aquesta planta, que no hem observat cultivada en zones pròximes, però suposem que està relacionada amb enjardinaments antics. El lloc on s'ha observat es troba lluny de cases i observant ortofotos antigues no sembla que des de mitjan segle XX hi hagi hagut construccions ni cultius, però es situa al costat d'un camí i també hi ha altres espècies introduïdes (sobretot *Lonicera japonica* i *Acer platanoides*, que aquí és al·lòcton).

Rosa luciae Crép. × ***R. setigera*** Michx.

Ripollès: Camprodon, plana del mas de Molló, DG4783, 925 m, marge d'un prat, taca clonal reptant d'uns 6 m^2, 25-V-2019.

(Rosaceae, híbrid artificial) La planta trobada a Camprodon, reptant, de flors roses amb centre blanc i agrupades en corimbes, presenta característiques intermèdies entre *R. luciae* (d'origen asiàtic oriental) i *R. setigera* (d'origen nordamericà). Aparentment correspondria al cultivar «American Pillar», creat a l'inici del segle XX i en el qual, a més de les dues espècies indicades, sembla que també va intervenir pollen d'una tercera *Rosa* indeterminada. Feia una taca clonal vigorosa en un lloc lluny de cases, però en el qual s'havien abocat restes de jardí i terres, juntament amb altres espècies procedents de jardineria (*Symphyotrichum lanceolatum*, *Hemerocallis fulva*, *Narcissus pseudonarcissus*). El seu aspecte general i les estípules pectinades recorden força *R. multiflora* Thunb., una espècie asiàtica amb comportament invasor en diverses zones del món i que a Catalunya ha estat citada del Baix Llobregat (Gómez-Bellver *et al.*, 2019b). Caràcters de l'híbrid *R. luciae* × *R. setigera* que permeten distingir-lo de *R. multiflora* són, entre d'altres, el color rosa de les flors (generalment blanques en *R. multiflora*), els estils més o menys pubescents (glabres en *R. multiflora*) i les fulles perennes o semiperennes (caduques en *R. multiflora*).

Viburnum* ×*rhytidophylloides J.V. Suringar [*V. rhytidophyllum* Hemsl. × *V. lantana* L.]

Ripollès: Sant Joan de les Abadesses, vessant nord-oest del turó de les Tres Creus, a la perifèria sud del nucli urbà, DG4075, 770-780 m, arbreda mixta de caducifolis, un individu gros (uns 2m) i 4 plançons, 27-I-2020 (Fig. 2g).

(Adoxaceae, híbrid artificial entre una espècie xinesa i una europea) Híbrid originat en jardineria, amb aspecte general més similar a *V. rhytidophyllum*, però amb caràcters intermedis entre els dos parentals i força variables. Hem assignat les plantes observades a Sant Joan a aquest híbrid per presentar alguns caràcters que se li solen atribuir (Stace, 2010; Langhe, 2012): relació longitud-amplada de les fulles sovint menys de 3 (més de 3 *V. rhytidophyllum*), presència en alguna fulla d'uns pocs pèls estelats a l'anvers (glabre *V. rhytidophyllum*), marge foliar denticulat o enter (generalment enter *V. rhytidophyllum*) i tendència semicaducifòlia (perenne *V. rhytidophyllum*). Tot i això, tampoc no ens atrevim a excloure del tot que pugui ser alguna forma de *V. rhytidophyllum*, perquè la mostra observada és molt escassa, perquè no sembla que hi hagi consens en els caràcters clarament referibles a l'híbrid i perquè, en gran part, els caràcters d'aquestes plantes podrien entrar en la variabilitat de *V. rhytidophyllum* exposada per Qiner & Malécot (2011). *V.* ×*rhytidophylloides* ha estat citat rarament com a planta escapada a Europa (Stace, 2010; Verloove, 2019), i molt menys que *V. rhytidophyllum*, però pot ser que força vegades hagin estat confosos. També ha estat indicat a Amèrica del Nord (Vincent & Cusick, 1998).

Dades sobre tàxons al·lòctons rars i dades d'interès corològic

Agave angustifolia Haw. var. ***angustifolia***

Baix Ebre: l'Ametlla de Mar, urbanització Tres Cales, CF1531, 40 m, garriga adjacent a un carrer perifèric de la urbanització, grup clonal amb desenes de rosetes (2 reproductores) i una roseta aïllada de mida mitjana, 2-IV-2019 (Fig. 3b).

(Asparagaceae, Amèrica N) A Catalunya només hi ha una citació prèvia d'aquesta espècie (Sáez *et al.*, 2014), també a Tres Cales, però en la línia de costa (altitud 7 m) i a més d'1 km de distància. A més, la citació prèvia correspon a la var. *marginata*, no a la varietat nominal, i amb només dues rosetes



Figura 3. a) *Agave salmiana* subsp. *salmiana*, Cambrils; b) *Agave angustifolia*, l'Ametlla de Mar; c) *Berberis* ×*ottawensis*, Bolvir; d) *Crassula muscosa*, Mont-roig; e) *Cotoneaster apiculatus*, Ripoll, 1- detall de les fulles i 2- coloració característica de les fulles a la tardor; f) *Cotoneaster franchetii*, Bolvir; g) *Lathyrus odoratus*, Montmajor.

isolades. La dada que aportem, per tant, és novetat per a un tàxon infraespecífic i el primer indici de naturalització d'*A. angustifolia.* Aquesta espècie és força rara com a escapada de cultiu a la regió mediterrània, on també s'ha citat esporàdicament al País Valencià (Guillot *et al.* 2009a), Mallorca (Sáez *et al.*, 2016) i Itàlia (Galasso *et al.*, 2018).

Agave lechuguilla Torr.

Baix Ebre: l'Ametlla de Mar, perifèria sud de la urbanització Tres Cales, sobre el torrent del Pi, CF1431, 60 m, garriga adjacent a unes cases, població de 40-50 rosetes; l'Ametlla de Mar, entre el torrent del Pi i l'abocador de deixalles, CF1530, 30 m, gran talús generat per l'abocament de terres i residus de construcció, població de 10-20 rosetes, 5-XI-2017; Selva: Lloret de Mar, sector Santa Marta-Vinya Blanca, DG8415, 70 m, talús d'una pista en una zona semiurbanitzada, desenes de rosetes, 12-IV-2019.

(Asparagaceae, Amèrica N) Destaquem sobretot la localitat de la Selva, situada al sector litoral central de Catalunya, en què encara no s'havia citat aquesta planta. Fins ara era

coneguda dels dos extrems del litoral, sobretot al sud, on ja es coneix un nombre considerable de poblacions (Aymerich & Gustamante, 2016; Aymerich, 2017), mentre que al nord és una planta rara i probablement encara no ben establerta (Giménez, 2011; Aymerich, 2016b, 2019).

Agave salmiana Salm-Dyck subsp. ***salmiana***

Baix Camp: 31TCF3550, Cambrils, riera d'Alforja cap al mas d'en Vernet, CF3550, 55 m, talús al costat de la riera, grup dens d'unes 10 rosetes, 11-I-2018; Cambrils, riera de Riudoms cap al mas del Sabater, CF3851, 40 m, talús al costat de la riera, grup dens d'unes 20 rosetes, 11-I-2018 (Fig. 3a); Riudoms, riera de Riudoms cap a la Sénia, CF3851, 45 m, talús al costat de la riera, grup dens d'unes 20 rosetes, 11-I-2018.

(Asparagaceae, Amèrica N) Tàxon detectat com a al·lòcton a Catalunya fa pocs anys, a l'Ametlla de Mar (Sáez *et al.*, 2014) , d'on prové també l'única referència a una aparent naturalització. Amb aquesta nota aportem tres noves dades sobre grups naturalitzats d'aquesta atzavara, que es mantenen i propaguen per multiplicació vegetativa. A la seva zona d'origen a Mèxic, sembla que *A. salmiana* subsp. *salmiana* només es coneix com a planta cultivada i es propaga també de forma vegetativa. Aquesta subespècie es planta amb relativa freqüència al litoral mediterrani, però menys que *A. salmiana* subsp. *tehuacanensis* (Karw. ex Salm-Dyck) García-Mend. [*A. salmiana* var. *ferox* (K. Koch) Gentry], que també ha estat més citada com a planta escapada (Mesquida *et al.*, 2016).

Berberis* ×*ottawensis C.K. Schneider [*B. vulgaris* L. × *B. thunbergii* DC]

Cerdanya: Bolvir, sèquia de la Solana, sobre la urbanització de les Espiraltes, DG0797, 1185 m, bardissa, 1 individu, 6-XI-2019 (Fig. 3c); Ripollès: Sant Joan de les Abadesses, vessant nord-oest del turó de les Tres Creus, a la perifèria sud del nucli urbà, DG4075, 770-780 m, arbreda mixta de caducifolis, 5 individus, 23-V-2020.

(Berberidaceae, híbrid artificial) Híbrid obtingut en jardineria pel creuament entre una espècie europea i una asiàtica oriental. Té un aspecte molt similar a *B. thunbergii* i molt sovint es confonen. Només coneixem una citació prèvia d'aquest híbrid com a planta escapada a Catalunya, a la Cerdanya (Aymerich, 2019). Les noves observacions corresponen a individus ben desenvolupats (0,5-1,4 m d'alçada) trobats en hàbitats naturals situats a més de 100 m dels exemplars plantats més pròxims.

Cereus hildmannianus K. Schum.

Baix Penedès: Calafell, extrem oest de la urbanització Valldemar, CF8265, 150 m, matollar de *Pistacia lentiscus* en un lloc en què es van abocar restes de jardineria, 1 individu petit, 24-X-2019.

(Cactaceae, Amèrica S) Afegim una localitat d'aquest cactus columnar a les sis recopilades en una síntesi recent (Aymerich & Sáez, 2019b). Es tracta d'un exemplar que va arrelar després de ser llençat amb altres restes de jardineria, i que presentava bona vitalitat en la data d'observació. Aquesta planta de Calafell correspon a una forma «monstruosa» amb tija de creixement anòmal, com totes les altres trobades al sud de Catalunya, mentre que els individus fins ara observats al nord del Llobregat són de creixement normal.

Chaenomeles speciosa (Sweet) Nakai

Bages: Artés, perifèria oriental del nucli urbà, al vessant nord del serrat de la Sala, DG1327, 350 m, marge de camí al costat d'un bosc obert de *Pinus halepensis*, individu reproductor solitari, 9-III-2020 (observació i material recol·lectat: M. Sallent).

(Rosaceae, Àsia E) Arbust espinós d'origen xinès que a Catalunya només havia estat indicat d'un parell de localitats del Berguedà (Aymerich, 2013a). A la conca mitjana del Llobregat es cultiva molt sovint com a ornamental, però només s'observa excepcionalment com a escapat, motiu pel qual suposem que té dificultats per produir llavors viables. Sovint es confon amb *C. japonica* (Thunb.) Spach, espècie similar i que encara no ha estat observada com a al·lòctona a Catalunya; *C. japonica* és un arbust menor i de branquillons pubescents, mentre que *C. speciosa* els té glabres.

Chrysanthemum indicum L.

Berguedà: Montclar, les Forques, CG9953, 760 m, herbassar a uns 15 m d'una casa, grup clonal de fins a12 tiges, 2010-2017; SOLSONÈS: Sant Llorenç de Morunys, al sud de la Talaia, vora la cruïlla de les carreteres de Solsona i Berga, CG8465, 825 m, bardissa en un lloc en què s'havien fet abocaments de terres, grup clonal de 4-8 tiges, 2015-2017.

(Asteraceae, Àsia E) Tot i ser molt cultivada en jardins a Catalunya, sorprenentment tan sols coneixem una citació d'aquesta espècie com a escapada, del Maresme i a mitjan segle XX (Casasayas, 1989). Les dues dades que aportem corresponen a petits grups clonals que van persistir uns quants anys. Es tracta de varietats de cultiu referibles a *C. indicum* pel diàmetre de les flors menor de 5 cm i l'involucre d'uns 2 cm (Cullen *et al.*, 2011), més petites que les de l'híbrid hortícola variable *C.* ×*grandiflorum* Ramat., que ara es cultiva més sovint als jardins urbans. A la zona d'aquestes observacions, *C. indicum* ha estat tradicionalment una planta molt freqüent als jardins rurals, en general representat per una forma de flors grogues plenes.

Cotoneaster apiculatus Rehder & E.H. Wilson [incl. *C. hjelmqvistii* (Flinck & B. Hylmö)]

Cerdanya: Bolvir, sèquia de la Solana, sobre la urbanització de les Espiraltes, DG0797, 1185-1195 m, plantació de pins i arbreda de caducifolis, 4 individus, 6-XI-2019; Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada de Ciutat Jardí, DG3371, 760 m, vorada d'una arbreda caducifòlia mixta, mínim 14 individus, 21-X-2019 (Figs. 3e1, 3e2).

(Rosaceae, Àsia E) Noves localitats d'aquesta espècie, que fins ara a Catalunya només havia estat indicada de dos punts, al Berguedà i al Bages (Aymerich, 2017, 2019). Com les de les citacions precedents, les plantes de la Cerdanya i

el Ripollès són referibles al que s'ha anomenat *Cotoneaster hjelmqvistii*, pels fruits de menys d'1 cm amb dos pirens i també per la mida i forma de les fulles. Sovint *C. hjelmqvistii* és tractat com a espècie (Stace, 2010), però aquí seguim el tractament sintètic de Dickoré & Kasperek (2010), que el consideren sinònim de *C. apiculatus*.

Cotoneaster coriaceus Franch.

Cerdanya: Bolvir, sèquia de la Solana, sobre la urbanització de les Espiraltes, DG0797, 1180-1190 m, bardisses i repoblació de pins, mínim 32 individus, 6-XI-2019; Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada de Ciutat Jardí, DG3371, 720-760 m, vorada d'una arbreda caducifòlia mixta, mínim 20 individus, 21-X-2019.

(Rosaceae, Àsia E) Juntament amb *C. pannosus* Franch., aquest és el *Cotoneaster* oriental més naturalitzat a Catalunya (Aymerich & Sáez, 2019a). No havia estat indicat encara a la Cerdanya i al Ripollès. En general, es concentra en zones baixes de característiques mediterrànies, i es fa rar cap als Pirineus.

Cotoneaster dielsianus E. Pritz.

Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada de Ciutat Jardí, DG3371, 730-760 m, vorada d'una arbreda caducifòlia mixta i bardisses, mínim 10 individus, 21-X-2019; Sant Joan de les Abadesses, vessant nord-oest del turó de les Tres Creus, a la perifèria sud del nucli urbà, DG4075, 770-800 m, arbreda mixta de caducifolis, desenes d'individus, 23-V-2020.

(Rosaceae, Àsia E) *Cotoneaster* molt sovint naturalitzat a l'Europa de clima temperat (Dickoré & Kasperek, 2010; Stace, 2010), però que a Catalunya tot just havia estat citat recentment, de dues localitats de la Cerdanya i el Ripollès (Aymerich, 2019). Una d'aquestes localitats era també a Sant Joan de les Abadesses, uns 0.5 km al nord-est de la nova.

Cotoneaster divaricatus Rehder & E.H. Wilson

Ripollès: Camprodon, base de la muntanya de Sant Antoni, al costat de l'àrea industrial al sud del nucli urbà, DG4784, 930 m, talús d'un camí en un bosc caducifoli mixt, individu solitari, 21-X-2019 i 23-V-2020; Sant Joan de les Abadesses, vessant nord-oest del turó de les Tres Creus, a la perifèria sud del nucli urbà, DG4075, 770-780 m, arbreda mixta de caducifolis, 5 individus escampats en una àrea gran, 23-V-2020.

(Rosaceae, Àsia E) Espècie de la qual només coneixem una citació prèvia a Catalunya, en una localitat del Bages (Aymerich, 2016a). És un arbust que sovint s'escapa i es naturalitza a l'Europa mitjana.

Cotoneaster franchetii Bois

Cerdanya: Bolvir, sèquia de la Solana, sobre la urbanització de les Espiraltes, DG0797, 1180-1195 m, bardisses i plantació de pins, mínim 47 individus, 6-XI-2019 (Fig. 3f); Moianès: Moià, urbanització de Montví, DG2430, 820 m, arbreda mixta en una zona semiurbanitzada, 3 individus, 29-XI-2019; Ripollès: Sant Joan de les Abadesses, vessant nord-oest del turó de les Tres Creus, a la perifèria sud del nucli urbà, DG4075, 780 m, arbreda mixta de caducifolis, individu solitari gros, 27-I-2020.

(Rosaceae, Àsia E) La localitat de la Cerdanya és la primera de Catalunya en què s'ha observat la naturalització d'aquesta espècie, que és freqüent a l'Europa de clima temperat. En territori català és una planta al·lòctona molt rara i de situació una mica confusa, perquè la major part de les citacions són degudes a confusions amb *C. pannosus* Franch., que és el *Cotoneaster* més naturalitzat en zones mediterrànies i vegetativament resulta molt semblant a *C. franchetii*. L'única observació confirmada prèvia que en coneixem és de la vall de Ribes (Ripollès) i es refereix a un sol individu (Aymerich, 2016a). Al Moianès, *C. franchetii* ja havia estat citat per Mercadé (2016) d'un parell de localitats, però desconeixem si aquestes identificacions són prou fiables, perquè en aquest treball no es cita *C. pannosus*, espècie que hem pogut veure en diversos punts al voltant de Moià.

Les plantes observades a Moià i Sant Joan de les Abadesses són de fulles relativament grosses i blanes, que s'aparten de les típiques de *C. franchetii* i s'acosten a les de *C. wardii* W.W. Sm., tàxon que ha estat indicat com a al·lòcton a Anglaterra (Stace, 2010). La distinció segura entre els dos només és viable si s'observen flors, que no hem vist, però en principi atribuïm aquestes plantes a la primera espècie (probablement a formes d'ombra) perquè entrarien dins la variabilitat de *C. franchetii* exposada per Lingdi & Brach (2003) i perquè *C. wardii* és una planta cultivada rarament. D'altra banda, sembla que en jardineria s'ha produït una certa confusió entre els dos tàxons i que algunes formes de *C. franchetii* són comercialitzades com a *C. wardii*.

Cotoneaster horizontalis Decne. [incl. *C. perpusillus* (C.K. Schneid.) Flinck & B. Hylmö]

Cerdanya: Bolvir, sèquia de la Solana, sobre la urbanització de les Espiraltes, DG0797, 1185 m, bardissa, 1 individu, 6-XI-2019; Moianès: Moià, zona semiurbanitzada de l'avinguda Lluís Companys, DG2430, 825 m, talús sobre carretera (amb *C. coriaceus* i *C. pannosus*, també escapats), 1 individu, 29-XI-2019; Ripollès: Ripoll, vessant a l'oest del riu Ter, a l'alçada de la Colònia Santa Maria, DG3369, 660 m, bardissa i matollar en terreny rocós, uns 50 individus espontanis al costat d'altres que van ser plantats, 26-VIII-2019.

(Rosaceae, Àsia E) Aquest és un dels *Cotoneaster* asiàtics que més sovint es naturalitza a Europa. A Catalunya, fins ara havia estat citat d'unes poques localitats de l'Anoia, Bages, Baix Llobregat, Berguedà, Osona i Solsonès (Aymerich, 2013a, 2016a, 2017; Pérez-Haase *et al.*, 2013; Batlle, 2016; BDBC, 2020). Ampliem la seva presència al Ripollès, la Cerdanya i el Moianès. La dada del Ripollès correspon a una població naturalitzada incipient que s'ha generat a partir d'exemplars que van ser plantats fa uns 20 anys amb els treballs de revegetació d'un talús de carretera, juntament amb altres arbusts (sobretot *Spiraea cantoniensis* Lour. i *Prunus laurocerasus* L., que no sembla que s'hagin reproduït); tots els individus que aparentment han nascut de forma espontània es van veure a una distància molt curta dels plantats (mà-

xim 5 m), de manera que sembla que la seva capacitat dispersiva local és baixa. En les altres dues localitats s'han observat individus solitaris, aparentment escapats de jardins situats a unes desenes de metres.

Les plantes de la Cerdanya i el Moianès són morfològicament afins a les que s'han anomenat *Cotoneaster perpusillus*, per les fulles petites i poc planes (més o menys plegades en V) i pels fruits també petits i generalment amb 2 pirens. Aquest tractament específic és seguit en algunes àrees en què s'observen plantes introduïdes, com Gran Bretanya (Stace, 2010), Bèlgica (Verloove, 2019) o Nova Zelanda (Glenny, 2017). En canvi, a la Xina (Lingdi & Brach, 2003), d'on és originària l'espècie, el seu tractament és com a varietat [*C. horizontalis* var. *perpusillus* (C.K. Schneid.) C.K. Schneid.] i a la síntesi de Dickoré & Kasperek (2010) *C. perpusillus* es considera sinònim de *C. horizontalis*.

Crassula muscosa L.

Baix Camp: Mont-roig del Camp, riera de Riudecanyes, CF3051, 90 m, sòl sorrenc a la llera de la riera, població d'uns 150 individus, 4-XI-2017 (Fig. 3d); Baix Penedès: Calafell, extrem oest de la urbanització Valldemar, CF8265, 150 m, matollar de *Pistacia lentiscus* en un lloc en què es van abocar restes de jardineria, menys de 10 individus, 24-X-2019.

(Crassulaceae, Àfrica S) Segons la informació disponible, la dada de Riudecanyes és la primera que es refereix a una veritable població naturalitzada al sud de Catalunya; ocupa un hàbitat natural i és molt lluny de cases i jardins, motiu pel qual sembla probable que *C. muscosa* hi arribés arrossegada per l'aigua. Aquesta espècie s'havia documentat com a naturalitzada al litoral septentrional de Catalunya (Giménez, 2011; Aymerich, 2015a), on ha establert algunes poblacions en rocams sobre el mar. En canvi, al sud del territori només es coneixia la seva presència com a planta al·lòctona casual, sobre la base de comptades observacions de pocs individus fetes en llocs molt antropitzats (Royo, 2006; Aymerich & Gustamante, 2015). La dada de Calafell correspon a una d'aquestes aparicions casuals, de persistència força incerta.

Cylindropuntia imbricata (Haw.) F.M. Knuth

Anoia: els Hostalets de Pierola, riera de Pierola sota Can Térmens, CG9801, 315 m, llera seca de la riera, 15-I-2019 (obs. L. Duran, fotografia testimoni); Sant Martí de Tous, prop de Cal Rosic, CG7202, 580 m, pineda seca, 9-VIII-2019 (obs. L. Duran, fotografia testimoni); Garrigues: l'Albagés, perifèria sud-oest del poble, sobre el camí de la Teuleria, CF1191, 360 m, talús amb vegetació ruderal, individu gros solitari, 17-I-2020 ; el Soleràs, Racó de les Sarses, a la perifèria oest del poble, CF0687, 380 m, talús entre camps, 4 individus, 17-I-2020; Urgell: Anglesola, perifèria nord del poble, al costat de la carretera de Tàrrega a Balaguer, CG4013, 335 m, erm entre cases i camps, individu solitari, 16-XI-2019.

(Cactaceae, Amèrica N) Aquesta espècie és escassa com a escapada a la franja marítima de Catalunya, mentre que a l'interior ha estat molt poc citada. Aportem tres localitats del territori sicòric, després d'una observació prèvia al municipi de Tàrrega (Aymerich, 2019) i un parell de localitats no tan interiors de l'Anoia.

Cylindropuntia pallida (Rose) F.M. Knuth

Anoia: Vallbona d'Anoia, antic Camí Ral, entre el riu Anoia i la carretera B-224, CF9197, 230 m, herbassars secs mediterranis, 15-I-2019 (obs. L. Duran, fotografia testimoni); Baix Ebre: l'Ametlla de Mar, vessant sobre el torrent del Pi, a la perifèria sud de la urbanització Tres Cales, CF1531, 45 m, garriga en terreny rocós, 45 m, uns 20 individus, 5-XI-2017 (obs. P. Aymerich & L. Gustamante).

(Cactaceae, Amèrica N) Noves localitats d'aquesta cactàcia amb un potencial invasor important. A Catalunya ha estat observada en localitats disperses del litoral i l'interior (Aymerich, 2015b; Verloove & Guiggi, 2019), en part de les quals ja ha estat objecte d'actuacions de control. La distinció entre *C. pallida* i *C. tunicata* (Lehm.) F.M. Knuth és molt difícil si no es pot observar el color de les flors (rosat en la primera, groc en la segona), perquè hi ha discordances entre autors (Pinkava, 2003; Deltoro *et al.*, 2014) pel que fa a la descripció dels caràcters vegetatius que de vegades es citen com a discriminants (nombre d'espines, coloració de les espines joves). En conseqüència, existeix un cert grau d'incertesa sobre moltes de les atribucions específiques d'aquests cactus, que en els darrers temps s'han assignat en general a *C. pallida*, per ser el tàxon més clarament invasor a escala global, mentre que *C. tunicata* només s'ha indicat en una localitat del Baix Ebre sobre la base de caràcters vegetatius (Verloove & Guiggi, 2019). Al País Valencià, on aquestes cactàcies han estat objecte de més atenció, la confirmació de la presència de *C. tunicata* no ha estat possible –almenys fins fa uns pocs anys- a causa d'aquestes dificultats (Deltoro *et al.*, 2014).

Cylindropuntia spinosior (Engelm.) F.M. Knuth

Bages: Fonollosa, límit oest de la part alta de la urbanització Canet de Fals, CG9523, 405 m, talús pedregós i assolellat sota unes cases, individu solitari, 14-I-2019; Garrigues: Granyena de les Garrigues, perifèria oest del poble, entre el nucli urbà i el cementiri, CF0389, 365 m, talús amb vegetació nitròfila, 3 individus petits, 17-I-2020; Osona: Tona, vora el Vernet, DG3432, 680 m, talús entre una carretera i una casa, 7-XI-2018 (obs. D. Vilasís, fotografia testimoni).

(Cactaceae, Amèrica N) Aquesta és una de les poques cactàcies que a Catalunya s'observen bàsicament a les zones interiors i no pas a la franja litoral (cf. Aymerich, 2015b). Ja havia estat citada al Bages, però no a Osona ni a les Garrigues.

Drosanthemum floribundum (Haw.) Schwanthes

Garrigues: el Soleràs, sobre la carretera del Soleràs a Granyena, CF0587, 360-370 m, talús argilós sota una granja abandonada, desenes d'individus en una superfície d'uns 200 m^2, 17-I-2020.

(Aizoaceae, Àfrica S) Espècie ornamental molt freqüent com a escapada a la franja litoral, però rara a l'interior, on ha estat citada de comptades localitats del Bages i el Segrià (Aymerich, 2015a). Afegim una nova localitat de les zones

àrides del territori sicòric, en la qual presenta una població ben establerta.

Erythrostemon gilliesii (Wall.) Klotzsch [*Caesalpinia gilliesii* (Wall.) D. Dietr.]

Bages: Sant Fruitós de Bages, cap a la Torre del Pont de Cabrianes, DG0824, 250 m, marges d'un camí, una dotzena d'individus de mides diverses (probablement 3-5 plantats), 17-II-2020; Garrigues: l'Albagés, perifèria sud-oest del poble, inici del camí de la Teuleria, CF1190, 360 m, vegetació ruderal, una desena d'individus (només un plantat), 17-I-2020.

(Fabaceae, Amèrica S) Aquest arbret cultivat en jardineria havia estat citat de sis localitats catalanes (Royo, 2006; Gómez-Bellver *et al.*, 2019b; Verloove *et al.*, 2019), gairebé totes de la franja marítima al sud del Llobregat, amb l'excepció d'una interior al Pla d'Urgell. Aportem dues noves localitats interiors que, a més, tenen els nuclis més nombrosos coneguts fins ara, ja que les dades prèvies es referien a observacions de només 1-3 individus espontanis. Aquestes noves dades posen de manifest la capacitat d'aquesta espècie de reproduir-se espontàniament a Catalunya, però també la seva capacitat expansiva molt limitada, perquè els individus clarament escapats s'han vist a un màxim de 10 m dels plantats, i en general entre 0,5 i 5 m de distància.

xGraptosedum G.D. Rowley cv. "Francesco Baldi"

Baix Penedès: Calafell, extrem oest de la urbanització Valldemar, CF8265, 150 m, matollar de *Pistacia lentiscus* en un lloc en què es van abocar restes de jardineria, taca clonal que ocupa una superfície d'1 m^2, 24-X-2019 (Fig. 4c).

(Crassulaceae, híbrid artificial) Aquest híbrid intergenèric artificial creat el segle XX té un origen incert, però s'han proposat com a probables espècies parentals les crassulàcies mexicanes *Graptopetalum paraguayense* (N.E. Br) E. Walther i *Sedum pachyphyllum* Rose. Com altres crassulàcies ornamentals, es pot escapar dels jardins i és capaç de mantenir-se durant temps més o menys llargs gràcies a la multiplicació vegetativa. A Catalunya es coneix només una altra citació d'aquesta planta, a Palamós, Baix Empordà (Gómez-Bellver *et al.*, 2019a).

Hedera hibernica (G. Kirchn.) Carrière

Bages: Sant Fruitós de Bages, torrent de la font de Sant Onofre, a la perifèria oriental de la urbanització de les Brucardes, DG0721, 270-275 m, fondal humit d'un torrent, poblament dens en uns 50 m^2, barrejada amb *Hedera helix*, 17-II-2020; Moianès: Moià, urbanització de Montví, DG2430, 820 m, arbreda mixta en una zona semiurbanitzada, poblament discontinu en uns 80 m^2, barrejada amb *Hedera helix*, 29-XI-2019; Osona: Viladrau, perifèria oest del nucli urbà, sobre el camp de futbol, DG4932, 785 m, plantació de *Pseudotsuga menziesii*, poblament dens que ocupa una superfície d'uns 1300 m^2, 31-X-2019.

(Araliaceae, Europa W) Les heures al·lòctones cultivades en jardineria havien estat inadvertides fins fa poc temps a Catalunya, sobretot a causa de la dificultat de distingir-les de l'autòctona *Hedera helix* L., però són relativament freqüents en l'entorn de zones urbanitzades de baixa densitat (cf. Aymerich & Sáez, 2015) i en els darrers anys s'han citat progressivament de diversos llocs. Aportem tres noves localitats d'*H. hibernica*, espècie de distribució natural atlàntica, en comarques on encara no havia estat citada. En l'àmbit del Montseny, en el qual es situa Viladrau, sí que havia estat citada del sector sud-est, al Figaró (Sáez *et al.*, 2017).

Hedera maroccana McAll.

Osona: Muntanyola, urbanització de Fontanelles, DG3234, 930 m, poblament dens en una superfície de 30 m^2, 29-XI-2019; Taradell, extrem sud-est de la urbanització de la Roca, cap a l'Hostalet del Bou, DG4236, 715-720 m, dos poblaments densos que sumen una superfície d'uns 100 m^2, 31-X-2019.

(Araliaceae, Àfrica N) Aquesta és l'heura al·lòctona més comuna a Catalunya, sobretot a les zones mediterrànies. Segons les dades disponibles, no havia estat citada fins ara a Osona.

Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose

Baix Ebre: l'Ametlla de Mar, sobre el barranc de Santes Creus, per damunt de la seva intersecció amb l'autopista, CF1226, 20 m, garriga en un talús en què s'havien abocat terres i restes de jardineria, individu solitari, 5-XI-2017 (obs. P. Aymerich & L. Gustamante).

(Cactaceae, Amèrica C) Tercera citació a Catalunya d'aquest cactus de creixement escandent, totes referides a individus isolats i fetes a la franja litoral al sud del riu Llobregat. Les observacions prèvies corresponen a una localitat de l'Hospitalet de l'Infant (Aymerich & Gustamante, 2015), a una distància de menys de 10 km del lloc nou, i a Sitges (Gómez-Bellver *et al*., 2019c). Aquesta espècie ha estat més citada al País Valencià (Guillot *et al.*, 2009a; Laguna *et al.*, 2014; Senar, 2016), tot i que hi és molt rara i sembla que no es naturalitza.

Kalanchoe fedtschenkoi Raym-Hamet. & H. Perrier

Baix Ebre: l'Ametlla de Mar, urbanització Tres Cales, CF1431, 60 m, mosaic de prat sec i garriga, en una parcel·la entre cases, 2 individus, 4-XI-2017 (obs. P. Aymerich & L. Gustamante).

(Crassulaceae, Madagascar) Espècie molt rara com a escapada de cultiu a Catalunya, de la que només coneixem dues citacions prèvies, al Penedès i a l'Alt Empordà (Aymerich, 2016b; Mesquida *et al.*, 2017). És més freqüent com a planta al·lòctona al País Valencià (Guillot *et al.*, 2009b).

Kniphofia praecox Baker

Cerdanya: Bellver de Cerdanya, perifèria est del poble, CG9992, 1030 m, talús de carretera sota una casa, una desena d'individus reproductors, 1-VIII-2019 (Fig. 5a).



Figura 4. a) *Narcissus* «Ice Follies», Bolvir; b) *Narcissus pseudonarcissus* «Telamonius Plenus», de flors dobles, Ribes de Freser; c) x*Graptosedum* «Francesco Baldi», Calafell; a la foto també es poden veure, en segon terme, altres fotos que creixien al mateix lloc i que es citen: *Cereus hildmannianus*, *Crassula muscosa*, *Sedum rubrotinctum*; d: *Solanum bonariense*, el Vendrell; e) *Tecomaria capensis*, Creixell; f) *Vitis* ×*koberi*, Castellet i la Gornal.

(Asphodelaceae, híbrid artificial?) Planta de taxonomia incerta, però que en general es considera un híbrid complex amb intervenció de *K. uvaria* (L.) Oken i altres espècies sud-africanes del gènere. A Catalunya havia estat indicada prèviament en una localitat del Berguedà (Aymerich, 2016c), en una situació similar a la de Bellver, tot i que aquesta nova població presenta indicis de naturalització més avançada. A Europa ha estat citada sobretot a la Gran Bretanya (Stace, 2010; https://species.nbnatlas.org/).

Koelreuteria paniculata Laxm.

Bages: Manresa, polígon industrial dels Trullols, DG0319, 285-295 m, erms i marges de vorals en una zona semiurbanitzada, uns 50 individus espontanis (sobretot juvenils), 7-XI-2019.

(Sapindaceae, Àsia E) Arbre ornamental sovint plantat als carrers i que es reprodueix fàcilment per llavors, si en l'entorn troba llocs adequats per germinar. Tot i això, l'esta-

bliment de poblacions naturalitzades és difícil, perquè apareix en ambients molt inestables, que sovint són afectats per obres amb les quals s'eliminen els individus espontanis. Ja va ser observat en uns pocs llocs de Catalunya per Casasayas (1989) i els darrers anys han anat augmentant considerablement les citacions, en localitats disperses des del litoral fins als Pirineus (Aymerich, 2019; Gómez-Bellver *et al.*, 2019b; Verloove *et al.*, 2019).

Lathyrus odoratus L.

Berguedà: Montmajor, Can Sabata de Dalt, CG9551, 800 m, fenassars propers a la casa, unes quantes desenes d'individus, 14-VI-2019 (Fig. 3g).

(Fabaceae, Mediterrània C) Aquesta herba es cultiva en jardineria i s'escapa molt ocasionalment, fins al punt que a Catalunya havia estat citada fins ara només en cinc llocs (BDBC, 2020). La nova citació del Berguedà és la segona que es fa a l'interior del territori, juntament amb una de Santa Margarida de Montbui (Anoia), mentre que la resta són estrictament litorals. A Montmajor hi havia un nombre considerable d'individus i es van detectar indicis de naturalització, però el fet que es tracti d'una observació puntual no permet determinar si hi ha una població establerta o no.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit subsp. ***glabrata*** (Rose) Zárate

Tarragonès: la Pobla de Montornès, perifèria sud de la urbanització Castell de Montornès, CF6660, 95 m, camp de garrofers semiabandonat, desenes d'individus, 23-XII-2019.

(Fabaceae, Amèrica C) Nova localitat en la qual es constata la naturalització d'aquest arbre tropical, després de les tres aportades a Gómez-Bellver *et al.* (2019a) i Verloove *et al.* (2019), del Baix Camp i del Tarragonès. Des dels anys 1980 fins fa molt poc, *L. leucocephala* només havia estat indicada d'un lloc i com a casual (Casasayas, 1989), però les dades dels darrers anys posen de manifest que està establint poblacions a l'entorn de les zones residencials de la costa, a partir d'individus cultivats als jardins.

Mahonia* ×*decumbens Stace **[***Berberis* × *decumbens* Verloove & Lambinon (Stace)]

Bages: Sant Fruitós de Bages, torrent de la font de Sant Onofre, a la perifèria oriental de la urbanització de les Brucardes, DG0721, 270-275 m, fondal humit d'un torrent, uns 15 individus, 17-II-2020; Cerdanya: Bolvir, sèquia de la Solana, sobre la urbanització de les Espiraltes, DG0797, 1180-1195 m, arbreda de caducifolis i plantació de pins, 10 individus, 6-XI-2019; Das, pla de Tartera, DG0590, 1135 m, prats secs i bardisses al costat d'una urbanització, 3 individus, 5-XII-2019; Osona: Viladrau, perifèria oest del nucli urbà, sobre el camp de futbol, DG4932-4933, 780-790 m, plantació de *Pseudotsuga menziesii*, població d'uns 100 individus, 31-X-2019; Viladrau, perifèria oest del nucli urbà, sota el passeig dels Castanyers, DG4833, 790-795 m, plantació de *Pseudotsuga menziesii*, uns 50 individus, 31-X-2019; Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada de Ciutat Jardí, DG3371, 760 m, arbreda mixta de caducifolis, 10 individus; Ripoll, zona semiurbanitzada d'Engordans, DG3371, 750-775 m, arbreda mixta de caducifolis, uns 15 individus, 15-XI-2019.

(Berberidaceae, híbrid artificial entre espècies nord-americanes) La identitat de les "*Mahonia aquifolium*" naturalitzades a Europa és una qüestió complexa i que encara no ha estat resolta satisfactòriament, tot i que sembla que en la majoria de casos es pot tractar d'híbrids amb participacions diverses entre dues o tres espècies (Ross *et al.*, 2008). Les plantes que per la seva morfologia (tiges estoloníferes, fulles papil·loses i poc allargades) sembla que poden provenir d'algun grau d'hibridació entre *M. aquifolium* (Pursh.) Nutt. i *M. repens* (Lindl.) G. Don serien les dominants tant a Europa (Ross & Auge, 2008) com a Catalunya (Aymerich, 2019). Aportem noves localitats de plantes referibles a aquest híbrid segons els criteris assenyalats per Stace (2010), tot i que cal dir que són força variables segons les poblacions i que probablement deriven de diversos cultivars amb participacions diferents de les espècies nord-americanes originals. Aquest híbrid era conegut ja de les comarques de la Cerdanya, Solsonès, Bages i Anoia. Amb aquesta nota constatem la seva presència també a Osona i el Ripollès, i afegim noves localitats de la Cerdanya i el Bages.

Malephora uitenhagensis (L. Bolus) H. Jacobsen & Schwantes

Baix Ebre: l'Ampolla, el Baconer, CF0720, 10 m, roques sobre el mar, entre *Pistacia lentiscus*, individu solitari, 5-XI-2017.

(Aizoaceae, Àfrica S) Al litoral meridional de Catalunya només es coneix una altra citació d'aquesta planta, relativament pròxima, a l'Ametlla de Mar, i també referida a un sol individu (Aymerich, 2017). En canvi, al litoral septentrional (Alt Empordà) s'ha constatat la seva naturalització local (Aymerich, 2015a). A la Mediterrània, *M. uitenhagensis* també ha estat indicada a les illes de Sardenya (Baccheta *et al.*, 2009) i Mallorca (Sáez *et al.*, 2016).

Narcissus cultivars

En jardineria s'han desenvolupat nombroses varietats de cultiu del gènere *Narcisssus*, que poden ser formes ornamentals d'espècies ben definides, híbrids entre dues d'aquestes espècies –que en part també es troben de forma natural, bé que l'aspecte de les formes cultivades pot ser molt diferent– o bé híbrids complexos en els quals participen més de dues espècies o cultivars. En aquest darrer cas, el dels híbrids complexos, de vegades no es coneix amb certesa la identitat d'alguna de les espècies parentals. Ocasionalment, aquests cultivars de *Narcissus* es poden escapar dels jardins i persisteixen més o menys temps en el medi natural. Aquesta persistència pot ser de força anys quan arriben a formar grups clonals que es van multiplicant de forma vegetativa, de manera que passen a integrar-se en les flores locals. A Catalunya no són excepcionals, però gairebé no han estat citats a la literatura botànica. En aquesta nota aportem algunes observacions recents fetes als Pirineus orientals, amb l'objectiu de contribuir a documentar la seva presència.

Narcissus «Ice Follies»

Cerdanya: Bolvir, confluència dels rius Segre i Querol, DG0994, 1080 m, bosc de ribera, tija floral solitària,18-IV-2019 (Fig. 4a).

Híbrid complex obtingut a mitjan segle XX després d'hibridacions successives d'altres cultivars. Algunes de les espècies parentals originals d'aquesta successió de cultivars serien *N. pseudonarcissus, N. bicolor, N. poeticus* i *N. radiiflorus*, però altres que hi han intervingut es desconeixen. Recentment ha estat publicat el descobriment d'una petita població d'aquest narcís en una localitat de l'interior de València (Ferrer-Gallego & Ferrer-Gallego, 2019).

Narcissus pseudonarcissus «Telamonius Plenus»

Cerdanya: Bolvir, riba del Querol sota Talltorta, DG0995, 1085 m, bosc de ribera, un grup clonal, 10-IV-2017 (Fig. 4b); Ripollès: Camprodon, Colònia Estebanell, DG4782, 910 m, marge entre un camp i una carretera, cinc grups clonals, 10-III-2019; Ribes de Freser, riba est del Freser al Balnerari Montagut, DG3080, 835-845 m, prats i bardisses en l'entorn d'una antiga zona enjardinada, una vintena de grups clonals 13-III-2020.

Cultivar de *N. pseudonarcissus* amb flors dobles (tèpals nombrosos) i d'origen antic, coneguda ja el segle XVII. Es naturalitza sovint en països en què el cultiu de narcisos està molt estès, com passa a Gran Bretanya (Stace, 2010).

Narcissus «Jetfire»

Ripollès: Vilallonga de Ter, el Catllar, DG4189, 1215 m, talús amb vegetació nitròfila, individu solitari, 10-III-2019.

Cultivar creat els anys 1960 als Estats Units, per hibridació entre *N. cyclamineus* i un altre cultivar complex amb intervenció d'espècies diverses. La seva aparició en aquesta localitat del Ripollès és deguda a l'abocament de restes d'un jardí proper, on aquest narcís era relativament nombrós.

Narcissus ×*incomparabilis* Mill. (cultivars)

Ripollès: Camprodon, riba del Ter, DG4784, 940 m, vegetació de ribera, un grup clonal, 10-III-2019; Camprodon, plana del mas de Molló, DG4783, 925 m, vegetació nitròfila, un grup clonal, 29-III-2019.

Híbrid entre *N. pseudonarcissus* L. i *N. poeticus* L. que és cultivat en jardineria en forma de varietats diverses. Les dues noves observacions del Ripollès corresponen a cultivars de flors dobles, com les ja citades abans en aquesta comarca (Aymerich, 2019). A Catalunya, *N.* ×*incomparabilis* apareix de forma autòctona als Pirineus centrals, però no als orientals perquè hi manca *N. pseudonarcissus* com a planta espontània.

Opuntia mesacantha Raf.

Alt Urgell: Alàs i Cerc, Cerc, perifèria sud del poble, CG7688, 850 m, prat sec en sòl esquelètic sobre substrat silici, una desena d'individus, 22-VII-2019; Pallars Sobirà: la Guingueta d'Àneu, Escaló, Sant Pere de Burgal, CH4912, 915 m, sòls prims en un aflorament de roca silícia, grup dens en uns 2 m^2, 13-V-2020.

(Cactaceae, Amèrica N) Aquesta espècie, citada fins fa poc com a *O. humifusa* (Raf.) Raf., és coneguda sobretot de l'est de Catalunya, on localment està naturalitzada en hàbitats no antròpics (Gómez-Bellver & Sáez, 2017). Als Pirineus havia estat indicada de quatre localitats de l'Alt Urgell, la Cerdanya i el Pallars Jussà, en condicions poc naturals com talussos adjacents a cases o camps abandonats (Aymerich, 2015b,2016a; Guardiola *et al*., 2016). Aportem dues noves poblacions pirinenques, també pròximes a construccions humanes, però que presenten la particularitat de fer-se en sòls rocosos en terrenys silicis, que són l'ambient més habitual de les poblacions establertes en hàbitats naturals de la Catalunya oriental (Batriu *et al.*, 2012).

Opuntia microdasys (Lehm.) Pfeiff.

Garrigues: el Soleràs, sobre la carretera del Soleràs a Granyena, CF0587, 370 m, talús argilós sota una granja abandonada, grup clonal dens d'uns 2 m^2, 17-I-2020.

(Cactaceae, Amèrica N) Es tracta d'una de les opúnties més freqüents com a escapades a Catalunya, encara que sempre mostra poca capacitat expansiva (Aymerich, 2015b). No havia estat indicada al territori sicòric i és en general rara a l'interior, on les dades es limitaven al Bages. El nucli de les Garrigues correspon a la forma *albida* , de gloquidis blancs, diferent a la forma salvatge que és de gloquidis bruns.

Opuntia phaeacantha Engelm.

Segarra: Granyena de Segarra, sota el castell i cap al Raval del Migdia, CG5309, 575-625 m, vegetació ruderal en talussos i marges de camp, sota el castell dues taques denses de 25 i 10 m^2 i 2 individus separats, individu solitari cap al Raval del Migdia, 17-XII-2019; Granyena de Segarra, ermita de la Mare de Déu del Camí, CG5410, 555 m, talús assolellat sota unes edificacions, poblament dens en una superfície d'uns 60 m^2, 17-XII-2019; Urgell: Anglesola, perifèria nord del poble, al costat de la carretera de Tàrrega a Balaguer, CG4013, 335 m, erm i talús de carretera, 2-4 individus, 16-XI-2019.

(Cactaceae, Amèrica N) Espècie que, a Catalunya, només era coneguda d'un petit sector del litoral meridional, on localment presenta comportament invasor (Aymerich & Gustamante, 2016; Verloove & Guiggi, 2019). Altres citacions, al litoral i a l'interior (Aymerich, 2015b, 2016a), correspondrien a confusions amb *O. engelmannii* o *O. tortispina* (cf. Aymerich, 2019). Es tracta d'una planta morfològicament molt variable, que sovint és segregada en diverses espècies i que presenta diverses formes aparentment de transició cap a *O. engelmannii*¸ les quals són d'atribució incerta. Les plantes observades a la Segarra i l'Urgell correspondrien a una d'aquestes formes de transició, per les espines clares i els cladodis relativament grossos, i són molt similars a la forma que és invasora al Baix Camp (riera d'Alforja).

Opuntia robusta Wendland

Selva: Blanes, sector litoral de sa Llapissada, DG8414, 80 m, bosc de *Pinus halepensis*, individu solitari, 12-IV-2019.

(Amèrica N, Cactaceae) Espècie que gairebé no ha estat citada com a al·lòctona a Catalunya. Les dades publicades es limiten a 4-5 individus vora el port de Blanes (Guillot & Van der Meer, 2007), a poc més d'1 km de la nova localitat que aportem, i a un petit grup a l'Ametlla de Mar (Sáez *et al.*, 2015). Sembla que al litoral mediterrani del Llenguadoc i la Provença és més freqüent (Tison *et al.*, 2014).

Opuntia stricta (Haw.) Haw.

Garrigues: l'Albagés, perifèria oest del poble, sobre el camí de la Teuleria, CF1190, 360 m, talús amb vegetació ruderal, unes quantes desenes d'individus, 17-I-2020 ; Aspa, les Teuleries, CF0696, 240-250 m, talús sota unes construccions abandonades, unes quantes desenes d'individus, 17-I-2020; Segarra: Cervera, perifèria sud, al sector de Mas Duran, CG5514, 485-495 m, vessant sota una casa cobert de vegetació halonitròfila i prat sec mediterrani, 25-30 individus, 17-XII-2019; Cervera, perifèria est, al sud de l'enllaç de la carretera de Guissona amb les autovies A-2 i C-25, CG5715, 565 m, marge de camp i talús herbós sobre la carretera, uns 10 individus, 17-XII-2019.

(Cactaceae, Amèrica N) Tot i ser un cactus relativament freqüent a la franja litoral (Aymerich & Sáez, 2019), encara no havia estat citat a l'interior de Catalunya. Espècie morfològicament molt variable, les plantes observades a les Garrigues són molt semblants a la forma prostrada, de cladodis amples i arrodonits, sense espines, que és invasora a l'Alt Empordà i rara en altres llocs litorals i prelitorals. Les de Cervera són poc diferents, però ascendents, amb algunes espines llargues i cladodis més estrets. Al litoral situat al sud del Llobregat apareixen dues altres formes. La més habitual és molt diferent, erecta, de cladodis estrets i espinosos, i presenta un comportament menys invasiu (tot i que ho és localment en llocs com la riera de Riudecanyes, al Baix Camp); aquestes formes s'han confós de vegades amb altres espècies, *O. ammophila* Small (Berthet, 1990) i *O. tuna* (Guillot *et al.*, 2009c). L'altra forma, més rara, erecta i amb cladodis amples i fortament espinosos, ha estat considerada per alguns autors una espècie diferent, *O. dillenii* (Ker-Gawl.) Hawk.

Parkinsonia aculeata L.

Tarragonès: la Pobla de Montornès, perifèria sud de la urbanització Castell de Montornès, CF6660, 85 m, erm en què es van fer abocaments de terres fa anys, actualment ocupat per herbassars ruderals i abundants espècies al·lòctones, individu solitari gros, 23-XII-2019.

(Fabaceae, Amèrica S) Petit arbre que es considera potencialment invasor, però que ha estat citat de molt poques localitats catalanes i sempre representat per pocs individus. Les citacions prèvies corresponen al Montsià (Casasayas, 1989; Royo, 2006), Baix Camp (Sanz *et al.*, 2004; Aymerich & Gustamante, 2015) i Baix Llobregat (Álvarez *et al.*, 2016).

Parthenocissus tricuspidata (Siebold & Zucch.) Planch.

Berguedà: Berga, Colònia Rosal, DG0658, 495 m, paret d'una edificació ruïnosa, 1 individu, 14-IX-2019.

(Vitaceae, Àsia E) Espècie ornamental que, a Catalunya, s'escapa molt rarament. Tan sols en coneixem quatre citacions publicades, que en part podrien correspondre a una persistència de cultiu o a l'expansió vegetativa de plantes cultivades, a les comarques del Vallès Occidental (Casasayas,1989), el Garraf, el Baix Empordà (Gómez-Bellver *et al.*, 2019a) i la Selva (Gesti, 2020). La citació del Berguedà correspon a una sola planta sens dubte espontània i amb un creixement bastant precari, situada a uns 100 m d'un mur en què es feia un poblament dens d'aquesta espècie, que aparentment hi va ser plantada fa dècades.

Passiflora caerulea L.

Bages: Manresa, monestir de Santa Clara, a la perifèria sud del nucli urbà, DG0319, 270 m, fissures d'un mur antic, individu solitari amb creixement deficient, 2013-2019; Berguedà: Berga, sobre el Canal Industrial al sector periurbà de Santa Eulàlia, DG0561, 665 m, sobre arbres i bardissa en un solar erm, presència poc densa en una superfície d'unes quantes desenes de m^2, 29-I-2020.

(Passifloraceae, Amèrica S) Aquesta espècie, escapada de jardins, és ben coneguda i no gaire rara a la franja marítima (Casasayas, 1989; Aymerich & Sáez, 2019a). Per contra, pràcticament no ha estat citada a la Catalunya interior, on es situen les dues localitats que aportem. L'única dada prèvia una mica interior que en coneixem –i en un lloc amb una certa influència marítima- és d'Olot (Salvat & Bassols, 2017).

Phyllostachys aurea Rivière & C. Rivière

Bages: Sant Fruitós de Bages, torrent de la font de Sant Onofre, a la perifèria oriental de la urbanització de les Brucardes, DG0721, 275 m, fondal humit, dues taques clonals petites, de menys d'1 m^2, 17-II-2020; Berguedà: Cercs, al sud del poble (al sud-est de Cal Fanguer), DG0666, 670 m, bardisses en una antiga zona d'horts, 24-I-2019; Cercs, la Baells, DG0664, 635 m, talús entre una carretera i unes edificacions, 27-I-2020; Olvan, Colònia Rosal, riba esquerra del Llobregat, DG0657, 470 m, bardissa i bosc de ribera, 11-I-2020; Olvan, perifèria nord-est del poble, DG0956, 570 m, antiga zona d'horts actualment embardissada, 10-I-2020; Puigreig, Colònia Prat, DG0748, 420 m, vessant de pendent fort, cobert de bardissa i canyar, 11-I-2020; Sagàs, clot del Forn sota Ca l'Anglada, DG1454, 640 m, marge d'un torrent, 10-I-2020; Osona: Lluçà, sobre el rec de Generes, DG1953, 715 m, talús en un marge de carretera, lluny de zones habitades, 10-I-2020; Ripollès: Ripoll, cap als Quintans de Caselles, DG3370, 670 m, bardisses en una antiga zona de jardins i horts, 27-I-2020.

(Poaceae, Àsia E) El coneixement dels bambús naturalitzats –o més sovint només persistents de cultiu- a Catalunya és deficient, en gran part a causa de la dificultat de la seva identificació. Sí que hi ha consens en acceptar que el més ha-

bitual és que es tracti de plantes del gènere *Phyllostachys*, però molt sovint són indicades sense precisar-ne l'espècie. Com a contribució al seu coneixement, hem revisat diversos nuclis de bambú de zones interiors del nord i centre del territori (conca mitjana del riu Llobregat i Prepirineus) i només hi hem observat dues espècies, la majoritària un *Phyllostachys* i en molt pocs llocs *Pseudosasa* (vegeu més endavant). Aquest *Phyllostachys*, seguint els criteris de McClintock (2011) correspon a *P. aurea*. Indiquem diversos punts en els quals hi ha nuclis que es poden considerar més o menys naturalitzats, però també l'hem observat en altres llocs com a persistent de cultiu en hàbitats netament antròpics. A més, aquesta és gairebé l'única espècie que fins ara hem observat cultivada a la zona, cosa no sorprenent perquè es tracta d'un dels bambús més tolerants a climes d'influència continental i no gaire humits. És també el bambú que ha estat més citat a Catalunya quan s'han identificat a nivell específic, però fins ara les localitats publicades es limitaven a zones litorals i prelitorals relativament humides (Pérez-Haase *et al.*, 2013; Sáez *et al.*, 2017; Gesti, 2020; BDBC, 2020).

Physalis peruviana L.

Baix Penedès: Castellet i la Gornal, les Casetes, CF8166, 95 m, herbassar nitròfil, 5 individus, 24-X-2019.

(Solanaceae, Amèrica S) Aquesta planta ha estat citada els darrers anys en llocs dispersos del territori (Aymerich, 2014, 2016c; Álvarez *et al.*, 2016; Senar & Cardero, 2019). Es tracta, en general, d'aparicions accidentals relacionades amb l'ús creixent dels seus fruits en pastisseria i la germinació posterior de llavors barrejades amb deixalles, un fenomen que també s'ha observat en altres llocs d'Europa (Verloove, 2019). Afegim una nova localitat, en un sector on encara no s'havia indicat.

Pinus nigra J.F. Arnold subsp. ***nigra***

Cerdanya: Bellver de Cerdanya, sobre el torrent de la Farga Vella, DG0092, 1120-1150 m, plantació forestal i matollars adjacents, en un vessant orientat a l'oest, sobre esquistos, 40-50 individus de menys de 2 m d'alçada, 18-V-2019; Pallars Jussà: Tremp, Vilamitjana, baga de la serra dels Nerets, CG2870, 480-520, llocs oberts a la perifèria d'una plantació forestal, en terrenys carbonatats, desenes d'individus nascuts espontàniament, amb mides fins a 3 m d'alçada, 26-IX-2019.

(Pinaceae, Europa E) L'existència de plantacions d'aquesta subespècie a Catalunya, en particular als Pirineus, és ben coneguda des de fa temps (Bolòs *et al.*, 2005). Per contra, no hi ha informacions clares sobre el seu comportament com a tàxon alòcton, i no en coneixem cap dada publicada que faci referència explícita a processos de naturalització. La nostra experiència en diverses zones dels Pirineus és que a les plantacions habitualment no es veuen plançons i sembla que la reproducció espontània és força excepcional. Per aquest motiu, considerem interessant reportar l'observació a Bellver de Cerdanya i a Tremp d'una quantitat important d'individus més o menys joves, probablement nascuts fa menys de 20 anys, que indica una reproducció local amb èxit i una fase inicial de naturalització d'aquest tàxon. Als mateixos llocs es veuen també arbres més grans que és probable que provinguin igualment de reproducció espontània, ja que tenen mides intermèdies entre els joves indicats i els exemplars més grossos, que suposem van ser plantats en els anys 1960-1970.

Plumbago auriculata Lam.

Baix Penedès: Calafell, perifèria nord de la urbanització Calafell Parc, CF8265, 155 m, garriga pròxima a cases, mínim un individu, 24-X-2019; Calafell, perifèria de la urbanització de les Brises, CF8364, 175 m, garriga pròxima a cases, mínim un individu, 24-X-2019; Tarragonès: la Pobla de Montornès, perifèria sud de la urbanització Castell de Montornès, CF6660, 95 m, matollar en un marge de camp, un individu, 23-XII-2019.

(Plumbaginaceae, Àfrica S) Noves localitats d'aquesta espècie a la franja urbanitzada del litoral, a mig camí entre una de les primeres citacions que se'n van fer a Catalunya, del poble de Garraf (Casasayas, 1989), i les recents de Tarragona cap al sud (Verloove *et al.*, 2019).

Populus trichocarpa Hook.

Cerdanya: Bolvir, Talltorta, la Farga, DG0894, 1075 m, marge de prat, uns 10 individus grossos plantats i 20-30 individus petits, segurament rebrots d'arrel, 27-IV-2019; Pallars Sobirà: la Guingueta d'Àneu, marge est de l'embassament de la Torrassa, per damunt del pont de Poldo, CH4617, 935 m, uns 10 individus plantats i uns 50 petits, aquests aparentment originats per rebrots d'arrel, 26-IX-2019.

(Salicaceae, Amèrica N) Espècie del grup dels «pollancres balsamífers», que a Europa tendeix a naturalitzar-se de forma puntual gràcies a la seva capacitat de multiplicació vegetativa. A Catalunya havia estat citada només d'una localitat del Ripollès (Aymerich, 2019).

Prunus laurocerasus L.

Cerdanya: Ger, sèquia de la Solana a la urbanització Mas de Sallent, DG0697, 1175 m, bardissa, 2 individus juvenils, 12-XI-2019; Osona: Viladrau, perifèria oest del nucli urbà, sobre el camp de futbol, DG4932, 785 m, plantació de *Pseudotsuga menziesii*, 2 individus juvenils, 31-X-2019; Moianès: Moià, urbanització de Montví, DG2430-2431, 780-820 m, arbredes mixtes en una zona semiurbanitzada, 20 individus juvenils en tres punts diferents, 29-XI-2019; Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada de Ciutat Jardí, DG3371, 690-760 m, arbredes mixtes de caducifolis, 130-150 individus juvenils i només 1 reproductor, 21-X-2019; Ripoll, zona semiurbanitzada d'Engordans, DG3371, 740-775 m, arbreda mixta de caducifolis, mínim 10 juvenils, 15-XI-2019; Ribes de Freser, vessant a la riba est del Freser, a l'alçada del Balnerari Montagut, DG3080, 845-870 m, bosc caducifoli mixt, uns 20 individus (2 reproductors) i una desena més d'individus espontanis dins l'àmbit d'un antic jardí abandonat pròxim al bosc, 6-III-2020; Sant Joan de les Abadesses, vessant nord-oest del turó

de les Tres Creus, a la perifèria sud del nucli urbà, DG4075, 770-780 m, arbreda mixta de caducifolis, uns 20 individus juvenils, 27-I-2020.

(Rosaceae, Caucas). Noves dades sobre l'escapament de jardins d'aquesta espècie en localitats de l'interior de Catalunya, que amplien les aportades a Aymerich (2019). Fins fa poc, aquest fenomen només estava documentat en zones d'influència marítima amb clima relativament humit, però es constata que també es produeix en àrees força altes i de clima més fred. En totes les localitats que aportem s'han observat exclusivament individus juvenils no reproductors, però una naturalització a mitjà termini sembla probable almenys als llocs que presenten més d'una desena d'individus. *Prunus laurocerasus* és novetat per a la Cerdanya, mentre que ja havia estat citat de comptades localitats de les altres comarques (Pérez-Haase *et al.*, 2013; Mercadé, 2016; Aymerich, 2019). Al massís del Montseny, on es situa la localitat de Viladrau, havia estat indicat del vessant marítim (Sáez *et al.*, 2017) però no a l'interior, mentre que al Moianès s'havia assenyalat només del sector meridional i més mediterrani (Mercadé, 2016).

***Pseudosasa japonica* (**Steud.) Nakai

Berguedà: l'Espunyola, riera de Navel a la intersecció amb la carretera Berga-Solsona, CG9856, 800 m, marges de la riera, un grup clonal d'uns 20 m^2 i unes quantes tiges solitàries 10-20 m riera avall, 24-I-2020; Puig-reig, Colònia Marçal, riba dreta del Llobregat, DG0745, 370 m, bardissa i bosc de ribera, tres grups clonals de 5-30 m^2, 15-I-2020; Ripollès: Ripoll, zona semiurbanitzada de Ciutat Jardí, DG3371, 700 m, arbreda mixta de caducifolis, taca clonal de 4 m^2, 27-I-2020.

(Poaceae, Àsia E) Tot i ser el bambú més freqüent com a naturalitzat en zones de clima oceànic d'Europa (Stace, 2010), a Catalunya només havia estat indicat de comptades localitats de la Selva i la Garrotxa, en àrees plujoses d'influència marítima (Vilar, 1987; Barnola & Romo, 1989; Oliver & Font, 2008; en tots els casos citada com a *Arundinaria japonica* Steud.).

***Salvia sylvestris* L.**

Pallars Sobirà: Soriguera, Vilamur, vessant est del tossal de Sant Joan, CG4993, 1310 m, prat de dall abandonat, unes tres desenes d'individus, 14-VI-2019 (Fig. 5b).

(Lamiaceae, Europa C-W) A Catalunya aquesta espècie havia estat citada de dos llocs dels Pirineus, al Pallars Sobirà i l'Alt Urgell (Sáez *et al.*, 2010), on inicialment s'havia confós amb l'autòctona *S. valentina* Vahl (Aymerich, 2008). Tot i que es va incloure al Llibre Vermell de flora de Catalunya (Sáez *et al.*, 2010) amb la categoria DD (Dades Deficients), en l'actualitat es considera que és una planta que ha estat introduïda (Aymerich & Sáez, 2019a), possiblement a causa de llavors que contaminaven les barreges farratgeres usades per a la millora dels prats de dall. La nova població de Soriguera es situa a mig camí de les dues prèvies (Bescaran i la Guingueta d'Àneu) i es fa al mateix tipus d'hàbitat.

Santolina chamaecyparissus* L. subsp. *chamaecyparissus

Berguedà: Berga, Colònia Rosal, DG0658, 495 m, fissures d'un mur artificial en una àrea industrial semiabandonada, 6-7 individus ben desenvolupats, 14-IX-2019.

(Asteraceae, origen incert, potser forma de cultiu) Les observacions com a planta escapada d'aquest tàxon, que es cultiva sovint com a ornamental a la zona mediterrània, són molt esporàdiques. En coneixem algunes a la franja litoral de Catalunya (Aymerich & Sáez, 2019a), però no a l'interior del territori, on es situa aquesta nova citació. Es trobava al mateix mur en què també es va observar *Lavandula angustifolia* (vegeu la referència d'aquesta espècie).

***Sedum ×rubrotinctum* R.T. Clausen**

Baix Penedès: Calafell, extrem oest de la urbanització Vall-demar, CF8265, 150 m, matollar de *Pistacia lentiscus* en un lloc en què es van abocar restes de jardineria, petit grup d'unes 20 tiges, 24-X-2019.

(Crassulaceae, híbrid artificial) Tàxon d'origen incert, que només es coneix cultivat en jardineria i se suposa que deu ser un híbrid artificial, potser obtingut pel creuament de les espècies mexicanes *Sedum stahlii* Solms i *S. pachyphyllum* Rose. Ocasionalment s'observa com a planta escapada dels jardins o com a persistent en llocs en què s'han fet abocaments, com és el cas de la dada que aportem. A Catalunya, en coneixem quatre citacions prèvies: dues de l'àrea metropolitana de Barcelona (Casasayas, 1989), una altra també al Baix Penedès, de Rodonyà (Aymerich, 2015a) i una al litoral de l'Alt Empordà (Aymerich, 2016b).

***Solanum bonariense* L.**

Baix Penedès: el Vendrell, urbanització Edèn Parc, CF7862, 45 m, vegetació ruderal en un erm entre cases, taca densa d'uns 20 m^2, 24-X-2019 (Fig. 4d).

(Solanaceae, Amèrica S) Aquest arbust, cultivat com a ornamental, estableix molt rarament nuclis naturalitzats que es perpetuen per multiplicació vegetativa, en general en sòls profunds pròxims als jardins. A Catalunya ha estat indicat de molt poques localitats, en temps moderns a l'entorn de Barcelona (Casasayas, 1989; BDBC, 2020) i a Cambrils, Baix Camp (Verloove *et al.*, 2019), i antigament també a l'Empordà (Sennen, 1912); ha estat citat, a més, de l'àmbit provincial de Lleida, sense més informació (Sobrino & Sanz, 2011).

***Sternbergia lutea* (L.) Spreng.**

Segarra: Granyena de Segarra, cap al Raval del Nord i cap al Raval del Migdia, CG5309, 580 i 590 m, en un marge de camp i una bardissa, dues agrupacions clonals petites separades uns 300 m, 17-XII-2019.

(Amaryllidaceae, Mediterrània) Nova localitat d'aquesta espècie a la Segarra, on ja havia estat indicada com a naturalitzada per Nuet (2017), al castell de Malacara (Sant Ramon); en aquest treball es citaven també dos llocs en què era cultivada. Els nuclis de Granyena corresponen, com és habi-



Figura 5. a) *Kniphofia* ×*praecox*, Bellver de Cerdanya; en segon terme també s'entreveu un individu de *Juniperus chinensis* citat a l'article; b) *Salvia sylvestris*, Vilamur; c) *Vitis* ×*bacoi*, Viladrau, el color rogenc de les fulles a la tardor distingeix aquest híbrid de *V. riparia*, que les té groguenques.

tual, a escapaments a distància curta des de jardins rurals o potser a la persistència d'antics cultius. És una planta rara a Catalunya, que els darrers temps ha estat observada en diverses localitats del sector entre el Berguedà i el Vallès Oriental (Aymerich, 2013b, 2017) i, de forma puntual, a la Terra Alta (Buira *et al.*, 2009).

Tecomaria capensis (Thunb.) Spach

Tarragonès: Creixell, al costat de la intersecció de la carretera N-340 i l'avinguda del Mar (carretera cap a les Botigues del Mar), CF6958, 10 m, creixent sobre *Ligustrum lucidum* i *Pittosporum tobira*, en un lloc on hi havia hagut una edificació ara desapareguda, aparentment un sol individu, 23-XII-2019 (Fig. 4e); la Pobla de Montornès, urbanització Castell de Montornès, CF6661, 120 m, garriga i pineda adjacents a unes cases, taca clonal d'uns 20 m^2, 23-XII-2019.

(Bignoniaceae, Àfrica S) Espècie citada fins ara de diverses localitats del Baix Empordà (Mallol & Maynés, 2008) i d'una de l'àrea urbana de Barcelona (Gómez-Bellver *et al.*, 2019b). Afegim un parell de localitats situades al litoral meridional, on té un comportament al·lòcton poc típic. El nucli de Creixell correspon segurament a una persistència d'antic cultiu. El de la Pobla de Montornès deriva de l'escapament d'un jardí adjacent per expansió vegetativa, mecanisme freqüent en algunes plantes ornamentals de creixement escandent, com altres Bignoniàcies o, encara més, les *Hedera*.

Trachycarpus fortunei (Hook.) H. Wendl.

Bages: Sant Fruitós de Bages, torrent de la font de Sant Onofre, a la perifèria oriental de la urbanització de les Brucardes, DG0721, 270-275 m, fondal humit d'un torrent, uns 30 juvenils i plàntules, 17-II-2020; Sant Fruitós de Bages, extrem sud de la urbanització de les Brucardes, DG0620, 270 m, fondal humit, uns 15 juvenils i plàntules, 17-II-2020; Osona: Taradell, extrem sud-est de la urbanització de la Roca, cap a l'Hostalet del Bou, DG4236, 710 m, bardissa pròxima a cases, dos individus molt petits, 31-X-2019.

(Arecaceae, Àsia E) Aquesta palmera és prou coneguda com a escapada de jardins a Catalunya i sovint mostra indicis de naturalització, però manquen dades clares sobre l'existència de poblacions naturalitzades en sentit estricte. A la conca mitjana del Llobregat havia estat citada ja de diversos punts del baix Berguedà (Aymerich, 2013a, 2016, 2017). És coneguda també de la franja marítima al nord del Llobregat, concretament a la serra de Collserola, el Maresme i la Selva (Pérez-Haase, 2012; Gesti, 2020; EXOCAT, 2020), així com de la Garrotxa (Oliver. 2009). De les tres localitats que aportem, a les del Bages mostrava indicis de naturalització incipient (sobretot al torrent de Sant Onofre, on una tercera part eren individus de 0,5-1,5 m), mentre que la dada d'Osona correspon a un escapament puntual.

Trichocereus schickendantzii (F.A.C. Weber) Britton & Rose susbp. ***schickendantzii***

Bages: Fonollosa, límit oest de la part alta de la urbanització Canet de Fals, CG9523, 405 m, talús pedregós i assolellat sota unes cases, 3 individus amb unes 10 tiges columnars cada un, 14-I-2019; Garrigues: l'Albagés, perifèria oest del poble, sobre el camí de la Teuleria, CF1091, 360 m, talús amb vegetació ruderal, un individu amb unes 15 tiges colum-

nars, 17-I-2020; Granyena de les Garrigues, perifèria oest del poble, entre el nucli urbà i el cementiri, CF0389, 365 m, talús amb vegetació nitròfila, 3 individus amb un total de 15 tiges, 17-I-2020; Noguera: Balaguer, prop de la cruïlla de la carretera C-12 (Balaguer-Àger) i el camí de la Garriga, CG1531, 345 m, bosquet de *Pinus halepensis*, 18-IV-2018 (obs. J.I. Tejedor, fotografia testimoni); Segarra: Granyena de Segarra, sota el castell, CG5309, 575-625 m, vegetació nitròfila al costat d'unes ruïnes, 1 individu amb 30-40 tiges columnars, 17-XII-2019.

(Cactaceae, Amèrica S) Tàxon originari de zones de muntanya d'Argentina, que ja havia estat citat d'un parell de localitats al Solsonès i l'Anoia (Aymerich & Sáez, 2019b). Segons les dades disponibles, fins ara aquest cactus només ha estat indicat a Europa en aquestes zones seques i d'hiverns freds de la Catalunya interior.

Viola tricolor L. subsp. ***tricolor***

Pallars Sobirà: Lladorre, Boldís Sobirà, nucli urbà, CH5819, 1485 m, murs de pedra seca i herbassars ruderals, una vintena d'individus, 8-VI-2018.

(Violaceae, Europa) Aquesta observació es refereix a individus de varietats de cultiu d'aquest tàxon, escapats de jardins i més o menys persistents en hàbitats antròpics. Fa poc ja havia estat indicada, en una situació similar, d'una altra localitat del Pallars, a la vall Ferrera (Aymerich, 2017).

Vitis ×bacoi Ardenghi, Galasso & Banfi [*V. riparia* Michx. × *V. vinifera* L.]

Osona: Viladrau, entorn de la riera Major entre Masvidal i el molí de la Bartra, DG4634, 640-660 m, bosc de ribera i bardisses, 31-X-2019 (Fig. 5c).

(Vitaceae, híbrid artificial) Híbrid obtingut a Europa entre una espècie americana i una europea. A Catalunya s'havia citat prèviament d'unes poques localitats dels Prepirineus i Pirineus, en cadascuna de les quals hi havia només un o pocs peus (Aymerich, 2017). L'observació de Viladrau té un interès especial perquè representa la primera dada de naturalització en el nostre àmbit. A la riera Major fa una població petita però ben establerta, que comparteix hàbitat amb una altra vitàcia al·lòctona més abundant, *Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch. En aquesta àrea de les Guilleries s'havia citat *V. vinifera* a les rieres (Pérez-Haase *et al.*, 2013), informació que caldria revisar, ja que almenys part de les dades podrien correspondre a *V.* ×*bacoi* o altres híbrids. *V.* ×*bacoi* es pot confondre sobretot amb *V. riparia*, però la seva fulla és més variable, sovint amb lòbuls més profunds, i a la tardor adquireix un color rogenc (groguenc en *V. riparia*).

Vitis ×instabilis Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci [*V. riparia* Michx. × *V. rupestris* Scheele]

Baix Penedès: Calafell, fondo de Montpaó, CF8365, 150 m, antic camp parcialment colonitzat per bardissa i garriga, unes quantes desenes d'individus, 24-X-2019.

(Vitaceae, híbrid artificial) Híbrid obtingut a Europa entre dues espècies americanes, que s'ha utilitzat com a porta-empelts de *V. vinifera*. Sembla força freqüent a Catalunya, però sovint és inadvertida per confusió amb *V. riparia* o amb *V. rupestris*. Fins ara, havia estat citada de localitats esparses de la meitat nord (Aymerich, 2013b, 2019; Sáez *et al.*, 2017). Aportem una primera citació de la franja litoral al sud del riu Llobregat, on sens dubte deu estar més estesa.

Vitis ×koberi Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci [*V. riparia* Michx. × *V. berlandieri* Planch.]

Alt Penedès: la Granada, CF9280, 245 m, talussos entre la carretera C-15 (Vilafranca-Igualada) i camps de vinya, 24-X-2019; Puigdàlber, prop de Can Saumell, CF9284, 225 m, talussos entre carretera i camps de vinya, 24-X-2019; Torrelavit, CF9086, 265 m, talussos entre la carretera C-15 (Vilafranca-Igualada) i camps de vinya, 24-X-2019; Vilafranca del Penedès, pla del Viver, CF8876, 175 m, talussos entre carretera i camps de vinya, 24-X-2019; Baix Penedès: Calafell, voltants de la urbantzació Mas Romeu, CF8263, 80 m, bardisses, 24-X-2019; Castellet i la Gornal, les Casetes, CF8166, 95 m, pineda i bardisses entre camps i edificis, 24-X-2019 (Fig. 4f); el Vendrell, pla de Cranc vora el coll de Calafell, CF7862, 85 m, garriga i pineda de *Pinus halepensis* adjacents a camps, 24-X-2019.

(Vitaceae, híbrid artificial) Com el tàxon anterior, aquest és un híbrid obtingut a Europa entre dues espècies americanes i usat com a porta-empelts. Aquest tàxon havia estat citat fins ara de forma puntual, i representat per pocs individus, en comptades localitats de la Catalunya central (Aymerich, 2016a). La situació al Penedès és radicalment diferent, perquè està molt estesa, ocupa milers de m^2 i és, sens dubte, la vinya al·lòctona més abundant d'aquest territori; tot i la seva abundància, no té un comportament invasor clar, perquè en general es restringeix a l'entorn pròxim de zones cultivades. Les localitats que indiquem són només un exemple dels molts llocs on l'hem pogut observar. En particular, ha tingut molt èxit colonitzant els talussos de carretera a partir dels porta-empelts situats als marges dels camps de vinya actuals o antics; en aquest hàbitat és fàcil veure-la conduint per les carreteres del Penedès. *Vitis* ×*koberi* ha estat indicada com a naturalitzada –i localment invasora- sobretot en algunes regions d'Itàlia (Ardenghi *et al.*, 2014; Iamonico, 2014), on sovint s'havia confós amb *V. riparia*.

Yucca aloifolia L.

Moianès: Moià, al nord-oest del Salgot, DG2430, 820 m, talús sobre pista forestal, 1 individu, 29-XI-2019.

(Asparagaceae, Amèrica N) Aquesta espècie és freqüent com a escapada de cultiu a la franja litoral (Sáez *et al.*, 2014; Aymerich, 2015a, 2016d), però gairebé no ha estat citada a la Catalunya interior, on l'espècie habitual del gènere és *Y. gloriosa* L.. Les poques dades interiors corresponen a unes poques localitats del Bages i l'Anoia, en altituds de 300-450 m. Afegim aquesta observació del Moianès, que representa l'altitud màxima registrada per a *Y. aloifolia* a Catalunya.

Agraïments

A Lluís Gustamante per l'aportació d'observacions pròpies i per les sortides conjuntes al litoral meridional, en les quals es van trobar algunes de les plantes citades. A Lluís Duran, Marc Sallent, J. Ignasi Tejedor i David Vilasís per l'aportació d'algunes observacions seves inèdites, testimoniades per fotografies i/o mostres.

Bibliografia

ÁLVAREZ, H., IBÁÑEZ, N. & GÓMEZ-BELLVER, C. 2016. Noves aportacions al coneixement de la flora al·lòctona de la comarca del Baix Llobregat (Catalunya, Espanya). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 35: e007.

ARDENGHI, N.M.G., GALASSO, G., BANFI, E., ZOCCOLA, A., FOGGI, B. & LASTRUCCI, L. 2014. A taxonomic survey of the genus *Vitis* L. (Vitaceae) in Italy, with special reference to Elba island (Tuscan Archipelago). *Phytotaxa*, 166(3): 163-198.

AYMERICH, P. 2000. *Cotoneaster simonsii*, *Laburnum anagyroides* i *Cornus mas* naturalitzats a l'alta conca del Llobregat. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 68: 65-66.

AYMERICH, P. 2008. Notes florístiques de l'alt Pallars. *Acta Botanica Barcinonensia*, 51: 17-33.

AYMERICH, P. 2013a. Plantas alóctonas de origen ornamental en la cuenca alta del río Llobregat (Cataluña, noreste de la Península Ibérica). *Bouteloua*, 16: 52-79.

AYMERICH, P. 2013b. Contribució al coneixement florístic del territori ausosegàrric. *Orsis*, 27: 209-259.

AYMERICH, P. 2014. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat (II). *Orsis*, 28: 7-47.

AYMERICH, P. 2015a. Nuevos datos sobre plantas suculentas alóctonas en Cataluña. *Bouteloua*, 22: 99-116.

AYMERICH, P. 2015b. Contribución al conocimiento de las cactáceas en Cataluña. *Bouteloua*, 22: 76-98.

AYMERICH, P. 2016a. Contribució al coneixement de la flora al·lòctona del nord i el centre de Catalunya. *Orsis*, 30: 11-40.

AYMERICH, P. 2016b. Notas sobre plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral septentrional de Cataluña. *Bouteloua*, 26: 78-91.

AYMERICH, P. 2016c. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat. IV. *Orsis*, 30: 133-165.

AYMERICH, P. 2016d. Algunas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en la zona del Penedès (Cataluña). *Bouteloua*, 24: 78-92.

AYMERICH, P. 2017. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 81: 97-116.

AYMERICH, P. 2019. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 3-21.

AYMERICH, P. & GUSTAMANTE, L. 2016. Nuevas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral meridional de Cataluña. II. *Bouteloua*, 24: 93-112.

AYMERICH, P. & SÁEZ L. 2015. Comentaris i precisions previs a la *Checklist* de la flora de Catalunya (nord-est de la península Ibèrica). *Orsis*, 29: 1-68.

AYMERICH, P. & SÁEZ, L. 2019a. Checklist of the vascular alien flora of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula, Spain). *Mediterranean Botany*, 40(2): 215-242.

AYMERICH, P. & SÁEZ, L. 2019b. The genera *Cereus* and *Trichocereus* (Cactaceae: Cactoidae) as alien plants in Catalonia (northeastern Iberian Peninsula): amendments and new chorological data. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 113-120.

BACCHETTA, G., MAYORAL, O & PODDA, L. 2009. Catálogo de la flora exótica de la isla de Cerdeña (Italia). *Flora Montiberica*, 41: 35-61.

BARNES, P. G. & WITHELEY, A. C. 2011. *Elaeagnus*. P. 97-99. *In*: Cullen, J.; Knees S.G.; Cubey, H.S (eds.) The European Garden Flora Flowering Plants. Vol. IV. Aquifoliaceae to Hydrphyllaceae. Cambridge University Press. 619 p.

BARNOLA, P. & ROMO, À. M. 1989. Addicions a la flora vascular del Montseny. II. *Trobada d'Estudiosos del Montseny. Monografies de la Diputació de Barcelona*, 18: 107-108.

BATLLE, J. 2016. Noves aportacions al catàleg de flora de Montserrat. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 80: 3-6.

BATRIU, E., BLANCO-MORENO, J. M., MERCADÉ, A. & PÉREZ-HAASE, A. 2012. Aportació al coneixement florístic de les Guilleries i del Collsacabra (Catalunya oriental), III. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 76: 147-157.

BERTHET, P. 1990. *Opuntia*. P. 62-70. In: Castroviejo, S. ; Laínz, M.; López González, G.; Montserrat, P. ; Muñoz Garmendia, F.; Paiva, J.; Villar, L. (eds.). Flora iberica vol. II. Platanaceae-Plumbaginaceae (partim). Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid. 897 p.

BDBC. 2020. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/ [Data de consulta: gener de 2020].

BOLÒS, O. & VIGO, J. 1996. *Flora dels Països Catalans. Vol. 3*. Ed. Barcino. Barcelona. 1230 p.

BOLÒS, O., VIGO, J., MASALLES, R.M. & NINOT, J.M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. Barcelona. 1310 p.

BUIRA, A., BALADA, R., MESA, D. ÁLVAREZ DE LA CAMPA, J.M., ARRUFAT, M., BELTRAN, J., CARDERO, S., CURTO, R., ROYO, F., TORRES, L. & SÁEZ, L. 2009. Noves contribucions al coneixement de la flora vascular del massís del Port (NE de la península Ibèrica). *Orsis*, 24: 117-140.

CASASAYAS, T. 1989. *La flora al·lòctona de Catalunya*. Tesi doctoral. Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. 880 p. Disponible a: http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/36121

CARTER, S. 1994. *Flora of Tropical East Africa-Aloceae*. CRC Press. Rotterdam/Brookfield. 60 p.

CARTER, S., GILBERT, M.G. & DEMISSEW, S. 1996. The identity of the Massawa Aloe. *Kew Bulletin*, 51 (4): 775-776.

CARTER, S., LAVRANOS, J.L., NEWTON, L.E. & WALKER, C.C. 2011 *Aloes. The definitive guide.* Kew Publishing, Royal Botanic Gardens. London. 720 p.

DEMISSEV, D. & NORDAL, I. 2010. *Aloes and other Lilies of Ethiopia and Eritrea*. Shama Books. Addis Abeba. 352 p.

CHRISTENHUSZ, M. J. M. & UFFELEN G. A. 2001. Verwilderde Japanse planten in Nederland, ingevoerd door von Siebold. *Gorteria*, 27: 97-108.

CRAWLEY, M. J. 2004. Distinguishing *Lonicera nitida* and *L. pileata*. *BSBI News*, 95: 48.

CULLEN, J. KNEES, S. G. & CUBEY, H. S. 2019. *The European garden flora flowering plants. Vol. 5. Boraginaceae to Compositae*. Cambridge University Press. 640 p.

DELTORO, V. J., GÓMEZ-SERRANO, M. A., LAGUNA, E. & NOVOA, A. 2014. *Bases para el control del cactus invasor Cylindropuntia pallida*. Colección Manuales Técnicos Biodiversidad, 5. Generalitat Valenciana. València. 77 p.

DICKORÉ, W. B. & KASPEREK, G. 2010. Species of *Cotoneaster (Rosaceae, Maloideae)* indigenous to, naturalising or commonly cultivated in Central Europe. *Willdenowia*, 40: 13-45.

EXOCAT. 2020. Exocat – Sistema d'informació de les espècies exòtiques a Catalunya. Disponible a: http://exocatdb.creaf.cat/base_dades/ [Data de consulta: febrer de 2020].

FERRER-GALLEGO, P. P. & FERRER-GALLEGO, R. 2019. Sobre el asilvestramiento del trompón *Narcissus* "Ice Follies" en Las Salinas de Jaraguas (Valencia). *Bouteloua*, 28: 111-114.

GALASSO, G. *et al.* 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152 (2): 179-303.

GESTI, J. 2020. Catàleg de la flora vascular de Santa Coloma de Farners (la Selva, nord-est de Catalunya). *Miconia*, 4: 69-105.

GILLETT, J. B. 1967. The identification of Aloes in East Africa. *Journal of East Africa Natural History Society*, 26 (2): 65-73.

GIMÉNEZ, M. 2011. Estudi de l'efecte de la flora invasora sobre les espècies autòctones del litoral de Llançà. *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos*, 43: 301-325.

GLENNY, D. 2017. Cotoneaster. *Flora of New Zealand – Seed Plants*. Fascicle 4. Manaaki Whenua Press. Lincoln. 67 p.

GÓMEZ-BELLVER, C. & SÁEZ, L. 2017. On the identity of plants belonging to the *Opuntia humifusa* complex (Cactaceae) naturalized in northeastern Iberian Peninsula. *Orsis*, 31: 21-30.

GÓMEZ-BELLVER, C., ÁLVAREZ, H., NUALART, N., IBÁÑEZ, N., SÁEZ, L., & LÓPEZ-PUJOL, J. 2019a. New records of alien vascular plants in Catalonia (NE Iberian Peninsula). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 38: e004.

GÓMEZ-BELLVER, C., NUALART, N., IBÁÑEZ, N., BURGUERA, C., ÁLVAREZ, H., & LÓPEZ-PUJOL, J. 2019b. Noves dades per a la flora al·lòctona de Catalunya i el País Valencià. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 23-40.

GÓMEZ-BELLVER, C., LÓPEZ-PUJOL, J., NUALART, N., ÁLVAREZ, H., IBÁÑEZ, N. & GUILLOT, D. 2019c. Nuevos datos de plantas alóctonas de origen ornamental en Cataluña. *Bouteloua*, 28: 51-65.

GUARDIOLA, M., PETIT, A., MOLERO, J. & SÁEZ, L. 2016. Aportacions al coneixement de la flora vascular del massís de Boumort i serres veïnes. *Orsis*, 30: 67-100.

GUILLOT, D. 2003. Apuntes corológicos sobre neófitos de la flora valenciana. *Flora Montiberica*, 23: 13-17.

GUILLOT, D. 2017. Claves para las especies y taxones infraespecíficos alóctonos del género *Agave* en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Bouteloua*, 21: 57-61.

GUILLOT, D. & VAN DER MEER, P. 2007. Un nuevo taxón alóctono naturalizado en Cataluña: *Opuntia robusta* Wendland. *Studia Botanica*, 26: 121-124.

GUILLOT, D., VAN DER MEER, P., LAGUNA, E. & ROSSELLÓ, J. A. 2009a. El género *Agave* en la flora alóctona valenciana. *Monografías de la revista Bouteloua*, 3.

GUILLOT, D., LAGUNA, E. & ROSSELLÓ, J. A. 2009b. La familia *Crassulaceae* en la flora alóctona valenciana. *Monografías de la revista Bouteloua*, 4.

GUILLOT, D., LAGUNA, E. & ROSSELLÓ, J. A. 2009c. La familia *Cactaceae* en la flora alóctona valenciana. *Monografías de la revista Bouteloua*, 5.

GUILLOT, D. & LAGUNA, E. 2011. Algunas especies y formas hortícolas escapadas de cultivo o pertenecientes a cultivos abandonados presentes en la Comunidad Valenciana (citas y aspectos históricos). *Bouteloa*, 9: 47-55.

GUILLOT, D. & LAGUNA, E. 2019 First report as alien plant of *Aloe nobilis* Haw. in Europe. *Bouteloua*, 28: 71-75.

HEENAN, P. B, LANGE, P. J., RANCE, B. D., SUKES, W. R. & MEURK, C. D. 2009. Additional records of indigenous and naturalised plants with observations on the distribution of *Gunnera tinctoria*, on Stewart Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*, 47: 1-7.

HUI, I. 2000. *Aloe*. P. 160-161. In: Flora of China Editorial Comitee (Eds.) *Flora of China*. Vol. 24. Science Press & Missouri Botanical Garden Press, Beijing & St. Louis. 431 p.

IAMONICO, D. 2014. *Vitis* × *koberi* (Vitaceae) alle isole Tremitti. *Thalassia Salentina*, 36: 71-77.

KEET, J. H., CINDI, D. D. & PREEZ, J. 2016. Assessing the invasiveness of *Berberis aristata* and *B. julianae* (Berberidaceae) in South Africa: management and legal reccomendations. *South African Journal of Botany*, 105: 288-298.

KRAWCZYK, K., KORNIAK, T. & SAWICKI, J. 2013. Taxonomic status of *Galeobdolon luteum* Huds. (Lamiaceae) from classical taxonomy and phylogenetics perspectives. *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica*, 55/2: 18-28.

LAGUNA, E., GUILLOT, D., ROSELLÓ, R., GÓMEZ SERRANO, M. A., FERRER, P. P., DELTORO, V. & PÉREZ ROVIRA, P. 2014. Nuevas citas de plantas alóctonas suculentas asilvestradas en la Comunidad Valenciana. *Bouteloua*, 18: 141-159.

LANGHE, J. 2012. *Viburnum L. Adoxaceae. Vegetative key to species in cultivation.* Ghent University Botanical Garden. 15 p.

LEEDY, D. J., CROAT, T. B. & YEO, P. F. 2011. *Alocasia.* P. 399-401. *In*: Cullen, J; Knees, S. G.; Cubey, H.S. (eds.) The European Garden Flora Flowering Plants. Vol. 1: Angiospermae-Monocotyledons. Second Edition. Cambridge University Press. 665 p.

LESLIE, A. C. 2011. *Clivia* P. 221-222. In: Cullen, J, Knees, S. G.; Cubey, H.S. (eds.) The European Garden Flora Flowering Plants. Vol. 1: Angiospermae-Monocotyledons. Second Edition Cambridge University Press. 665 p.

LEWIS, T. 2005. *Leucanthemum paludosum* – The first stablished colony in Britain. *BSBI News*, 98: 47.

LI, H. & BOYCE, P. C. 2010. *Alocasia*. P. 76-79. In: Flora of China Editorial Comitee. *Flora of China*. Vol. 23 (Acoraceae through Cyperaceae). Science Press, Beijing, & Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. 515 p.

LINGDI, L. & BRACH, A. 2003. *Cotoneaster* L. P. 95-108. In: (Eds.) Editorial Comitee (Eds.) *Flora of China.* Vol. 9. Science Press & Missouri Botanical Garden Press, Beijing & St. Louis.

MALLOL, A. & MAYNÉS, J. 2008. Nous xenòfits al Baix Empordà (Catalunya). *Acta Botanica Barcinonensia*, 51: 59-78.

MARTÍNEZ-MORALES, R. & MEYER, S. E. 1985. A demographic study of Magüey Verde (*Agave salmiana* subsp. *crassispina*) under conditions of intense utilization. *Desert Plants*, 7 (2): 61-66.

MC CLINTOCK, D. 2011. *Phyllostachys*. P. 334-336. In: Cullen, J, Knees, S. G.; Cubey, H.S. (eds.) *The European Garden Flora Flowering Plants. Vol. 1: Angiospermae-Monocotyledons*. Second Edition. Cambridge University Press. 665 p.

MEDHANIE, G. & DIOLI, M. 2006. Observations on three poorly known aloes from Eritrea: *Aloe schoelleri, Aloe steudneri* & *Aloe eumassawana*. *Cactus and Succulent Journal*, 78 (1): 36-41.

MERCADÉ, A. 2016. *Estudis de flora i vegetació del Moianès i àrees properes*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. 619 p. Disponible a: https://www.tdx.cat/handle/10803/403059#page=1

MESQUIDA, V. , LÓPEZ PUJOL, J. & GUILLOT, D. 2016. A new species and new populations of the genus *Agave* L. for the alien flora of Catalonia (north-eastern Iberian Peninsula). *Xerophilia*, vol. V, 4 (19): 45-58.

MESQUIDA, V., GÓMEZ-BELLVER, C., GUILLOT, D., HERRANDO-MORAIRA, S., NUALART, N., SÁEZ, L., & J. LÓPEZ-PUJOL, J. 2017. El gènere *Kalanchoe* (Crassulaceae) a Catalunya: situació i distribució potencial del tàxon invasor *K.* ×*houghtonii*. *Orsis*, 31: 37-64.

MOJA, S., GUITTON, Y., NICOLÈ, F., LEGENDRE, L., PASQUIER, B., UPSON, T. & JULLIEM, F. 2016. Genome size and plastid trnK-matK markers give new insights into the evolutionary history of the genus *Lavandula* L. *Plant Biosystems*, 150(6): 1216-1224.

MOORE M. O. & WEN, J. 2016. *Vitaceae*. P. 3-23. *In*: Flora of North America Editorial Comitee. Flora of North America north of Mexico. Vol. 12. Oxford University Press. New York – Oxford. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=10946

NEWTON, L. E. 2001. *Aloe*. P. 103-185. In: Eggli, U. (ed.) Illustrated Handbook of Succulent Plants: Monocotyledons. Springer-Verlag. Heidelberg. 354 p.

NUET, J. 2017. Noves localitats de *Sternbergia lutea* a Catalunya. *Miconia*, 1: 45-48.

OLIVER, X. 2009. *Catàleg de la flora vascular al·lòctona de la Garrotxa*. Institució Catalana d'Història Natural. Delegació de la Garrotxa. Olot. 65 p.

OLIVER, X. & FONT, J. 2008. *Catàleg de flora vascular de la Garrotxa*. Institució Catalana d'Història Natural. Delegació de la Garrotxa. Olot. 165 p.

PASSALACQUA, N., TUNDIS, R. & UPSON, T. 2017. A new species of *Lavandula* sect. *Lavandula* (Lamiaceae) and review of species boundaries in *Lavandula angustifolia*. *Phytotaxa*, 292(2): 161.

PÉREZ-HAASE, A. 2012. *Creació d'una geobase de dades dels hàbitats CORINE del Parc de Collserola a escala 1:10.000*. Universitat de Barcelona - Ajuntament de Barcelona – Diputació de Barcelona. Informe tècnic. 98 p.

PÉREZ-HAASE, A., MERCADÉ, A., BATRIU, E. & BLANCO-MORENO, J. M. 2013. *Aportació al coneixement florístic de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona*. Diputació de Barcelona. Disponible a: http://parcs.diba.cat/documents/185992/403111/AportacioConeixementFloristicENGS2013.pdf

PINKAVA, D. J. 2003. *Cylindropuntia*. P. 103-118. In: Flora of North America Editorial Comitee. Flora of North America north of Mexico. Vol. 4: Oxford University Press. New York – Oxford. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=108914

PYSEK, P. *ET AL*. 2012. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition) : checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia*, 84: 155-255.

QINER, Y. & MALÉCOT, V. 2011. *Viburnum*. P. 570-611. *In*: Flora of China Editorial Comitee (Eds.) *Flora of China*. Vol. 19 (Cucurbitaceae through Valeraniaceae). Science Press, Beijing, & Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. 884 p.

ROSS, C. A. & AUGE, H. 2008. Invasive *Mahonia* plants outgrow their native relatives. *Plant Ecology*, 199: 21-31.

ROSS, C. A., AUGE, H. & DURKA, W. 2008. Genetic relationships among three native North-American *Mahonia* species, invasive *Mahonia* populations from Europe, and commercial cultivars. *Plant Systematics and Evolution*, 275: 219-229.

ROYO, F. 2006. *Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el riu Ebro i la serra d'Irta*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. Disponible a: https://tdx.cat/handle/10803/952#page=1

SÁEZ, L., AYMERICH, P. & BLANCHÉ, C. 2010. *Llibre Vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania edition. Barcelona. 811 p.

SÁEZ, L., GUILLOT, D. & VAN DER MEER, p. 2014. Nuevas citas de Agaváceas (géneros *Agave* L. y *Yucca* L.) en la costa oriental de la Península Ibérica. *Bouteloua*, 18: 131-140.

SÁEZ, L., GUILLOT, D. & LODÉ, J. 2015. Nuevos datos de especies alóctonas del género *Opuntia* Mill. (Cactaceae) en Cataluña (noreste de la península Ibérica). *Bouteloua*, 20: 70-75.

SÁEZ, L., SERAPIO, J., GÓMEZ-BELLVER, C., ARDENGHI, N.M.G., GUILLOT, D. & RITA, J. 2016. New records in vascular plants alien to the Balearic Islands. *Orsis*, 30: 101-131.

SÁEZ, L., PIÉ, G. & CARNICERO, P. 2017. *Catàleg de la flora vascular del massís del Montseny. Tres segles d'investigació botànica (1716-2016)*. Col·lecció Estudis. Sèrie Territori i Parcs Naturals 1. Diputació de Barcelona. 238 p.

SALVAT, A. & BASSOLS, E. 2017. Flora exòtica invasora de la Reserva Natural del Volcà del Montsacopa. *Annals de la delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural*, 8: 179-192.

SANZ, M., DANA, E.D. & E. SOBRINO, E. 2004. *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid. 378 p.

SASTRE, C. 2017. Une Jacinthe des bois dans le Roussillon!. *Bulletin Societé Mycologique et Botanique de Catalogne nord*, 32: 78-80.

SENAR, R. 2016. Nuevos datos para la flora alóctona valenciana. *Bouteloua*, 23: 118-140.

SENAR, R. & CARDERO, S. 2019. Dades de plantes al·lòctones per a l'est de la península Ibèrica. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 38: e009.

SENNEN, F. 1912. Quelques formes nouvelles ou peu connues de la flore de Catalogne, Aragon, Valence. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 11: 177-251.

SMITH, G.F. & FIGUEIREDO, E. 2015. Notes on *Aloe* × *nobilis* Haw. (Asphodelaceae: Alooidae). *Haseltonia*, 21: 72-76.

SOBRINO, E. & SANZ, M. 2011. *Solanum*. P.166-195. *In*: Talavera, S. et al. (eds.) Flora iberica. Vol. XI: Gentianaceae-Boraginaceae. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid. 672 p.

STACE, C. 2010. *New flora of the British Isles. Third Edition.* Cambridge University Press, Cambridge. 1232 p.

TISON, J.M., JAUNZEIN, P. & MICHAUD, H. 2014. *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Naturalia Publications. 2078 p.

ULUDAG, A. AKSOY, N., YAZHK, A. ARSLAN, Z. F., YAZMIS, E., UREMIS, I., COSSU, T. A., GROOM, Q., PERGL, J., PYSEK, P. & BRUNDU, G. 2017. Alien flora of Turkey: checklist, taxonomic composition and ecological attributes. *Neobiota*, 35: 61-85.

VERLOOVE, F. 2019. *Manual of the alien plants of Belgium*. Disponible a: http://alienplantsbelgium.be/ [Dates de consulta: maig a desembre 2019].

VERLOOVE, F., AYMERICH, P., GÓMEZ-BELLVER, C. & LÓPEZ-PUJOL, J. 2019. Chorological notes on the non-native flora of the province of Tarragona (Catalonia, Spain). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 133-146.

VERLOOVE, F. & GUIGGI, A. 2019. Further records of cacti (Cactaceae) from Tarragona province, Catalonia (Spain). *Haseltonia*, 26: 1-13.

VILAR, L. 1987. *Flora i vegetació de la Selva*. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 608 p. Disponible a: https://www.tdx.cat/handle/10803/3703#page=1

VINCENT, M.A. & CUSICK, A.W. 1998. New records of alien species in the Ohio vascular flora. *The Ohio Journal of Science*, 98 (2): 10-17.

VOGT, R. 2019. *Mauranthemum*. P. 89-93. *In*: Benedí, C. ; Buira, A.; Rico, E.; Crespo, M.B.; Quintanar, A.; Aedo, C. (eds.). Flora iberica vol. XVI(III). Compositae (partim). Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid. 2353 p.

WALTHER, G.R. 2000. *Laurophyllisation in Switzerland*. Swiss Federal Institute of Technology Zurich. Tesi doctoral. 150 p.

WEN, J., BOGGAN, J. & ZE-LONG, N. 2014. Synopsis of *Nekemias* R., a segregate genus from *Ampelopsis* Mchx. (Vitaceae) disjunct between eastern/southeastern Asia and eastern North America, with ten new combinations. *Phytokeys*, 42: 11-19.

YANG, Q., LANDREIN, S., OSBORNE, J. & BOROSOVA, R. 2011. *Caprifoliaceae*. P. 616-641. *In*: Flora of China Editorial Comitee (eds.) *Flora of China*. Vol. 19. Science Press & Missouri Botanical Garden Press, Beijing & St. Louis. 884 p.

NOTA BREU

Rhinanthus alectorolophus (Orobanchaceae) a la península Ibèrica

Rhinanthus alectorolophus (Orobanchaceae) in the Iberian Peninsula

Pere Aymerich*

* C. Barcelona, 29. 08600 Berga. A/e: *pere_aymerich@yahoo.es*

Rebut: 25.05.2020. Acceptat: 31.05.2020. Publicat: 30.06.2020

Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich

Pallars Sobirà: Farrera, a l'est d'Alendo, 31TCH5706, 1280-1310 m, prats de dall i pastures mesòfiles, 20-V-2020; Farrera, els Prats, entre Farrera i Alendo, 31TCH5806, 1325-1335 m, prats de dall, herbassars higròfils i vegetació de vorada de bosc, 20-V-2020 (herb. pers. autor); Farrera, les Comes, sobre el poble de Farrera, 31TCH5806, 1400-1415 m, prats de dall i pastures mesòfiles, 20-V-2020 (herb. pers. autor); Farrera, bordes de la Coma, 31TCH5906, prats de dall, pastures mesòfiles i vegetació de vorada de bosc, 20-V-2020; Farrera, bordes de Burg, 31TCH5906-5907, CH6007, 1650-1710 m, prats de dall i pastures mesòfiles, 20-V-2020.

Aquesta nota aporta unes primeres dades segures sobre la presència de *Rh. alectorolophus* a la península Ibèrica i en l'àmbit administratiu de la Catalunya autònoma. *Rhinanthus alectorolophus* és una espècie d'àrea general centreeuropea, des de França i Itàlia fins a Polònia (Marhold, 2011), amb un límit sud-occidental de distribució mal conegut. Es diferencia del *Rhinanthus* més estès a Catalunya, *Rh. pumilus* (Sterneck) Pau, sobretot perquè aquest presenta la superfície del calze amb pèls adpresos de menys d'1 mm (en general fins a 0,6 mm), mentre que *Rh. alectorolophus* hi té pèls flexuosos de més d'1 mm. Les altres dues espècies fins ara citades a Catalunya, *Rh. minor* L. i *Rh. angustifolius* C.C. Gmel., presenten pèls als marges del calze, però no a la seva superfície.

L'existència de *Rh. alectorolophus* en l'àmbit ibèric no ha estat acceptada, ni tan sols es comenta la possibilitat, en les revisions d'aquest gènere fetes en els darrers temps (Sáez & Benito, 2000; Sáez, 2009), com tampoc no es contempla la seva presència als Països Catalans en les síntesis florístiques de Bolòs & Vigo (1996) i Bolòs *et al.* (2005). A la península Ibèrica i a la Catalunya Sud l'única referència que coneixem sobre aquesta espècie correspon a Vives (1964), qui la indica en prats humits del *Bromion* a Gósol (Berguedà), especificant que els exemplars observats tenien pèls llargs als calzes, i citant també en la mateixa publicació *Rh. minor* i *Rh. pumilus* [sub *Rh. mediterraneus* (Sterneck) Sennen], com a més estesos a la zona. Més endavant no s'han trobat plantes amb aquestes característiques a l'àrea de la serra del Cadí i rodalia, on es situa Gósol (Vigo *et al.*, 2003) i no es pot excloure una confusió amb formes atípiques de *Rh. pumilus*.



Figura 1. Detall d'una flor. Es poden apreciar bé els pèls flexuosos llargs del calze, característics de *Rhinanthus alectorolophus*.

La situació resulta més confusa en l'àmbit dels Pirineus d'administració francesa, on les referències a *Rh. alectorolophus* són més freqüents, tot i que sembla que en gran part serien errònies. Una part de les informacions publicades correspon a l'àmbit de la Catalunya Nord. Gautier (1897) i més endavant Susplugas (1942) van indicar aquesta espècie de diverses localitats del Vallespir, mentre que Fromard (1984) la va assenyalar d'un parell d'indrets del Capcir. Aquestes dades havien estat considerades en general com a poc fiables, de manera que encara en la síntesi florística de Tison *et al.* (2014) no es va acceptar la presència d'aquesta planta a la Catalunya Nord i es van considerar com a dubtoses les citacions fetes a l'oest del riu Roine i al sud de les muntanyes d'Alvèrnia. Tot i això, recentment s'ha pogut confirmar la seva existència al Vallespir i també s'ha observat en una localitat de l'Alta Cerdanya (Mercadal, 2019, 2020).

Als Pirineus, més cap a l'oest i sempre al vessant atlàntic, aquesta planta també ha estat indicada de diversos llocs, bé que no en coneixem cap dada confirmada amb seguretat. Destaca el nombre alt de citacions fetes a la vall de Luishon (Luchon) per Nègre (1968, 1969, 1972), però Belhacène (2010) va considerar errònies les dades sobre *Rh. alectorolophus* al departament d'Haute-Garonne, on se situa la vall de Luishon. Aquestes citacions històriques i incertes van ser recollides en la primera versió de l'Atles de la Flora dels Pirineus en línia (AFP1, 2020), juntament amb una sèrie d'ob-



Figura 2. Població densa de *Rhinanthus alectorolophus*, en un prat de dall mig abandonat prop de Farrera.

servacions de camp recents al departament d'Arieja (sobretot a la zona de piemont, però també en alguna vall dels Pirineus axials), atribuïdes al Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées i que aparentment poden ser fiables. En la segona versió –encara inacabada– d'aquest Atles (AFP2, 2020) es manté la seva presència només en quatre quadrats UTM de 10 × 10 km, situats a l'Alta Cerdanya-Capcir, Arieja i Haute-Garonne, però a la fitxa s'indica que les observacions als Pirineus són probablement errònies.

Recentment hem trobat *Rh. alectorolophus* a la vall de la Coma de Burg (Pallars Sobirà), confirmant així la seva presència a la península Ibèrica. Els plecs testimoni es conserven a l'herbari personal de l'autor i és previst que en un termini curt es dipositin a l'herbari BCN; en aquesta nota s'inclou una fotografia testimoni obtinguda entre Farrera i Alendo, en la qual s'aprecien caràcters diferencials de l'espècie (Figura 1). Les localitats on ha estat observada són relativament pròximes, amb una distància màxima de poc més de 2,5 km entre les més separades. Localment sembla que és una planta força estesa i fa poblacions nombroses (en alguns llocs s'observen concentracions molt denses, de centenars d'individus). L'hàbitat més freqüent en aquesta zona són els prats de dall de l'aliança *Triseto-Polygonion bistortae*, però també apareix en pastures mesòfiles, herbassars higròfils i marges de boscos i bardisses. El rang altitudinal en què ha estat observada és de 1280-1710 m. A les localitats més baixes només s'ha trobat en exposició nord, però a partir de 1400 m ja ha estat vista en qualsevol orientació (sud inclosa). En algun prat de dall hem pogut constatar que *Rh. alectolophus* coexisteix amb *Rh. minor*, però no amb *Rh. pumilus*. A les localitats dels voltants dels pobles de Farrera i Alendo creix a pocs metres de *Rh. pumilus*, però les dues espècies fan poblacions segregades físicament i ecològicament, *Rh. alectorolophus* en ambients més humits i de sòl profund (sobretot prats de dall) i *Rh. pumilus* en pastures mesoxeròfiles dels vessants. Per contra, en prats de dall de zones pròximes, per exemple a la vall Ferrera, fins ara només hi hem pogut observar *R. pumilus*.

Bibliografia

AFP1. 2020. *Atles de la flora dels Pirineus, versió 1.* Disponible a: http://www.florapyrenaea.com/florapyrenaea/Citation?action=info&codi_e_poc=Rhinanthus alectorolophus [Data de consulta: 24-V-2020]

AFP2. 2020. *Atles de la flora dels Pirineus, versió 1.* Disponible a: http://www.atlasflorapyrenaea.eu/src/taxon/taxon-fiche.php?id_taxon=52600 [Data de consulta: 24-V-2020]

BELHACÈNE, L. 2010. Catalogue 2010 des plantes vasculaires du département de la Haute-Garonne. *Isatis*, 10: 1-145.

BOLÒS, O. & VIGO, J. 1996. *Flora dels Països* Catalans. Vol. 3. Ed. Barcino. Barcelona. 1230 p.

BOLÒS, O., VIGO, J., MASALLES, R. M. & NINOT, J. M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. Barcelona. 1310 p.

FROMARD, F. 1984. Les communautés à *Arctostaphylos uva-ursi* (Ericaceae) du massif du Carlit et de la haute vallée de la Têt (Pyrénées-Orientales). *Documents d'Écologie Pyrénéenne*, 34-4: 155-164.

GAUTIER, G. 1897. *Catalogue raisonné de la flore des Pyrénées-Orientales.* Paul Klincksiek Éditeur. Paris. 550 p.

MARHOLD, K. 2011. *Rhinanthus*. Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Disponible a: http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetailOccurrence.asp?NameId=32929&PTRefFk=7200000 [Data de consulta: 24-V-2020]

MERCADAL, G. 2019. *Els prats de dall de la terra baixa catalana. Caracterització geobotànica, valoració agroambiental i estudi de les relacions fitosociològiques entre els prats dalladors de l'Europa occidental*. Tesi doctoral (inèdita). Universitat de Girona.

MERCADAL, G. 2020. Caracterització geobotànica dels prats de dall mesòfils de l'associació *Odontito serotini-Trifolietum pratensis* O. Bolòs et Masalles 1983 (all. *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926) dels Pirineus orientals catalans. P. 181-234. *In*: Bou, J.; Vilar, L. (coords.). *Actes del XII Col·loqui Internacional de Botànica Pirenaica-Cantàbrica*. pàg. 181-234. Universitat de Girona. Girona.

NÈGRE, R. 1968. La végétation du Bassin de l'One (Pyrénées centrales): rochers et éboulis. *Portugaliae Acta Biologica*, 9: 196-290.

NÈGRE, R. 1969. La végétation du Bassin de l'One (Pyrénées centrales), deuxième note: les pelouses. *Portugaliae Acta Biologica*, 10: 1-135.

NÈGRE, R. 1972. La végétation du Bassin de l'One (Pyrénées centrales), cinquième note: les reposoirs, les groupements hygrophyiles et les prairies de fauche. *Boletim da Sociedade Broteriana*, 46: 271-343.

SÁEZ, L. & BENITO, J. L. 2000. Notas sobre el género *Rhinanthus* L. (*Scrophulariaceae*) en la Península Ibérica. *Acta Botanica Barcinonensia*, 46: 129-142.

SÁEZ, L 2009. *Rhinanthus* L. P. 531-536. *In*: Benedí, C.; Rico, E.; Güemes, J.; Herrero, A. (eds.) Flora Iberica Vol. XIII. Plantaginaceae-Scrophulariaceae. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid. 677 p.

SUSPLUGAS, J. 1942. *Le sol et la végétation dans le Haut Vallespir (Pyrénées-Orientales)*. Imp. La Charité. Montpeller. 225 p.

TISON, J. M., JAUZEIN, P. & MICHAUD, H. 2014. *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Naturalia Publications. 2078 p.

VIGO, J., SORIANO, I., CARRERAS, J., AYMERICH, P., CARRILLO, E., FONT, X., MASALLES, R. M. & NINOT, J. M. 2003. *Flora del Parc Natural del Cadí-Moixeró i de les serres veïnes.* Monografies del Museu de Ciències Naturals-Institut Botànic de Barcelona. 407 p.

VIVES, J. 1964. Vegetación de la alta cuenca del Cardener. Estudio florístico y fitocenológico comarcal. *Acta Geobotanica Barcinonensia*, 1: 1-218.

NOTA BREU

Valoració de l'estat ecològic de la riera de Vallvidrera (abril 2020)

Ecological status assessment of Vallvidrera stream (April 2020)

Marisol Felip Benach*, Dolors Vinyoles Cartanyà*, Cesc Múrria Farnós** & Montserrat Comelles Folch***

* Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA). Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. 08028 Barcelona.
** Grup de recerca FEHM (Freshwater Ecology, Hydrology and Management). Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA). Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. 08028 Barcelona.
*** Passatge Mas Rubí, 11. 08750 Molins de Rei

Autor per a la correspondència: Montserrat Comelles i Folch. A/e: *mcomellesfolch01@gmail.com*

Rebut: 22.05.2020. Acceptat: 09.06.2020. Publicat: 30.06.2020

La serra de Collserola, per la seva situació i orografia, constitueix una unitat ecològica i de paisatge única, mosaic d'una gran diversitat d'hàbitats on conflueixen espècies de regions biogeogràfiques ben diverses. Els hàbitats considerats d'interès comunitari constitueixen el 66 % del territori del Parc Natural de Collserola i són nombrosos els serveis ecosistèmics que proporciona. El manteniment de la qualitat ecològica del Parc és essencial per mantenir la qualitat de vida dels ciutadans de les poblacions de l'entorn.

Dins del Parc, destaca la importància de la conca de la riera de Vallvidrera, tant pel manteniment d'ambients i espècies de conservació prioritària com pel seu paper estratègic com a connector ecològic. La riera de Vallvidrera és l'únic curs d'aigua permanent de la serra de Collserola, té una longitud de 12,1 km i la seva conca ocupa una superfície de 25,2 km^2; la pressió de les activitats que s'hi realitzen comporta un seguit de problemàtiques ambientals clarament diagnosticades fa anys (Múrria & Prat, 2003; Anònim, 2010) i per C. Múrria al 2003 en el seu treball de recerca de la titulació d'Estudis Avançats en Ecologia «La qualitat ecològica de la Riera de Vallvidrera –Collserola–» dirigit per Narcis Prat.

La declaració de Parc Natural l'any 2010 va establir, en la part central de la conca, la reserva natural parcial La Rierada-Can Balasc com un espai d'especial protecció pel seu alt valor ecològic. Malgrat que avui en dia és indubtable la necessària visió integrada de qualsevol curs fluvial amb la seva conca, la reserva natural parcial establerta no és contínua sinó que queda fragmentada en dos sectors per una fracció de terreny, en la zona de La Rierada, qualificat com a sòl urbanitzable pel Pla General Metropolità del 1976. En aquell moment, forçada pel compliment de la Directiva Marc de l'Aigua, la recuperació de l'espai fluvial de la riera apareixia com un projecte prioritari del consorci del Parc (Anònim, 2011).

Estudis fets en diferents trams de la riera pels grups de recerca del Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA-UB) mostren la fragilitat ecològica de la riera de Vallvidrera i la seva degradació en els darrers anys, sobretot la capçalera entre Les Planes i Can Busquets, la zona de La Rierada i el tram baix abans d'arribar al riu Llobregat. A continuació es recullen breument els resultats del seguiment de les poblacions de peixos i macroinvertebrats aquàtics –aquests darrers utilitzats com a indicadors biològics de la qualitat de l'aigua– realitzats a la zona de La Rierada i al primer sector de la reserva natural.

De la comunitat de peixos que es troba al llarg del curs de la riera en destaquen dues espècies autòctones: el barb cua-roig *Barbus haasi* Mertens, 1925, que hi és abundant, i l'anguila *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), que només s'hi presenta ocasionalment. El barb cua-roig és l'espècie de peix emblemàtica del Parc Natural de Collserola, ja que ha desaparegut de la majoria de rius i rieres de les comarques contigües. És una espècie catalogada com a «vulnerable» per la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa (Anònim, 2012), inclosa també en l'Annex V de la Directiva d'hàbitats (UE) i en el llistat d'espècies protegides de la fauna salvatge autòctona (Decret legislatiu 2/2008, del 15 d'abril). La població de la riera de Vallvidrera es localitza entre el Torrent de les Tres Serres i Can Castellví, on ocupa trams integrats en la reserva natural parcial La Rierada-Can Balasc, i també una part del tram que passa per la zona urbanitzada del carrer de la Sibèria de La Rierada, entre Can Modolell i Can Castellví. Aquest darrer tram, situat just al límit del sector superior de la reserva natural però fora de l'àrea protegida, és essencial per al manteniment i viabilitat d'aquesta població. A finals dels anys noranta la població de barb cua-roig a la riera estava ben estructurada, amb capacitat reproductiva i amb un comportament sedentari, és a dir, amb molt poca dispersió (Aparicio & Sostoa, 1998, 1999; Aparicio, 2002). Això significa que la població és extremament sensible a qualsevol canvi que es produeixi en el medi, sensibilitat que va quedar palesa en l'estudi de detall posterior realitzat per Figuerola *et al*. (2012). El seguiment de la població en el tram (500-600 m) de la riera que va des de Can Madolell a Can Castellví realitzat per membres del BEECA des del 2008 ha demostrat (Fig. 1) una abundància mitjana de 1,24 individus/m^2, però una densitat molt variable (entre 0,8 i 1,8 individus/ m^2) en

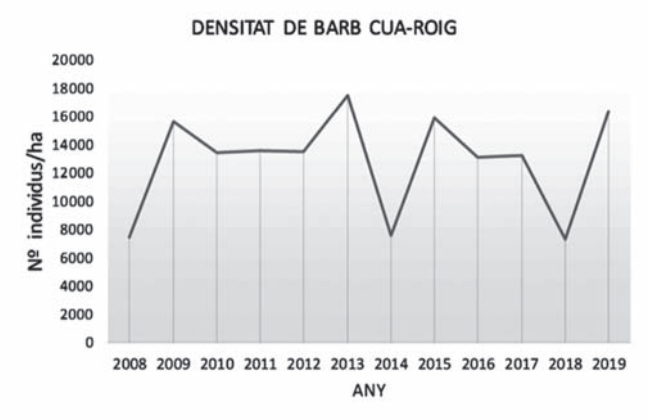


Figura 1. Densitat de la població del barb cua-roig a la riera de Vallvidrera, tram 500-600 m entre Can Modolell-Can Castellví, des del 2008 fins a l'actualitat.

funció del cabal: els anys amb menor cabal (2019), els peixos queden concentrats en unes àrees més petites i això n'afecta l'alimentació, la reproducció i l'estructura d'edats de la població (disminueix la proporció de juvenils per fracàs reproductiu). Els estudis demostren la fragilitat de la població del barb cua-roig de la riera de Vallvidrera al sector de La Rierada. Es tracta d'una espècie molt sensible a la contaminació i a la variabilitat del règim hidrològic de la riera. Qualsevol alteració en l'estructura de l'hàbitat en els trams de riera on habita pot comportar el declivi i extinció local de l'espècie.

Pel que fa als macroinvertebrats aquàtics, la Universitat de Barcelona, en conveni amb la Diputació de Barcelona, i dins el marc del projecte CARIMED (efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels RIus MEDiterranis), ha dut a terme des de l'any 2013 un seguiment de la qualitat ecològica dels rius de la província de Barcelona i rieres litorals del Maresme; els resultats obtinguts pel grup de recerca FEHM (Freshwater Ecology, Hydrology and Management, http://www.ub.edu/fem/index.php/ca/) es poden consultar a http://www.ub.edu/barcelonarius/web/. L'any 2014 s'hi van afegir nous punts de mostreig potencialment vulnerables a l'activitat humana, entre els quals, la riera de Vallvidrera just abans de l'entrada a la zona residencial de La Rierada. La metodologia de mostreig és l'habitual en estudis de qualitat ecològica de rius i rieres (es descriu en detall al web http://www.ub.edu/fem/docs/protocols/fem_prot_cat_2012.pdf). Aquí s'han utilitzat només les dades relatives als macroinvertebrats aquàtics (Prat *et al*., 2015a, b, 2017; Fortuño *et al*., 2018, 2019) , per la sensibilitat de seves comunitats a les pertorbacions causades per activitats humanes, com ara la pèrdua de qualitat de l'aigua, la reducció del cabal (extraccions d'aigua) i l'alteració de la conca per urbanització o alteració del bosc de ribera. La identificació i el comptatge dels macroinvertebrats aquàtics proporcionen uns índexs biològics de la qualitat de l'aigua que serveixen per a establir l'estat ecològic del lloc d'estudi (http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/metodologia/els-indicadors-biologics/els-macroinvertebrats-index-ibmwp).

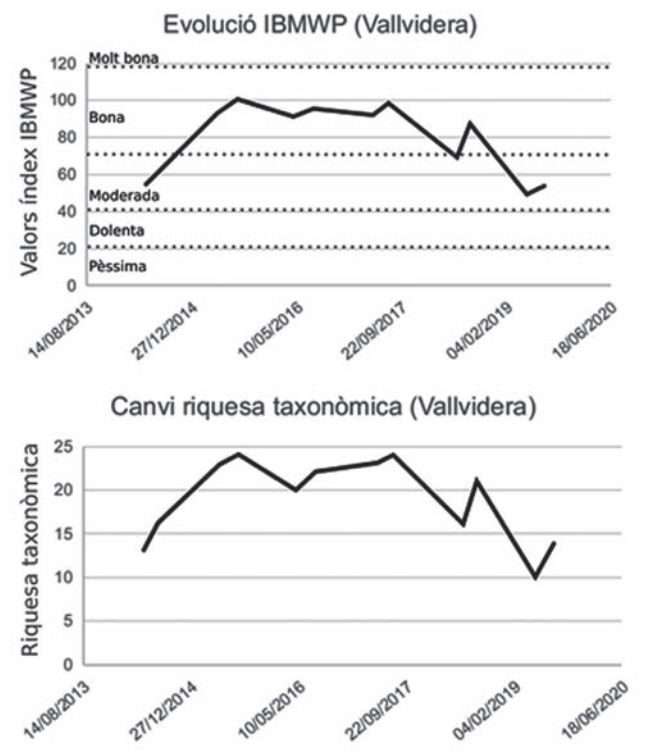


Figura 2. Variació al llarg del temps dels valors de l'índex de qualitat ecològica IBMWP i punts de tall de les diferents qualitats ecològiques: molt bona, bona, moderada, dolenta i pèssima (a dalt). Variació al llarg del temps del nombre de tàxons trobats al punt de mostreig ubicat aigües amunt de La Rierada (a sota).

En el cas de la riera de Vallvidrera, la Fig. 2 representa els resultats dels mostrejos de primavera i estiu de 2014 a 2019. L'índex de qualitat ecològica IBMWP mostra un clar augment dels valors del 2014 al 2015 i una forta pèrdua de qualitat ecològica des de l'any 2017 fins al 2019. El canvi de la riquesa taxonòmica segueix una evolució en paral·lel a l'índex de qualitat ecològica IBMWP. En els anys de millor qualitat ecològica, la comunitat és formada per entre 21 i 24 famílies, mentre que aquesta riquesa es redueix fins a 10 i 14 en els darrers mostrejos de 2019. Respecte a la composició de la comunitat, l'any 2017 i l'estiu de 2018 destaca la presència de quatre gèneres d'odonats sensibles a la pèrdua de la qualitat de l'hàbitat, que són *Calopteryx* Vander Linden, 1825, *Boyeria* Peters, 1991, *Onychogomphus* Selys, 1885 i *Cordulegaster* Selys, 1843; un gènere de crustacis amfípodes, *Echinogammarus* Stebbing, 1899; i el mol·lusc *Ancylus* O.F. Müller, 1773. En canvi, en l'any de menys qualitat ecològica (2019), molts d'aquests tàxons no van aparèixer.

L'empitjorament de la qualitat ecològica de la riera de Vallvidrera es fa també palès en informes recents publicats per l'Agència Catalana de l'Aigua (Anònim 2019a, b) i que han fet passar la riera d'un estat ecològic bo a mediocre des del 2012 al 2018. Aquests informes proven l'existència de les nombroses alteracions que estan tenint lloc al llarg de la riera.

Amb el present informe, els autors mostrem la nostra preocupació per la degradació de la riera de Vallvidrera observada els darrers anys i pels plans d'actuació urbanístics que es planteja dur a terme en un futur proper, perquè posen en risc, encara més, el manteniment d'un bon estat ecològic. Cal remarcar que la pèrdua de qualitat que demostren les dades de macroinvertebrats presentades correspon a un tram inclòs dins la reserva natural parcial La Rierada-Can Balasc, fet que demostra la poca efectivitat de l'especial protecció que hi exerceix el Parc Natural de Collserola en els darrers anys. I també, que el tram essencial per al manteniment de la població del barb cua-roig està aigües avall d'aquesta reserva, a l'extrem superior de la zona urbanitzada de La Rierada.

Els estudis citats alerten de la fragilitat de la riera de Vallvidrera, sobretot al seu pas per la zona de La Rierada. A més, la variació del cabal associada a les variacions interanuals de la precipitació, així com la reducció de la quantitat i la qualitat de l'aigua associada a les activitats pròpies d'una zona urbanitzada, són pressions especialment crítiques que poden no garantir la viabilitat de les comunitats biològiques. A tall d'exemple, podem destacar els severs efectes que té l'escorrentia provinent de l'asfalt amb una forta càrrega de metalls pesants i d'hidrocarburs, les infiltracions de fosses sèptiques o pèrdues del clavegueram, els abocaments de residus sòlids i líquids a la riera, canalitzacions, ponts i infraestructures per creuar la riera o les extraccions d'aigua pel reg i les basses.

Actualment, l'ajuntament de Molins de Rei té previst executar el "projecte d'urbanització de la modificació del Pla Parcial Urbanístic de la Rierada**",** que no sols afecta directament uns 32.000 m^2 de terreny inclòs dins el Parc Natural (també dins xarxa Natura 2000 i PEIN), sinó que representa una agressió ambiental en l'interior del Parc en la zona que actualment és el connector dels dos sectors de la reserva natural de La Rierada-Can Balasc. Al nostre entendre, i d'acord amb els resultats dels estudis de seguiment de la qualitat ecològica de les comunitats de la riera, el desenvolupament d'aquest pla s'oposa a la voluntat de preservar l'espai natural de la serra de Collserola en un sentit ampli i de la riera de Vallvidrera en particular.

Els autors, com a acadèmics que hem treballat per conèixer i preservar l'entorn natural de la riera de Vallvidrera, volem destacar i alertar de la seva fragilitat en un entorn metropolità i en el panorama actual de canvi global, així com de la importància ecològica de la zona de La Rierada. A més, volem manifestar la nostra preocupació per la seva conservació. Per això considerem que cal:

1 Aturar l'actual projecte d'urbanització de la modificació del Pla Parcial Urbanístic de la Rierada i plantejar una nova alternativa més respectuosa amb l'entorn natural que l'envolta;
2 Desqualificar el terreny urbanitzable que fragmenta la reserva natural de la Rierada-Can Balasc, per a conservar la connectivitat natural dels dos sectors de la reserva natural;
3 Adoptar polítiques modernes i valentes en la protecció dels espais naturals del Parc de Collserola que n'assegurin la conservació.

No estem parlant de la importància de conservar una determinada espècie o un sistema ecològic per una qüestió ètica o estètica, sinó de la necessitat de mantenir els espais naturals, perquè d'això en depèn el benestar i la qualitat de vida de tota la ciutadania.

Bibliografia

ANÒNIM, 2010. *Resum del document IMPRESS per a la conca de la riera de Vallvidrera*. Agència Catalana de l'Aigua, Generalitat de Catalunya. 7 p.

ANÒNIM, 2011. *Butlletí del Parc Natural de Collserola* [Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola; Barcelona], 90: 12 p.

ANÒNIM, 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición). Gland, Suiza y Cambridge. 42 p.

ANÒNIM, 2019a. *Document IMPRESS per a la conca de la riera de Vallvidrera*. Estudi general de la demarcació, anàlisi d'impactes i pressions de l'activitat humana, i anàlisi econòmica de l'ús de l'aigua a les masses d'aigua al Districte de conca fluvial de Catalunya. Agència Catalana de l'Aigua, Generalitat de Catalunya. 245 p.

ANÒNIM, 2019b. *Document EPTI.* Esquema provisional dels temes importants al Districte de conca fluvial de Catalunya per a la revisió del Pla de gestió del Districte de conca fluvial de Catalunya i del seu Programa de mesures per al període 2022-2027. Agència Catalana de l'Aigua, Generalitat de Catalunya. 373 p.

APARICIO, E. 2002. *Ecologia del barb cua-roig (*Barbus haasi*) i avaluació del seu estat de conservació a Catalunya*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 169 p. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/315104251_Ecologia_del_barb_cua-roig_Barbus_haasi_i_avaluacio_del_seu_estat_de_conservacio_a_Catalunya [Data de consulta; 15 abril 2020]. DOI: 10.13140/RG.2.2.20182.04162

APARICIO, E. & SOSTOA, A. de 1998. Reproduction and growth of *Barbus haasi* in a small stream in the N.E. of the Iberian Peninsula. *Archiv für Hydrobiologie*, 142: 95-110.

APARICIO, E. & SOSTOA, A. de 1999. Pattern of movements of adult *Barbus haasi* in a small Mediterranean stream. *Journal of Fish Biology*, 55: 1086-1095.

FIGUEROLA, B., MACEDA-VEIGA, A. & SOSTOA, A. de 2012. Assessing the effects of sewage effluents in a Mediterranean creek: fish population features and biotic indices. *Hydrobiologia*, 694:75–86.

FORTUÑO, P., BONADA, N., PRAT, N., ACOSTA R., CAÑEDO-ARGÜELLES, M., CASTRO, D., CID, N., MÚRRIA, C., PINEDA, D., ROCHA, K., SÓRIA, M., TARRATS, P. & VERKAIK, I. 2018. Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels RIus MEDiterranis (CARIMED). Informe 2017. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 27). 80 p. Disponible en: http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informe-2017 [Data de consulta; 15 abril 2020].

FORTUÑO, P., BONADA, N., PRAT, N., ACOSTA R., CAÑEDO-ARGÜELLES, M., CASTRO, D., CID, N., FERNÁNDEZ, J., GUTIÉRREZ-CÁNOVAS, C., MÚRRIA, C., SORIA, M. & VERKAIK, I. 2019. Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels RIus MEDiterranis (CARIMED). Informe 2018-2019. Diputació de Barcelona. Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals. (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 28). 76 p. Disponible en web: http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informe-2018-2019 [Data de consulta: 15 abril 2020].

MÚRRIA, C. & PRAT, N. 2003. Mesures de gestió per la conca de la riera de Vallvidrera. Informe per al Consorci del Parc de Collserola. 75pp. Disponible en https://pdfslide.net/documents/mesures-gestio-ecologiaub.html [Data de consulta: 15 abril 2020].

PRAT, N., FORTUÑO, P., RIERADEVALL, M., ACOSTA, R., BONADA, N., PACE, G., RODRÍGUEZ-LOZANO, P., RÚFUSOVÁ, A., SÁNCHEZ, N. & TARRATS, P. 2015a. Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels RIus MEDiterranis (CARIMED). Informe 2014. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 23). 67 p.

PRAT, N., FORTUÑO, P., RIERADEVALL, M., ACOSTA R., BONADA, N., CASTRO, D., CAÑEDO-ARGÜELLES, M., CID, N., MÚRRIA, C., RODRÍGUEZ-LOZANO, P., SÁNCHEZ, N. & TARRATS, P. 2015b. Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels RIus MEDiterranis (CARIMED). Informe 2015. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 25). 86 p. Disponible en: http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informe-2015 [Data de consulta: 15 abril 2020].

PRAT, N., FORTUÑO, P., ACOSTA R., BONADA, N., CASTRO, D., CID, N., BURGAZZI, G., RODRÍGUEZ-LOZANO, P., SÓRIA, M., TARRATS, P. & VERKAIK, I. 2017. Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels RIus MEDiterranis (CARIMED). Informe 2016. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 26). 74 pp. Disponible en: http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informe-2016. [Data de consulta: 15 abril 2020].

GEA, FLORA ET FAUNA

Característiques poblacionals de la tortuga mediterrània *Testudo hermanni hermanni* Gmelin a la serra de l'Albera (Reptilia: Testudinidae)

Albert Bertolero*, Joan Budó** & Nil Torres***

* Associació Ornitològica Picampall de les Terres de l'Ebre. 43870 Amposta. Catalunya. A/e: *albertb@tinet.org*
** Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera (CRT l'Albera). 17780 Garriguella. Catalunya. *A/e: crt@tortugues.cat*
*** Societat Catalana d'Herpetologia. Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Plaça Leonardo da Vinci, 4-5. 08019 Barcelona. Catalunya. A/e: *nil.torres.orriols@gmail.com*

Autor per a la correspondència: Albert Bertolero. A/e: *albertb@tinet.org*

Rebut: 20.03.2020; Acceptat: 14.06.2020; Publicat: 30.06.2020

Resum

Durant el 2019 s'ha censat la població de tortuga mediterrània en cinc zones de la serra de l'Albera amb la metodologia de captura-marcatge-recaptura. L'àrea total mostrejada va ser de 95,7 ha. Durant aquest seguiment també s'ha recollit informació dels paràmetres demogràfics de sex-ratio i de classes d'edat, així com de biometria de les tortugues. En total s'han localitzat 174 tortugues en les parcel·les de cens i s'ha estimat que la densitat del conjunt de tortugues (classes d'edat i de sexe combinades) variava entre les 0,7 i les 11,5 tortugues/ha. La sex-ratio va estar esbiaixada cap a les femelles (1,0M:1,6F) i la classe d'edat dels adults va representar el 85,6 % de la població. Les tortugues adultes van presentar un marcat dimorfisme sexual en les mides, essent les femelles més grans que els mascles (16 % més grans en la longitud recta de la closca i 39 % en el pes). L'avaluació d'aquests paràmetres demogràfics ha permès identificar que hi ha zones de l'Albera on es mantenen nuclis poblacionals amb bones densitats, que poden servir com a zones de refugi i d'expansió de l'espècie. La repetició d'aquests censos al llarg dels anys ha de ser una valuosa eina per determinar l'evolució d'aquestes poblacions.

Paraules clau: abundància, biometria, captura-recaptura, Catalunya, densitat, quelonis, rèptils, sex-ratio, *Testudo hermanni hermanni*.

Abstract

Population characteristics of the Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* Gmelin in the Albera Mountains (Reptilia: Testudinidae).

During 2019, the population of the Hermann's tortoise in the Albera Mountains (Girona, Catalonia) has been censed using the capture-mark-recapture method. The total sampled area was 95.7 ha. Furthermore, demographic parameters such as sex-ratio and age class data of the tortoises as well as biometric measurements have been collected. In total, 174 tortoises have been found throughout the sampled parcels and the tortoise density estimation (combining age and sex classes) has varied between 0.7 and 11.5 tortoises/ha. The sex-ratio has shown a bias to the females (1.0M:1.6F) and the adult age class represented the 85.6 % of the population. The adult tortoises show a high sexual dimorphism according to size, being females bigger than males (16 % larger -in straight carapace length- and 39 % heavier). The evaluation of demographic parameters has allowed the identification of some zones with a good population density. These zones could be safe areas and be used as an expansion nucleus for the species. Repeating the census over the coming years could become an appreciated tool to determine the evolution of Albera's population.

Key words: abundance, biometry, capture-recapture, Catalonia, chelonian, density, reptile, sex-ratio, *Testudo hermanni hermanni*, Western Hermann's tortoise.

Introducció

Dins del context actual de crisis de la biodiversitat, el segon grup de vertebrats amb major proporció d'espècies amenaçades és el dels quelonis, només superat pel dels primats (Rhodin *et al*., 2018). A la península Ibèrica la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni* Gmelin, 1798) està catalogada en perill d'extinció, ja que es considera que l'única població autòctona que queda és la de l'Albera, amb una distribució molt restringida (Llorente *et al*., 2002). Entre els principals factors d'amenaça d'aquesta població trobem la pèrdua continuada d'hàbitats favorables, els canvis en els usos del sòl, els incendis forestals, l'espoli que va hi va haver fins als anys 1980 d'exemplars amb finalitats comercials i la depredació de postes, de juvenils i, fins i tot, d'adults (Budó *et al*., 2004).

Degut a la crítica situació en què es troba la població de tortuga mediterrània a l'Albera, cal tenir estimes acurades

de la seva mida poblacional o de les seves densitats, que ens permetin determinar quina és la seva tendència en el temps (si la població és estable, augmenta o disminueix). Però, per determinar-ne l'abundància els recomptes directes no són possibles, ja que no tots els individus que composen la seva població són detectables (les probabilitats de ser contactats són < 1). Per aquesta raó, s'han desenvolupat diferents mètodes que permeten incorporar en les estimes d'abundància la fracció de la població que no és contactada i, a més a més, a l'emprar aquestes metodologies estandarditzades es poden comparar les dades al llarg del temps. Entre els diferents mètodes emprats per estimar la mida de les poblacions de tortugues terrestres destaquen els de captura-marcatge-recaptura, els transsectes, i, més recentment, els d'ocupació. D'aquests tres mètodes, el que presenta resultats no esbiaixats quan les probabilitats de detecció són baixes és el de captura-marcatge-recaptura (Couturier *et al*., 2013). Per això, l'objectiu d'aquest treball és determinar l'abundància de la tortuga mediterrània en diversos sectors de la serra de l'Albera emprant la metodologia de captura-marcatge-recaptura. D'altra banda, aquest tipus de protocol de seguiment permet recollir tota una sèrie de dades complementàries, com ara l'estructura d'edats, la sex-ratio i la biometria, que ens informa de les característiques demogràfiques d'aquesta població i ens permet valorar la situació de conservació en què es troba.

Material i mètodes

Dins de la zona de distribució de la tortuga mediterrània al massís de l'Albera (nord de Girona) es van seleccionar cinc parcel·les d'estudi (P2, P4, P8, P9 i P13) per fer un seguiment de la població amb la metodologia de marcatge-captura-recaptura (per raons de seguretat de l'espècie no indiquem les localitzacions exactes; totes es troben dins de l'Espai d'Interès Natural Massís de l'Albera, a excepció de la P9). En aquests sectors ja es coneixia que hi havia tortugues, ja que aquestes noves parcel·les de cens incloïen unes parcel·les de cens més petites (4 ha) que havien estat censades amb una altra metodologia en els anys 2008 i 2017 (Couturier *et al*., 2014a; Bertolero, 2017). La mida de cada parcel·la va variar entre les 14,3 i 27,4 ha (mitjana ± SD: 19,1 ± 5,8 ha; en conjunt van sumar 95,7 ha; Taula 1). Les parcel·les es trobaven separades entre si i repartides en un polígon de 8,6 × 4,4 km (distància mitjana ± SD entre centroides de les parcel·les de 4,5 ± 1,7 km, distància mínima de 2,6 km i màxima de 8,3 km). Totes es trobaven entre els 70 i els 210 metres sobre el nivell del mar i presentaven una morfologia similar amb un fons de vall amb disponibilitat d'aigua i vessants als quatre punts cardinals. La vegetació dominant és la de brolles litorals silicícoles (*Cisto-Sarothamnetum catalaunici*) amb zones amb suredes (*Viburno-Quercetum ilicis* subs. *suberetosum*) i alzinars (*Viburno-Quercetum ilicis*). Una de les característiques comunes és la presència, al fons de la vall de cada parcel·la, de zones amb esbarzers (*Rubus ulmifolius*), que representen un molt bon refugi per les tortugues. La coberta vegetal és també similar en totes elles i el grau de cobertura vegetal varia en funció de l'orientació de cada vessant. Per a una descripció més detallada dels hàbitats, podeu consultar Fèlix (1999) i Vilardell (2015). Els censos es van fer entre l'1 de maig i el 30 de juny de 2019, període en què es van fer nou censos a cada parcel·la, menys a una, on només se'n van fer vuit (total 44 censos). El 81,8 % dels censos els va fer un sol observador (NT) i en la resta, 18,2 %, va estar acompanyada d'una segona persona. La durada de cada cens va variar entre 1:40 h i 6:30 h (mitjana ± SD: 4:10 ± 0:50 hores) depenent de les condicions meteorològiques, amb un temps acumulat de mostreig de 183:30 hores.

Totes les tortugues trobades, així com altres indicis de la seva presència (nius depredats i restes de closques d'animals morts) van ser registrats. De cada observació es va determinar les coordenades amb un GPS. Així mateix, de cada individu es va registrar el sexe, la classe d'edat (Bertolero *et al*., 2011b), la longitud recta de la closca amb un peu de rei digital (± 0,01 mm, abreviada per LRC; Bertolero *et al*., 2008), el pes de la tortuga amb una bàscula digital (± 1 g, LYISET-KE-5) i l'hora de l'observació.

Durant els censos cada tortuga es va marcar de forma permanent amb la metodologia habitual que es fa servir per als seguiments de quelonis a llarg termini (codi de petites osques a la closca) i es van registrar totes les captures, tot diferenciant quan eren primeres captures o recaptures. La mida de la població va ser estimada amb els mètodes de captura-marcatge-recaptura per a poblacions tancades (Otis *et al*., 1978), amb el programa Mark (White & Burnham, 1999) i amb la parametrització de probabilitat condicional de Huggins, en la qual la mida de la població no s'inclou en la funció de probabilitat, sinó que és un paràmetre derivat (Lukacs, 2007). Es van provar models constants (M_0), dependents del temps (M_t), dependents del comportament associat amb la primera captura (M_b), que incloïen heterogeneïtat individual en les probabilitats de captura (M_h) i una combinació d'aquests models (M_{th} i M_{tb}; per a més detalls vegeu Williams *et al*., 2001). En el cas dels models amb heterogeneïtat individual la parametrització està basada en combinacions finites (Pledger, 2005). Aquesta parametrització estima la probabilitat que un individu pertanyi a una combinació determinada (fixada prèviament en dues; p_i), la probabilitat de captura en el primer encontre (p) i la probabilitat de recaptura en els encontres posteriors (c). Així mateix, p i c poden variar amb el temps (p_t, c_t), ser constants ($p.$, $c.$) o ser iguals ($p = c$). Cal tenir present que en els models amb heterogeneïtat individual no es pot assignar una tortuga en particular a cap dels dos grups. Aquest és un procediment estadístic que permet incloure l'heterogeneïtat que hi ha en les probabilitats de captura entre els diferents individus i que, en aquest cas, es preselecciona entre dos grups. La selecció dels models que millor s'ajustaven a les dades es va fer mitjançant el criteri d'informació d'Akaike (AIC), que es basa en la *deviance* del model i el nombre de paràmetres que té (Burnham & Anderson, 2004). Es considera que el model amb AIC més baix és el més parsimoniós (que millor s'ajusta a les dades). Aquest es compara amb la resta de models restant els seus valors d'AIC, amb la qual cosa s'obté el ΔAIC. Dins aquest procés, es considera que tots els models que presenten un ΔAIC < 2 presenten prou suport empíric.

Es va emprar el test ANOVA per comparar la biometria entre mascles i femelles adults. Prèviament es van transformar el pes i la LRC amb la funció logaritme neperià i es va comprovar que les dades complien les condicions de normalitat i homoscedasticitat. Les anàlisis estadístiques generals i la figura es van fer amb el programa R (R Development Core Team, 2018). Les mitjanes de les mides poblacionals es presenten ± l'error estàndard (ES) i per a la resta de paràmetres ± la desviació estàndard (SD).

Resultats

Es van localitzar 176 de tortugues mediterrànies diferents (incloent-hi dues trobades fora de les parcel·les de cens). D'aquestes, el 5,7 % (10 exemplars) van presentar l'amputació d'almenys una de les potes per intents de depredació, trobant-se la major part (6 tortugues) en la parcel·la de cens P4. A més a més, es van trobar sis tortugues mortes i 44 nius depredats (Taula 1).

La proporció de femelles adultes localitzades va ser més alta que la de mascles, fent que la sex-ratio estigui esbiaixada cap a les femelles (1,0M:1,6F; $\chi^2_1 = 4{,}12$ $p = 0{,}042$). Els adults van representar el 85,6 % dels individus localitzats, mentre que els juvenils (incloent-hi els subadults) van ser el 14,4 % (proporció d'adults juvenils de 5,96:1,00). Com és habitual en aquesta espècie, els adults van presentar dimorfisme sexual en les mides, sent les femelles més grans que els mascles (ANOVA LRC: $F_{1,149} = 324{,}0$ $p < 0{,}001$; pes: $F_{1,149} = 339{,}4$ $p < 0{,}001$; Taula 2). Així, les femelles adultes van tenir una mitjana de LRC un 16,0% més gran que els mascles adults, mentre que per al pes la diferència va ser del 39,0 %. Les mides màximes assolides per una femella adulta van ser de 199,46 mm de LRC i 1674 g de pes, mentre que el mascle més gran va mesurar 158,11 mm de LRC i 790 g de pes.

De les 174 tortugues diferents localitzades durant els censos de les parcel·les, 46 van ser recapturades en sessions posteriors (total de 220 localitzacions). El 79,9 % de les tortugues es van capturar només una vegada, el 15,5 % dues vegades, el 2,9 % tres vegades i el 1,7 % fins a quatre vegades.

Es va estimar la mida de la població dins de les parcel·les de cens per al conjunt de totes les tortugues (*i.e.* classes d'edat i de sexes combinades). Amb aquesta parametrització, el model que millor es va ajustar va ser el que considerava que hi havia heterogeneïtat individual en les captures (considera que hi ha dos grups de tortugues, un amb unes probabilitats de captura més baixes que l'altre) i que aquestes van variar en el temps (model M_{th}, $\Delta AIC = 0$; el següent model que es va ajustar va ser el *Mt* amb un AIC = 2,033). Segons el model M_{th} les probabilitats de captura van ser baixes i totes es van situar per sota del 26 % (amb uns amplis intervals de confiança; Fig. 1). D'altra banda, aquest model va considerar que la probabilitat de captura (primer encontre) van ser igual a la probabilitat de recaptura en les següents encontres ($p_t = c_t$).

El nombre total de tortugues estimat (classes d'edat i sexe conjuntes) per a cada parcel·la va variar entre les 10 tortugues

Taula 1. Nombre de tortugues mediterrànies trobades vives i mortes a cada parcel·la segons classes d'edat i sexe, així com el nombre de nius depredats. Entre parèntesi s'indica el percentatge d'individus de cada categoria d'edat i sexe.

Parcel·les	*P2*	*P4*	*P8*	*P9*	*P13*
Tortugues diferents	3	34	36	50	51
Mascles adults	-	5 (14,7)	17 (47,2)	17 (34,0)	18 (35,3)
Femelles adultes	3	24 (70,6)	16 (44,4)	27 (54,0)	22 (43,1)
Juvenils + subadults	-	5 (14,7)	3 (8,3)	6 (12,0)	11 (21,6)
Tortugues mortes	5	-	1	-	-
Nius depredats	-	3	9	12	20
Superfície de la parcel·la (ha)	14,3	23,2	16,0	14,8	27,4

Taula 2. Característiques biomètriques de les tortugues mediterrànies segons classes d'edat i sexe localitzades a l'Albera durant el seguiment de la població de 2019. LRC = longitud recta de la closca, SD = desviació estàndard

	LRC ± SD (mm)	*Pes ± SD (g)*	*n*
Mascles adults	133,4 ± 6,8	513 ± 74	57
Femelles adultes	158,9 ± 10,0	841 ± 153	94
Mascles subadults	114,5 ± 6,8	305 ±118	7
Femelles subadultes	113,7 ± 6,5	349 ± 88	4
Juvenils	76,4 ± 24,7	130 ± 92	14

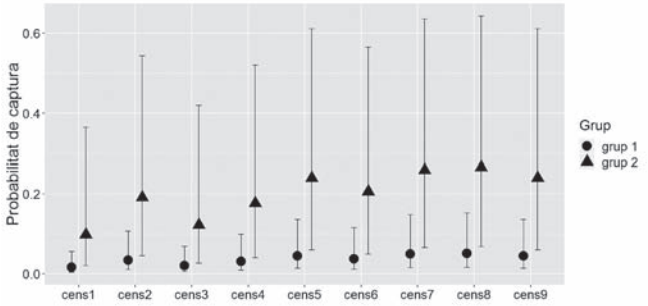


Figura 1. Probabilitats de captura segons el model M_{th} per al conjunt de totes les tortugues. Aquest model considera que hi ha heterogeneïtat individual (2 grups de tortugues segons les seves probabilitats de captura). Les barres indiquen els intervals de confiança al 95 %.

Taula 3. Nombre estimat de tortugues a cada parcel·la (N; model M_{th} per al conjunt de totes les tortugues i per als adults; model M_0 per als juvenils) amb el seu error estàndard (ES), l'interval de confiança al 95 % (IC 95 %) i la densitat de tortugues segons parcel·la (t/ha = tortugues/hectàrea). Els juvenils inclouen els mascles i femelles subadultes.

Parcel·les	*Classes*	*P2*	*P4*	*P8*	*P9*	*P13*
N ± ES	Totes	10 ± 6	115 ± 48	122 ± 50	170 ± 69	173 ± 70
IC 95 %		5 - 35	62 - 270	66 - 285	92 - 390	94 - 398
Densitat (t/ha)		0,7	5,0	7,6	11,5	6,3
N ± EaS	Adults	11 ± 8	104 ± 57	119 ± 64	158 ± 85	144 ± 78
IC 95 %		5 - 42	49 - 310	56 - 351	75 - 464	68 - 423
Densitat (t/ha)		0,8	4,5	7,4	10,7	5,2
N ± ES	Juvenils	-	17 ± 9	10 ± 7	21 ± 11	38 ± 18
IC 95 %		-	8 - 52	5 - 36	10 - 60	19 - 100
Densitat (t/ha)		-	0,7	0,6	1,4	1,4

de la P2 i les 173 de la P13 (Taula 3) i en conjunt sumen una estima de 590 tortugues. En el cas de considerar els adults i els juvenils (incloent-hi mascles i femelles subadultes) per separat, els resultats van coincidir força amb els de la població total (Taula 3): 536 adults (model M_{th}) i 86 juvenils (per a aquesta classe d'edat el model seleccionat va ser el M_0), en conjunt 622 tortugues.

Discussió

Durant el mostreig de 2019 s'ha tornat a trobar una sex-ratio de les tortugues adultes esbiaixada cap a les femelles (1M:1,6F), com ja s'havia trobat en treballs previs d'aquesta població (1M:1,2F i 1M:2,46F; Fèlix *et al*. 1989, Vilardell *et al*., 2011). Tot i que també hi ha referències a una sex-ratio favorable als mascles quatre anys després dels incendis forestals de 1986 (0,77F:1,00M; Fèlix 1999). En general, la major part de poblacions occidentals de tortuga mediterrània presenten una sex-ratio equilibrada de 1M:1F (Stubbs & Swingland, 1985; Nougarède, 1998; Bertolero, 2006; Mazzotti *et al*., 2007), però s'ha indicat que en les poblacions en declivi estaria desequilibrada cap a les femelles (Cheylan, 2001). Es considera que la població de tortuga mediterrània de l'Albera es troba en declivi (Llorente *et al*., 2002; Budó *et al*., 2004) i, per tant, la sex-ratio observada també podria ser un indicador més d'aquesta mala situació.

S'ha registrat la depredació de nius de tortuga mediterrània en diverses de les seves poblacions (revisió en Bertolero *et al*., 2011a), que en alguns casos pot arribar al 95,6 % dels nius (Swingland & Stubbs, 1985). En l'Albera la depredació de nius també és molt freqüent (Budó *et al*., 2003) i s'ha identificat que la fagina, el senglar i el teixó, en ordre d'incidència, són els principals depredadors potencials (Vilardell *et al*., 2008). Malgrat que el nombre de nius depredats detectats el 2019 va ser força important (44 nius, que representen uns 176 ous), no va ser possible determinar quin percentatge representa del total de nius que es van dipositar en aquesta zona, ja que requeriria saber amb anterioritat el nombre de nius en situació de risc. Per tant, tot i que les altes taxes de depredació de nius són un factor negatiu que s'afegeix a empitjorar l'estat de conservació d'aquesta espècie, caldria quantificar-ne l'impacte real en les taxes de creixement de la població mitjançant, per exemple, modelitzacions demogràfiques.

Una de les poques vegades que s'ha quantificat l'amputació de potes en una població natural de tortuga mediterrània ha estat en la del Massif des Maures (França), on fins a un 7 % dels individus els faltava, com a mínim, una de les potes (Couturier *et al*., 2014b). Els autors van considerar que totes aquestes amputacions havien estat produïdes per atacs de gossos, ja que també estaven acompanyades de nombroses ferides en les closques i la població estudiada estava molt a prop d'un poble i amb cases disperses als voltants. En la població de l'Albera, no es va poder identificar els depredadors que havien ocasionat aquestes ferides, però és possible que, a banda dels gossos, també les puguin produir els diversos carnívors que hi ha a la zona, com ara les fagines, les guineus, i els teixons. Tant en el cas dels gossos, guineus i teixons, molts cops aquestes amputacions van acompanyades de conspíqües marques de les dents a la closca; en canvi, les fagines no solen deixar traces de les dents marcades a la closca (Budó & Bertolero, *obs. pers*.). Com que la major part de tortugues amb potes amputades no van presentar ferides a la closca (70 %), suposem que la fagina va ser la responsable d'aquestes amputacions. Però, cal tenir present que, tot i que la dieta de la fagina és molt generalista, s'alimenta majoritàriament de micromamífers i fruits (Mangas, 2017). Així, aquestes depredacions sobre les tortugues poden ser fruit d'especialitzacions de poques fagines i no pas d'un comportament habitual de l'espècie.

En el context de les poblacions occidentals de tortuga mediterrània, la LRC de les tortugues adultes de l'Albera es pot considerar com mitjana dins del rang de variació (Cheylan, 2001), trobant-se les més petites en algunes poblacions d'Itàlia continental (Biaggini *et al*., 2017) i les més grans a Còrsega (Nougarède, 1998). El dimorfisme sexual en la LRC (16 %) ha estat una mica més marcat que l'indicat pel conjunt de l'espècie, que està al voltant del 12 % (Bertolero *et al*., 2011b). D'altra banda, les importants diferències entre les mitjanes del pes de mascles i femelles (39 %) es poden deure al fet que les femelles presenten un major volum corporal, ja que tenen closques més altes quan s'estandarditza per a una mateixa longitud de closca (Djordjejić *et al*., 2011) i, a més a més, que durant la primavera les femelles fan les postes i, per tant, poden portar ous que fan incrementar el seu pes corporal.

La metodologia emprada ha permès estimar la mida de la població i tenir en compte les probabilitats de detecció. S'ha demostrat que quan les probabilitats de detecció són baixes, com en el cas de la tortuga mediterrània a l'Albera (0,192 ± 0,121 de mitjana el 2019), la metodologia que dona resultats no esbiaixats en l'estima de la mida de la població és la de captura-marcatge-recaptura (Couturier *et al*., 2013). Malauradament, l'única manera d'incrementar aquestes taxes de captura és augmentar l'esforç de prospecció incrementant el nombre de visites, per la qual cosa caldria disposar de més recursos econòmics.

Malgrat la selecció de cinc parcel·les favorables de presència de tortugues per fer l'estudi, es va trobar que aquestes presentaven diferències notables, tant per la densitat d'individus, com per la sex-ratio i la proporció de juvenils (Taules 1 i 3). La parcel·la que amb diferència va presentar els pitjors resultats va ser la P2 on, a més a més, es van acumular el major nombre de tortugues mortes trobades (malgrat que en aquesta zona s'havien trobat fins a vuit tortugues en anys anteriors amb una metodologia de cens diferent). Aquesta situació es pot deure a la presència de depredadors que estiguin actuant de manera selectiva sobre les tortugues d'aquesta zona (depredadors especialitzats). D'altra banda, la parcel·la que va presentar una major proporció de juvenils va ser la P13, on també es van trobar la major part de nius depredats. Possiblement això indica que aquesta parcel·la es troba en una zona favorable per a la reproducció de les tortugues (malgrat que aquesta concentració de nius també ocasiona una alta taxa de depredació). Cal remarcar que la parcel·la P9, on la densitat de tortugues va ser la més alta (11,5 t/ha), es troba fora de tota figura de protecció de l'hàbitat de l'Albera, ja que no queda inclosa dins de l'EIN Massís de l'Albera, ni dins de la Xarxa Natura 2000. Per això, seria recomanable modificar els límits d'aquests espais per incloure aquesta zona.

La densitat de tortugues va ser bona en quatre de les cinc parcel·les estudiades (≥ 5,0 t/ha). Però, en un context general de l'espècie, les densitats estimades es poden considerar com mitjanes (<10 t/ha) i dins del rang en què es troben diverses poblacions occidentals (Cheylan 2001). Així, per exemple, al delta de l'Ebre les densitats d'adults a la zona principal són entre 7 i 8 t/ha (Bertolero *et al*., 2018), mentre que en diverses zones de Menorca superen les 20 t/ha (Bertolero *et al*., 2011b). D'altra banda, cal tenir present que aquestes densitats no són comparables a les obtingudes amb els models de *N-mixture* (Royle, 2004) dels censos anteriors per al conjunt de l'Albera (Couturier *et al*., 2014a), ja que amb aquesta metodologia es van obtenir resultats globals per a les grans àrees de distribució censades. Així, el 2008 la densitat va dependre de si la parcel·la de cens es trobava en una zona que s'havia cremat o no amb anterioritat, estimant-se una densitat mitjana de només 0,67 t/ha (IC 95 % 0,49-0,91) en les zones no cremades i de 0,46 t/ha (IC 95 % 0,35-0,61) en les cremades (Couturier *et al*., 2014a).

Gràcies a aquest estudi s'ha pogut comprovar que hi ha sectors de l'Albera on la tortuga mediterrània manté nuclis poblacionals amb bones densitats. Des d'un punt de vista de la conservació de l'espècie, és important identificar aquestes zones, ja que poden servir com a nuclis de resistència, des dels quals poden emigrar individus per mantenir les poblacions dels voltants. D'altra banda, la identificació d'aquestes zones també és fonamental per poder garantir-ne la preservació davant d'actuacions de pertorbacions que puguin modificar els seus hàbitats. La repetició d'aquests censos al llarg dels anys ha de ser una eina que permeti determinar l'evolució d'aquestes poblacions i si en determinades circumstàncies calen mesures de gestió per afavorir l'espècie.

Agraïments

Volem agrair la col·laboració durant part dels censos a Andreu Cufí (tècnic del CRT de l'Albera), Elena Puigdemasa, Arnau Brugués, Miguel Pablos, Guillem Montañés, Beate i Klaus Pfau. Aquest treball ha estat finançat a través del CRT de l'Albera gràcies a l' ajut econòmic 6/2019 del Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera. També volem agrair els comentaris i suggeriments de M. Boada Juncà i d'un revisor anònim. La captura i la manipulació de les tortugues es van fer amb el permís de captura científica SF/0529/2019 expedit per la Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.

Bibliografia

BERTOLERO, A. 2006. La tortue d'Hermann *Testudo hermanni* sur les îles de Majorque et Minorque. *Chéloniens*, 1: 12-19.

BERTOLERO, A. 2017. Cens i distribució de la tortuga mediterrània a la serra de l'Albera. Avaluació de la situació durant l'any 2017. Informe inèdit per als Amics de la Tortuga de l'Albera i el Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera. 34 p.

BERTOLERO, A., CHEYLAN, M. & PRETUS, J. 2008. ¿Dos métodos de medir el espaldar en la tortuga mediterránea dan resultados comparables? *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 19: 54-57.

BERTOLERO, A., CHEYLAN, M., HAILEY, A., LIVOREIL, B. & WILLEMSEN, R. 2011a. *Testudo hermanni (Gmelin 1789) – Hermann's tortoise*. P. 59.1–59.20. In: Rhodin, A. G. J., Pritchard, P. C. H., van Dijk, P. P., Saumure, R. A., Buhlmann, K. A., Iverson, J. B., Mittermeier, R. A. (eds.). Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Chelonian Research Monographs No. 5. Disponible en: https://iucn-tftsg.org/wp-content/uploads/file/Accounts/crm_5_059_hermanni_v1_2011.pdf [Data de consulta: 13 març 2020].

BERTOLERO, A., PRETUS, J. & MASSANA, M. 2011b. *Características genéticas y demográficas de las poblaciones de tortuga mediterránea en Menorca*. P. 41-45. In: Mateo, J. A. (ed.). La conservación de las tortugas de tierra en España. Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, Govern de les Illes Balears. Palma. Espanya. 72 p.

BERTOLERO, A., PRETUS, J. & ORO, D. 2018. The importance of including survival release costs when assessing viability in reptile translocations. *Biological Conservation*, 217: 311-320.

BIAGGINI, M., BASSU, L, DI CERBO, A.R., DI TIZIO, L., LEONETTI, F. L., MASTROPASQUA, F., ROMANO, A. & CORTI, C. 2017. *Notes on patterns of variation of body condition in Testudo hermanni in Italy*. P. 303-309. In: Menegon, M., Rodriguez-Prieto, A. & Deflorian, M.C. Atti XI Congresso

Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Trento 2016. Ianieri Edizioni. Pescara. 408 p.

BUDÓ, J., CAPALLERAS, X., MASCORT, R. & FÈLIX, J. 2003. Estudi de la depredació de postes de tortuga mediterrània *Testudo hermanni hermanni* (Gmelin, 1789) a la serra de l'Albera (Pirineu Oriental, Catalunya). *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 16: 73-76.

BUDÓ, J., CAPALLERAS, X., FÈLIX, J. & MASCORT, R. 2004. La tortuga mediterrània (*Testudo h. hermanni*) a l'Albera: causes de regressió, estat actual de les poblacions i perspectives de futur. Col·loqui Internacional l'Albera i el patrimoni en l'espai transfronterer. Disponible en: http://tortugues.cat/wp-content/uploads/2019/04/05_tortuga_mediterranea.pdf [Data de consulta: 13 març 2020].

BURNHAM, K. P. & ANDERSON, D. R. 2004. Understanding AIC and BIC in model selection. *Sociological Methods & Research*, 33: 261-304.

CHEYLAN, M. 2001. *Testudo hermanni Gmelin, 1798 - Griechische Landschildkröten*. P. 179-289. In: Fritz, U. (ed.). Handbuch der reptilien und amphibien Europas. Band 3/IIIA: Schildkröten (Testudines) I (Bataguridae, Testudinidae, Emydidae). Aula-Verlag. Wiebelsheim. Alemanya. 594 p.

COUTURIER, T., BESNARD, A., BERTOLERO, A., BOSC, V., ASTRUC, G., CHEYLAN, M., 2014a. Factors determining the abundance and occurrence of Hermann's tortoise *Testudo hermanni* in France and Spain: fire regime and landscape changes as the main drivers. *Biological Conservation*, 170: 177–187.

COUTURIER, T., CHEYLAN, M., BERTOLERO, A., ASTRUC, G. & BESNARD, A. 2013. Dealing with activity patterns: a comparison of three methods for assessing population trends of the Hermann's tortoise. *Journal of Wildlife Management*, 77: 454-462.

COUTURIER, T., TILLION-LACAZALE, L., BESNARD, A., ASTRUC, G. & CHEYLAN, M. 2014. Déclin d'une population de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni* Gmelin, 1789) en milieu forestier. Effets combinés de plusieurs facteurs anthropiques. *Revue d'Ecologie*, 69: 142-150.

DJORDEJIĆ, S., DJURAKIĆ, M., GOLUBOVIĆ, A., AJTIĆ, R., TOMOVIĆ, L. & BONNET, X. 2011. Sexual body size and body shape dimorphism of *Testudo hermanni* in central and eastern Serbia. *Amphibia Reptilia*, 32: 445-458.

FÈLIX, J. 1999. Avaluació d'una població de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni* Gmelin, 1789), la incidència d'un incendi forestal i la cicatrització de la població en els quatre anys següents. *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 14: 78-94.

FÈLIX, J., CAPALLERAS, X., BUDÓ, J. & FARRÉ, M. 1989. Estructura de una población de tortuga mediterránea (*Testudo hermani robertmertensis*, Wermuth), antes y después de un incendio forestal. *Treballs de la Societat Catalana d'lctiología i Herpetología*, 2: 210-223.

LLORENTE, G. A., MONTORI, A., CARRETERO, M. A., SANTOS, X. 2002. *Testudo hermanni (Gmelin, 1789). Tortuga mediterránea*. P. 151-153. In: Pleguezuelos, J.M., R. Márquez & M. Lizana (eds.). Atlas y libro rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección general de Conservación de la Naturaleza – Asociación Herpetológica Española. Madrid. Espanya. 587 p.

LUKACS, P. 2007. *Closed population capture-recapture methods. Chapter 14*. In: Cooch, E. & White, G. (eds.). Program Mark, a gentle introduction. Disponible en: http://www.phidot.org/software/mark/docs/book/ [Data de consulta: 10 març 2020].

MANGAS, J.G. 2017. *Garduña – Martes foina*. In: Salvador, A. & Barja, I. (eds.). Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Disponible en: http://www.vertebradosibericos.org/ [Data de consulta: 19 març 2020].

MAZZOTTI, S., BERTOLUCCI, C., FASOLA, M., LISI, I., PISAPIA, A., GENNARI, R., MONTABAN, S. & VALLINI, C. 2007. La populazione Della testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*) del Bosco della Mesola. *Quaderni della Stazione di Ecologia Civico Museo di Storia Natural di Ferrara*, 17: 91-104.

NOUGARÈDE, J.-P. 1998. *Principaux traits d'histoire naturelle d'une population de tortue d'Hermann (Testudo hermanni) dans le sud de la Corse*. Diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. Montpellier. 346 p.

OTIS, D.L., BURNHAM, K.P., WHITE, G.C. & ANDERSON, D.R. 1978. Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildlife Monograph*, 62: 1-135.

PLEDGER, S. 2005. The performance of mixture models in heterogeneous closed population capture-recapture. *Biometrics*, 61: 868-873.

R Development Core Team. 2018. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponible en: http://www.R-project.org/ [Data de consulta: 12 març 2020].

RHODIN, A.G. J., STANFORD, C.B., VAN DIJK, P.P, EISEMBERG, C., LUISELLI, L., MITTERMEIER, R.A., HUDSON, R., HORNE, B.D., GOODE, E.V., KUCHLING, G., WALDE, A., BAARD, E.H.W., BERRY, K.H., BERTOLERO, A., BLANCK, T.E.G., BOUR, R., BUHLMANN, K.A., CAYOT, L.J., COLLETT, S., CURRYLOW, A., DAS, I., DIAGNE, T., ENNEN, J.R., FORERO-MEDINA, G., FRANKEL, M.G., FRITZ, U., GARCÍA, G., GIBBONS, J. W., GIBBONS, P. M., GONG, S., GUNTORO, J., HOFMEYR, M. D., IVERSON, J. B., KIESTER, A. R., LAU, M., LAWSON, D. P., LOVICH, J. E., MOLL, E. O., PÁEZ, V. P., PALOMO-RAMOS, R., PLATT, K., PLATT, S. G., PRITCHARD, P. C. H., QUINN, H. R., RAHMAN, S. C., RANDRIANJAFIZANAKA, S. T., SCHAFFER, J., SELMAN, W., SHAFFER, H. B., SHARMA, D. S. K., SHI, H., SINGH, S., SPENCER, R., STANNARD, K., SUTCLIFFE, S., THOMSON, S. & VOGT, R.C. 2018. Global conservation status of turtles and tortoises (Order Testudines). *Chelonian Conservation and Biology*, 17: 135-161.

ROYLE, J. A. 2004. N-Mixture Models for estimating population size from spatially replicated counts. *Biometrics*, 60: 108-115.

STUBBS, D. & SWINGLAND, I. R. 1985. The ecology of a Mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*): a declining population. *Canadian Journal of Zoology*, 63: 169-180.

VILARDELL, A. 2015. *Avaluació d'estratègies de conservació de la població de la tortuga mediterrània (Testudo hermanni hermanni): reducció de la depredació de nius, gestió de l'hàbitat i custòdia del territori a la serra de l'Albera*. Tesi doctoral. Universitat de Girona. 279 p.

VILARDELL, A., BUDÓ, J., CAPALLERAS, X., FERRER, J. & FILELLA, E. 2011. Dades sobre la incidència d'un incendi forestal en la població de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) a la serra de l'Albera (Alt Empordà; Catalunya). *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 19: 152-156.

VILARDELL, A., CAPALLERAS, X., BUDÓ, J., MOLIST, F. & PONS, P. 2008. Test of the efficacy of two chemical repellents in the control of Hermann's tortoise nest predation. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 745-748.

WHITE, G.C. & BURNHAM, K.P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study*, 46: S120-S139.

WILLIAMS, B. K., NICHOLS, J. D. & CONROY, M. J. 2001. *Analysis and management of animal populations*. Academic Press. San Diego. 817 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Chorological novelties for the alien flora of northeastern Catalonia (Iberian Peninsula)

Filip Verloove* & Pere Aymerich**

* Meise Botanic Garden. Nieuwelaan, 38. B-1860 Meise, Belgium.
** C/ Barcelona, 29. 08600 Berga, Barcelona, Spain.

Author for correspondence: Filip Verloove. A/e: *filip.verloove@botanicgardenmeise.be*

Rebut: 17.06.2020; Acceptat: 28.06.2020; Publicat: 30.09.2020

Abstract

Recent fieldwork in the maritime influence area of the provinces of Barcelona and Girona (NE Spain, Catalonia) yielded several interesting new records of non-native vascular plants. *Abelia ×grandiflora*, *Bauhinia forficata* subsp. *pruinosa*, *Bidens vulgata*, *Celosia argentea*, *Chamaecyparis lawsoniana, Cyperus esculentus* var. *heermannii*, *Firmiana simplex*, *Hypericum canariense*, *Mollugo verticillata* and *Ruscus ×microglossus* are reported for the first time from Catalonia (most of them also for the first time from the Iberian Peninsula, and some even from Europe). Miscellaneous additional records are presented for numerous further alien taxa that have only rarely been recorded before in the study area or that otherwise are of interest.

Key words: vascular plants, chorology, Mediterranean, northeastern Spain.

Resum

Novetats corològiques sobre flora al·lòctona al nord-est de Catalunya (península Ibèrica)

Com a resultat del treball de camp realitzat recentment a la zona litoral i prelitoral de les províncies de Barcelona i Girona (NE Espanya, Catalunya), s'han obtingut noves dades sobre plantes vasculars al·lòctones. *Abelia ×grandiflora*, *Bauhinia forficata* subsp. *pruinosa*, *Bidens vulgata*, *Celosia argentea*, *Chamaecyparis lawsoniana, Cyperus esculentus* var. *heermannii*, *Firmiana simplex*, *Hypericum canariense*, *Mollugo verticillata* i *Ruscus ×microglossus* són citades per primera vegada a Catalunya (la major part també per primera vegada a la península Ibèrica, i algunes fins i tot a Europa). A més, es presenten dades addicionals sobre altres tàxons al·lòctons, que només han estat citats rares vegades de la zona d'estudi o que són interessants per altres motius.

Paraules clau: plantes vasculars, corologia, Mediterrània, nord-est Espanya.

Introduction

Catalonia (NE Spain) has a fairly long but irregular tradition of studies on its non-native flora. After the Casasayas (1989) synthesis effort, the information decreased until a decade ago. Since then, new taxonomic and distributional data are published almost every year, which allowed the publication of a recent, notably extended list of the local alien flora (Aymerich & Sáez, 2019). So, despite being particularly well-studied, the Catalonian non-native flora is still imperfectly known and the number of new introductions (deliberate as well as accidental) seems to increase.

In this paper new records are presented for species, infraspecific taxa and hybrids that are either firstly reported from Catalonia (or even the Iberian Peninsula or Europe as a whole) or that are otherwise of interest.

A considerable number of the taxa mentioned in this paper were observed near to the Pinya de Rosa Botanical Garden and most likely escaped from it. Botanic gardens are known to have played a significant role in the process of invasion biology. An unexpected consequence of the introduction of many thousands of plant species into cultivation was the escape of considerable numbers of them (Heywood & Sharrock 2013).

Materials and methods

The new records presented in this paper are the result of fieldwork by both authors in 2019, with some additional, targeted research in early 2020. The study area encompasses the maritime influence area of the provinces of Barcelona and Girona (northeastern Catalonia).

All records are documented by voucher specimens and/or photographs. Herbarium collections are preserved in the herbarium of Meise Botanic Garden, Belgium (BR).

The paper is divided in two parts and for each entry the following data are presented: the county, municipality, loca-

tion, UTM 1 × 1 km (ETRS89), altitude, habitat, populational date and day of observation. All UTM squares are included within the 31T zone. In the first part, taxa reported for the first time in Catalonia are presented, whereas in the second an overview of numerous other records is provided. These mostly refer to taxa with few previous records in the study area and/or taxa that are otherwise of interest (e.g. change of degree of naturalization, range extension, etc.). For each taxon in this part the particular importance of the record is indicated.

Results

Novelties for the alien flora of Catalonia

Abelia* ×*grandiflora (Ravelli ex André) Rehder [*A. chinensis* R. Br. × *A. uniflora* R. Br.] (Fig. 1)
(Caprifoliaceae)

Selva: Blanes, Boscos de Sant Francesc area, DG8414, 65 m, margin of a forest track in a *Quercus suber* woodland, 4 reproductive individuals, 12 April 2019, *P. Aymerich* s.c.; Blanes, below Santa Bàrbara hill, DG8314, 110 m, roadside, growing with several *Coronilla glauca*, one apparently spontaneous reproductive plant found 20 m away from many cultivated individuals, 3 October 2019, *P. Aymerich* s.c.



Figure 1. *Abelia* ×*grandiflora*. Blanes, October 2019, P. Aymerich.

Not previously reported from Catalonia and the Iberian Peninsula.

This shrub is an artificial hybrid between two species of Chinese origin, *A. chinensis* and *A. uniflora*. It is often cultivated in gardens but rarely escapes, probably due to a weak viable seed production (Landrein *et al.*, 2017). It has been reported as a casual alien plant from Australia (Randall, 2007), New Zealand (Howell & Sawyer, 2006) and several areas in the southern United States (e.g. Serviss & Peck, 2019). In Europe, only an imprecise record from Croatia is known (http://www.europe-aliens.org/; accessed July 2019). In Blanes it is also a casual alien. The conditions in both places are very different: the Sant Francesc individuals grow in a forest, several hundred meters away from cultivated *Abelia*, while in Santa Bàrbara there are a few dozen individuals planted nearby.

Bauhinia forficata Link subsp. ***pruinosa*** (Vogel) Fortunato & Wunderlin (Fig. 2)
(Fabaceae)

Selva: Blanes, next to east boundary of Pinya de Rosa Botanical Garden, DG8414, 40 m, disturbed vacant lot with lots of weeds and low woody plants, c. 20 individuals, 12 April 2019, *P. Aymerich* s.c.



Figure 2. *Bauhinia forficata* subsp. *pruinosa*. Blanes, April 2019, P. Aymerich.

Not previously reported from Catalonia and Europe.

The vegetative characters (i.e., stems with spines less than 5 mm; leaves to 11 × 10 cm, bilobed for half of their length or more, ovate-lanceolate, with lower side pubescent and upper side glabrous) of this group of naturalized *Bauhinia* plants observed in Blanes refer to *B. forficata* (Wunderlin, 1983; Vaz & Tozzi, 2005; Ventoso & Mongiardino, 2014). These plants did not have flowers nor fruits, which are the main characters that distinguish the two recognized subspecies of *B. forficata*. However, according to Vaz & Tozzi (2005), the presence of basally cordate leaves points to the subsp. *pruinosa*. *B. forficata* subsp. *pruinosa* inhabits subtropical areas from southern

Brazil, Uruguay, northern Argentina, Paraguay and Bolivia. It is often cultivated in the Mediterranean region as an ornamental tree. The Blanes individuals are low and shrubby and we ignore if they were born from seeds or originated from vegetative multiplication (re-sprouting). A vegetative origin is most likely, considering this population characteristics and the well-known re-sprouting capacity of this species when affected by disturbance (Hayashi & Appezzato-da-Glória, 2009). Although this population is small, it shows signs of an incipient naturalization. We do not know any record of *B. forficata* as allochthonous plant outside America, but it was reported as naturalized from Córdoba province in northern Argentina, outside its native area (Giorgis & Tecco, 2014).

It is highly probable that a former Catalan record of *Bauhinia* also belongs to *B. forficata*. Casasayas (1989) reported *B. aculeata* L. subsp. *grandiflora* (Juss.) Wunderlin [*B. grandiflora* Juss.] from Montjuïc, in the Barcelona urban area. This taxon is a true tropical American plant (from Central America to Bolivia) that is rarely cultivated in the Mediterranean region whereas *B. forficata* is cultivated in Montjuïc and other areas in Barcelona. It is known that in gardening it is often incorrectly named «*Bauhinia grandiflora*». So, it is plausible that Casasayas (1989) confused the «garden *B. grandiflora*» (*B. forficata*) with true *B. grandiflora.*

A further species of *Bauhinia*, the Asian *B. variegata* L., has also been reported as escaping from cultivation in the Mediterranean region, in Portugal (Domingues de Almeida & Freitas, 2012), Rhode island, Greece (Galanos, 2015) and Turkey (Uludag *et al.*, 2017). This species is also known from the Canary Islands (Otto & Verloove, 2018; Verloove *et al.*, 2018).

Bidens vulgata Greene (Fig. 3)
(Asteraceae)

Alt Empordà: Castelló d'Empúries, river Muga, EG0677, 2 m, riverside, common, 9 September 2019, *F. Verloove* 13644 (BR); Gironès: Girona, river Ter at Avinguda de França, DG8548, 76 m, riparian woodland, river bank, common, 8 September 2019, *F. Verloove* 13635 (BR).

Not previously reported from Catalonia and the Iberian Peninsula.

A native of North America, *Bidens vulgata* is naturalized in various parts of southern Europe, for instance in Bulgaria, former Yugoslavia, Italy and France (Debray, 1968; Tatic & Žukowski, 1973; Petrova & Vladimirov, 2009; Verloove & Ardenghi, 2015). It is very similar to *B. frondosa* L. and this certainly contributed to the fact that it was overlooked for quite a long time in Europe. It is usually more robust but is best distinguished based on the number of calyculus bractlets [10–16(–21) vs. 5–8–10 in *B. frondosa*]. Both species are, however, phenotypically plastic.

Bidens vulgata was frequently encountered in riparian woodland along river Ter and, to a lesser extent, river Muga. In these river systems this species is obviously naturalized and it should be looked for in other river valleys in the area.



Figure 3. *Bidens vulgata*. Castelló d'Empúries, September 2019, F. Verloove. The numerous, leaf-like bracts separate this species from the similar-looking *B. frondosa*.

Celosia argentea L. (Fig. 4) [*Celosia linearis* Sweet ex Hook. f.]
(Amaranthaceae)

Maresme: Malgrat de Mar, river Tordera close to the sea, DG8111, 2 m, sandy exposed riverbank, a single individual, 2 September 2019, *F. Verloove* 13663 (BR).



Figure 4. *Celosia argentea*. Malgrat de Mar, September 2019, F. Verloove.

Not previously reported from Catalonia, the Iberian Peninsula and probably Europe.

Celosia argentea is a weed from the Old World tropics. A very similar species with a cristate, colorful inflorescence is commonly grown as an ornamental, *C. cristata* L. Both are sometimes considered to belong to a single species, see however Iamonico (2013). In the Iberian Peninsula and elsewhere in Europe the latter is sometimes recorded as an ephemeral escape from cultivation (Castroviejo, 1990). From Catalonia there are a few ancient records from the 19th century from the Empordà area (Casasayas, 1989). All these records clearly relate to escaped plants and thus to *C. cristata*. *Celosia argentea*, in turn, is a weedy, non-ornamental species with long cylindric, not branched spikes and white perianths. The plant recently observed in Malgrat de Mar also had linear-lanceolate leaves (like in *C. linearis*, now considered to be conspecific with *C. argentea*) whereas those of *C. cristata* are ovate.

This may well be the first European record of genuine *C. argentea*. Interestingly, the species was found in one of its preferred native habitats, namely the exposed sandy bank of a dried-out river, along with other weeds from Amaranthaceae, Cyperaceae, etc. families. Only a single individual was observed and thus the species is considered to be ephemeral, at least for the time being.

Chamaecyparis lawsoniana (A. Murray) Parl. (Fig. 5)
(Cupressaceae)

Alt Empordà: Maçanet de Cabrenys, Salines massif, Boscos del Serís, DG7894, 750-800 m, *Quercus suber* and *Castanea sativa* woodland with exotic trees planted locally (*Acacia dealbata, Acacia provincialis, Robinia pseudoacacia, Pinus radiata, Chamaecyparis lawsoniana*), at least eight young spontaneous individuals,15 June 2020, *P. Aymerich* s.c.

Not previously reported from Catalonia.

This conifer from the western coast of North America is rarely planted as an ornamental tree in Catalonia, exceptionally also in programs of afforestation. Although it is a fairly common alien plant in western and Central Europe (e.g. Stace, 2010), very few reports are known from southern Europe. It is known from non-Mediterranean regions like the Basque Country in the Iberian Peninsula (Campos & Herrera, 2009) and Lombardy in northern Italy (Celesti-Grapow *et al.*, 2010). In nearby regions of southern France this species is reported as rarely planted for afforestation purposes, but not as an alien species (Tison *et al*., 2014). On the slopes of the Salines massif, in the easternmost Pyrenees, a few dozens of planted adult individuals are scattered in an area of some 20-30 hectares. The young individuals were observed close to the planted trees, in seminatural forest. *Chamaecyparis lawsoniana* has been listed as an invasive species, for instance in the British Isles and New Zealand (Richardon & Rejmánek, 2004). Currently, it is a casual alien in Catalonia.

Cyperus esculentus L. var. ***heermannii*** (Buckley) Britton (Fig. 6)
(Cyperaceae)

Maresme: Malgrat de Mar, river Tordera close to the sea, DG8111, 2 m, sandy dried-out river bed, a single population with scattered individuals, 2 September 2019, *F. Verloove* 13623 (BR).

Not previously reported from Catalonia and the Iberian Peninsula.

This is a peculiar variety that is native to California, Florida and Utah in the U.S.A. and adjacent parts of Mexico where it occurs in croplands and disturbed places (Tucker *et al.*, 2002). Its spikes are more dense (two or more spikelets



Figure 5. *Chamaecyparis lawsoniana*, Maçanet de Cabrenys, June 2020, P. Aymerich.



Figure 6. *Cyperus esculentus* var. *heermannii*. Malgrat de Mar, September 2019, F. Verloove.

per mm of rachis) with spikelets ascending-erect which gives the plant a rather particular jizz.

Var. *heermannii* has a restricted native distribution area but increasingly occurs as a weed in Europe as well, at first in the Netherlands (Schippers *et al.*, 1995). Meanwhile it was also observed in northeastern Italy (pers. obs. first author) and now for the first time in the Iberian Peninsula. Scattered individuals were found on the dried-out river bed of the Tordera river. Since this is primarily a weed of agricultural fields, it probably also occurs in the numerous surrounding crop fields at the mouth of river Tordera where it probably is naturalized but has been overlooked so far.

It should be noted that although var. *heermannii* is a fairly distinct variety, there is little molecular support for recognizing taxonomic varieties in *Cyperus esculentus* (De Castro *et al.*, 2015).

Firmiana simplex (L.) W. Wight (Fig. 7)
(Malvaceae)

Gironès: Salt, Carrer d'Alfons Moré, DG8346, 80 m, foot of fence on the verge of rough ground, a self-sown individual (also planted nearby), 11 September 2019, *F. Verloove* 13642 (BR).

Not previously reported from Catalonia, the Iberian Peninsula and Europe.



Figure 7. *Firmiana simplex*. Salt, September 2019, F. Verloove. A self-sown individual.

This ornamental tree is native to China but commonly planted as a street tree elsewhere in the world, mostly for its decorative foliage and fruits. In the U.S.A. it started escaping a long time ago already and is now considered to be an invasive tree in the southeastern states, especially in thickets and mixed deciduous woods (Dorr, 2015).

To our knowledge, *Firmiana simplex* had not been recorded so far in the wild in Europe (Valdés, 2011). The recent record from Salt relates to a single individual that was moreover found close to the parent tree, and thus points to an ephemeral occurrence. However, it underscores the ability of this potentially invasive species to reproduce from seed in Europe.

Hypericum canariense L.
(Hypericaceae)

Selva: Blanes, Boscos de Sant Francesc, DG8414, 45 m, margin of a forest track in a *Quercus suber* woodland, 4 fruiting individuals, 12 April 2019, *P. Aymerich* s.c.

Not previously reported from Catalonia and continental Europe.

This is a shrub native to the western Canary Islands and Madeira but sometimes grown as an ornamental in Mediterranean gardens. It is known as a locally naturalized or invasive plant in Mediterranean-like or subtropical habitats from California (Dlugosch & Parker, 2008; Frey *et al.*, 2015), South Africa (Cowan & Anderson, 2014), Australia (Randall, 2007) and Hawaii Islands (Dlugosch & Parker, 2008), and as casual in New Zealand (Howell & Sawyer, 2006). In Blanes, it is currently a casual plant, but a further expansion in open Mediterranean forests is possible.

Mollugo verticillata L.
(Molluginaceae)

Selva: Blanes, Tordera river close to the sea, DG8111, 2 m, sandy margin of dried out river bed, a single individual, 2 September 2019, *F. Verloove* 13617 (BR).

First record for the flora of Catalonia.

This South American weed is widely naturalized in warm-temperate parts of Europe. In the Iberian Peninsula it has been known from Ávila, Cáceres and Toledo provinces in Spain and from Douro Litoral and Minho in Portugal (Gonçalves, 1990). More recently it was also reported from Huelva (Sánchez Gullón & Verloove, 2013) and Beira Litoral (Verloove & Alves, 2016). All records are from exposed river or pond margins.

In exactly the same type of habitat *Mollugo verticillata* was recently seen in Blanes, on the sandy margin of the Tordera river. Although only a single individual was observed, it is not unlikely that *Mollugo verticillata* also occurs elsewhere in the Tordera river basin, as a naturalized weed.

Ruscus* ×*microglossus Bertol. [*R. hypophyllum* L. × *R. hypoglossum* L.] (Fig. 8)
(Asparagaceae)

Selva: Blanes, Boscos de Sant Francesc close to Pinya de Rosa Botanical Garden, DG8414, 30 m, in disturbed *Quercus ilex* woodland in a ravine, at least 15 individuals, 12 April 2019, *P. Aymerich* s.c.



Figure 8. *Ruscus* ×*microglossus*. Blanes, April 2019, P. Aymerich.

Not previously reported from Catalonia and the Iberian Peninsula.

This is an artificial hybrid of garden origin, obtained from a crossing of *Ruscus hypophyllum* (a southern Mediterranean species) and *R. hypoglossum* (of eastern European origin). It has intermediate characters between the two parental species, and it is often confused with both. *R.* ×*microglossus* looks like *R. hypoglossum* for its fairly light green cladodes and oblique stems, but has smaller bracts that are more reminiscent of *R. hypophyllum*, a species with erect stems and dark green cladodes (Yeo, 2011). In Blanes we found a small population in the process of naturalization that coexists with native *R. aculeatus* L. *R.* ×*microglossus* was reported as a casual allochthonous nothospecies in Italy (Galasso *et al.*, 2018), while in the Provence in France it is known as a cultivation relict (Tison *et al.*, 2014). Yeo (2011) also comments that it is sometimes naturalized.

Other interesting alien plants records

Albizia julibrissin Durazz. (Fig. 9)
(Fabaceae)

Maresme: Arenys de Munt, Riera d'Arenys south of the village, DG6105, 80-105 m, dried out river bed, a few dozen of self-sown individuals, several flowering and fruiting, 3 September 2019, *F. Verloove* 13630 (BR).



Figure 9. *Albizia julibrissin*. Arenys de Munt, September 2019, F. Verloove.

First incipient naturalization event in Catalonia.

This ornamental tree relatively easily escapes, also in Catalonia. However, it is mostly considered to be ephemeral. It was reported as doubtfully naturalized in Garrotxa county (around Olot) by Oliver (2009) and records from the Barcelona metropolitan area are probably casual (Basnou *et al.*, 2015). In Arenys de Munt rather numerous individuals of *Albizia julibrissin* were observed in the sandy, dried-out river bed over a distance of ca. 500 m; several of them were flowering and fruiting which would enable the species to naturalize in a near future. It was accompanied by other thermophilous ornamentals that escaped from cultivation, e.g. *Melia azedarach*, *Plumbago auriculata*, *Washingtonia robusta*, etc.

Ambrosia tenuifolia Spreng. (Fig. 10)
(Asteraceae)

Gironès: Sarrià de Ter, C-255, DG8652, 62 m, roadside and adjacent agricultural field, locally very common, 15 September 2019, *F. Verloove* 13643 (BR).

Range extension in Catalonia.

This South American weed is known since quite a long time from Catalonia (Casasayas, 1989). However, it was considered to be ephemeral at first and its naturalization is probably a recent phenomenon (Verloove, 2005a). It is probably best represented in the Barcelona metropolitan area where it has invaded gravelly river banks and other disturbed habitats. It also has some nuclei further south (http://biodiver.



Figure 10. *Ambrosia tenuifolia*. Sarrià de Ter, September 2019, F. Verloove.

bio.ub.es). In 2019 it was observed in Sarrià de Ter where it colonizes the side of the road C-255 and also invades an adjacent agricultural field. This now constitutes the northernmost population in the Iberian Peninsula.

Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter (Fig. 11)
(Poaceae)

Alt Empordà: Roses, GI-614 between km 1-2, EG1380, 20-30 m, roadside, 9 September 2019, *F. Verloove* s.c.; Gironès: Sant Julià de Ramis, N-II S of riera de la Farga, DG8955, 47 m, roadside, 9 September 2019, *F. Verloove* s.c.; Selva: Caldes de Malavella to Fornells de la Selva, A2 motorway between exit 700 and 708, DG8241, 8240, 8239, 8238, 8237, 8137, 8136, 8135, 8134, 8133, 8033, 120-130 m, very common on both directions, 8 September 2019, *F. Verloove* 13633.

Range extension in Catalonia.

This grass is native to South and Central America, Mexico, and the southernmost continental United States from California to Florida. It is weedy and has been known since the 1970's from southern France (Auriault, 1975) where it has much expanded subsequently (Tison *et al.*, 2014). In 2009 it was also recorded for the first time in the Iberian Peninsula: Pyke (2010) reported about its presence in La Roca del Vallès in the Barcelona area. In 2019 its naturalization in this same area could be confirmed. Moreover, this species was also seen along high- and motorways further north. *Bothriochloa barbinodis* has clearly established itself definitively and will further expand in a near future in Catalonia.

Catharanthus roseus (L.) G. Don (Fig. 12)
(Apocynaceae)

Maresme: Argentona, riera d'Argentona, S of C1415c-road, DF5099, 48 m, dried-out sandy riverbed, a single individual, 7 September 2019, *F. Verloove* s.c.

New record of a rare species in Catalonia, the first for the northern half of the region.

Catharanthus roseus is endemic to Madagascar (where it is an endangered species) but frequently grown as a garden ornamental elsewhere in the world. The species produces



Figure 11. *Bothriochloa barbinodis*. La Roca del Vallès, September 2019, F. Verloove.



Figure 12. *Catharanthus roseus*. Argentona, September 2019, F. Verloove

numerous small seeds that are dispersed by ants, wind and water. It is listed as an invasive species in numerous countries in Asia, Africa, the Americas and Oceania.

There are, however, surprisingly few records of it from the Iberian Peninsula, for instance from León and Valencia (Guillot, 2001; Egido *et al.*, 2007). From Catalonia *C. roseus* was only reported from urban and suburban habitats in Montsià (Royo, 2006). In 2019 it was observed in the sandy dried-out riverbed of the Argentona river, doubtlessly as an ephemeral garden escape.

Cenchrus setaceus (Forssk.) Morrone [*Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov.]
(Poaceae)

Selva: Blanes, Carrer Mirador de la Cala near Plaça Horitzó, a single individual, *F. Verloove* s.c.

Further expansion of this species in Catalonia.

This invasive grass species was known so far from very few Catalonian localities, see Verloove *et al.* (2019) for an overview. However, like elsewhere in the invaded range, the number of populations dramatically increases once the species has established itself. In September 2019 several new populations were observed, some of them also reported by Guardiola & Petit (2020).

Chloris truncata R. Br.
(Poaceae)

Maresme: Tordera, Tordera river (illa de Tordera), DG7517, 26 m, alongside gravelly track, locally very numerous, 2 September 2019, *F. Verloove* 13622 (BR).

Further expansion of this species in Catalonia.

Chloris truncata, a grass native to Australia, is naturalized in the Cambrils area since several years (Verloove 2005a; Verloove *et al.*, 2019) and in the Vallès area (Sánchez Gullón & Verloove, 2015). In the Iberian Peninsula it was also reported from Extremadura (Vázquez, 2008). In 2019 it was discovered in abundance along tracks on an island in the Tordera river in Tordera. This actually constitutes the northermost population in the Iberian Peninsula.

Chlorophytum comosum (Thunb.) Jacques
(Asparagaceae)

Selva: Blanes, Camí de Santa Cristina, DG8314, 100 m, disturbed Mediterranean woodland on a north-facing slope, clonal group of 20 rosettes, 3 October 2019, *P. Aymerich* s.c.

New record of a rare species in Catalonia, the first for the northern half of the region.

This is a very common indoor ornamental, native to Africa, that is also cultivated outdoors in mild climates. Currently, *Chlorophytum comosum* is naturalized in many tropical and subtropical areas and invasive in some oceanic islands (e.g. http://hear.org). In the Mediterranean region, it is a rare alien plant, which was reported as naturalized in Italy (Galasso *et al.*, 2018) and as casual in the eastern Iberian Peninsula, in Valencia and Catalonia (Sanz *et al.*, 2011; Aymerich & Sáez, 2019). Only two previous records are known in Catalonia, both in the southernmost coastal areas: from a riparian forest of the lower Ebre river (Royo, 2006) and from a disturbed ravine in L'Ametlla de Mar (Aymerich & Gustamante, 2015). The Blanes plants belong to the cultivar «Vittatum», which has leaves with a medial yellowish stripe.

Commelina communis L. (Fig. 13)
(Commelinaceae)

Selva: Fogars de la Selva, Tordera river, DG7420, 38 m, gravelly river margin, a single individual, 5 September 2019, *F. Verloove* 13660 (BR).



Figure 13. *Commelina communis*. Fogars de la Selva, September 2019, F. Verloove.

First incipient naturalization event in Catalonia.

Commelina communis has rarely been reported so far from Catalonia, perhaps only twice and always as an ephemeral alien. It has been known from Cantallops (Alt Empordà) (Font, 2000; Font & Vilar, 2000) and Pobla de Segur (Pallars Jussà) (Aymerich, 2019). However, in the lower Tordera-Selva plain the species was observed in at least four localities between 2004 and 2019, all of them within a distance of less than 20 km. In addition to the newly discovered locality in Fogars de la Selva (where only a single individual was found), *C. communis* was also seen in similar habitats in Gualba (Vallès Oriental) and in Hostalric (Selva) (obs. Jordi Puyuelo in https://biodiversidadvirtual.org), as well as in Sils (Selva) (Narcís Munsó, pers. comm.). It is possible that all these records in fact relate to a local, naturalized metapopulation.

Commelina erecta L. (Fig. 14)
(Commelinaceae)

Selva: Blanes, near Pinya de Rosa Botanical Garden, DG8414, 65 m, along track near entrance, ca. 10 m², 12 September 2019, *F. Verloove* 13656 (BR).

New record of a potentially invasive species.



Figure 14. *Commelina erecta*. Blanes, September 2019, F. Verloove.

Commelina erecta is a well-known weed that originates in temperate regions of North and Central America. It has naturalized throughout tropical regions and was recently reported for the first time from Europe. It was probably first observed in Gran Canaria in 2015 (Verloove, 2017) although it may be considered ephemeral there, at least for the time being. It was subsequently reported from the Iberian Peninsula: two localities in Catalonia, in Baix Llobregat and Maresme (Gómez Bellver *et al.*, 2019a) and one in Huelva (Sánchez Gullón *et al.* (2020). Recently, it was also recorded for the first time in Italy (Rosati *et al.*, 2020). Several of these records clearly refer to escaped garden plants, although the species usually is a weed rather than a garden ornamental (but see Huxley, 1999). In 2019 another population was discovered in Catalonia, this time in Blanes (Selva). Numerous flowering and fruiting individuals were seen along a track close to the Pinya de Rosa botanical garden.

Unlike *Commelina communis*, *C. erecta* is a perennial species with stout fleshy roots. It is a glyphosate-tolerant weed (Panigo *et al.* 2012). A further naturalization in the Iberian Peninsula seems very likely.

Crassula multicava Lem.
(Crassulaceae)

Selva: Blanes, Camí de Santa Cristina, DG8314, 105 m, vacant lot in a residential area, established population of 20-30 individuals, 3 October 2019, *P. Aymerich* s.c.

Second record for the northern half of Catalonia.

This South-African species is a garden escape that was first reported from Catalonia in L'Ametlla de Mar (Aymerich & Gustamante, 2015) and later in other coastal places. The new location in Banes is interesting because only one previous record comes from the coast north of the Llobregat river (Port de la Selva, Empordà: Gómez-Bellver *et al.*, 2019b) and very few data refer to naturalized populations (Aymerich, 2016a; Verloove *et al.*, 2019).

Cyrtomium falcatum (L.) C. Presl
(Dryopteridaceae)

Selva: Blanes, Passeig Bitácora, DG8314, 36 m, roadside ditch, shady, 13 September 2019, *F. Verloove* 13615 (BR); Vallès Occidental: Montcada i Reixac, Mas Rampinyo area, near Besòs and Ripoll rivers confluence, DF3293-3193, 40-45 m, at least two populations in viaducts of C-33 and C-13 highways (*P. Aymerich*, 2007-2009; *D. Vilasís*, November 2019).

New records of a rare alien in Catalonia.

In Catalonia *C. falcatum* is only known in two sectors: the metropolitan area of Barcelona and the Costa Brava. The first known report is from the Barcelona port area where it was found in the 1980's (Casasayas & Farràs, 1986); it is still present there. Online databases and websites provide further records from the Barcelona area, for instance (as an escape) in urban gardens (Park Güell: Lluís Torrente, 2012 in https://biodiversidadvirtual.org), on a wall of a building in the center of Barcelona (Rosa Moreno, 2015 in https://biodiversidadvirtual.org) and near a stream in Cervelló (Baix Llobregat); it is also indicated in Baix Llobregat, near Sant Boi de Llobregat (http://exocatdb.creaf.cat/base_dades/).

In the Costa Brava area it has been observed in fewer places. It is probably best known from the Mar i Murtra Botanic Garden in Blanes where it is naturalized (Casasayas & Farràs, 1986). Mallol & Maynés (2008) reported its presence in Calonge, Baix Empordà. From the same area it is also known from Santa Cristina d'Aro (http://exocatdb.creaf.cat/base_dades/). A claim from an inland locality, in Sant Gregori (Gironès), in the ruins of an old mill, refers to *C. fortunei* J. Sm. (Aymerich & Sáez, 2019).

Digitaria violascens Link
(Poaceae)

Baix Empordà: Platja d'Aro, riera de Fenals at Carrer Isaac Albéniz, EG0530, 24 m, on the verge of riverlet, 6 September 2019, *F. Verloove* 13626 (BR).

Further expansion of this species in Catalonia.

This weed is naturalized and fast spreading in many parts of the Iberian Peninsula, often in irrigated lawns but also on exposed river banks and similar, temporarily damp habitats. In Catalonia it has been reported from various regions (e.g. Pyke, 2008; Verloove *et al.*, 2019). All reports, however, are from the Barcelona metropolitan area and further south (Tarragona). It is here listed for the first time in the northern part of Catalonia, in Platja d'Aro. There are further unpublished records from the same area (Palafrugell and L'Estartit) in the HGI herbarium.

Heliotropium amplexicaule Vahl (Fig. 15)
(Boraginaceae)

Selva: Blanes, s'Agüia (below Pinya de Rosa Botanic Garden), DG8414, 45 m, on half-shady stony ground, few plants, 12 September 2019, *F. Verloove* 13616 (BR); idem, Punta s'Agüia, DG8414, 11 m, on top of sea cliffs, near abandoned ruin, 12 September 2019, *F. Verloove* s.c.



Figure 15. *Heliotropium amplexicaule*. Blanes, September 2019, F. Verloove.

First Catalan records outside Barcelona.

This ornamental easily reproduces from seed and shows tendencies towards naturalization in neighboring territories, for instance in France (Tison & de Foucault 2014). In Catalonia it is only known apparently from the Barcelona area where it is found, as an ephemeral alien, in urban habitats (Casasayas, 1989); its current persistence in Barcelona is confirmed from photographs (e.g. P. Sainz, November 2019 in biodiversidadvirtual.org).

It is here reported from two localities close to the Pinya de Rosa Botanic Garden from where it may have escaped.

Jacaranda mimosifolia D. Don (Fig. 16)
(Bignoniaceae)

SELVA: Blanes, s'Agüia (below Pinya de Rosa Botanic Garden), DG8414, 30 m, on half-shady stony ground, few plants, 12 September 2019, *F. Verloove* s.c.

First record for the northern half of the region.



Figure 16. *Jacaranda mimosifolia*. Blanes, September 2019, F. Verloove. Self-sown individuals.

This is a subtropical tree native to south-central South America but widely planted elsewhere because of its attractive and long-lasting pale indigo flowers. In the Mediterranean and the Canary Islands its escape from cultivation was recently recorded. It is reported as invasive for instance in South Africa, Australia and Hawaii (Pasiecznik, 2014). It is naturalizing in dry mesic areas, in savanna and other grasslands but also in riparian woodland and other riverside habitats, in forests and in sheltered situations such as in wooded ravines. Scattered plants were observed in 2019 in the latter type of habitat below the Pinya de Rosa Botanic Garden in Blanes from where it may have escaped. It was found along with other rare escaped ornamentals such as *Solanum mauritianum*, *Tipuana tipu*, *Paulownia tomentosa* and *Senna corymbosa*.

In Catalonia it was only once reported before, a single young plant at the Ebre river near Tortosa (Royo, 2006).

Maclura pomifera (Raf.) C.K. Schneid. (Fig. 17)
(Moraceae)

SELVA: Blanes, Camí de Santa Cristina, DG8314, 105 m, vacant lot in a residential area, one individual, 3 October 2019, *P. Aymerich* s.c.



Figure 17. *Maclura pomifera*. Blanes, October 2019, P. Aymerich.

New record of a rare alien in Catalonia.

This low tree, native to the southern United States, is rarely cultivated in Catalonia. As an alien plant it was formerly reported from the Rosselló (Roussillon) plain (Bolòs & Vigo, 1990) and recently from the middle Llobregat basin area (Aymerich, 2013). At least the latter occurrence relates to a vegetative spreading of unisexual individuals, as was reported for *M. pomifera* in the Languedoc and Provence in southern France (Tison *et al.*, 2014). The new Catalan record from Blanes is apparently the result of vegetative multiplication of individuals cultivated in nearby gardens. However, in Italy this species is reported as naturalized (Galasso *et al.*, 2018) as it may reproduce from seeds (Viegi *et al.*, 2003).

Malephora uitenhagensis (L. Bolus) H. Jacobsen & Schwantes (Fig. 18)
(Aizoaceae)



Figure 18. *Malephora uitenhagensis*. Blanes, September 2019, F. Verloove.

Selva: Blanes, Camí de Santa Cristina below Santa Bàrbara hill, DG8314, 110-115 m, acidic rocks and sandy soil in a disturbed area, growing with *Delosperma ecklonis*, population of 50 individuals, 12 September 2019, *F. Verloove* 13709 (BR) and 3 October 2019, *P. Aymerich* s.c.

New record of a rare species in Catalonia, the first for the central coast.

This constitutes the second record of a naturalized population of this species in Catalonia. It was first observed on a rocky coastal slope in Roses, Alt Empordà (Aymerich, 2015a). It is also known from the southern Catalonian coast, but only as isolated individuals (Aymerich, 2017; Aymerich, 2020). Elsewhere in Europe, this species is reported from the islands of Sardinia (Bacchetta *et al.*, 2009), as casual, and Mallorca (Sáez *et al.*, 2016), where it is naturalized. It is also possible that some European records of *M. lutea* Schwantes –e.g. from Cadaqués in northern Catalonia (Gómez *et al.*, 2010) or the Valencia region in the eastern Iberian Peninsula (Guillot *et al.*, 2008)– belong to *M. uitenhagensis*. According to Manning & Goldblatt (2012) *M. lutea* is an insufficiently known species that might be conspecific with some of the other yellow-flowered *Malephora* species, including *M. uitenhagensis*. In the newly detected population in Blanes *M. uitenhagensis* grows together with another South-African Aizoaceae, *Delosperma ecklonis* (Salm-Dyck) Schwantes. In Europe, the latter is exclusively known from this area, mainly on the maritime slopes between Punta de s'Agüia i Sa Llapissada, less than 1 km further east (Aymerich, 2015b).

Nassella tenuissima (Trin.) Barkworth
(Poaceae)

Gironès: Salt, Carrer d'Alfons Moré, DG8346, 80 m, foot of fence on the verge of rough ground, ca. 30 individuals, 11 September 2019, *F. Verloove* 13621 (BR).

Further expansion of this species in Catalonia.

This ornamental grass species from South America is commonly cultivated in Europe. It is known to easily self-seed and has locally naturalized already, for instance in the Herault department in southern France (Verloove, 2005b; Tison & de Foucault, 2014). In the Iberian Peninsula it is still rare with only two previous records from Catalonia (see Verloove *et al.*, 2019 for an overview).

In Salt it was observed along a fence that surrounds a fallow land. It obviously had escaped from a nearby ornamental plantation.

Plumbago auriculata Lam.
(Plumbaginaceae)

Selva: Blanes, Camí de Santa Cristina, DG8314, 105 m, vacant lot in a residential area, 20 individuals, 12 September 2019, *F. Verloove* s.c. and 3 October 2019, *P. Aymerich* s.c.

New data about the local naturalization of this species in Catalonia.

This is a South African species that is often cultivated in Mediterranean gardens, first reported in Catalonia as a casual alien by Casasayas (1989). Later it has been observed in scattered places along the coast (Aymerich, 2019; Verloove *et al.*, 2019), also as casual or in the process of naturalization. The new record in Blanes refers to a small naturalized population.

Paulownia tomentosa Steud.
(Paulowniaceae)

Selva: Blanes, s'Agüia (below Pinya de Rosa Botanic Garden), DG8414, 30 m, coastal woodland, two young trees, self-sown, 12 September 2019, *F. Verloove* s.c.

Second report for Catalonia, the first from the maritime area.

An ornamental tree native to central and western China, *Paulownia tomentosa* is increasingly naturalizing in areas where it was introduced in the past, to such an extent that it is often considered to be detrimental instead of ornamental (Essl, 2007). In the Iberian Peninsula it is still rare and confined to a few regions in Spain (Guipúzcoa and Huesca; Aizpuru *et al.*, 2003; Sanz Elorza, 2006). More recently, it was also reported for the first time from Catalonia in the Pyrenees (Berguedà), as casual (Aymerich, 2015c).

In 2019 two young, self-sown trees were observed in a shallow ravine below the Pinya de Rosa Botanic Garden from where it most likely escaped.

Podranea ricasoliana (Tanfani) Sprague (Fig. 19)
(Bignoniaceae)

Selva: Blanes, Camí de Santa Cristina, DG8314, 105 m, disturbed Mediterranean woodland in a north-facing slope, clonal group 6 m^2, 12 September 2019, *F. Verloove* s.c. and 3 October 2019, *P. Aymerich* s.c.

New record of a rare species in Catalonia.

This ornamental vine has been reported from very few localities in Catalonia (Baix Ebre, Barcelonès and Empordà; see Verloove *et al.*, 2019 for an overview). A small

established clone was observed in a new locality in Blanes (Selva) in 2019.



Figure 19. *Podranea ricasoliana*. Blanes, September 2019, F. Verloove.

Polygala myrtifolia L.
(Polygalaceae)

Selva: Blanes, Torrent de la Cala Sant Francesc, DG8314, 45 m, growing in a stand of *Arundo donax*, a single individual, 3 October 2019, *P. Aymerich* s.c.

New record of a rare species in Catalonia, the first in the northern half.

This South African shrub is commonly cultivated in Mediterranean gardens, but rarely reported as escaped. Only one previous record is known in Catalonia, of a single individual, in the southern coast at L'Ampolla (Aymerich, 2017). In the Mediterranean area this species was doubtfully reported as naturalized in Corsica (Paradis, 2004) and the southern Italian Peninsula (Celesti-Grapow *et al.*, 2010). It is more often considered to be a mere casual alien, for instance in the Provence in France (Tison *et al.*, 2014), Sardinia (Podda *et al.*, 2012) and peninsular Italy (Galasso *et al.*, 2018).

Quercus rubra L.
(Fagaceae)

Alt Empordà: Maçanet de Cabrenys, Salines massif, below Rocacinta, DG7895, 930-950 m, ancient plantation of *Quercus rubra*, seven young spontaneous individuals (ranging from 2-6 m in height) and a minimum of 20 seedlings, 15 June 2020, *P. Aymerich* s.c.

New record of a rare species in Catalonia.

This North American oak is rarely planted in Catalonia, either as an ornamental or as a forestry tree. Only four published observations are known, always as a casual alien and confined to the northeastern part of the territory: Garrotxa county (Oliver, 2009), Guilleries massif (Pérez-Haase *et al.*, 2013; Gesti, 2020) and Cerdanya plain in the Pyrenees (Aymerich, 2016b). In this location of the Salines massif there is a small plantation of *Quercus rubra* with tall trees and a completely naturalized undergrowth. All the spontaneous individuals were observed inside this stand or in the periphery, but it is also possible that some individuals exist in the surrounding woods (not prospected) that are dominated by *Castanea sativa* and *Fraxinus excelsior.*

Salvia hispanica L.
(Lamiaceae)

Ripollès: Camprodon, river Ter south of Camprodon, DG4783, 925 m, mud in riverbed, a single individual, 8 October 2019, *P. Aymerich*; Vallès Oriental: Sant Celoni, Riera de Pertegàs at confluence with river Tordera, DG5915, 120 m, margin of riverlet, a single individual, 5 September 2019, *F. Verloove* s.c.

New record of a rare species in Catalonia.

The seeds of this Mexican species ('chia') are a pseudocereal and much-consumed as a so-called superfood these days. With sewage water undigested seeds end up in rivers. As a result, at the end of summer spontaneously arisen plants are increasingly observed along rivers and streams. Aymerich (2019) provides an overview of recent Catalan records.

In 2019 *Salvia hispanica* was recorded in two additional localities in Catalonia. Although the number of records is increasing, there are signs of an incipient naturalization only in the Segre river south of Seu d'Urgell, where it has been observed yearly between 2016 and 2020.

Senecio pseudolongifolius Sch. Bip. ex J.Calvo (Fig. 20)
(Asteraceae)

Selva: Blanes, Boscos de Sant Francesc area, DG8414, 65 m, margin of a forest track in a *Quercus suber* woodland, three reproductive individuals, 12 April 2019, *P. Aymerich* s.c.



Figure 20. *Senecio pseudolongifolius*. Blanes (Boscos de Sant Francesc), April 2019, P. Aymerich.

New record of a rare species in Catalonia and Europe.

This shrubby *Senecio* of South African origin is sometimes cultivated as ornamental in the Mediterranean region. It is rarely observed as a garden escape and, until now, it has

only been reported from the northern coast of Catalonia. There are two previous records: as a casual in Roses, Punta Falconera (Casasayas, 1989; as *S. lineatus* (L. f.) DC.) and a small naturalized population in Tossa de Mar, Punta de Giverola (Aymerich, 2015b). We know this species also as a cultivation relic in another location in Roses, east of Cala Jóncols (EG2177, 30 m, 2015-2019), but genuinely escaped plants were not yet observed there.

Senna corymbosa (Lam.) H.S.Irwin & Barneby
(Fabaceae)

Selva: Blanes, s'Agüia (below Pinya de Rosa Botanic Garden), DG8414, 30 m, coastal woodland, two shrubs, probably self-sown, 12 September 2019, *F. Verloove* 13614 (BR).

First record for northern Catalonia.

A native of South America, this species is commonly grown as an ornamental in climatologically suitable areas, for instance in the Mediterranean. It sometimes reproduces from seed and naturalizes in areas where it was formerly introduced. It is known for instance from most of the southern states in the U.S.A.

In the Iberian Peninsula escaped individuals have only been reported twice. Royo (2006) mentioned the species from Barranc de la Galera in Montsià and from Barranc del Triador in Vinaròs (Baix Maestrat). A naturalized population was recently reported in this same area, Rambla de Cervera in Càlig, Castelló province (Senar & Cardero, 2019).

In Blanes two apparently self-sown shrubs were observed in 2019 in a shallow ravine below the Pinya de Rosa Botanic Garden from where it most likely escaped.

Solidago altissima L. (Fig. 21)
(Asteraceae)

Gironès: Bescanó, river Ter at Illa de la Pilastra, DG7946, 95 m, riparian woodland, a highly invasive species, very tall (+ 200 cm) and late flowering, 8 September 2019, *F. Verloove* 13637 (BR).

Confirmation of the presence of this cryptic species in the Iberian Peninsula.

This North American species strongly resembles *S. canadensis* L.and has often been reported from Central and western Europe. However, the species that is widely naturalized is the latter and this was already pointed out by McNeill (1976). However, the genuine presence of *S. altissima* in western Europe –although thought to be of a much lesser importance– was recently confirmed from Belgium (Verloove *et al.*, 2017), based on nuclear genome size as measured by flow cytometry. In southwestern Europe, *S. altisssima* is known as a naturalized alien in Catalonia since Casasayas (1989) mentioned this species from the northeastern lowlands. It is correctly accepted in the regional flora (Bolòs & Vigo, 1996) and –as a result of a revision of herbarium specimens (BC and BCN) conducted by L. Sáez– also in the recent catalogue of Catalonian alien plants (Aymerich & Sáez, 2019). However, all Spanish populations were erroneously thought to belong to *S. canadensis* in the recent account of the genus in *Flora iberica* (Aedo, 2019). We confirm that exactly the same type of plants found in Belgium (Verloove *et al.,* 2017) was observed along river Ter in 2019, at first in Bescanó (Illa de la Pilastra), subsequently also further downstream up to Sant Julià de Ramis. In the valley of Ter river *S. altissima* occurs in massive stands in riparian woodland. It is an invasive weed and was undoubtedly introduced a long time ago already. From the very same area it was already reported by Casasayas (1989).



Figure 21. *Solidago altissima.* Bescanó, September 2019, F. Verloove. This species resembles *S. canadensis* a lot but it is a taller species with subentire leaves, entirely hairy stems and it starts flowering later.

Solidago altissima is an unusually tall and vigorous species with stems up to 200 cm long and short-hairy throughout. Leaves are nearly entire, more or less leathery and stiff in texture, and rough and large up into the inflorescence (typical for *S. altissima* var. *altissima*). Flowering commences very late in the season (in the northeastern Iberian Peninsula from the end of September onwards, several weeks later than *S. canadensis*). Finally, involucres are markedly longer than in *S. canadensis*.

Tipuana tipu (Benth.) Kuntze (Fig. 22)
(Fabaceae)

Selva: Blanes, s'Agüia (below Pinya de Rosa Botanic Garden), DG8414, 30 m, coastal woodland, scattered young trees, self-sown, 12 September 2019, *F. Verloove* s.c. (BR).



Figure 22. *Tipuana tipu*. Blanes, September 2019, F. Verloove. Self-sown individuals

New record of a rare species in Catalonia.

Tipuana tipu, a native of South America, is commonly planted as an ornamental street tree in Mediterranean climates. It produces numerous samara-like fruits that are easily wind-dispersed. As a result, it reproduces from seed wherever germination conditions are suitable. Although the escape of this tree in the Iberian Peninsula seems to be recent, it was reported already from several localities in Barcelona and Tarragona (Gómez-Bellver *et al.*, 2019c; Verloove *et al.*, 2019).

In Blanes several obviously self-sown young trees were observed in 2019 in a shallow ravine below the Pinya de Rosa Botanic Garden from where it most likely escaped. This apparently is the northernmost locality for this species in the Iberian Peninsula.

Trachycarpus fortunei (Hook.) H. Wendl. (Fig. 23)
(Arecaceae)

Gironès: Girona, N side of river Ter between Passera de Fontajau and Pont de Fontajau, DG8448, 64 m, river bank, a single self-sown individual, 15 September 2019, *F. Verloove* s.c.; Selva: Blanes, Santa Cristina near Ermita, DG8415, 40 m, shallow ravine close to the sea, shady, small population of at least 26 self-sown individuals ca. 20-200 cm tall, 12 September 2019, *F. Verloove* 13661 (BR).

New record of a rare species in Catalonia.

Trachycarpus fortunei is one of the hardiest palm species in the world and it is increasingly planted in western Europe, in Catalonia at least since the beginning of the 20th century. It is known as an escape from the milder parts of the British Isles (Clement & Foster, 1994) and recently started escaping in, for instance, Switzerland as well (e.g. Walther, 2000). It is considered a significant bio-indicator across continents for present-day climate change and reflects a global signal towards warmer conditions (Walther *et al.*, 2007). In some areas in its secondary range incipient invasive behavior has been observed, for instance in Japan (Koike, 2006), but also in Switzerland.



Figure 23. *Trachycarpus fortunei*. Blanes, October 2019, P Aymerich.

In Catalonia, like elsewhere in Europe (e.g. Switzerland, Italy), it is mostly known from inland localities, for instance from the middle Llobregat basin (Aymerich, 2013, 2016b, 2017), the Collserola mountain in Barcelona (Pérez-Haase, 2012), the Garrotxa area (Oliver, 2009) and Santa Coloma de Farners (Gesti, 2020). The EXOCAT database also includes unspecified records from coastal areas in Tossa de Mar and the Maresme area.

In 2019 a small population exclusively consisting of non-reproductive individuals was discovered near to the coast in Blanes and a single individual was also observed in Girona, probably for the first time from Gironès.

Wisteria sinensis (Sims) DC.
(Fabaceae)

Selva: Blanes, above Cala Sant Francesc ravine, DG8314, 55-60 m, vacant lot in a residential area (*Pinus* woodland and Mediterranean scrub), covering an area of 500-600 m², 3 October 2019, *P. Aymerich* s.c.

New record of a rare species in Catalonia.

Although this Chinese vine has been known as an alien plant in Catalonia for quite a long time (Casasayas, 1989), it is rare and there are only few published records. The new Blanes location is in the maritime fringe north of Barcelona, like most Catalan records (Casasayas, 1989; Guardiola *et al.*, 2009; Gesti, 2020). The Blanes population is the result of vegetative expansion of cultivated individuals in nearby gardens.

References

AEDO, C. 2019. *Solidago* L. P. 2044-2048. In: Benedí, C., Buira, A.; Rico, E.; Villalba, M. B. C., Quintanar, A., Aedo, C. (eds.). Flora iberica 16(3). Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 918 p.

AIZPURU, I., APERRIBAY, J. A., BALDA, A., GARIN, F., LORDA, M., OLARIAGA, I., TERÉS, J. & VIVANT, J. 2003. Contribuciones al conocimiento de la flora del País Vasco (V). *Munibe*, 54: 39-74.

AURIAULT, R. 1975. *Bothriochloa imperatoides* (Hack.) Herter adventice dans l'Hérault. *Le Monde des Plantes*, 383: 2-3.

AYMERICH, P. 2013. Plantas alóctonas de origen ornamental en la cuenca alta del río Llobregat (Cataluña, noreste de la Península Ibérica). *Bouteloua*, 16: 52-79.

AYMERICH, P. 2015a. Nuevos datos sobre plantas suculentas alóctonas en Cataluña. *Bouteloua*, 22: 99-116.

AYMERICH, P. 2015b. Notes sobre plantes al·lòctones d'origen ornamental a la Costa Brava (nord-est de la península Ibèrica). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 79: 65-68.

AYMERICH, P. 2015c. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat. III. *Orsis*, 29: 1-28.

AYMERICH, P. 2016a. Algunas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en la zona del Penedès (Cataluña). *Bouteloua*, 24: 78-92.

AYMERICH, P. 2016b. Contribució al coneixement de la flora al·lòctona del nord i el centre de Catalunya. *Orsis*, 30: 11-40.

AYMERICH, P. 2017. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 81: 97-116.

AYMERICH, P. 2019. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 3-21.

AYMERICH, P. 2020. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. III. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 101-124.

AYMERICH, P. & GUSTAMANTE, L. 2015. Nuevas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral meridional de Cataluña. *Bouteloua*, 20: 22-41.

AYMERICH, P. & SÁEZ, L. 2019. Checklist of the vascular alien flora of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula, Spain). *Mediterranean Botany*, 40: 215-242.

BACCHETTA, G., MAYORAL, O & PODDA, L. 2009. Catálogo de la flora exótica de la isla de Cerdeña (Italia). *Flora Montiberica*, 41: 35-61.

BASNOU, C., IGUZQUIZA & PINO, J. 2015. Examining the role of landscape structure and dynamics in alien plant invasions from urban Mediterranean coastal habitats. *Landscape and urban planning*, 136 : 156-164.

BOLÒS, O. & VIGO, J. 1990. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 2. Ed. Barcino. Barcelona. 921 p.

BOLÒS, O. & VIGO, J. 1996. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 3. Ed. Barcino. Barcelona. 1230 p.

CAMPOS, J.A & HERRERA, M. 2009. *Diagnosis de la flora alóctona invasora de la CAPV.* Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Bilbao. 296 p.

CASASAYAS, T. 1989. *La flora al·lòctona de Catalunya*. Ph.D. Thesis. Universitat de Barcelona. 880 p. Online accessible at: http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/36121

CASASAYAS, T. & A. FARRÀS 1986. *Polystichum falcatum* (L. fil.) Diels, adventícia a Catalunya. *Collectanea Botanica* (*Barcelona*), 16: 425-426.

CASTROVIEJO, S. 1990. *Amaranthaceae*. P. 554-569. In: Castroviejo, S., Laínz, M., López-Gonzáez, G., Montserrat, P., Muñoz-Garmendia, F., Paiva, J., Villar, L. (eds.). Flora iberica, vol. 2. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 897 p.

CELESTI-GRAPOW, L., PRETTO, F., CARLI, E. & BLASI, C. (eds.) 2010. *Flora vascolare alloctona e invasiva delle regione d'Italia*. Casa Editrice Università La Sapienza. Roma. 207 p.

CLEMENT, E. J. & FOSTER, M. C. 1994. *Alien plants of the British Isles*. BSBI, London. XVIII + 590 p.

COWAN, O. S. & ANDERSON, P. M. L. 2014. The Peninsula Shale Renosterveld of Devil's Peak, Western Cape: A study into the vegetation and seedbank with a view toward potential restoration. *South African Journal of Botany*, 95: 135-145.

DEBRAY, M. 1968. Les espèces du genre *Bidens* introduites en France. Rectifications et nouvelles données. *Cahiers des Naturalistes* (Bulletin des Naturalistes Parisiens), 24: 53-58.

DE CASTRO, O., GARGIULO, R., DEL GUACCHIO, E., CAPUTO, P. & DE LUCA, P. 2015. A molecular survey concerning the origin of *Cyperus esculentus* (Cyperaceae, Poales): two sides of the same coin (weed vs. crop). *Annals of Botany*, 115: 733-745.

DLUGOSCH, K. M. & PARKER, I. M. 2008. Invading populations of an ornamental shrub show rapid life history evolution despite genetic bottleneck. *Ecology Letters*, 11: 701-709.

DOMINGUES DE ALMEIDA, J. & FREITAS, H. 2012. Exotic flora of continental Portugal – a new assessment. *Bocconea*, 24: 231-237.

DORR, L. J. 2015. *Firmiana*. P. 190-245. In: Flora of North America Editorial Commitee (eds.). Flora of North America 6. Oxford University Press, New York-Oxford. 496 p.

EGIDO , F. DEL, PUENTE, E. & LÓPEZ, M.J. 2007. Fragmentos taxonómicos, corológicos, nomenclaturales y fitocenológicos (164-170). 165. Notas sobre flora alóctona leonesa. *Acta Botanica Malacitana*, 32: 215-220.

ESSL, F. 2007. From ornamental to detrimental? The incipient invasion of Central Europe by *Paulownia tomentosa*. *Preslia*, 9: 377-389.

FONT, J. 2000. *Estudis botànics de la serra de l'Albera: catalog floristic general i poblament vegetal de les basses de l'Albera.* Ph.D. Thesis (unpublished). Universitat de Girona. 692 p.

FONT, J. & VILAR, L. 2000. *Plantes vasculars del quadrat UTM 31T DG09. Sant Climent Sescebes.* ORCA: Catàlegs florístics locals: 10. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

FREY, M., PERLMUTTER, M., WILLIAMS, A. & GLUESENKAMP, D. 2015. The San Francisco Bay Area Early Detection Network. *Management of Biological Invasions*, 6: 231-241.

GALANOS, C. J. 2015. The alien flora of terrestrial and maritime ecosystems of Rodos island (SE Aegean), Greece. *Willdenowia*, 45: 261-278.

GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N. M. G., BANFI, E., CELESTI-GRAPOW, L., ALBANO, A., ALESSANDRINI, A., BACCHETTA, G., BALLELLI, S., BANDINI MAZZANTI, M., BARBERIS, G., BLASI, C., BERNARDO, L., BLASI, C., BOUVET, D., BOVIO, M., CECCHI, L., DEL GUACCHIO, E., DOMINA, G., FASCETTI, S., GALLO, L., GUBELLINI, L. GUIGGI, A., IAMONICO, D., IBERITE, M., JIMÉNEZ-MEJÍAS, P., LATTANZI, E., MARCHETTI, D., MARTINETTO, E., MASIN, R. R., MEDAGLI, P., PASSALACQUA, N. G., PECCENINI, S., PENNESI, R., PIERINI, B., PODDA, L., POLDINI, L., PROSSER, F., RAIMONDO, F. M., ROMA-MARZIO, F., ROSATI, L., SANTANGELO, A., SCOPPOLA, A., SCORTEGAGNA, S., SELVAGGI, A., SELVI, F., SOLDANO, A., STINCA, A., WAGENSOMMER, R. P., WILHALM, T. & BARTOLUCCI, F. 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152: 179-303.

GESTI, J. 2020. Catàleg de la flora vascular de Santa Coloma de Farners (la Selva, nord-est de Catalunya). *Miconia*, 4: 69-105.

GIORGIS, M. A. & TECCO, P. A. 2014. Árboles y arbustos invasores de la provincia de Córdoba (Argentina): una contribución a la sistematización de bases de datos globales. *Boletín Sociedad Argentina Botánica*, 49: 581-603.

GÓMEZ, F, PRUNELL, S., SABATÉ, P., & SALVADÓ, S. 2010. *Pla de gestió de l'illa de Portlligat i diagnosi de flora a la badia.* Universitat de Girona. Unpublished report. 145 p.

GÓMEZ-BELLVER, C., ÁLVAREZ, H., NUALART, N., IBÁÑEZ, N., SÁEZ, L. & LÓPEZ-PUJOL., J. 2019a. New records of alien vascular plants in Catalonia (NE Iberian Peninsula). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 38: e004.

GÓMEZ-BELLVER, C., LÓPEZ-PUJOL, J., NUALART, N., ÁLVAREZ, H., IBÁÑEZ, N. & GUILLOT, D. 2019b. Nuevos datos de plantas alóctonas de origen ornamental en Cataluña. *Bouteloua*, 28: 51-65.

GÓMEZ-BELLVER, C., NUALART, N., IBÁÑEZ, N., BURGUERA, C., ÁLVAREZ, H. & LÓPEZ-PUJOL, J. 2019c. Noves dades per a la flora al·lòctona de Catalunya i del País Valencià. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83 : 23-40.

GONÇALVES, M. L. 1990. *Mollugo*. P. 93-95. In: Castroviejo, S., Laínz, M., López-Gonzáez, G., Montserrat, P., Muñoz-Garmendia, F., Paiva, J., Villar, L. (eds.). Flora iberica, vol. 2. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 897 p.

GUARDIOLA, M., GUITÉRREZ, C., PÉREZ-HAASE, A., JOVER, M. & CORBERA, J. 2009. Les plantes al·lòctones del sector central de la Serralada Litoral Catalana (territori comprès entre el riu Besòs i la Tordera). *L'Atzavara*, 18: 89-100.

GUARDIOLA, M. & PETIT, A. 2020. Aportacions a la flora al·lòctona de la serralada Litoral central catalana i territoris propers. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 35-49.

GUILLOT, D. 2001. Apuntes sobre algunos neófitos de la flora valenciana. *Flora Montiberica*, 18: 19-21.

GUILLOT, D., LAGUNA, E. & ROSSELLÓ, J. A. 2008. *Flora alóctona suculenta valenciana: Aizoaceae y Portulacaceae. Monografías de la revista Bouteloua*, 7. 66 p.

HAYASHI, A. H. & APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. 2009. Resprouting from roots in four Brazilian tree species. *Revista de Biología Tropical*, 57: 789-800.

HEYWOOD, V. H. & SHARROCK, S. 2013. *European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species*. Council of Europe, Strasbourg, Botanic Gardens Conservation International, Richmond.

HOWELL, C. & SAWYER, J. W. D. 2006. *New Zealand naturalised vascular plant checklist*. New Zealand Plant Conservation Network. Wellington. 60 p.

HUXLEY, A.J. 1999. *The new Royal Horticultural Society dictionary of gardening*. London, Macmillan. 3000 p.

IAMONICO, D. 2013. About the circumscription of *Celosia argentea* (Amaranthaceae) and the related Linnaean taxa. *Phytotaxa*, 90: 61-64.

KOIKE, F. 2006. *Invasion of an alien palm (Trachycarpus fortunei) into a large forest*. P. 200-203.In: Koike, F., Clout, M.N., Kawamichi, M., De Poorter, M., Iwatsuki, K. (eds.). Assessment and control of biological invasion risks. Shoukadoh book sellers, Kyoto, Japan, the World Conservation Union (UICN), Gland, Switzerland.

LANDREIN, S., BUERKI, S., WANG, H.-F. & CLARKSON, J. J. 2017. Untangling the reticulate history of species complexes and horticultural breeds in *Abelia* (Caprifoliaceae). *Annals of Botany*, 120: 257-269.

MALLOL, A. & MAYNÉS, J. 2008. Nous xenòfits al Baix Empordà (Catalunya). *Acta Botanica Barcinonensia*, 51: 59-78.

MANNING, J. & GOLDLBLATT, P. 2012. *Plants of the Greater Cape Floristic Region. I : The core Cape flora.* Strelitzia, 29.South African National Biodiversity Institute. Pretoria. 853 p.

MCNEILL, J. 1976. *Solidago*. P. 110-111. In: Tutin, T.G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (eds.). Flora europaea 4. Cambridge: Cambridge University Press. 534 p.

OLIVER, X. 2009. *Catàleg de la flora vascular al·lòctona de la Garrotxa.* Institució Catalana d'Història Natural. Delegació de la Garrotxa. Olot. 65 p.

OTTO, R. & VERLOOVE, F. 2018. New xenophytes from La Palma (Canary Islands, Spain), with emphasis on naturalized and (potentially) invasive species – Part 2. – *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 37: e005.

PANIGO, E. S., DELLAFERRERA, I. M., ACOSTA, J. M., BENDER, A. G., GARETTO, J. I. & PERRETA, M. G. 2012. Glyphosate-induced structural variations in *Commelina erecta* L. (Commelinaceae). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 76: 135-142.

PARADIS, G. 2004. Observations sur les stations de l'espèce subspontanée *Polygala myrtifolia* L. à l'ouest d'Ajaccio (Corse). *Bulletin de la Societé Botanique du Centre-Ouest*, 35: 91-102.

PASIECZNIK, N. 2014. Datasheet *Jacaranda mimosifolia*. Invasive Species Compendium. Accessed online at: https://www.cabi.org/isc/datasheet/29212 (25 March 2020).

PÉREZ-HAASE, A. 2012. *Creació d'una geobase de dades dels hàbitats CORINE del Parc de Collserola a escala 1:10.000.* Universitat de Barcelona - Ajuntament de Barcelona – Diputació de Barcelona. Technical report. 98 p. Online accessible at: http://www.parcnaturalcollserola.cat/pdfs/HabitatsCORINE_PNCollserola_2012_Memoria.pdf

PÉREZ-HAASE, A. , MERCADÉ, A., BATRIU, E. & BLANCO-MORENO, J. M. 2013. *Aportació al coneixement floristic de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona.* Diputació de Barcelona. Technical report. 238 p. Online accessible at: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/110309/1/Aportacio_Coneixement_Floristic_ENGS2013.pdf

PETROVA, A. S. & VLADIMIROV, V. 2009. Two alien species of *Bidens* (Asteraceae) new to the Bulgarian flora. *Phytologia Balcanica*, 15: 367-371.

PODDA, L., LAZZERI, V., MASCIA, F., MAYORAL, O. & BACCHETTA, G. 2012. The Checklist of the Sardinian Alien Flora: an update. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, 40: 14-21.

PYKE, S. 2008. Contribución al conocimiento de la flora alóctona catalana. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 27: 95-104.

PYKE, S. 2010. Three recently-introduced alien grasses in the Iberian Peninsula. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 29: 91-93.

RANDALL, R.P. 2007. *The introduced flora of Australia and its weed status*. CRC for Australian Weed Management. Department of Agriculture and Food, Western Australia. University of Adelaide. 524 p.

RICHARDON, D. M. & REJMÁNEK, M. 2004. Conifers as invasive aliens: a global survey and predictive framework. *Diversity and Distributions*, 10: 321-331.

ROSATI, L., FASCETTI, S., ROMANO, V. A., POTENZA, G., LAPENNA, M. R., CAPANO, A., NICOLETTI, P., FARRIS, E., DE LANGE, P. J., DEL VICO, E., FACIONI, L., FANFARILLO, E., LATTANZI, E., CANO-ORTIZ, A., MARIGNANI, M., FOGU, M. C., BAZZATO, E., LALLAI, E., LAFACE, V. L. A., MUSARELLA, C. M., SPAMPINATO, G., MEI, G., MISANO, G., SALERNO, G., ESPOSITO, A. & STINCA, A. 2020. New Chorological Data for the Italian Vascular Flora. *Diversity*, 2020, 12, 22; doi:10.3390/d12010022

ROYO, F. 2006. *Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el riu Ebro i la serra d'Irta*. Ph.D. Thesis. Universitat de Barcelona. 717 p.

SÁEZ, L., SERAPIO, J., GÓMEZ-BELLVER, C., ARDENGHI, N. M. G., GUILLOT, D. & RITA, J. 2016. New records in vascular plants alien to the Balearic Islands. *Orsis,* 30: 101-131.

SÁNCHEZ GULLÓN, E., MUÑOZ RODRÍGUEZ A.F. & VERLOOVE, F. 2020. Flora ornamental naturalizada en el SW de la península ibérica. *Bouteloua*, 29: 3-11.

SÁNCHEZ GULLÓN, E. & VERLOOVE, F. 2013. New records of interesting vascular plants (mainly xenophytes) in the Iberian Peninsula. IV. *Folia Botanica Extremadurensis*, 7: 29-34.

SÁNCHEZ GULLÓN, E. & VERLOOVE, F. 2015. New records of interesting xenophytes in the Iberian Peninsula. V. *Lazaroa*, 36: 43-50.

SANZ, M., GUILLOT, D. & DELTORO, V. 2011. La flora alóctona de la Comunidad Valenciana (España). *Botanica Complutensis*, 35: 97-130.

SANZ ELORZA, M. 2006. *La flora aloctona del Alto Aragon. Flora analitica de xenofitas de la provincia de Huesca*. Ed. Gihemar S. A., Madrid. 311 p.

SCHIPPERS, P., TER BORG, S. J. & BOS, J. J. 1995. A revision of the infraspecific taxonomy of *Cyperus esculentus* (Yellow Nutsedge) with an experimentally evaluated character set. *Systematic Botany*, 20: 461-481.

SENAR, R. & CARDERO, S. 2019. Dades de plantes al·lòctones per a l'est de la península Ibèrica. *Collectanea Botanica*, 38: e009.

SERVISS, B. E. & PECK, J. H. 2019. *Abelia* (Caprifoliaceae) in the flora of Arkansas. *Phytoneuron*, 2019-7: 1-7.

STACE, C. 2010. New flora of the British Isles, 3th ed. Cambridge University Press. XXXII + 1232 p.

TATIC, B. & ŽUKOWSKI, W. 1973. *Bidens vulgata* Greene in Yugoslavia. *Bulletin de l'Institute et du Jardin Botaniques de l'Université de Beograd*, 8: 125-128.

TISON, J.-M. & DE FOUCAULT, B. 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Editions Biotope, Mèze. 1196 p.

TISON, J. M., JAUZEIN, P. & MICHAUD, H. 2014. *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Naturalia Publications. 2078 p.

TUCKER, G. C., MARCKS, B. G. & CARTER, J. R. 2002. *Cyperus*. P. 141-191. In: Flora of North America Editorial Commitee (eds.). (eds.). Flora of North America 23. Oxford University Press, New York-Oxford. 544 p.

ULUDAG, A., AKSOY, N., YAZHK, A., ARSLAN, Z. F., YAZMIS, E., ÜREMIS, I., COSSU, T. A., GROOM, Q., PERGL, J., PYSEK, P. & BRUNDU, G. 2017. Alien flora of Turkey: checklist, taxonomic composition and ecological attributes. *Neobiota*, 35: 61-85.

VALDÉS, B. 2011. *Malvaceae*. In: Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Accessed online at: http://www.emplantbase.org/home.html (20 February 2020).

VAZ, A. M. & TOZZI, A. M. 2005. Sinopse de *Bauhinia* sect. *Pauletia* (Cav.) DC. (Leguminosae: Caesalpiniodeae: Cercidae) no Brasil. *Revista Brasileira de Botanica*, 28: 477-491.

VÁZQUEZ, F. M. 2008. Anotaciones Corológicas a la Flora en Extremadura: 011, *Chloris truncata* R.Br. *Folia Botanica Extremadurensis*, 2: 59-62.

VENTOSO, A. & MONGIARDINO, G. (eds.) 2014. *Guía de identificación de especies arbóreas nativas Uruguay*. Dirección Nacional de Medio Ambiente. Montevideo. 166 p.

VERLOOVE, F. 2005a. New records of interesting xenophytes in Spain. *Lazaroa*, 26: 141-148.

VERLOOVE, F. 2005b. A synopsis of *Jarava* Ruiz & Pav. and *Nassella* E. Desv. (*Stipa* L. s.l.) (Poaceae: Stipeae) in southwestern Europe. *Candollea*, 60: 97-117.

VERLOOVE, F. 2017. New xenophytes from the Canary Islands (Gran Canaria and Tenerife; Spain). *Acta Botanica Croatica*, 76: 120-131.

VERLOOVE, F. & ALVES, P. 2016. New vascular plant records for the western part of the Iberian Peninsula (Portugal and Spain). *Folia Botanica Extremadurensis*, 10: 5-23.

VERLOOVE, F. & ARDENGHI, N. M. G. 2015. New distributional records of non-native vascular plants in northern Italy. *Natural History Sciences*, 2: 5-14.

VERLOOVE, F., AYMERICH, P., GÓMEZ-BELLVER, C. & LÓPEZ-PUJOL, J. 2019. Chorological notes on the non-native flora of the province of Tarragona (Catalonia, Spain). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 133-146.

VERLOOVE, F., SALAS-PASCUAL, M. & MARRERO RODRÍGUEZ, Á. 2018. New records of alien plants for the flora of Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Flora Mediterranea*, 28: 119-135.

VERLOOVE, F., ZONNEVELD, B. J. M. & SEMPLE, J. C. 2017. First evidence for the presence of invasive *Solidago altissima* (Asteraceae) in Europe. *Willdenowia*, 47: 69-75.

VIEGI, L., VANGELISTI, R., D'EUGENIO, M. L., RIZZO, A. M. & BRILLI-CATARINI, A. 2003. Contributo alla conoscenza della flora esotica d'Italia: le specie presenti nelle Marche. *Atti della Società Toscana de Scienze Naturali*, Mem. Serie B, 110: 97-162.

WALTHER, G. R. 2000. *Laurophyllisation in Switzerland*. Dissertation, Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich. 150 p.

WALTHER, G. R., GRITTI, E. S., BERGER, S., HICKLER, T., TANG, Z. & SYKES, M. T. 2007. Palms tracking climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 16: 801-809.

WUNDERLIN, R. P. 1983. Revision of the arborescent Bauhinias (Fabaceae, Caesalpinioidae, Cercidae) native to Middle America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 70: 95-127.

YEO, P. F. 2011. *Ruscus*. P. 168-170. In: Cullen, J., Knees, S.G., Cubey, H. S. (eds.). The European Garden Flora 1 (Angiospermae-Monocotyledons). Second Edition. Cambridge University Press. 688 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Using GIS and MaxEnt to predict global distribution of *Saxifraga catalaunica* (Saxifragaceae)

Claudio Açaí Bracho Estévanez*

*Av/ 307, 52. Esc B. 1er, 2a. 08860 Castelldefels. A/e: *claudiobracho9696@gmail.com*

Rebut: 04.05.2020; Acceptat: 07.07.2020; Publicat: 30.09.2020

Abstract

Knowledge about species occurrence is essential in terms of biogeographical and conservation research. Species distribution models provide basic information so as to predict vulnerability to local or global extinction or design nature preservation policies. GIS technologies and MaxEnt application have demonstrated respectively efficacy in terms of working with explicit spatial data and modelling species distributions. This paper takes advantage of GIS and MaxEnt to generate a global distribution model of a plant endemic to North-eastern Iberian Peninsula: the queen crown (*Saxifraga catalaunica*). This botanical taxon is listed as Near Threatened according with International Union for Conservation of Nature criteria. We produced a consistent model of queen crown distribution by working with only-presence data of target species and a set of five environmental layers. Our prediction reveals deep existing differences between two only known regions with presence of the taxon, as potential distribution is spatially heterogeneous both within and between studied natural parks. Future conservation efforts could focus on most isolated, vulnerable populations of this Iberian endemic taxon.

Key words. Plant ecology, spatial ecology, species distribution models, MaxEnt, conservation biology.

Resum

Predicció de la distribució global de *Saxifraga catalaunica* (Saxifragaceae) mitjançant GIS i MaxEnt

El coneixement sobre la distribució de les espècies és essencial en termes de recerca biogeogràfica i conservació. Els models de distribució d'espècies proporcionen informació bàsica per predir la vulnerabilitat a l'extinció local o mundial, o dissenyar polítiques de preservació de la natura. Les tecnologies SIG i l'aplicació MaxEnt han demostrat, respectivament, eficàcia a l'hora de treballar amb dades espacials explícites i modelar distribucions d'espècies. El present treball aprofita eines SIG i MaxEnt per tal de generar un model de distribució global d'un endemisme botànic del nord-est de la península Ibèrica: la corona de reina (*Saxifraga catalaunica*). Aquest tàxon es classifica com a quasi amenaçat segons els criteris de la UICN. En el present manuscrit produïm un model consistent de distribució de la corona de reina treballant amb dades de presencia de l'espècie objectiu i cinc variables ambientals. La predicció aportada revela diferències profundes entre les dues úniques regions conegudes amb presencia del tàxon, ja que la distribució potencial és espacialment heterogènia dins i entre els parcs naturals estudiats. Esforços futurs de conservació es podrien centrar en les poblacions més aïllades i vulnerables d'aquest tàxon ibèric endèmic.

Paraules clau. Ecologia vegetal, ecologia espacial, models de distribució d'espècies, MaxEnt, biologia de la conservació.

Introduction

Analyzing, understanding, and predicting species distributions involves the core of spatial ecology (Guisan *et al.*, 2017; Fletcher & Fortin, 2018). Concepts of ecological niche and habitat suitability models are essential in order to comprehend and modelling species distributions, as respectively relate a set of environmental variables to the fitness and the likelihood of occurrence of target species (Hirzel & Le Lay, 2008). Modelling ecological niche or modelling species distributions are closely related conceptions, often differentiated if the focus is on environmental space (linked with demographic information) or in geographical space (Fletcher & Fortin, 2018). Species distribution models are a powerful tool in order to select critical conservation sites, determine native habitat management or conduct preservation efforts (Gaston, 1996; Graham *et al.*, 2004; Guisan *et al.*, 2013; Fletcher & Fortin, 2018).

Geographic information system (GIS) technologies provide a basic tool so as to manage and analyze explicit spatial data (Pereira & Itami, 1991; Boitani & Fuller, 2000). In addition, Maxent application is a widely used method in order to predict species distributions (Elith *et al*., 2011). The power of combining both tools have been proved by some examples of predicted distributions in animal (Bombi *et al*., 2009; Moreno *et al*., 2011; Clements *et al*., 2012; Popov, 2015) and plant species approaches (Kumar & Stohlgren, 2009; Reddy, 2015; Yi *et al*., 2016).

Queen crown (*Saxifraga catalaunica* Boiss. & Reut.) is an evergreen saxifrage species endemic to north-eastern Ibe-

rian Peninsula (Bolòs & Vigo, 1984; Grassi *et al*., 2006). Its global population is limited to rocky slopes of two protected areas: Montserrat mountain (3.483 hectares) and Sant Llorenç del Munt (13.694 hectares) natural parks (Nuet & Panareda, 1991). According with IUCN criteria, queen crown is listed as a Near Threatened (NT) species (Sáez *et al*., 2010). A recent census of queen crown was conducted in Montserrat mountain natural park, revealing the presence of the taxon in 19 1x1 km UTM grids (Bracho-Estévanez, 2018).

Our objective is to predict the potential distribution of target species using GIS technologies and MaxEnt application while evaluating the habitat suitability of its global range: Montserrat mountain and Sant Llorenç del Munt natural parks.

Materials and methods

Potential distribution modelling of queen crown was carried out in central Catalonia (Fig 1), prelitoral mountain range (Montserrat massif and Sant Llorenç del Munt mountains, 171,77 square kilometers), covering the complete occurrence range of the species (Nuet & Panareda, 1991; Sáez *et al.*, 2010). Elevation ranges from 116 to 1236 (Sant Jeroni, Montserrat massif top) and 1104 (La Mola, Sant Llorenç del Munt mountains top) meters above sea level. Mean annual temperature and precipitation are around 10-14 °C and 500-750 liters per square meter, respectively. Most precipitation occurs during autumn and spring. Highest temperatures are recorded during summer (Nuet & Panareda, 1991; Ninyerola *et al.*, 2005; Generalitat de Catalunya, 2016). Previous factors condition typical Mediterranean climate conditions within studied area (Brunet *et al.*, 2007).

We used MaxEnt (Version 3.4.1) (Phillips *et al*., 2019) Java application in order to predict the geographical distribution of our target species in Montserrat mountain and Sant Llorenç del Munt natural parks (Elith *et al.*, 2011). MaxEnt has been highlighted as one of the best existing approaches when modelling the probability distribution for a species occurrence (Kumar & Stohlgren, 2009). Entropy is a key concept for MaxEnt predictions engineering. According with Shannon (1948) entropy could be understood as «a measure of how much 'choice' is involved in the selection of an event» (Shannon, 1948; Phillips *et al.*, 2006). MaxEnt method provides a probability distribution following maximum-entropy principle, considered an optimal approach to model species geographic distributions with presence-only data (Jaynes, 1957; Phillips *et al.*, 2004, 2006; Ward, 2007). Thus, MaxEnt estimates the cumulative probabilities of occurrence of target species for a set of previously known occurrence locations and a group of environmental layers defined as features (Phillips *et al.*, 2017). There exist great examples of explicit models representing potential distribution of plant species using maximum-entropy principle (Kumar & Stohlgren, 2009; Hosseini *et al.*, 2013; Yang *et al.*, 2013; Reddy, 2015).

Elevation, slope, orientation, precipitation, and temperature were used as environmental layers for potentially predicting the distribution of queen crown. Occurrence locations were obtained from the last updated census of studied species in Montserrat mountain natural park (consisting in a sum of 412 georeferenced locations) (Fig. 1), while elevation and orientation were highlighted as important factors

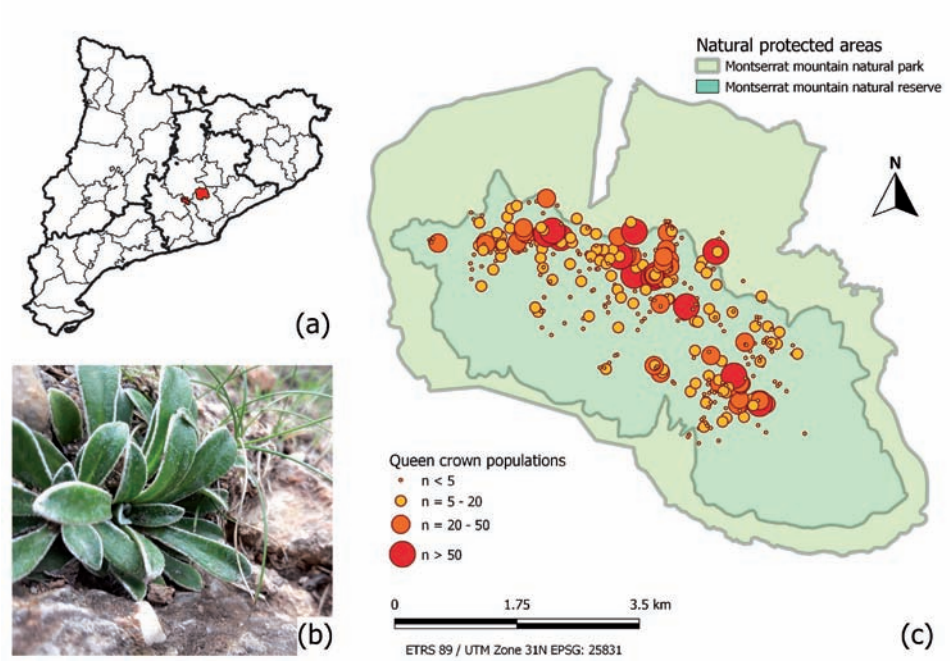


Figure 1. (a) Map of Catalonia provinces and districts. Montserrat mountain and Sant Llorenç del Munt natural parks appear highlighted in red. (b) Queen crown *(Saxifraga catalaunica)* individual in a slope of Montserrat mountain. (c) Representation of last queen crown census conducted in Montserrat mountain natural park (data collected in 2018). Populations of queen crown are scaled by number of individuals. Coordinates are not represented in order to preserve most important locations of studied taxon.

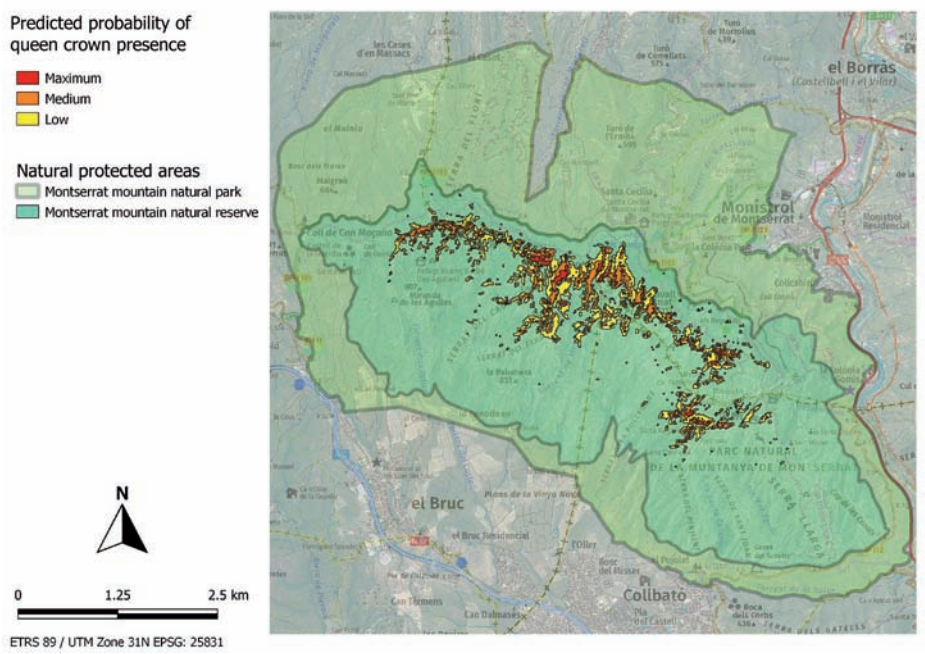


Figure 2. Predicted probability of queen crown presence in Montserrat mountain natural park, scaled in maximum, medium and low categories.

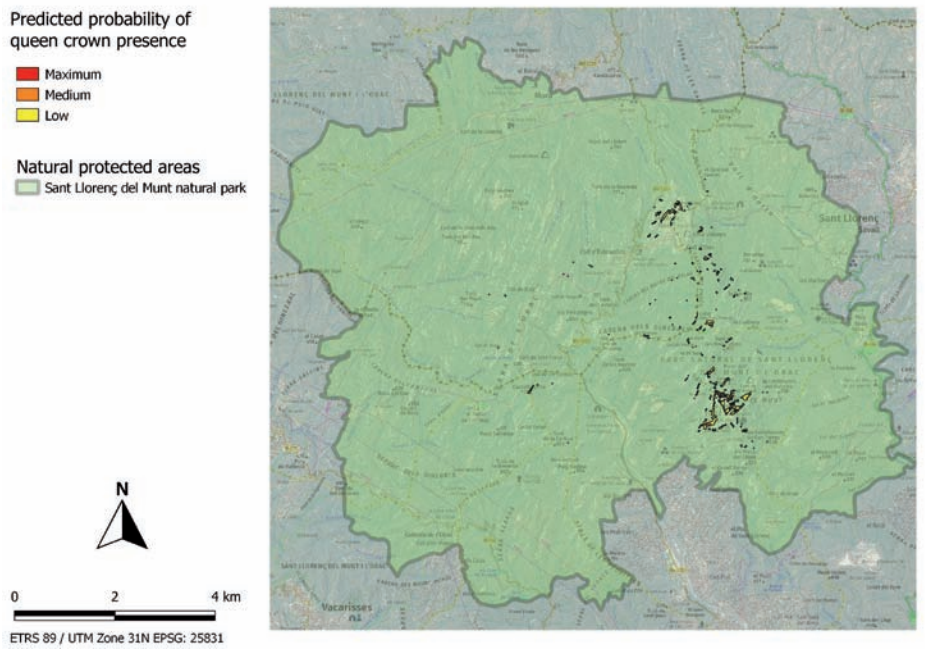


Figure 3. Predicted probability of queen crown presence in Sant Llorenç del Munt natural park, scaled in maximum, medium and low categories.

influencing presence of queen crown in Montserrat protected area (Bracho-Estévanez, 2018). Elevation data was obtained from a 15 × 15m (mean squared error 0,15 m) Digital Terrain Model (DTM) (Terrain, 1978), provided by Cartographic and Geological institute of Catalonia (ICGC), under license CC BY 4.0. DTM raster was uploaded to ArcMap software in order to create slope and orientation raster products, using ArcToolbox Spatial analyst extension (Environmental Systems Research Institute, 2012). We included precipitation and temperature bioclimatic layers in our model. Climatic layers were obtained from the Digital Climatic Atlas of Iberian Peninsula (Ninyerola *et al.*, 2005). Raster cell size, spatial extent and projections were evaluated in order to ensure same properties of all layers before its upload to MaxEnt application.

MaxEnt requires ascii archives to represent continuous environmental layers or features as adequate inputs. Transformation from raster to ascii was obtained by working with ArcToolbox Conversion tools extension. We run MaxEnt application by selecting a logistic output format along with

a cross validate replicated run type. 321 presence records were used for training the model, 80 for testing. 10319 points were employed to determine our model distribution (background and presence points). Produced model was uploaded, transformed to raster, and reclassified in ArcMap by using ArcToolbox Spatial analyst and Conversion tools extensions (Environmental Systems Research Institute, 2012). The contribution of each environmental layer was estimated using MaxEnt jackknife test. Maximum-entropy prediction model was reclassified in four classes using natural breaks (jenks) method, consisting in the minimization of intra-group variance while targeting the maximization of inter-group variance data (Simpson & Human, 2008; Balcerzak, 2015). We obtained three classes or groups corresponding to maximum probability (P>0,839), medium probability (0,839>P>0,734) and low probability of queen crown presence (0,734>P>0,484). Last class (P<0,484) was not considered as suitable for our output representations, as holds lowest probability of queen crown occurrence. Final compositions were produced using QGIS software, version 3.6 (QGIS Development Team, 2017).

We also used LecoS v 3.0.0 (Landscape Ecology Statistics) plugin, a QGIS raster tool based on metrics taken from FRAGSTATS. By uploading our MaxEnt model for *Saxifraga catalaunica* we obtained indicative values as patch cohesion index, patch density, fractal dimension index, Euclidean Nearest-Neighbor Distance or landscape proportion for each probability distribution category.

Results

MaxEnt modelling method successfully produced probability distribution outputs of studied taxon in Montserrat mountain and Sant Llorenç del Munt natural parks (Figs 2 and 3). It represents the global distribution range of studied species. Sant Llorenç del Munt output is a great example of how maximum-entropy principle has a potential capability to model target species' habitat requirements and predict its potential distribution, even in areas without available presence data. Test AUC (Area Under the Receiver Operating Curve) of our queen crown distribution model is 0,969. Training AUC is 0,962.

Our model predicts a global of 10,91 hectares with maximum presence probability, 48,58 hectares with medium presence probability and 140,44 hectares with low presence probability of queen crown (Figs 2 and 3). In Table 1 a set of 8 spatial parameters are represented for each natural park, depicted by presence probability categories.

Discussion

AUC is a great trace for a MaxEnt predictive model. The value of our model indicates that it is a great approximation to the potential distribution of queen crown, as this value scores from 0 to 1, values from 0,9 to 1 corresponding to highly data sensitive models (Fielding & Bell, 1997; Swets, 1998). Thus, representations of omission on training samples and AUC strengths consistency of our results, as models with lowest training omission rates and highest AUC (Figs 4 and 5) though spatial autocorrelation could contribute increasing its value (Redon & Luque, 2010).

Elevation is the most relevant variable for our distribution model. Elevation and precipitation contribute with high gains (>1) when tested independently, so provide more useful information than other variables. If excluded, elevation produces considerable losses (>0,3) in terms of model training gain. Elevation relevance is followed by precipitation, temperature, and slope layers (Fig 6). We should consider that variables such as elevation and temperature could be highly correlated, so further approaches may focus on choosing one (as a first approach our decision was to represent all).

Orientation is not that relevant for our model training gain. However, previous approaches have highlighted its importance in queen crown ecology (Nuet & Panareda, 1991; Bracho-Estévanez, 2018). This discordance is probably produced by our geospatial input layers. Within some grids orientation variability is potentially high. Thus, our raster calculator simplifies that complexity to the average orientation of each grid, facing some methodology problems. For instance, in a grid with a southern orientation average (±180 degrees) could exist small areas with northern orientation favorable for studied taxon. Nonetheless, in this case our raster would link target species populations with southern orientations.

Table 1. Values of extension, average patch size, number of patches, patch cohesion index, patch density, fractal dimension index, Euclidean Nearest-Neighbor Distance and landscape proportion (obtained with LecoS QGIS Plugin) in Montserrat and Sant Llorenç del Munt natural parks.

Protected area	*Montserrat natural park*			*Sant Llorenç del Munt natural park*		
Presence probability	*Maximum*	*Medium*	*Low*	*Maximum*	*Medium*	*Low*
Extension (ha)	10,63	46,06	115	0,28	2,52	25,44
Average patch size (ha)	0,08 (±0,16)	0,16 (±0,42)	0,2 (±0,61)	0,02 (±0,01)	0,06 (±0,07)	0,12 (±0,21)
Number of patches	125	232	266	12	40	121
Patch cohesion index	8,3	8,2	9,4	5,9	6,6	8,7
Patch Density	7,0825	0,0001	0,0001	3,6355	0,0001	0,0003
Fractal Dimension Index	1,04	1,06	1,07	1,01	1,03	1,07
Euclidean Nearest-Neighbor Distance	1681	1677	1971	1366	1982	2347
Landscape proportion	0,004	0,009	0,03	0,00008	0,0003	0,003

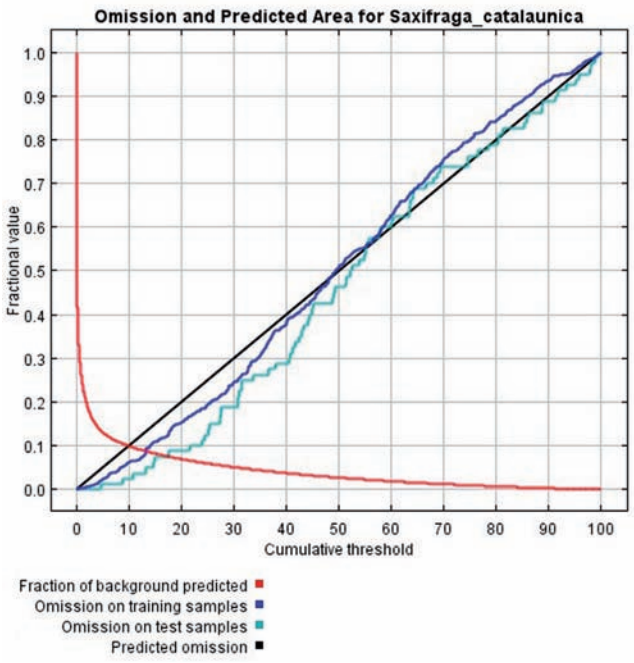


Figure 4. Representation of omission on training samples and predicted area as a function of the cumulative threshold. Omission rate is calculated both on the training presence records and on the test records.

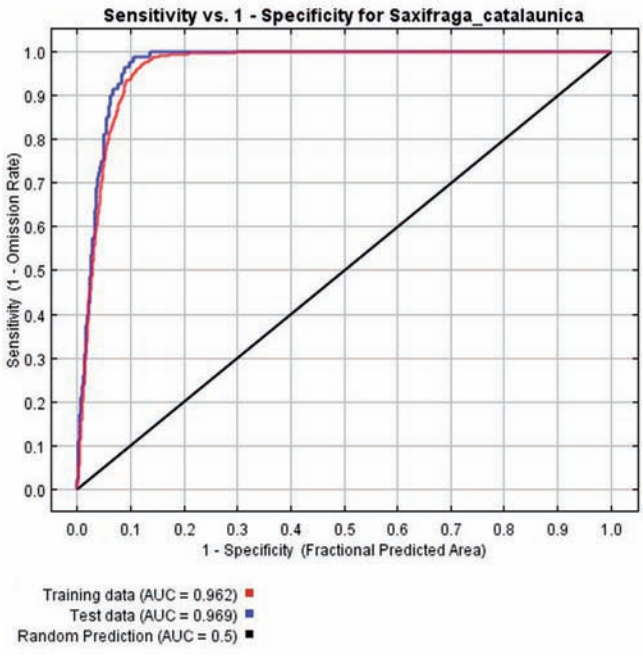


Figure 5. Representation of Area Under the Receiver Operating Curves of our queen crown distribution model. Red line represents the aptitude of our model to the training data. Blue line indicates the aptitude of our model predictions as compares with test data.

Therefore, orientation contribution has been possibly underestimated.

Precipitation is a relevant environmental layer for produced distribution model, followed by temperature. In addition, climate models suggest a trend towards decrease in



Figure 6. Contribution of each environmental variable in modelling global distribution of queen crown. Red bar describes training gain using all variables. Light blue bars indicate gain lost when removing single variable from distribution model. Dark blue bars denote gain contribution of single variable for obtained distribution model.

summer precipitation and increase in annual and summer temperatures for Eastern Iberian Peninsula (Pausas, 2004; Giorgi & Lionello, 2008). Thus, climate change predictions potentially involve reductions in optimal habitat availability for target species, while assuming high uncertainty (Thuiller *et al*., 2005; Randin *et al.*, 2009; Keenan *et al.*, 2011). Future research about how climate change may affect queen crown distribution will be necessary when assessing future preservation measures.

Produced model predicts an almost continuous distribution of studied taxon through septentrional areas of Montserrat mountain natural reserve. Mentioned distribution overlaps with most prominent, north-facing slopes of protected area (Fig 2). Regions as Canal del Migdia, Paret de Sant Jeroni or Paret dels Ecos hold largest patches with maximum potential distribution of queen crown in Montserrat. Our distribution model is clearly different for Sant Llorenç del Munt natural park, with a scattered, discontinuous predicted distribution within protected area, particularly concentrated around La Mola and Montcau peaks (Fig 3). According with our model, Sant Llorenç del Munt natural park holds 0,26 % of maximum, 5,47 % of medium and 22,12 % of low potential distribution hectares comparing with Montserrat mountain natural park. It strongly links with last occurrence estimations of queen crown in Sant Llorenç del Munt protected area: 5 1 × 1 km UTM grids (Sáez *et al.*, 2010), contrasting with 19 1 × 1 km UTM grids in Montserrat protected region (Bracho-Estévanez, 2018). In addition, our model predicts larger patches with maximum, medium and low potential distribution of target species in Montserrat mountain natural park, along with larger patch cohesion index, shorter Euclidean Nearest-Neighbor Distance and greater contribution to landscape proportion than potential distribution patches of Sant Llorenç del Munt natural park (Table 1). Patch cohesion index, patch density, fractal dimension index and landscape proportion are particularly contrasting in maximum presence probability patches. Interestingly Euclidean Nearest-Neighbor Distance is larger for maximum potential distribution patches of Montserrat protected area, according with its dramatically scarce and concentred distribution in Sant Llorenç del Munt natural park.

Sant Llorenç del Munt queen crown populations are more vulnerable to potential environmental disturbances such as climate change. Isolation along with few suitable, available habitat pushes the risk of this taxon in mentioned protected area (Helliwell, 1976; Ellstrand & Elam, 1993; Piessens *et al.*, 2005). So, monitoring population dynamics could be an optimal approach to assess its conservation status (Schemske *et al.*, 1994). Although predicted distribution is more consistent, continuous for Montserrat protected area, some southern and eastern patches appear slightly isolated from core region.

Rock climbing is a potential threat for rocky plant communities (Camp & Knight, 1998; Rusterholz *et al.*, 2004). Many potential distribution hectares coincide with concurred climbing routes. To evaluate possible negative impacts could mean a valuable conservation advance. We suggest focusing conservation efforts on maximum and medium potential distribution hectares, as future preservation measures could safeguard more individuals per unit of effort. Thus, climbing routes coinciding with potential distribution hectares should be carefully analyzed as likely involving negative interference with queen crown.

Produced predictions are relevant given scarcity, endemism and threats involving queen crown conservation, as it means the first approach modelling its global distribution. As shown, combining GIS technologies and MaxEnt predictive distribution outputs is a powerful tool in order to obtain models representing optimal habitat occurrence through spatial dimension. Our research provides two visions of modelling distribution possibilities: assessing potential distribution of target species in a region with availability of occurrence locations (Montserrat mountain) and predicting potential distribution in a region without available occurrence locations (Sant Llorenç del Munt). Thus, with enough representative dataset, MaxEnt distribution predictions have a great applicability when modelling the geographic range of our taxon of interest.

MaxEnt, as a highly intuitive application, supplies researchers and biodiversity management technicians with a practical tool (Phillips *et al.*, 2017). Implications in management of natural resources are potentially high, as previously unknown species distributions could help in focusing conservation efforts, identifying highly valuable areas for taxon preservation, or removing pointless efforts (Kumar & Stohlgren, 2009; Remya *et al.*, 2015; Yi *et al.*, 2016). Combining obtained species distribution model with value of information (VOI) analysis could be an interesting approach in order to assess management and monitoring of target species occurrence (Raymond, 2018; Raymond *et al.*, 2020). VOI analysis represent a competent tool to reduce uncertainty in complex management decisions, particularly underutilized in ecology (Williams, 2011).

Acknowledgements

We thank all Montserrat mountain natural park staff for logistical support in projects related with queen crown research, particularly to its head biologist: Jordi Calaf. In addition, thanks to Llorenç Sáez for all tips and valuable indications.

References

BALCERZAK, A. P. 2015. Europe 2020 Strategy Implementation. Grouping the Countries with the Application of Natural Breaks Method. Available at: http://www.pte.pl/pliki/2/12/balcerzak2015_Europe_2020_Strategy_Implementation.pdf [Consulted on: 11 December 2019].

BOLÒS, O., VIGO, J., MASALLES, R. M. & NINOT, J. M. 1990. *Flora manual dels Països Catalans*. Editorial Pòrtic. Barcelona. 1314 p.

BOMBI, P., LUISELLI, L., CAPULA, M. & SALVI, D. 2009. Predicting elusiveness: potential distribution model of the Southern smooth snake, Coronella girondica, in Italy. *Acta Herpetologica*, 4: 7-13.

BOITANI, L. & FULLER, T. K. 2000. Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. Columbia University Press. New York. 476 p.

BRACHO-ESTÉVANEZ, C. A. 2018. La corona de reina (*Saxifraga catalaunica*) al Parc Natural de la Muntanya de Montserrat. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 163-166.

BRUNET, M., JONES P. D., SIGRÓ, J., SALADIÉ, O., AGUILAR, E., MOBERG, A., *et al.* 2007. Temporal and spatial temperature variability and change over Spain during 1850–2005. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 112(D12): 1-28.

CAMP, R. J. & KNIGHT, R. L. 1998. Effects of rock climbing on cliff plant communities at Joshua Tree National Park, California. *Conservation Biology*, 12: 1302-1306.

CLEMENTS, G. R., RAYAN, D. M., AZIZ, S. A., KAWANISHI, K., TRAEHOLT, C., MAGINTAN, D., *et al.* 2012. Predicting the distribution of the Asian tapir in Peninsular Malaysia using maximum entropy modeling. *Integrative Zoology*, 7: 400-406.

ELITH, J., PHILLIPS, S. J., HASTIE, T., DUDÍK, M., CHEE, Y. E. & YATES, C. J. 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*, 17: 43-57.

ELLSTRAND, N. C. & ELAM, D. R. 1993. Population genetic consequences of small population size: implications for plant conservation. *Annual review of Ecology and Systematics*, 24(1): 217-242.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. 2012. ArcGIS Release 10.1. Redlands. Available at: https://www.esri.com/news/arcnews/spring12articles/introducing-arcgis-101.html [Consulted on: 10 December 2019].

FIELDING, A. H. & BELL, J. F. 1997. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental Conservation*, 24: 38-49.

FLETCHER, R. & FORTIN, M. 2018. Spatial ecology and conservation modeling. Springer International Publishing. Switzerland. 523 p.

GASTON, K. J. 1996. *Species richness: measure and measurement.* P. 77-113. *In:* Gaston, K. J. (ed.). Biodiversity: a biology of numbers and difference. Blackwell Science. Oxford. United Kingdom. 432 p.

GENERALITAT DE CATALUNYA. 2016. Catalonia Climatic Atlas. Departament de Territori i Sostenibilitat website. Available at:http://territori.gencat.cat/ca/01_departament/12_cartografia_i_toponimia/bases_cartografiques/medi_ambient_i_sostenibilitat/atles-climatic/ [Consulted on: 17 December 2019].

GIORGI, F. & LIONELLO, P. 2008. Climate change projections for the Mediterranean region. *Global and Planetary Change*, 63: 90-104.

GRAHAM, C. H., FERRIER, S., HUETTMAN, F., MORITZ, C. & TOWNSEND PETERSON, A. 2004. New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis. *Trends in Ecology & Evolution*, 19: 497-503.

GRASSI, F., LABRA, M., MINUTO, L., CASAZZA, G. & SALA, F. 2006. Natural Hybridization in Saxifraga callosa. *Plant Biology*, 8: 243-252.

GUISAN, A., TINGLEY, R., BAUMGARTNER, J. B., NAUJOKAITIS-LEWIS, I., SUTCLIFFE, P. R., TULLOCH, A. I., *et al.* 2013. Predicting species distributions for conservation decisions. *Ecology letters*, 16(12): 1424-1435.

GUISAN, A., THUILLER, W. & ZIMMERMANN, N. E. 2017. Habitat suitability and distribution models: with applications in R. Cambridge University Press. Cambridge. 478 p.

HELLIWELL, D. R. 1976. The effects of size and isolation on the conservation value of wooded sites in Britain. *Journal of Biogeography*, 3: 407-416.

HIRZEL, A. H. & LE LAY, G. 2008. Habitat suitability modelling and niche theory. *Journal of Applied Ecology*, 45 (5): 1372-1381.

HOSSEINI, S. Z., KAPPAS, M., CHAHOUKI, M. Z., GEROLD, G., ERASMI, S. & EMMAM, A. R. 2013. Modelling potential habitats for Artemisia sieberi and Artemisia aucheri in Poshtkouh area, central Iran using the maximum entropy model and geostatistics. *Ecological Informatics*, 18: 61-68.

JAYNES, E. T. 1957. Information theory and statistical mechanics. *Physical Review*, 106: 620–630.

KEENAN, T., SERRA, J. M., LLORET, F., NINYEROLA, M. & SABATE, S. 2011. Predicting the future of forests in the Mediterranean under climate change, with niche and process based models: CO2 matters!. *Global change biology*, 17: 565-579.

KUMAR, S. & STOHLGREN, T. J. 2009. Maxent modeling for predicting suitable habitat for threatened and endangered tree Canacomyrica monticola in New Caledonia. *Journal of Ecology and natural Environment*, 1 (4): 94-98.

MORENO, R., ZAMORA, R., MOLINA, J. R., VASQUEZ, A. & HERRERA, M. Á. 2011. Predictive modeling of microhabitats for endemic birds in South Chilean temperate forests using Maximum entropy (Maxent). *Ecological Informatics*, 6: 364-370.

NINYEROLA, M., PONS, X. & ROURE, J. M. 2005. Atlas Climático Digital de la Península Ibérica. Metodología y aplicaciones en bioclimatología y geobotánica. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra. Available at: http:// opengis.uab.es/wms/Iberia/index.htm [Consulted on: 24 November 2019].

NUET, J. B. & PANAREDA, J. M. 1991. Flora de Montserrat, Volum 2. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona. 341 p.

PAUSAS, J. G. 2004. Changes in Fire and Climate in the Eastern Iberian Peninsula (Mediterranean Basin). *Climate Change*, 63: 337-350.

PEREIRA, J. & ITAMI, R. 1991. GIS-based habitat modeling using logistic multiple regression- A study of the Mt. Graham red squirrel. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 57: 1475-1486.

PHILLIPS, S. J., DUDÍK, M. & SCHAPIRE, R. E. 2004. A maximum entropy approach to species distribution modeling. P. 665-662. In: Brodley, C. Proceedings of the twenty-first international conference on Machine learning. Association for Computing Machinery. New York. 942 p.

PHILLIPS, S. J., ANDERSON, R. P. & SCHAPIRE, R. E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, 190: 231-259.

PHILLIPS, S. J., ANDERSON, R. P., DUDÍK, M., SCHAPIRE, R. E. & BLAIR, M. E. 2017. Opening the black box: An open-source release of Maxent. *Ecography* 40: 887-893.

PHILLIPS, S. J., DUDÍK, M. & SCHAPIRE, R. E. 2019. MaxEnt software for modeling species niches and distributions (Version 3.4.1). Available at: http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/ [Consulted on: 10 December 2019].

PIESSENS, K., HONNAY, O. & HERMY, M. 2005. The role of fragment area and isolation in the conservation of heathland species. *Biological Conservation*, 122: 61-69.

POPOV, V. 2015. Presence-only habitat suitability modelling using unclassified Landsat etm+ imagery: Fine-resolution maps for common small mammal species in Bulgaria. *Acta zoologica bulgarica*, 67: 51-66.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. 2017. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Available at: https://www.qgis.org/en/site/ [Consulted on: 3 December 2019].

RANDIN, C. F., ENGLER, R., NORMAND, S., ZAPPA, M., ZIMMERMANN, N. E., PEARMAN, P. B., VITTOZ, P., THUILLER, W. & GUISAN, A. 2009. Climate change and plant distribution: local models predict high-elevation persistence. *Global Change Biology*, 15: 1557-1569.

RAYMOND, C. V. 2018. Combining Species Distribution Models and Value of Information Analysis for Spatial Allocation of Conservation Resources. Doctoral dissertation. Carleton University. Ontario. 97 p.

RAYMOND, C. V., MCCUNE, J. L., ROSNER-KATZ, H., CHADÈS, I., SCHUSTER, R., GILBERT, B. & BENNETT, J. R. 2020. Combining Species Distribution Models and Value of Information Analysis for spatial allocation of conservation resources. *Journal of Applied Ecology*, 57: 819-830.

REDDY, M. T. 2015. Predicting potential habitat distribution of sorrel (Rumex vesicarius L.) in India from presence-only data using Maximum Entropy Model. *Open Access Library Journal*, 2: 1-11.

REDON, M. & LUQUE, S. 2010. Presence-only modelling for indicator species distribution: biodiversity monitoring in the French Alps. 6th Spatial Analysis and Geomatics international conference (SAGEO 2010). Available at: https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00558859/document [Consulted on: 10 January 2019].

REMYA, K., RAMACHANDRAN, A. & JAYAKUMAR, S. 2015. Predicting the current and future suitable habitat distribution of Myristica dactyloides Gaertn. using MaxEnt model in the Eastern Ghats, India. *Ecological engineering*, 82: 184-188.

RUSTERHOLZ, H. P., MIILLER, S. W. & BAUR, B. 2004. Effects of rock climbing on plant communities on exposed limestone cliffs in the Swiss Jura mountains. *Applied Vegetation Science*, 7: 35-40.

SÁEZ, L., AYMERICH, P. & BLANCHE, C. 2010. Llibre Vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya. Argania Editio. Barcelona. 811 p.

SCHEMSKE, D. W., HUSBAND, B. C., RUCKELSHAUS, M. H., GOODWILLIE, C., PARKER, I. M. & BISHOP, J. G. 1994. Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology*, 75: 584-606.

SHANNON, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27: 379–423, 623–656.

SIMPSON, D. M. & HUMAN, R. J. 2008. Large-scale vulnerability assessments for natural hazards. *Natural Hazards*, 47: 143-155.

SWETS, J. A. 1998. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, 240: 1285-1293.

TERRAIN, A. 1978. Digital terrain models: an overview. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 44: 1481-1485.

THUILLER, W., LAVOREL, S., ARAÚJO, M. B., SYKES, M. T. & PRENTICE, I. C. 2005. Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102: 8245-8250.

WARD, D. F. 2007. Modelling the potential geographic distribution of invasive ant species in New Zealand. *Biological Invasions*, 9: 723-735.

WILLIAMS, B. K., EATON, M. J. & BREININGER, D. R. 2011. Adaptative resource management and the value of information. *Ecological modelling*, 222: 3429-3436.

YANG, X. Q., KUSHWAHA, S. P., SARAN, S., XU, J. & ROY, P. S. 2013. Maxent modeling for predicting the potential distribution of medicinal plant, Justicia adhatoda L. in Lesser Himalayan foothills. *Ecological Engineering*, 51: 83-87.

YI Y, J., CHENG, X., YANG, Z. F. & ZHANG, S. H. 2016. Maxent modeling for predicting the potential distribution of endangered medicinal plant (H. riparia Lour) in Yunnan, China. *Ecological Engineering*, 92: 260-269.

GEA, FLORA ET FAUNA

Caracterització geobotànica i validació fitosociològica de diversos sintàxons de prats de dall higròfils (ord. *Deschampsietalia cespitosae*) i mesohigròfils (ord. *Trifolio-Hordeetalia*) de Catalunya i de l'Europa occidental

Gabriel Mercadal i Corominas*

* Herbari de la Universitat de Girona. Facultat de Ciències. Campus Montilivi. C/ M. Aurèlia Campmany, 69. 17003 Girona. A/e: *g.mercadal.corominas@gmail.com*

Rebut: 03.06.2020; Acceptat: 27.07.2020; Publicat: 30.09.2020

Resum

Presentem sintèticament una part dels resultats fitogeogràfics descrits en la tesi doctoral de l'autor. En aquest cas, caracteritzem i validem diversos sintàxons de prats de dall higròfils (ord. *Deschampsietalia cespitosae*) i mesohigròfils (ord. *Trifolio-Hordeetalia*) del nord-est de Catalunya (incl. NE d'Espanya i SE de França) i de l'Europa occidental. En total, s'han estudiat 22 sintàxons a partir de taules sintètiques i anàlisis factorials de correspondències: 1 classe (*Molino-Arrhenatheretea*), 2 ordres (*Deschampsietalia cespitosae*; *Trifolio-Hordeetalia*), 4 aliances (*Oenanthion fistulosae*; *Ranunculo-Oenanthion*; *Oenantho-Gaudinion all. nova*; *Alopecuro-Trifolion all. nova*), 4 associacions i 11 subassociacions (*Baldellio-Oenanthetum* subass. *alopecuretosum subass. nova*; *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *narcissetosum*, subass. *festucetosum comb. nova*, subass. *lotetosum subass. nova*, subass. *lolietosum subass. nova*; *Ophioglosso-Oenanthethum* subass. *typicum*, subass. *oenanthetosum comb. nova*; *Geranio-Festucetum stat. novus* subass. *typicum*, subass. *arrhenatheretosum comb. nova*, subass. *gratioletosum subass. nova*, subass. *caricetosum subass. nova*). Entre les noves aportacions fitosociològiques, cal destacar la descripció de dues noves aliances, i la separació dels prats de dall mesohigròfils de la Mediterrània catalanoccitana adscrits tradicionalment al *Gaudinio-Arrhenatheretum* (all. *Arrhenatherion* o *Brachypodio-Centaureion* segons l'autor, ord. *Arrhenatheretalia*) en dues associacions (*Gaudinio-Arrhenatheretum* i *Geranio-Festucetum*), així com la seva assignació a l'aliança *Oenantho-Gaudinion* i a l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* (class. *Molinio-Arrhenatheretea*).

Mots clau: Catalunya, Europa occidental, caracterització geobotànica, validació sintaxonòmica, *Deschampsietalia cespitosae*, *Trifolio-Hordeetalia*.

.**Abstract**

Geobotanical characterization and phytosociological validation of some syntaxa from hygrophilous (ord. *Deschampsietalia cespitosae*) and mesohygrophilous (ord. *Trifolio-Hordeetalia*) hay meadows in Catalonia and Western Europe

A summary of part of the phytogeographic results described in the author's PhD thesis is presented here. Several syntaxa from hygrophilous (ord. *Deschampsietalia cespitosae*) and mesohygrophilous (ord. *Trifolio-Hordeetalia*) hay meadows of north-eastern Catalonia (incl. NE of Spain and SE of France) and western Europe, are characterized and validated. In total 22 syntaxa have been studied, based on synthetic tables and correspondence factor analyses: 1 class (*Molino-Arrhenatheretea*), 2 orders (*Deschampsietalia cespitosae, Trifolio-Hordeetalia*), 4 alliances (*Oenanthion fistulosae*; *Ranunculo-Oenanthion*; *Oenantho Gaudinion all. nova*; *Alopecuro-Trifolion all. nova*), 4 associations and 11 subassociations (*Baldellio-Oenanthetum* subass. *alopecuretosum subass. nova*; *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *narcissetosum*, subass. *festucetosum comb. nova*, subass. *lotetosum subass. nova*, subass. *lolietosum subass. nova*; *Ophioglosso-Oenanthethum* subass. *typicum*, subass. *oenanthetosum comb. nova*; *Geranio-Festucetum stat. novus* subass. *typicum*, subass. *arrhenatheretosum comb. nova*, subass. *gratioletosum subass. nova*, subass. *caricetosum subass. nova*). Among the new phytosociological contributions, it is worth noting the description of two new alliances and the division of the mesohygrophilous hay meadows of the Catalan-Occitan Mediterranean traditionally assigned to the *Gaudinio-Arrhenatheretum* (all. *Arrhenatherion* or *Brachypodio-Centaureion* according to the author, ord. *Arrhenatheretalia*) in two associations (*Gaudinio-Arrhenatheretum* and *Geranio-Festucetum*), as well as their assignment to the *Oenantho-Gaudinion* alliance and to the *Trifolio-Hordeetalia* order (class. *Molinio-Arrhenatheretea*).

Key words: Catalonia, Western Europe, geobotanical characterization, syntaxonomic validation, *Deschampsietalia cespitosae, Trifolio-Hordeetalia*.

Introducció

El novembre de 2019, l'autor de l'article va defensar a la Universitat de Girona la seva tesi doctoral titulada: «Els prats de dall de la terra baixa catalana. Caracterització geobotànica, valoració agroambiental i estudi de les relacions fitosociològiques entre els prats dalladors de l'Europa occidental». El text s'estructurava en 5 capítols (introducció, cartografia de les unitats pradenques, flora, vegetació i gestió ambiental) distribuïts en 3 volums (Mercadal, 2019a, 2019b, 2019c) degut al seu extens contingut (> 2.300 pàgines en total). Tanmateix, en ser una obra tan voluminosa, no l'hem pogut publicar de manera efectiva, i, per tant, els nous sintàxons descrits són invàlids segons l'article 1 del Codi Internacional de Nomenclatura Fitosociològica (CINF) (Weber *et al*., 2000; Izco & Arco-Aguilar, 2003). Així doncs, en aquest document validem i caracteritzem geobotànicament diversos sintàxons que inclouen prats dalladors de l'Europa occidental (ord. *Deschampsietalia cespitosae* i *Trifolio-Hordeetalia*), talment com hem fet prèviament a Mercadal (2018, 2020, 2021).

Pel que fa al concepte de prat de dall, la nostra visió fitosociològica és més àmplia que la noció clàssica dels botànics europeus, ja que hi englobem totes les formacions herbàcies seminaturals mesòfiles i mesohigròfiles (rarament higròfiles) dallades regularment per alimentar el bestiar estabulat. A més de la sega, sovint es realitzen altres pràctiques agropecuàries característiques, com ara: redall, adob, irrigació, pastura estivoautumnal i, ocasionalment, ressembra de plantes farratgeres i arrencada de «males herbes». Així doncs, aquest mot compost correspon a un terme fisiognòmic on incloem diverses unitats de classes i ordres fitosociològics diferents. Tradicionalment, les obres sigmatistes europees han emprat aquest terme per denominar col·loquialment les comunitats vegetals que pertanyen als ordres *Arrhenatheretalia elatioris* i *Trifolio-Hordeetalia*. Però a bona part d'Europa, i especialment a la costa mediterrània, també se seguen i es mantenen com a prats de dall molts altres sintàxons propis d'altres ordres. A la nostra àrea d'estudi, aquestes comunitats vegetals pertanyen a dues classes i quatre ordres distints: la classe *Molinio-Arrhenatheretea* (ord. *Arrhenatheretalia elatioris,* prats de dall mesòfils centreeuropeus típics; ord. *Trifolio-Hordeetalia,* prats de dall mesohigròfils de l'Europa meridional; ord. *Deschampsietalia cespitosae,* herbassars higròfils europeus) i la classe *Juncetea maritimi* (ord. *Juncetalia maritimi,* jonqueres i prats humits de sòls salabrosos atlantico-mediterranis).

Materials i mètodes

En aquest article caracteritzem geobotànicament i validem fitosociològicament 22 sintàxons (1 classe, 2 ordres, 4 aliances, 4 associacions i 11 subassociacions) dels ordres *Deschampsietalia cespitosae* i *Trifolio-Hordeetalia* (class. *Molinio-Arrhenatheretea*) estudiats, prèviament, a la memòria doctoral de l'autor (Mercadal, 2019c).

L'àrea d'estudi de la tesi s'estén per la regió biogeogràfica mediterrània del nord-est de Catalunya i l'eurosiberiana adjacent (incl. NE d'Espanya i SE de França), i comprèn 16 àrees fisiogràfiques (Fig. 1) i 14 comarques dels Països Catalans (Fig. 2a). Tanmateix, en aquest document només aportem dades de la terra baixa (Fig. 1b: àrees 1-3, 5-8, 10-11, 14-16). A Mercadal (2019a) podeu trobar informació geobotànica detallada de cada àrea i dels 915 prats que inclouen en total.

D'altra banda, per tal de poder adscriure sintaxonòmicament els inventaris del nord-est de Catalunya, també hem

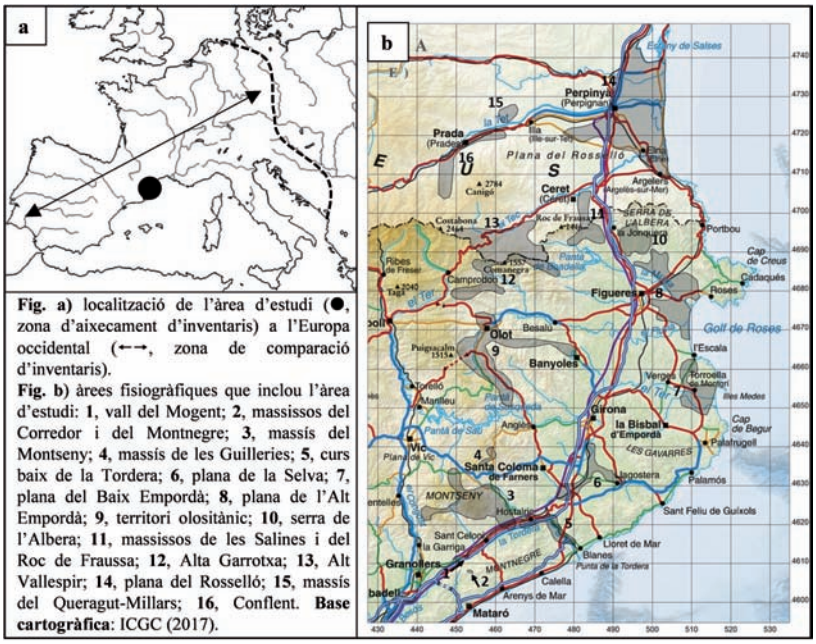


Fig. a) localització de l'àrea d'estudi (●, zona d'aixecament d'inventaris) a l'Europa occidental (←→, zona de comparació d'inventaris).
Fig. b) àrees fisiogràfiques que inclou l'àrea d'estudi: **1**, vall del Mogent; **2**, massissos del Corredor i del Montnegre; **3**, massís del Montseny; **4**, massís de les Guilleries; **5**, curs baix de la Tordera; **6**, plana de la Selva; **7**, plana del Baix Empordà; **8**, plana de l'Alt Empordà; **9**, territori olositànic; **10**, serra de l'Albera; **11**, massissos de les Salines i del Roc de Fraussa; **12**, Alta Garrotxa; **13**, Alt Vallespir; **14**, plana del Rosselló; **15**, massís del Queragut-Millars; **16**, Conflent. **Base cartogràfica**: ICGC (2017).

Figura 1. Localització de l'àrea d'estudi: a) el nord-est de Catalunya (●) dins l'àmbit de l'Europa occidental; b) àrees fisiogràfiques (polígons ombrejats) estudiades al nord-est de Catalunya. Nota: en el present article, només aportem dades de la regió mediterrània, àrees: 1-3, 5-8, 10-11, 14-16. Font: modificat de Mercadal (2019a: Fig. 7).

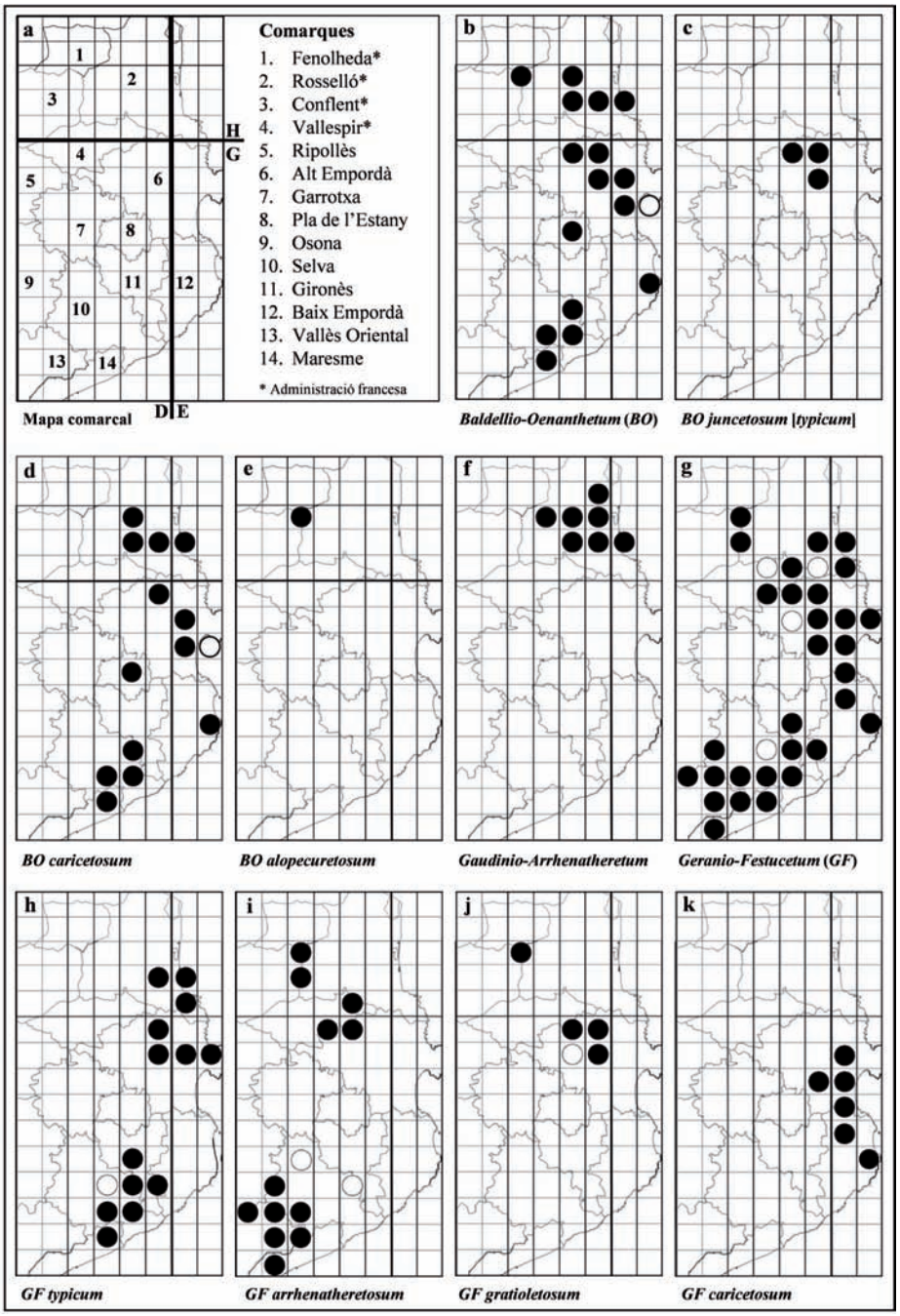


Figura 2. Distribució de diversos sintàxons en el mapa comarcal del nord-est de Catalunya. Dades pròpies (●), dades bibliogràfiques (○). Font: modificat de Mercadal (2019c). Quadrícula dels mapes, quadrícula UTM de 10 × 10 Km (zona UTM 31T).

revisat les comunitats vegetals regularment segades de l'Europa occidental (211 sintàxons: 4 classes, 2 subclasses, 9 ordres, 21 aliances, 4 subaliances, 137 associacions i 34 subassociacions), que inclou la península Ibèrica, la Italiana, el nord-oest de la Balcànica i part del centre d'Europa (França i, esporàdicament, Suïssa, Països Baixos, Alemanya i Bèlgica) (Fig. 1a; Mercadal, 2019c: Taula 2).

Hem seguit el mètode fitosociològic tradicional de l'escola sigmatista (Braun-Blanquet, 1964, 1979), així com una línia de classificació sintètica, fent valer els sintàxons àmpliament coneguts i utilitzats pels fitosociòlegs europeus. Així doncs, hem evitat crear un nombre excessiu de nous sintàxons, i les diferències florístiques que hem observat les hem resolt, habitualment, mitjançant l'adscripció dels inventaris a subassociacions preexistents o de nova creació. Per altra banda, hem donat més valor a la variant que l'expressat inicialment per Braun-Blanquet (1964) i, per tant, li hem assignat normalment dues o més espècies diferencials, talment com han proposat, anteriorment, altres autors (cf. p. ex.: Lacoste & Salanon, 2001; Géhu, 2006; Ubaldi, 2012).

Els inventaris els hem comparat mitjançant taules sintètiques i anàlisis factorials de correspondències (AFC) per tal de poder-los adscriure correctament. Aquestes dades analítiques i d'altres ecològiques i corològiques les referenciem en l'article mitjançant citacions bibliogràfiques directes a la tesi. Només reproduïm diverses figures (mapes i AFC) i algunes taules que considerem essencials per comprendre el text (Taules 1-5 i Figs. 1-8).

Les abreviacions sintaxonòmiques emprades són les utilitzades per Mucina *et al*. (2016) o bé per Weber *et al*. (2000); totes elles estan detallades a Mercadal (2019c).

Pel que fa a la nomenclatura dels tàxons, seguim la proposada a Mercadal (2019b) que correspon, bàsicament, a la seguida per Bolòs *et al*. (2005) o, en el seu defecte, l'emprada per Tison & Foucault (2014) o Castroviejo (1986-2019). Excepcionalment, hem seguit altres obres, les quals estan detallades a Mercadal (2019b: Taula 3).

Resultats i discussió

Class. ***Molinio caeruleae-Arrhenatheretea elatioris*** Tx. 1937 [cf. Mercadal, 2019c: 70]

Sinònims

Molinieto-Arrhenatheretales (Br.-Bl. 1930) Tx. 1937 (forma original) (art. 11); *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937 (*nom. correc*.); *Arrhenatheretea* Br.-Bl. *in* Br.-Bl. *et al*. 1947 *nom. inval*. (art. 2b); *Molinio-Juncetea acutiflori* Br.-Bl. *in* Br.-Bl. *et al*. 1947 *nom. inval*. (art. 2b); *Arrhenatheretea* Br.-Bl. 1950 *nom. inval*. (art. 2b); *Molinio-Juncetea acutiflori* Br.-Bl. 1950 (sin. sintax.); *Molinio-Juncetea acutiflori* Br.-Bl. *ex* A. Bolòs *et* O. Bolòs *in* A. Bolòs 1950 (sin. sintax.); *Plantaginetea majoris* Tx. *et* Preising *in* Tx. 1950 *nom. inval*. (art. 2b); *Plantaginetea majoris* Tx. *et* Preising *ex* von Rochow 1951 (sin. sintax.); *Arrhenatheretea* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl. *et al*. 1952 (sin. sintax.); *Molinio-Juncetea elatioris* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl. *et al*. 1952 (sin. sintax.); *Mesobrometo-Arrhenatheretea* Doing 1963 *nom. inval*. (art. 2b); *Agrostietea stoloniferae* Oberd. *in* Oberd. *et al*. 1967 *nom. inval*. (art. 2b); *Agrostietea stoloniferae* T. Müller *et* Görs *in* Görs 1968 *nom. inval*. (art. 2b); *Agrostietea stoloniferae* T. Müller *et* Görs 1969 (sin. sintax.); *Lathyro-Vicietea craccae* Passarge 1975 (sin. sintax.); *Agrostietea stoloniferae* Oberd. *in* Oberd. *et al. ex* Oberd. 1983 *nom. inval*. (art. 5); *Agrostio stoloniferae-Arrhenatheretea* (Tx. 1937) de Foucault 1989 *nom. illeg*. (art. 29); *Agrostietea stoloniferae* Asri *et* Ghorbanli 1997 *nom. inval*. (art. 2b); *Agrostio stoloniferae-Arrhenatheretea elatioris* de Foucault *in* de Foucault *et* Catteau 2012 *nom. inval*. (art. 5).

Lectotypus

Arrhenatheretalia elatioris Tx. 1931; designat a Rivas-Martínez *et al*. (2011: 292).

Fisiognomia i composició florística per a l'Europa occidental

Prats dalladors, herbassars humits i jonqueres dominades per hemicriptòfits de distribució principalment eurosiberiana. Les espècies més freqüents a l'Europa occidental són: *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Poa trivialis*, *Plantago lanceolata, Anthoxanthum odoratum*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus, Bellis perennis*, *Rumex acetosa, Potentilla reptans, Lolium perenne...*

Espècies característics i diferencials per a l'Europa occidental

Trifolium pratense, *T. repens*, *T. dubium*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Taraxacum* sect. *Taraxacum*, *Poa trivialis* s.l., *P. pratensis* s.l., *Plantago lanceolata*, *Anthoxanthum odoratum* (dif.), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Bellis perennis*, *Rumex acetosa* s.l., *Phleum pratense* s.l., *Potentilla reptans*, *Centaurea* gr. *jacea*, *C. decipiens* s.l., *Galium verum* s.l., *Leucanthemum vulgare* aggr., *Lolium perenne*, *Ranunculus acris* s.l., *Cerastium fontanum* s.l., *Bromus hordeaceus* s.l., *Daucus carota* s.l., *Medicago lupulina*, *Lathyrus pratensis*, *Briza media*, *Geranium dissectum*, *Festuca* gr. *rubra* (dif.), *Prunella vulgaris*, *Ranunculus bulbosus* (dif.), *Agrostis capillaris*, *Hypochaeris radicata* (dif.), *Rhinanthus minor*, *Vicia cracca*, *Lychnis flos-cuculi*, *Tragopogon pratensis* s.l., *T. lamottei*... (Mercadal, 2019c: Annex 2).

Distribució

Classe eminentment medioeuropea, que també penetra profundament dins de les regions boreoalpina i mediterrània, i que s'estén des de la Sibèria occidental fins al nord d'Àfrica (Vigo, 2005; Chytrý, 2007).

Ecologia

Terrenys humits o temporàniament inundats, de nivell freàtic més o menys elevat i fluctuant, sovint dallats o pasturats. Sòls mitjanament nitrificats, de vegades paratorbosos, de reacció edàfica diversa, fins i tot subsalins, i habitualment de textura argilosa o franca.

Sintaxonomia

Classe descrita vàlidament per Tüxen (1937: 73) [sub Molinieto-Arrhenatheretales (Br.-Bl. 1930) Tx. 1937]. Aleshores, el botànic alemany hi va adscriure dos ordres, els *Arrhenatheretalia* i els *Molinietalia caeruleae*, però no va indicar el tipus nomenclatural. Posteriorment, Tüxen (1970) hi va incloure dos ordres més (*Plantaginetalia majoris* i *Trifolio fragiferi-Agrostietalia*) i la va esmenar.

Recentment, Mucina *et al.* (2016) han tornat a esmenar la classe adscrivint-hi altres ordres, entre els quals, cal destacar els *Potentillo-Polygonetalia avicularis*. En aquest cas, han exclòs els *Potentillo-Polygonetalia* de la classe *Ruderali-Secalinetea* i, a més a més, l'han ampliat sinonimitzant-li els ordres *Plantaginetalia majoris* i *Trifolio fragiferi-Agrostietalia*. Tanmateix, no cal modificar la autoria de la unitat (art. 47)".

Variabilitat

Mucina *et al*. (2016) hi inclouen a Europa 10 ordres distints, però a Mercadal (2019c) només n'hem estudiat cinc estadísticament o mitjançant inventaris sintètics, dels quals, ara, en caracteritzem dos (Deschampsietalia i Trifolio-Hordeetalia). En aquest cas, els assignem a dues subclasses distintes: subclass. *Agrostienea stoloniferae* (ord. *Molinietalia caeruleae*, *Potentillo-Polygonetalia*, *Deschampsietalia cespitosae*,

Trifolio-Hordeetalia) i subclass. *Arrhenatherenea elatioris* (ord. *Arrhenatheretalia elatioris*).

Ord. ***Deschampsietalia cespitosae*** Horvatić 1958 [cf. Mercadal, 2019c: 75]

Sinònims

Eleocharitetalia palustris de Foucault 1984 *nom. ined*. (art. 1) [*Eleocharetalia palustris* de Foucault 1984 (forma original)]; *Eleocharitetalia palustris* de Foucault *in* Royer *et al*. 2006 *nom. inval*. (art. 2b, 5); *Eleocharitetalia palustris* de Faucault 2008 *nom. illeg*. (art. 22).

Holotypus

Deschampsion cespitosae Horvatić 1958.

Fisiognomia i composició florística

Prats i herbassars densos dominats habitualment per *Eleocharis palustris* s.l. i constituïts per diversos higròfits i hemicriptòfits d'ambients humits (*Agrostis stolonifera*, *Oenanthe fistulosa, Galium palustre* s.l.*, Poa trivialis, Ranunculus repens, R. flammula, Rumex cripsus, Polygonum amphibium, Juncus articulatus, Myosotis scorpioides, Mentha aquatica*...) de distribució, principalment, pluriregional o eurosiberiana.

Espècies característiques i diferencials

Eleocharis palustris s.l. (incl. subsp. *palustris,* subsp. *uniglumis,* subsp. *vulgaris* [= subsp. *waltersii*])*, Galium palustre* (incl. subsp. *palustre,* subsp. *debile*)*, Gratiola officinalis, Alopecurus geniculatus, Polygonum amphibium* (forma terrestre)*, Lysimachia nummularia, Ranunculus repens*, *R. flammula, Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*, *Deschampsia cespitosa, Hydrocotile vulgaris, Teucrium scordium* s.l., *Rorippa sylvestis* subsp. *sylvestris, R. amphibia, Cardamine parviflora, Lythrum virgatum, Carex vulpina* subsp. *vulpina, Equisetum palustre, Thalictrum flavum, Scutellaria galericulata, Euphorbia palustris.*

Ecologia

Àrees pradenques palustres llargament inundades, entre la tardor i la primavera (4-5 mesos), i sovint regularment dallades o pasturades, damunt sòls lleugerament salins o gens.

Distribució

Meitat occidental d'Europa, tot i que també deu arribar fins a bona part de la regió eurosiberiana oriental. Foucault & Catteau (2012) també l'estenen per altres regions del món, com ara: Turquia, Madagascar, Sri Lanka, Chiapas (Mèxic), Guadalupe, la Guaiana francesa i el sud-est asiàtic.

Sintaxonomia

L'ordre *Deschampsietalia cespitosae* va passar bastant desapercebut per als botànics de l'Europa central, de tal manera que Foucault (1984) va descriure els *Eleocharitetalia palustris nom. ined*. (art. 1). Posteriorment, Foucault (2008) va validar el seu sintàxon, però encara era il·legítim per no ser el nom més antic (art. 22). Recentment, Foucault & Catteau (2012) han reconegut com a nom prioritari el nom *Deschampsietalia cespitosae* Horvatić 1958, però insisteixen que és poc expressiu i que es podria proposar com a un *nomen ambiguum*. Aleshores, l'*Elelocharitetalia palustris* de Foucault 2008 seria el nom correcte.

Per altra banda, Mucina *et al*. (2016) consideren l'ordre *Deschampsietalia cespitosae* com a un sinònim sintaxonòmic (sin. sintax.) posterior dels *Molinietalia caeruleae* Koch 1926, l'ordre on inicialment es va adscriure l'aliança *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930. Tanmateix, amb les dades de què disposem actualment (Mercadal, 2019c: Annex 2 i Taula 22), no podem confirmar la proposta de Mucina *et al.* (2016) i, per tant, mantenim l'ordre *Deschampsietalia cespitosae* com a un sintàxon independent dels *Molinietalia caeruleae*.

Variabilitat

Dins d'aquest ordre, s'hi han inclòs diverses aliances, de les quals, nosaltres comparem els inventaris de tres, però només en caracteritzem a dues: *Oenanthion fistulosae*, *Ranunculo-Oenanthion* i *Oenanthion globulosae*.

Mucina *et al.* (2016) considerem el *Ranunculo-Oenanthion* i l'*Oenanthion globulosae* com a dos sinònims sintaxonòmics de l'*Oenanthion fistulosae*, però segons els nostres resultats (Mercadal, 2019c: Taules 21-22 i Figs. 8-9), són tres aliances clarament independents.

Pel que fa a l'*Oenanthion globulosae*, que no estudiem perquè inclou herbassars florísticament i ecològicament força diferents dels sintàxons de la nostra àrea d'estudi (Mercadal, 2019c: Taula 21 i Fig. 8), hi adscrivim tres associacions: *Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris*, *Oenantho globulosae-Eleocharitetum palustris, Baldellio ranunculoidis-Eleocharitetum palustris*. Segons el nostre parer, cal aixecar més inventaris d'aquests tres sintàxons per valorar alguna possible unió d'associacions.

All. ***Oenanthion fistulosae*** de Foucault 2008 [cf. Mercadal, 2019c: 144]

Sinònims

Oenanthion fistulosae de Foucault 1984 *p. p. nom. ined.* (art. 1); *Carici distichae-Oenanthion fistulosae* Julve 1993 *p. p. nom. inval.* (art. 3b); *Oenanthion fistulosae* de Foucault de Foucault 2008 (sin. sintax. *p. p.*).

Nom equivalent

Eleocharito palustris-Oenanthenion fistulosae Géhu 1999 *nom. inval.* (art. 8).

Holotypus

Gratiolo officinalis-Oenanthetum fistulosae de Foucault *in* Royer *et al*. 2006.

Composició florística i fisiognomia

Herbassars higròfils de 30 a 100 cm d'alçària, amb un recobriment del 100 %, dominats per *Eleocharis palustris* s.l. (incl. subsp. *palustris*, subsp. *uniglumis* i subsp. *vulgaris*), *Oenanthe fistulosa*, *Galium palustre* s.l. i *Agrostis stolonifera*. Aquestes plantes solen anar acompanyades de diversos higròfits propis de les unitats superiors: *Myosotis scorpioi-*

des, Cardamine pratensis, Ranunculus flammula, R. repens, Poa trivialis, Juncus articulatus, Potentilla reptans, P. anserina, Carex disticha, Veronica scutellata...

Espècies característiques

Oenanthe fistulosa, Carex disticha, Stellaria palustris, Achillea patarnica, Veronica scutellata.

Espècies diferencials en esguard del *Ranunculo-Oenanthion*

Myosotis scorpioides, Cardamine pratensis, Lysimachia nummularia, Phalaris arundinacea, Senecio aquaticus, Allium angulosum, Cirsium palustre, Carex vulpina subsp. *vulpina, C. acutiformis, C. melanostachya, Inula britannica.*

Distribució

Aliança indicada de l'oest i del nord-est de l'Estat francès, i des dels Pirineus centrals fins a la regió Nord-Pas-de-Calais (Fig. 3a; Mercadal, 2019c: Fig. 47), però, probablement, es deu estendre per bona part de la regió atlàntica (més o menys allunyada de la costa) i de la regió subcontinental del centre d'Europa, en àrees de clima atlàntic atenuat o de transició vers el continental.

Ecologia

Àrees palustres damunt sòls no salins en regions de clima subatlàntic, llargament inundades entre la tardor i la primavera (4-5 mesos) i regularment dallades o pasturades.

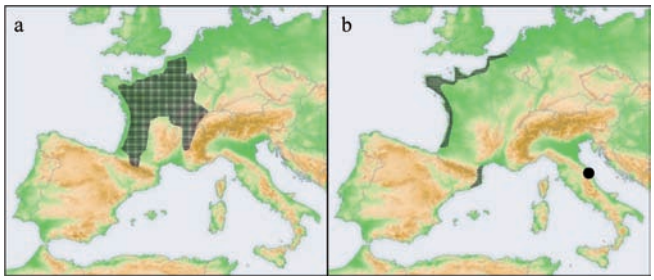


Figura 3. Distribució de l'aliança *Oenanthion fistulosae* (a) i de la *Ranunculo-Oenanthion* (b) a l'Europa occidental. Font: Mercadal (2019c: Figs. 45, 14).

Sintaxonomia

Aliança descrita inicialment per Foucault (1984) i validada posteriorment a Foucault (2008). Poc més tard, el mateix autor va escindir l'*Oenanthion* en dues aliances (Foucault & Catteau, 2012), l'*Oenanthion fistulosae* i el *Ranunculo-Oenanthion*, i va indicar unes noves espècies característiques per a l'*Oenanthion*.

Pel que fa a l'adscripció sintaxonòmica en les unitats superiors, Foucault & Catteau (2012) inclouen el *Ranunculo-Oenanthion* al subordre *Carici vulpinae-Eleocharitetalia palustris*, a l'ordre *Deschampsietalia cespitosae* i a la classe *Agrostietea stoloniferae*. Tanmateix, seguint un criteri més sintètic i tradicional, nosaltres l'adscrivim a l'ordre *Deschampsietalia cespitosae*, a la subclasse *Agrostinetea stoloniferea* i a la classe *Molinio-Arrhenatheretea.*

Variabilitat

Adscrivim 4 associacions a aquesta aliança, tot i que no les caracteritzem perquè no són presents a Catalunya: *Gratiolo officinalis-Oenanthetum fistulosae*, *Oenantho lachenalii-Eleocharitetum uniglumis*, *Eleocharito palustris-Oenanthetum fistulosae*, *Oenantho fistulosae-Caricetum vulpinae* subass. *caricetosum acutae*. Tanmateix, segons els nostres resultats (Mercadal, 2019c: Taula 22 i Fig. 46), les associacions *Gratiolo-Oenanthetum*, *Oenantho-Eleocharitetum* i *Oenantho-Caricetum* són molt similars florísticament i es podrien considerar com a una sola associació.

All. ***Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthion fistulosae*** de Foucault *in* de Foucault *et* Catteau 2012 [cf. Mercadal, 2019c: 88]

Sinònims

Oenanthion fistulosae de Foucault 1984 *p. p. nom. ined.* (art. 1); *Alopecuro bulbosi-Oenanthion fistulosae* Julve 1989 *nom. ined*. (art. 1).

Nom equivalent

Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthenion fistulosae Géhu 1999 *nom. inval*. (art. 8).

Holotypus

Ranunculo ophioglossifoli-Oenanthetum fistulosae de Foucault 2008.

Fisiognomia i composició florística

Herbassars higròfils de 35 a 100 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. Les comunitats són dominades per *Eleocharis palustris* subsp. *palustris* (o bé, per la subsp. *vulgaris*), *Oenanthe fistulosa, Galium palustre* s.l., *Agrostis stolonifera* i *Ranunculus ophioglossifolius.* La resta de plantes pròpies de l'aliança (*Baldellia ranunculoides*, *Ranunculus sardous*, *Glaux maritima*, *Juncus compressus* subsp. *gerardi*, *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*, *Trifolium michelianum* i *Mentha pulegium*) hi són menys abundants i menys freqüents. En sòls lleugerament salins o rics en bases, *Eleocharis palustris* subsp. *uniglumis* (el qual pot substituir *E. palustris* subsp. *palustris*) i *Oenanthe lachenalli* hi solen prendre força recobriment.

Espècies característiques

Oenanthe fistulosa, Ranunculus ophioglossifolius, R. sardous s.l., *Baldellia ranunculoides, Glaux maritima* (caract. terr. litoral atlàntic), *Juncus compressus* subsp. *gerardi*, *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa* (caract. terr. atlàntica), *Trifolium michelianum* (caract. terr. atlàntica), *Galium palustre* subsp. *debile.*

Espècies diferencials en esguard de l'*Oenanthion fistulosae*:

Alopecurus bulbosus, Carex divisa, Orchis laxiflora, Mentha pulegium.

Distribució

Aliança atlanticomediterrània indicada de litoral atlàntic de l'Estat francès, de la regió mediterrània del nord-est de

Catalunya i del centre de la costa adriàtica italiana (Fig. 3b; Mercadal, 2019c: Fig. 47). Tanmateix, probablement, també es deu estendre pel litoral de Bèlgica i dels Països Baixos (potser fins a Alemanya) i, encara, per bona part de la costa mediterrània occidental: Llenguadoc, Provença i bona part de la península Itàlica.

Ecologia

Àrees palustres properes al litoral, llargament inundades (4-5 mesos) i regularment dallades o pasturades, damunt sòls no salins o només feblement salabrosos.

Sintaxonomia

Aliança creada a partir de l'escissió de l'*Oenanthion fistulosae* (Foucault & Catteau, 2012). Com hem dit, darrerament, Mucina *et al*. (2016) han considerat l'aliança *Ranunculo-Oenanthion* com a un sinònim sintaxonòmic de l'*Oenanthion fistulosae*; tanmateix, segons els nostres resultats (Mercadal, 2019c: Figs. 9, 11, 13 i Taula 22), ambdues aliances queden clarament diferenciades florísticament, estructuralment, ecològicament i geogràficament (Fig. 3).

Pel que fa a l'adscripció sintaxonòmica, Foucault & Catteau (2012) inclouen el *Ranunculo-Oenanthion* al subordre *Mentho pulegii-Eleocharitetalia palustris*, a l'ordre *Deschampsietalia cespitosae* i a la classe *Agrostietea stoloniferae*. En canvi, nosaltres l'adscrivim, seguint un criteri més sintètic, a l'ordre *Deschampsietalia cespitosae*, a la subclasse *Agrostinetea stoloniferea* i a la classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

Variabilitat

Hi adscrivim 5 associacions, però només caracteritzem l'única present a Catalunya: *Hydrocotylo vulgaris-Caricetum divisae*, *Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthetum fistulosae, Trifolio fragiferi-Ranunculetum ophioglossifolii, Hydrocotylo vulgaris-Eleocharitetum palustris* subsp. *waltersii*, *Baldellio ranunculoidis-Oenanthetum fistulosae*.

En canvi, excloem dues associacions adscrites per Foucault & Catteau (2012) a l'aliança *Ranunculo-Oenanthion* (Mercadal, 2019c: Figs. 6, 7). Per una banda, el *Loto preslii-Oenanthetum fistulosae*, que adscrivim a l'aliança *Juncion maritimi*, de l'ordre *Juncetalia maritimi* i de la classe *Juncetea maritimi* (Mercadal, 2019c: Taula 124 i Fig. 216). I, per l'altra, l'*Helosciadio crassipedis-Ranunculetum ophioglossifolii*, que considerem pròpia de l'aliança *Agrostion salmanticae*, de l'ordre *Isoëtetalia* i de la classe *Isoëto-Nanojuncetea* (Mercadal, 2019c: 93).

Ass. ***Baldellio ranunculoidis-Oenanthetum fistulosae*** Mercadal, Gesti *et* Vilar *ex* Mercadal, Gesti *et* Vilar *in* Mercadal 2018 [cf. Mercadal, 2019c: 96]

Sinònim

Baldellio ranunculoidis-Oenanthetum fistulosae Mercadal, Gesti *et* Vilar 2008 *nom. inval*. (art. 5).

Pseudònim

Acrocladio-Eleocharitetum palustris auct. catal., non O. Bolòs *et* Vigo *in* O. Bolòs 1967.

Holotypus

Mercadal *et al*. (2008), *Orsis*, 23: pàg. 50, Taula 1, inv. 1 (Alt Empordà, la Jonquera, 31TDG9294, 172 m); tipificat vàlidament a Mercadal (2018: 87).

Fisiognomia i composició florística

Herbassars higròfils de 35 a 100 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. La planta dominant sol ser *Eleocharis palustris* subsp. *palustris*, tot i que també hi pot prendre molta abundància *Oenanthe fistulosa.* La resta de tàxons característics de l'associació hi són menys abundants i menys freqüents. Tanmateix, en sòls salabrosos o rics en bases, *Eleocharis palustris* subsp. *uniglumis* substitueix *E. palustris* subsp. *palustris* i esdevé dominant. D'altra banda, també hi són freqüents altres plantes pròpies de les unitats superiors (*Ranunculus ophioglossifolius*, *R. sardous* s.l., *Galium palustre* subsp. *palustre, Myosotis scorpioides*, *Agrostis stolonifera*, *Poa trivialis*, *Juncus articulatus*...) (Mercadal, 2019c: Taules 21-22).

Espècies diferencials

Oenanthe fistulosa, *Baldellia ranunculoides* subsp. *ranunculoides*, *Eleocharis palustris* subsp. *palustris, E. palustris* subsp. *uniglumis*, *Gratiola officinalis*, *Mentha pulegium, Cardamine parviflora* (caract. terr. Albera), *Rorippa aspera* subsp. *aspera* (caract. terr. Albera) i *R. aspera* subsp. *praeterita* (caract. terr. Queragut-Millars).

Distribució

A l'àrea d'estudi, l'associació es distribueix pel nord-est de Catalunya, a altituds compreses entre 0 i 450 m: planes litorals i prelitorals (curs baix de la Tordera, Selva, Baix Empordà, Alt Empordà i Rosselló) i massissos circumdants (Albera, Salines, Queragut-Millars) (Fig. 2b; Mercadal, 2019c: Fig. 19). Tanmateix, la comunitat també s'estén més cap al sud, vora el litoral, fins al delta del Llobregat (Mercadal *et al*., 2008).

Ecologia

Depressions de terreny inundables i zones deprimides dels prats de dall actius (segats o pasturats) que s'entollen entra la tardor i la primavera. L'associació també pot aparèixer en antigues àrees pradenques abandonades que s'han transformat en aiguamolls i basses temporànies.

Variabilitat

Hi distingim tres associacions ecogeogràfiques (Taula 1): subass. *juncetosum acutiflori* [= *typicum*], la subassociació típica, que es desenvolupa damunt sòls àcids de la serra de l'Albera i del massís de les Salines (Fig. 2c; Mercadal *et al*., 2008; Mercadal, 2018, 2019c: 116); subass. *caricetosum cuprinae*, la subassociació basòfila, de vegades, amb certes traces de sal al sòl, que es desenvolupa a les planes litorals i prelitorals, des de la plana del Rosselló fins al delta del Llobregat (Fig. 2d; Mercadal *et al*., 2008; Mercadal, 2018, 2019c: 126); subass. *alopecuretosum pratensis subass. nova*, la subassociació dels Prepirineus nord-orientals, que es desenvolupa damunt sòls acidòfils del massís del Queragut-Millars, i és la més rica en plantes eurosiberianes.

Taula 1. Característiques florístiques, ecològiques i corològiques distintives de les subassociacions del *Baldellio-Oenanthetum* (*BO*). Abreujaments i notes**:** CE, conductivitat elèctrica; [1] entre claudàtors «[]», valor mitjà; [2] pel tipus de litologia, la CE deu ser similar a la del *BO juncetosum*.

Característiques	*BO juncetosum*	*BO caricetosum*	*BO alopecuretosum*
Espècies diferencials	*Baldellia ranunculoides*, *Gratiola officinalis*, *Juncus acutiflorus*, *Rorippa aspera* subsp. *aspera*	*Carex vulpina* subsp. *cuprina, Ranunculus sardous* subsp. *sardous, Iris pseudacorus*	*Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis, Bromus racemosus*, *Carum verticillatum*, *Rorippa aspera* subsp. *praeterita*
Contingut de carbonats totals	nul	nul o baix	nul
Contingut de sals solubles	nul	nul o baix	nul
$CE_{1:5}$ (µS/cm)[1]	119,6-307,0 [249,8]	89,1-2.450,0 [809,5]	sense dades[2]
pH	àcid	lleugerament àcid-bàsic	àcid-neutre
Textura edàfica	sorrenca	argilosa	sorrenca
Altitud	100-200 m	0-100 m	400-500 m
Distribució geogràfica al nord-est de Catalunya	Pirineus orientals (Albera i Salines)	planes fluvials (Selva, Tordera, Baix Llobregat, Empordà, Rosselló)	Prepirineus orientals septentrionals (Corberes)

Ass. ***Baldellio-Oenanthetum*** subass. ***alopecuretosum pratensis*** *subass. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 137]

Sinònim

Baldellio ranunculoidis-Oenanthetum fistulosae Mercadal, Gesti *et* Vilar *ex* Mercadal, Gesti *et* Vilar *in* Mercadal 2018 subass. *alopecuretosum pratensis* Mercadal 2019 *nom. ined*. (art. 1).

Holotypus hoc loco designatus

Mercadal (2019c), tesi doctoral inèdita: pàg. 142, Taula 33, inv. 1 (Conflent, Rodès [«Rodes»], 31TDH6224, 481 m, 16/05/2016). Superf., 10 m², alç. veg., 35 cm, recobr., 100 %: *Oenanthe fistulosa* 2.2, *Mentha pulegium* +, *Eleocharis palustris* subsp. *palustris* 2.2, *Gratiola officinalis* + *Rorippa aspera* subsp. *praeterita* +, *Orchis laxiflora* +, *Galium palustre* subsp. *palustre* +, *Teucrium scordium* +, *Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis* 2.2, *Agrostis stolonifera* 3.3, *Bromus racemosus* 2.2, *Juncus acutiflorus* +, *Carex ovalis* +, *C. panicea* +, *Carum verticillatum* +, *Lychnis flos-cuculi* +, *Anthoxantum odoratum* +, *Holcus lanatus* +, *Ranunculus repens* +, *R. nodiflorus* +, *Montia fontana* subsp. *emporitana* +, *Myosotis sicula* +, *M. discolor* subsp. *dubia* +, *Briza minor* +, *Bromus hordeaceus* +, *Lythrum borysthenicum* +, *Vicia segetalis* +, *Cynodon dactylon* 1.1, *Glyceria fluitans* subsp. *fluitans* +, *Vicia tetrasperma* subsp. *gracilis* +.

Fisiognomia i composició florística

Herbassar higròfil, de 35 a 100 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. La subassociació està dominada per *Oenanthe fistulosa*, *Eleocharis palustris* subsp. *palustris*, *Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Mentha pulegium* i *Gratiola officinalis*. En canvi, *Baldellia ranunculoides* i *Eleocharis palustris* subsp. *uniglumis* hi manquen, mentre que *Rorippa aspera* subsp. *aspera* hi és substituïda per *R. aspera* subsp. *praeterita* (Mercadal, 2019c: Taula 33 i Fig. 38).

Espècies diferencials

Alopecurus pratensis subsp. *pratensis*, *Bromus racemosus* i *Carum verticillatum*.

Distribució

Coneixem aquesta subassociació de dues petites localitats del massís del Queragut-Millars, entre 440 i 500 m d'altitud (Fig. 2e; Mercadal, 2019c: Fig. 40). Però, molt probablement, es deu estendre per altres àrees humides silícies de les Corberes.

Ecologia

Àrees pradenques llargament inundades, damunt sòls sorrencs, silicis i de reacció àcida o neutra (Taula 1). Els prats són regularment segats i pasturats per ovelles.

Ord. ***Trifolio fragiferi-Hordeetalia secalini*** Horvatić 1963 [cf. Mercadal, 2019c: 151]

Sinònim

Trifolio-Hordeetalia Horvatić 1963 (*nom. correct.*).

Altra denominació

«Praderas de siega mediterráneas por irrigación» (Rivas Goday & Rivas-Martínez, 1963).

Holotypus

Molinio-Hordeion secalini Horvatić 1934.

Fisiognomia i composició florística

Prats de dall mesohigròfils constituïts habitualment per *Festuca arundinacea, Carex distans, C. flacca, Trifolium fragiferum, T. patens, T. resupinatum, T. pratense, T. repens, Gaudinia fragilis, Orchis laxiflora, Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius, Bromus racemosus, Ranunculus repens, R. velutinus*, *Hordeum secalinum, Oenanthe silaifolia, Alopecurus rendlei* (= *A. utriculatus*), *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Poa trivialis, Cynosurus cristatus*...

Espècies característiques i diferencials

Trifolium fragiferum (dif.), *T. resupinatum* (dif.), *T. pa-*

tens, *Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius* (dif.), *Ranunculus sordous* s.l. (dif.), *R. velutinus* (caract. terr. med. E), *Carex distans* (dif.), *C. divisa* (dif.), *C. flacca* s.l. (dif.), *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* (dif.), *Orchis laxiflora*, *Gaudinia fragilis* (caract. terr. med. W), *Ophioglossum vulgatum*, *Leontodon taraxacoides* s.l. (dif.), *Cichorium intybus* (dif.), *Aristolochia rotunda*, *Gratiola officinalis* (dif.), *Alopecurus rendlei* (caract. terr. med. E), *Bellevalia romana* i *Narcissus tazetta* (dif.) (Mercadal, 2019c: Annex 2).

Distribució

Ordre descrit originalment de la regió litoral balcànica, nosaltres, però, l'estenem des de la regió atlàntica francesa fins al marge oriental de la conca Pannònica (Fig. 4).

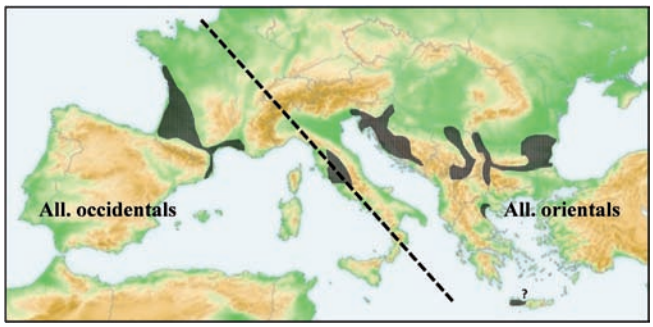


Figura 4. Distribució de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* a Europa. S'hi assenyala la separació entre les aliances orientals (*Molinio-Hordeion*, *Trifolio-Ranunculion pedati*, *Trifolion resupinati*, *Trifolion pallidi*, *Ranunculion-velutini*) i les occidentals (*Oenantho-Gaudinion all. nova, Alopecuro-Trifolion all. nova*). Font: modificat de Mercadal (2019c: Fig. 50).

Ecologia

Àrees pradenques amb períodes curts d'inundació, regularment dallades o pasturades, damunt sòls de textura fina i normalment de reacció neutra o bàsica. Aquest ordre fou inicialment indicat exclusivament d'àrees càrstiques de la mediterrània oriental, però segons el nostre parer, també s'estén sobre sòls mesohigròfils de pH bàsic o lleugerament àcid de la regió mediterrània occidental i del sector francoatlàntic sudoccidental.

Sintaxonomia

Ordre descrit per Horvatić (1963) per diferenciar els prats de dall mesohigròfils de la regió balcànica dels prats mesòfils de l'*Arrhenatherion* del centre d'Europa (Horvatić, 1963, 1964). Posteriorment, altres autors (cf. p. ex.: Zeidler, 1954; Pedrotti, 1976; Šilc *et al*., 2014; EEA, 2017) hi han adscrit altres aliances (*Molinio-Hordeion secalini*, *Alopecurion utriculati*, *Trifolio-Ranunculion pedati*, *Trifolion resupinati*, *Trifolion pallidi*, *Ranunculion-velutini*), i l'han estès de Bulgària fins a Itàlia.

Nosaltres hi adscrivim dues aliances noves (*Oenantho-Gaudinion* i *Alopecuro-Trifolion*) que inclouen els prats dalladors mesohigròfils de la terra baixa de l'Europa occidental. Val a dir que tradicionalment aquests prats havien estat adscrits a dos ordres diferents (*Arrhenatheretalia* i *Potentillo-Polygonetalia avicularis*) No obstant, la nova adscripció fitosociològica queda ben demostrada mitjançant estudis estadístics i la comparació d'inventaris sintètics (Mercadal, 2019c: Annex 2, Figs. 51-52, 59).

Finalment, cal destacar que Rivas Goday & Rivas-Martínez (1963) ja van detectar que els prats de dall mesohigròfils de la regió mediterrània ibèrica presentaven una composició florística diferent de les «praderas de siega genuinas» de l'ordre *Arrhenatheretalia* de la regió atlàntica i del centre d'Europa. Per aquest motiu, van proposar, provisionalment, un nou «grupo» de «colocación fitosociològica incierta» que van anomenar col·loquialment «Praderas de siega mediterráneas por irrigación». En aquest agrupament, assimilable a un ordre, hi van incloure l'associació *Geranio-Festucetum* [*sub Gaudinio-Arrhenatheretum*]. Aquesta visió fitogeogràfica dels Rivas coincideix en bona part amb la nostra interpretació d'incloure els prats mesohigròfils de la terra baixa en un ordre distint de l'*Arrhenatheretalia*, en aquest cas, al *Trifolio-Hordeetalia*.

Variabilitat

Hi adscrivim set aliances, de les quals dues són noves i pròpies de la Mediterrània occidental: *Molinio-Hordeion secalini* [incl. *Alopecurion utriculati*], *Trifolio-Ranunculion pedati*, *Trifolion resupinati*, *Trifolion pallidi*, *Ranunculion-velutini*, *Oenantho pimpinelloidis-Gaudinion fragilis all. nova*, *Alopecuro bulbosi-Trifolion squamosi all. nova*.

All. ***Oenantho pimpinelloidis-Gaudinion fragilis*** *all. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 165]

Sinònims

Lino biennis-Gaudinion fragilis (Br.-Bl. 1967) de Foucault 1989 *nom. illeg*. (art. 29) *p. p.*; *Bromion racemosi* Tx. *in* Tx. *et* Preising *ex* de Foucault 2008 (sin. sintax. *p. p.*); *Oenantho pimpinelloidis-Gaudinion fragilis* Mercadal 2019 *nom. ined.* (art. 1).

Pseudònims

Arrhenatherion elatioris auct. catal., non Koch 1926; *Brachypodio-Centaureion nemoralis auct., non* Br.-Bl. 1967.

Noms equivalents

Gaudinio fragilis-Bromenion racemosi Géhu 1999 *p. p. nom. inval.* (art. 8); *Lino angustifolii-Oenanthenion pimpinelloidis* de Foucault 2016 *p. p. nom. inval*. (art. 3 m).

Holotypus hoc loco designatus

Geranio dissecti-Festucetum arundinaceae (O. Bolòs 1959) Mercadal *stat. novus hoc loco*.

Fisiognomia i composició florística

Prats de dall mesohigròfils, de (20)35 a 120(160) cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. La planta dominant sol ser *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea*, la qual, va acompanyada per tàxons mesohigròfils propis de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* i de la classe *Molinio-Arrhenatheretea*:

Trifolium pratense, T. repens, T. patens, Gaudinia fragilis, *Lychins flos-cuculi*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium, Poa trivialis, Daucus carota, Cynosurus cristatus, Orchis laxiflora, Bromus racemosus, B. hordeaceus* s.l., *Ranunculus acris, R. bulbosus, Hypochaeris radicata*... (Mercadal, 2019c: Annex 2).

Espècies característiques i diferencials

Oenanthe pimpinelloides, *Linum usitatisimum* subsp. *angustifolium*, *Orchis laxiflora*, *Lychnis flos-cuculi* (dif.), *Gaudinia fragilis* (dif.), *Geranium dissectum* (dif.), *Taraxacum aginnense* (dif.), *T. ciliare* (dif.), *T. raii*, *Ophioglossum vulgatum*, *Vicia bithynica* i *Calystegia sepium* subsp. *sepium* (dif.).

Espècies diferencials en esguard de les aliances orientals *Molinio-Hordeion, Trifolio-Hordeetalia* i *Trifolio resupinati*

Ranunculus bulbosus, *Bromus hordeaceus* s.l., *Cynodon dactylon.*

Espècies diferencials en esguard de l'*Alopecuro-Trifolion*

Hypochaeris radicata, Prunella vulgaris.

Distribució

Aliança atlanticomediterrània que s'estén des de la costa occidental italiana fins a la regió termoatlàntica occitana. A la península Ibèrica, la coneixem del nord-est de Catalunya (Fig. 5a), però molt probablement, també es deu estendre pel litoral cantàbric. Altitudinalment, es distribueix de 0 a 600 (1.000) m.

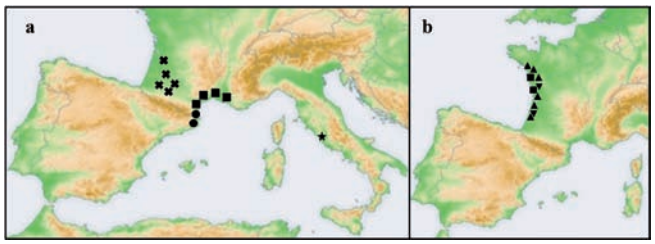


Figura 5. Distribució de les associacions de les aliances *Oenantho-Gaudinion* (a) i *Alopecuro-Trifolion* (b) a l'Europa occidental. a) *Gaudinio-Arrhenatheretum* (■), *Gaudinio-Cynosuretum* (★), *Geranio-Festucetum* (●), *Ophiogloso-Oenanthetum* (✖); b) *Carici divisae-Lolietum perennis* i *Plantagini majoris-Trifolietum resupinati* (■), *Carici divisae-Lolietum perennis* (▼), *Trifolio maritimi-Oenanthetum silaifoliae* (▲). Font: Mercadal *et al*. (2019c: Figs. 56, 143).

Ecologia

Àrees pradenques temporàniament inundades (< 1 mes) i regularment dallades o pasturades, damunt sòls de reacció edàfica diversa, habitualment lleugerament àcida o bàsica.

Sintaxonomia

Aliança nova que permet individualitzar fitosociològicament els prats dalladors mesohigròfils de la mediterrània occidental i del sector termoatlàntic occità de la resta de prats mesòfils (*Arrhenatherion elatioris*, *Brachypodio-Centaureion, Cynosurion cristati*), mesohigròfils (*Alopecuro-Trifolion*, *Molinio-Hordeion, Trifolio resupinati*, *Trifolio-Hordeetalia*) i higròfils (*Bromion racemosi, Calthion palustris*) de la terra baixa i de la muntanya mitjana de l'Europa central i de l'occidental.

Les associacions que adscrivim a l'*Oenantho-Gaudinion* havien estat incloses, fins avui dia, a distintes aliances (*Arrhenatherion elatioris*, *Brachypodio-Centaureion nemoralis* [= *Lino biennis-Gaudinion fragilis*], *Cynosurion cristati* i *Bromion racemosi* [incl. *Gaudinio fragilis-Bromenion racemosi*]), però tal com demostrem en l'apartat d'afinitats, la seva nova assignació fitosociològica està plenament fonamentada mitjançant dades florístiques, ecològiques i geogràfiques.

Afinitats

L'*Oenantho-Gaudinion* presenta certa semblança florística i ecològica amb diverses aliances de prats dalladors d'Europa, tanmateix en queda ben diferenciada geobotànicament (Mercadal, 2019c: Annex 2 i Figs. 59-61).

Amb l'*Arrhenatherion elatioris*. Les associacions de l'*Oenantho-Gaudinion* es diferencien florísticament de manera ben clara de les de l'*Arrhenatherion*, ja que aquestes darreres no contenen tàxons mesohigròfils dels *Trifolio-Hordeetalia* (*Orchis laxiflora*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Carex distans*, *Trifolium fragiferum*, *T. patens*...), ni, tampoc, de latemediterranis i atlanticomediterranis (*Gaudinia fragilis* o *Linum usitatisimum* subsp. *angustifolium*...). Per altra banda, els prats de l'*Oenantho-Gaudinion* no presenten tàxons mesòfils centreeuropeus típics de l'*Arrhenatherion*, com ara: *Crepis biennis*, *Heracleum sphondylium, Knautia arvensis, Carum carvi, Myosotis arvensis, Campanula patula*...

Amb el *Brachypodio-Centaureion nemoralis*. L'*Oenantho-Gaudinion* té una certa afinitat florística amb el concepte clàssic de l'aliança *Brachypodio-Centaureion* establert per Braun-Blanquet (1967). Tanmateix, segons Rodríguez-Rojo *et al*. (2017) i els nostres propis resultats (Mercadal, 2019c: 469), el *Brachypodio-Centaureion* correspon a una forma termòfila del *Cynosurion cristati* centreeuropeu, que es distribueix per la façana atlàntica iberoaquitana i pel centre de la península Ibèrica (Mercadal, 2019c: Fig. 206). Així, part de la seva àrea de distribució coincideix amb la de l'*Oenantho-Gaudinion,* i per aquest motiu comparteixen alguns tàxons termòfils diferencials: *Gaudinia fragilis*, *Linum usitatisimum* subsp. *angustifolium* i *Carex flacca.* No obstant això, al sud-oest europeu, el *Brachypodio-Centaureion* és una aliança mesòfila que es diferencia per la presència d'*Agrostis capillaris, Danthonia decumbens, Potentilla erecta, Carex ovalis, Hieracium pilosella, Myosotis discolor* s.l., *Carum verticillatum, Centaurea* gr. *nigra, Senecio jacobaea, Avenula* gr. *marginata, Nardus stricta*, *Chamaemelum nobile, Lepidium heterophyllum, Dactylorhiza* gr. *maculata* i *Merendera montana*. A més a més, hi són freqüents diversos tàxons típics de l'aliança *Arrhenatherion* (*Crepis capillaris*, *Achillea* gr. *millefolium*...), de l'ordre *Arrhenatheretalia* (*Arrhenatherum elatius* s.l., *Galium mollugo* subsp. *erectum, Leontodon hispidus* s.l., *Trisetum flavescens, Silene vulgaris* s.l., *Avenula pubescens*) i, encara, de la classe *Festuco-Brometea* (*Bromus erectus* s.l., *Sanguisorba minor* s.l., *Veronica chamaedrys*, *Plantago media*), els quals no són mai presents, o ho són molt rarament, a l'*Oenantho-Gaudinion.*

Per altra banda, l'*Oenantho-Gaudinion* es pot diferenciar per la presència d'*Oenanthe pimpinelloides*, *Calystegia sepium* subsp. *sepium*, *Lathyrus nissolia, Vicia bithynica, Taraxacum* sect. *Palustria* (principalment, *T. raii*) i, especialment, per tàxons mesohigròfils dels *Trifolio-Hordeetalia* (*Orchis laxiflora, Carex distans, Trifolium fragiferum, T. patens, T. resupinatum, Ophioglossum vulgatum*...) i de la subclasse *Agrostienea stoloniferae* (*Ranunculus repens, Carex hirta, Rumex crispus, Senecio aquaticus* s.l., *Carex vulpina* s.l., *Agrostis stolonifera, Hordeum secalinum*,...), els quals no apareixen, o ho fan de manera escassa, al *Brachypodio-Centaureion* (Mercadal, 2019c: Annex 2 i Taula 117).

Naturalment, hi ha associacions pont entre ambdues aliances, com és el cas de l'*Orchido morionis-Serapiadetum linguae* (més pròxima al *Brachypodio-Centaureion*) o el mateix *Gaudinio-Arrhenatheretum*, especialment la subass. *narcissetosum* (més pròxima a l'*Oenantho-Gaudinion*). Així mateix, l'holotip del *Brachypodio-Centaureion*, l'associació *Gaudinio-Festucetum* (sin. sintax. del *Lino-Cynosuretum*), correspon a una forma lleugerament allunyada de la resta d'associacions que adscrivim al *Brachypodio-Centaureion,* ja que presenta tàxons termòfils de l'*Arrhenatherion* atlàntic. En tot cas, el *Gaudinio-Festucetum* és un prat mesòfil que presenta una composició molt distinta dels prats mediterranis mesohigròfils de l'*Oenantho-Gaudinion*, ja que es diferencia per *Centaurea nigra* (i formes hibridògenes), *Malva moschata*, *Brachypodium pinnatum*, *Danthonia decumbens*, *Rhinanthus angustifolius* i *Serapias cordigera*. Per corroborar les diferències existents entre les aliances de l'ordre *Arrhenatheretalia* (*Brachypodio-Centaureion*) i del *Trifolio-Hordeetalia* (*Alopecuro-Trifolion* i *Oenantho-Gaudinion*), hem realitzat una AFC (Mercadal, 2019c: Fig. 59) on es demostra clarament la separació entre aquestes unitats.

Amb l'*Alopecuro-Trifolion.* La nova aliança *Alopecuro-Trifolion* inclou els prats mesohigròfils de rereduna de la regió termoatlàntica francesa. Per aquest motiu, comparteix alguns tàxons característics o diferencials amb l'*Oenantho-Gaudinion* (*Gaudinia fragilis, Linum angustifolium*...). Tanmateix, se'n diferencia bé per l'elevada freqüència de plantes subhalòfiles com ara: *Alopecurus bulbosus, Trifolium squamosum, Ranunculus sardous* subsp. *sardous, Carex divisa, Oenenthe silaifolia* (Mercadal, 2019c: Annex 2). Per corroborar la independència de les dues aliances, hem fet una AFC entre ambdues unitats (Mercadal, 2019c: Figs. 60-61), on es pot comprovar com les dues aliances queden ben separades florísticament.

Amb les aliances orientals dels *Trifolio-Hordeetalia* (*Molinio-Hordeion* [incl., *Alopecurion utriculati*], *Ranunculion velutini*, *Trifolion resupinati*). L'*Oenantho-Gaudinion* comparteix alguns tàxons amb les aliances de la Mediterrània de l'est de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia*. Tanmateix, se'n distingeix clarament per l'absència d'una bona colla d'espècies de distribució més oriental (*Alopecurus rendlei, Ranunculus velutinus, R. napolitanus, Leucojum aestivum*) i, alhora, per la presència de *Gaudinia fragilis, Ranunculus bulbosus, Bromus hordeaceus* s.l. i *Cynodon dactylon.*

Amb el *Calthion palustris*. El *Calthion palustris* (ord. *Molinietalia caeruleae*, class. *Molinio-Arrhenatheretea*) és l'aliança que presenta menys afinitat florística amb l'*Oenantho-Gaudinion* de totes les unitats comentades en aquest apartat. Bàsicament, ambdós sintàxons només comparteixen algunes espècies característiques o diferencials de la subclasse *Agrostienea stoloniferae* i de la classe *Molinio-Arrhenatheretea.* De fet, el *Calthion palustris* es diferencia per la presència de diverses plantes higròfiles centreeuropees que no són presents als prats de l'*Oenantho-Gaudinion*, o ho són molt rarament: *Caltha palustris, Lotus pedunculatus, Polygonum bistorta, Sanguisorba officinalis, Achillea ptarmica, Scirpus sylvaticus, Cirsium oleraceum, Stellaria palustris, Oenanthe peucedanifolia, Crepis paludosa*...

Variabilitat

Dins de l'aliança hi hem adscrit, de moment, quatre associacions (Mercadal 2019c: Annex 2 i Fig. 57), però només en caracteritzem tres: *Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris*, *Ophioglosso vulgati-Oenanthetum pimpinelloidis*, *Gaudinio fragilis-Cynosuretum cristati*, *Geranio dissecti-Festucetum arundinaceae stat. novus*.

Pel que fa al *Gaudinio-Cynosuretum,* correspon a un prat mesohigròfil pasturat i ruderalitzat de la costa tirrènica central (Itàlia). La presència de *Ranunculus velutinus* indica la seva proximitat geogràfica amb les aliances orientals de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia*. Es diferencia molt bé de la resta d'associacions de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* per la presència de nombrosos tàxons ruderals (*Eryngium campestre*, *Picris echioides*, *Medicago polymorpha, Achillea ageratum, Phalaris brachystachys, Trifolium squarrosum, Carduncellus caeruleus* subsp. *caeruleus, Scabiosa atropurpurea*) i pels propis de la Mediterrània de l'est (*Ranunculus velutinus, Dasypyrum villosum, Hedysarum coronarium, Trifolium echinatum, Coleostephus myconis*).

Ass. ***Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris*** Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 [Mercadal, 2019c: 182]

Sinònims

Arrhenatherum-Narzissus tazetta-Assoziation Br.-Bl. 1928 *nom. inval*. (art. 2b) (forma original); *Arrhenatheretum* Arènes 1929 *nom. inval*. (art. 2b); Ass. à *Arrhenatherum elatius et Narcissus poeticus* Br.-Bl. 1931 *nom. inval*. (art. 2b) (forma original); *Arrhenatherum-Narcissus poeticus* Br.-Bl. 1932 *nom. inval.* (art. 2b) (forma original); *Arrhenatherum-Narcissus tazetta* association Br.-Bl. 1932 *nom. inval.* (art. 2b) (forma original); *Arrhenatherum-Narcissus poeticus* Br.-Bl. 1950 *nom. inval.* (art. 2b) (forma original); asociación *Arrhenatherum-Narcissus tazetta* Br.-Bl. 1950 *nom. inval.* (art. 2b) (forma original); *Gaudinieto-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1951 *nom. inval.* (art. 2b) (forma original); *Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 *nom. correct*. [*sub Gaudinieto-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.)].

Pseudònim

Arrhenatheretum elatioris auct., non Braun 1915.



Figura 6. Distribució del *Gaudinio-Arrhenatheretum* a la Mediterrània occidental. Llegenda: 1, Ieras; 2, Plana de la Crau; 3, La Camarga; 4, Latas, Palavàs i Vilanòva de Magalona; 5, La Veruna; 6, Uchau i Lo Cailar; 7, Lunèl; 8-9, Vall de l'Amauçon; 10, Sant Llorenç de la Salanca i rodalia; 11, Tuïr i rodalia; 12, Sant Cebrià de Rosselló i rodalia; 13, curs baix de l'Aude; 14, rodalia de Mauguòu; 15, Portiranhas; 16, Castigno [localitat dubtosa, citada com a «Castigne»]; 17, Sant Martin de Londras; 18, Lo Martinet [localitat dubtosa, citada com a «Martinet»]. Base cartogràfica: Google Maps (2017); font: Mercadal (2019c: Fig. 65).

Neotypus hoc loco designatus

Donker & Stevelink (1962), *Meded. Landbouwh. Wageningen*, 61(15): (pàg. taula s/n) Taula VI, inv. 8 (Llenguadoc, Latas [«Lattes»]; *sub Gaudinieto-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 *Narcissus*-Variante). Inventari aixecat per R. Haag el 26-V-1933 a Latas, en una de les localitats típiques on Braun-Blanquet va estudiar el *Gaudinio-Arrhenatheretum.* Nova designació; rebutgem la designació proposada per Foucault (2016: 81), ja que l'inventari escollit (Donker & Stevelink, 1962, Taula I, inv. 6) no correspon a la subassociació típica (art. 21), sinó a una forma vegetal particular de sòls salabrosos i de tendència paratorbosa (cf. l'apartat tipus nomenclatural).

Fisiognomia i composició florística

Prats de dall mesohigròfils de (20)35 a 100(120) cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. El *Gaudinio-Arrhenatheretum* es distingeix clarament de la resta d'associacions de l'*Oenantho-Gaudinion* pels seus tàxons característics i diferencials, que corresponen a una combinació molt particular de plantes comunes a diverses aliances: *Arrhenatherion elatioris* (*Arrhenatheretum elatius, Vicia cracca, Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*), *Bromion erecti* (*Bromus erectus* subsp. *erectus*), *Molinio-Holoschoenion* (*Silaum silaus, Carex tomentosa*), *Trifolion maritimi* (*Narcissus tazetta* subsp. *tazetta*) i *Triseto-Polygonion* (*Narcissus poeticus*). Aquestes plantes es troben acompanyades per espècies típiques de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* (*Gaudinia fragilis, Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium, Orchis laxiflora* subsp. *laxiflora, Carex distans, Taraxacum raii*), de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* (*Festuca arundinacea* s.l., *Rumex crispus, Carex flacca* s.l., *C. distans, Aristolochia rotunda...*) i de la classe *Molinio-Arrhenatheretea* (*Trifolium pratense, Plantago lanceolata, Daucus carota* subsp. *carota*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Festuca pratensis, Holcus lanatus, Ranunculus acris...*) (Mercadal 2019c: Taules 38, 40 i Fig. 63).

Espècies característiques i diferencials

Arrhenatherum elatius subsp. *elatius, Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis* (dif.), *Bromus erectus* subsp. *erectus, Cirsium tuberosum, Vicia cracca* var. *cracca* (dif.), *Silaum silaus, Galium mollugo* subsp. *erectum* (dif.), *Narcissus poeticus, N. tazetta* subsp. *tazetta*, *Carex tomentosa* (dif.).

Distribució

Litoral del golf de Lleó, des de la Provença (Ieras, la plana de La Crau) fins a la Catalunya del Nord (plana del Rosselló), de (0)2 a 100(260) m d'altitud (Fig. 6).

Ecologia

Àrees pradenques damunt terrenys de reacció bàsica (habitualment carbonatats) de vora aiguamolls, antigues llacunes dessecades o àrees deprimides sobre terrasses quaternàries al·luvials o col·luvials. En certs casos, alguns prats s'inunden de manera natural entre la tardor i la primavera.

Sintaxonomia

L'associació ha anat rebent diversos noms fitosociològics al llarg del temps fins a la seva validació a Braun-Blanquet *et al.* (1952); tanmateix, aleshores es va anomenar *Gaudinieto-Arrrhenatheretum* Br-Bl. 1931, un nom fantasma («phantom», en anglès; abreujat, «phant.») ja que no ha existit mai. A Braun-Blanquet (1931), l'associació s'anomenà només com a «Ass. à *Arrhenatherum elatius* et *Narcissus poeticus* Br.-Bl. 1931»; per tant, el nom correcte és *Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952.

Per altra banda, Braun-Blanquet *et al*. (1952) van incloure al *Gaudinio-Arrhenatheretum* tant els prats de dall litorals del Llenguadoc com els submontans del vessant mediterrani de les Cevenas, de manera conseqüent amb la idea sintètica esmentada inicialment per Braun (1915), però aquest cop, van dividir l'associació en dues subassociacions ecològiques: subass. *narcissetosum* (basal) i subass. *cynosuretosum* (submontana).

A la subassociació *narcissetosum* hi van assignar els prats de l'estatge basal occità (0-150 m). En canvi, a la subassociació *cynosuretosum,* hi van adscriure els prats compresos entre els 150 i els 750 m del vessant mediterrani de les Cevenas (és a dir, una part dels inventaris inclosos a l'*Arrhenatheretum* Braun 1915), així com els dels Pirineus orientals catalans (Vallespir). D'aquesta manera, sense dir-ho explícitament, van reservar el nom d'*Arrhenatheretum* per als prats dalladors del vessant septentrional de les Cevenas i del centre d'Europa: la «race de l'Europe centrale» que ja havia mencionat Braun (1915).

Posteriorment, Klesczewski (2000) va demostrar que la subassociació *narcissetosum* pertany al propi *Gaudinio-Arrhenatheretum*; mentre que la subass. *cynosuretosum,* correspon a l'*Arrhenatheretum* Braun 1915. Aquest fet, corroborat pels nostres resultats, implica que la subass. *narcissetosum* és la subassociació típica del *Gaudinio-Arrhenatheretum,* i que la subass *cynosuretosum* passa a ser un nom equivalent («corresponding name», en anglès), o, si es vol, una subassociació de l'*Arrhenatheretum.*

Pel que fa al suposat conflicte nomenclatural que alguns autors hem vist entre l'*Arrhenatheretum* i el *Gaudinio-Arrhenantheretum* (Rivas-Martínez *et al*., 2001; Mercadal *et al*., 2003a; Reiné *et al*., 2009; Rivas-Martínez & Penas, 2003; Velev, 2018), segons el nostre parer actual, no té cap fonament. La controvèrsia nomenclatural només sorgeix si es considera, erròniament, que ambdues associacions són sinònimes. Certament, a Braun (1915) i Braun-Blanquet *et al.* (1952) es va considerar que els prats del litoral mediterrani occità i els prats submontans del vessant mediterrani de les Cevenas corresponien a un sola associació. Tanmateix, en primer lloc, cal recordar que la subass. *cynosuretosum*, que engloba els prats meridionals de les Cevenas, pertany a l'*Arrhenatheretum*, tal com ha provat Klesczewski (2000), i no pas al *Gaudinio-Arrhenatheretum*. I, en segon lloc, cal tenir en compte que Braun (1915) no va incloure cap inventari del litoral occità a l'*Arrhenatheretum* (ni tan sols els va anomenar així) i, per tant, aquest nom es pot mantenir per identificar els prats de la regió centreeuropea, tal com s'ha fet tradicionalment (Rodwell *et al*., 1992; Buffa *et al.,* 1997; Dierschke, 1999; Klesczewski, 2000; Foucault, 2016; Mercadal & Vilar, 2018). En definitiva, ambdós noms són legítims i engloben prats dalladors fitosociològicament distints.

Tipus nomenclatural

Braun-Blanquet *et al.* (1952) van publicar un inventari sintètic per a cadascuna de les subassociacions (subass. *narcissetosum* i subass. *cynosuretosum*), però no van indicar cap inventari d'associació que es pugui prendre com a lectotip. Els inventaris sintètics són suficients per validar l'associació i les subassociacions (art. 7), però igualment cal indicar un inventari d'associació com a tipus (art. 21).

La lectotipificació realitzada per Klesczewski (2000: 201), on va escollir com a lectotip l'inventari sintètic «a» (subass. *narcissetosum*) de Braun-Blanquet *et al*. (1952: 124) és invàlida, ja que tampoc escull cap inventari d'associació.

La posterior neotipificació realitzada per Foucault (2016: 81), al nostre entendre, tampoc és vàlida, ja que va escollir un neotip propi d'un agrupament vegetal que no es correspon amb la forma típica de l'associació; és a dir, difereix bastant de l'inventari sintètic de la subass. *narcissetosum*

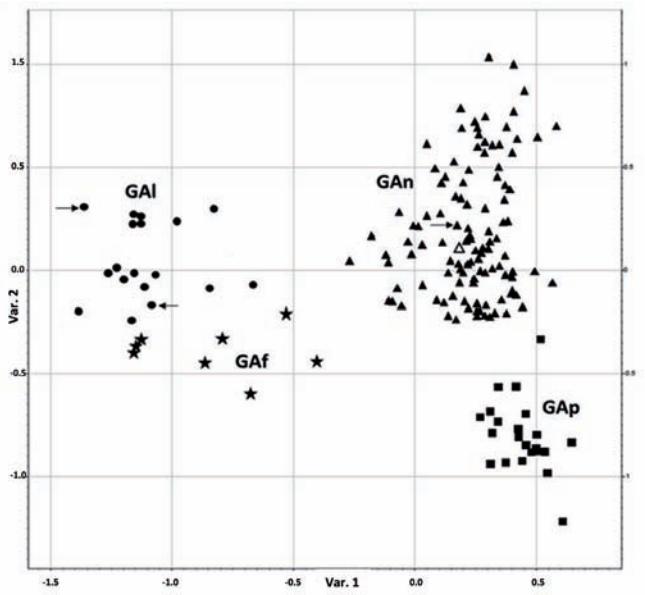


Figura 7. AFC de l'associació *Gaudinio-Arrhenatheretum*. S'hi representen els dos primers eixos, que acumulen una variància conjunta del 17,0 %. Hi hem distingit quatre subassociacions: subass. *narcissetosum* [GAn, ▲: △, inv. sint. «a» (Braun-Blanquet *et al*., 1952: 124); →▲, inv. 8, Taula VI (Haag *in* Donker & Stevelink, 1962)], subass. *lotetosum* [GAl, ●: ●←, inv. 6, Taula I (Donker & Stevelink, 1962); →●, inv. 17, Taula I (Donker & Stevelink, 1962)], subass. *lolietosum* [GAp, ■] i subass. *festucetosum* [GAf, ★]. Nota: en la gràfica queda clar que el neotip que hem escollit per a l'associació (→▲) té una elevada afinitat amb els inventaris de la subass. *narcissetosum* (la típica) i l'inventari sintètic publicat originalment per Braun-Blanquet (△). En canvi, l'inventari escollit per Foucault (2016) (●←) per tipificar l'associació *Gaudinio-Arrhenatheretum* i la subassociació *narcissetosum* és poc afí a l'inventari sintètic de Braun-Blanquet (△), però és molt pròxim al tipus que hem escollit per a la subass. *lotetosum* (→●). Per aquest motiu, considerem invàlida la tipificació de Foucault (2016) i en proposem una de nova. Font: Mercadal (2019c: Fig. 67).

publicat per Braun-Blanquet *et al*. (1952: 124, inv. a). Foucault (2016), va escollir com a neotip l'inventari 6 de la Taula I de Donker & Stevelink (1962), un inventari que correspon (com el conjunt d'inventaris aixecats per Donker & Stevelink) a la nova subassociació *lotetosum preslii*: un agrupament vegetal molt particular, propi de sòls salabrosos i de tendència paratorbosa, que només hem detectat bibliogràficament en les fondalades més humides i salines de Lo Cailar («Le Caliar»). A la Figura 7 (Mercadal, 2019c: Fig. 67) es pot comprovar com l'esmentat inventari 6 (l'emprat per Foucault per neotipificar l'associació) queda agrupat amb la resta d'inventaris aixecats per Donker & Stevelink (1962) (tots ells propis de la subass. *lotetosum*), i molt separat del conjunt d'inventaris que considerem propis de la subassociació típica, entre els quals hi ha l'inventari sintètic «a» de Braun-Blanquet *et al*. (1952: 124).

Per altra banda, si comparem l'inventari sintètic de la subass. *lotetosum* (que inclou l'inv. 6 de la Taula I de Donker & Stevelink) (Mercadal, 2019c: Taula 38, inv. 12) amb l'inventari «a» publicat per Braun-Blanquet *et al*. (1952) de la subass. *narcissetosum* (Mercadal, 2019c: Taula 38, inv. 1), podem veure que són molt diferents florísticament. En canvi, l'inventari sintètic de Braun-Blanquet *et al*. (1952) de la sub-

ass. *narcissetosum* té molta afinitat amb els inventaris sintètics de Hundt (1961), Haag *in* Donker & Stevelink (1962), Ilijanić (1966), Jeanplong (1969) i els nostres del Rosselló (Mercadal, 2019c: Taula 43) que considerem típics de la subass. *narcissetosum* (Mercadal, 2019c: Taula 38). Per aquest motiu, fem una nova designació, i escollim com a *neotypus*: Donker & Stevelink (1962: Taula VI, inv. 8). Aquest inventari fou aixecat per R. Haag el dia 26-V-1933 a Latas, a la mateixa localitat on Braun-Blanquet i la resta dels seus deixebles estudiaren el *Gaudinio-Arrhenatheretum*, i, a més a més, molt probablement, conjuntament amb el seu mestre J. Braun-Blanquet.

Per altra banda, cal tenir en compte que Foucault (2016) va indicar com a subassociació típica la subass. *narcissetosum*, però com que la seva neotipificació és invàlida, podria entendre's com a una elecció invàlida, per aquest motiu, nosaltres tornem a designar, probablement supèrfluament, com a subassociació típica del *Gaudinio-Arrhenatheretum* la subassociació *narcissetosum.*

Finalment, cal destacar, que Braun (1915) va publicar dos inventaris d'associació complets de prats de dall del litoral mediterrani occità, un de Latas i l'altra de Ieras. L'inventari de Latas podria ser perfectament el *lectotypus*, però aleshores Braun el va anomenar com a «Ass. à *Bromus erectus* race méditerranéene de l'arrhénathéraie», i aquest fet podria invalidar la designació (art. 21) per considerar-se atípic. A més a més, aquest inventari (teòricament) no es va fer servir per elaborar l'inventari sintètic del *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *narcissetosum*, ja que a Braun-Blanquet *et al*. (1952: 126) s'indica que els inventaris emprats són tots inèdits. No obstant això, volem remarcar que segons el nostre parer, l'inventari més apropiat seria el de Latas [«Lattes»] (Braun 1915: 145, «prairie humide, amendée et irriguée, sur le litoral languedocien, à Lattes, près Montpellier»), ja que fou aixecat pel propi Braun-Blanquet.

Afinitats

El *Gaudinio-Arrhenatheretum* presenta certa afinitat florística amb quatre associacions amb les quals hi contacta geogràficament. En les àrees de transició, pot resultar difícil discriminar a quin sintàxon pertanyen els inventaris.

Amb l'*Arrhenatheretum elatioris*. Tal com hem comentat en l'apartat de sintaxonomia, Braun-Blanquet *et al*. (1952) van considerar que els prats del vessant mediterrani de les Cevenas, els quals anteriorment Braun (1915) havia inclòs en l'*Arrhenatheretum*, corresponien al *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *cynosuretosum*. Tanmateix, Klesczewski (2000) ha demostrat que el *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *cynosuretosum* s'ha d'incloure en la sinonímia de l'associació *Arrhenatheretum* com a un nom equivalent, ja que aquest sintàxon presenta una flora característica ben diferent de la del *Gaudinio-Arrhenatheretum*. Així mateix, nosaltres hem demostrat que ambdues associacions pertanyen a aliances i ordres distints (Mercadal, 2019c: Annex 2): l'*Arrhenatheretum,* a l'aliança *Arrhenatherion* i a l'ordre *Arrhenatheretalia*, i el *Gaudinio-Arrhenatheretum,* a l'aliança *Oenantho-Gaudinion* i a l'ordre *Trifolio-Hordeetalia*.

Amb el *Geranio-Festucetum*. Fins al present estudi, els prats de dall mesohigròfils de la terra baixa catalana havien estat atribuïts al *Gaudinio-Arrhenatheretum,* diferenciant-los fitosociològicament dels occitans en diverses subassociacions exclusives de Catalunya (Bolòs, 1959, 1983). Els tàxons que es consideraven característics del *Gaudino-Arrhenatheretum,* i que permetien adscriure a la mateixa associació els prats catalans i els occitans són, segons el nostre parer, plantes típiques de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* i de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* (*Gaudinia fragilis*, *Linum usitatissimum* subsp *angustifolium*, *Taraxacum raii*, *Orchis laxiflora*, *Leontodon taraxacoides*, *Carex distans*...). Per altra banda, tal com es pot comprovar a Mercadal (2019c: Annex 2 i Fig. 66), hi ha diferències florístiques molt significatives entre el *Gaudinio-Arrhenatheretum* i el *Geranio-Festucetum* degudes a condicions ecològiques distintes i a una àrea de distribució diferent que resumim en la Taula 2.

Amb l'*Agropyro-Trifolietum* subass. *festucetosum arundinaceae comb. ined*. Alguns inventaris subhalòfils de l'*Agropyro-Trifolietum* subass. *festucetosum* poden resultar de difícil adscripció fitosociològica, ja que poden ser propers florísticament al *Gaudinio-Arrhenatheretum.* Inicialment, la subassociació *festucetosum arundinaceae* fou subordinada al *Gaudinio-Arrhenatheretum* [*sub Arrhenatheretum* subass. *festucetosum*] (Molinier & Tallon, 1968, 1970; Molinier & Devaux, 1978), però atenent a raons florístiques i ecològiques, l'hem transferit a l'*Agropyro-Trifolietum* (Mercadal, 2019c: 608, 2021).

Taula 2. Característiques florístiques, edàfiques i corològiques distintives entre el *Gaudinio-Arrhenatheretum* i el *Geranio-Festucetum*.

Característiques	*Gaudinio-Arrhenatheretum*	*Geranio-Festucetum*
Espècies característiques i diferencials de l'associació	*Arrhenatheretum elatius* subsp. *elatius*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis* (dif.), *Bromus erectus* subsp. *erectus*, *Cirsium tuberosum*, *Vicia cracca* (dif.), *Silaum silaus*, *Galium mollugo* subsp. *erectum* (dif.), *Narcissus poeticus*, *N. tazetta* subsp. *tazetta*, *Carex tomentosa* (dif.)	*Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* (dif.), *Tragopogon lamottei* (dif.), *Geranium dissectum, Oenanthe pimpinelloides* (dif.), *Serapias lingua, Cyperus longus, Vicia bithynica, Myosotis discolor* s.l. (dif.), *Lathyrus nissolia* (dif.)
Edafologia	Sòls bàsics, sovint amb un alt contingut de carbonats	Sòls de neutres a àcids, generalment sense carbonats
Distribució geogràfica	Litoral del golf del Lleó, de Ieras (Provença) fins a la riba esquerra del riu Tec (Rosselló)	Litoral nordcatalà, de la riba dreta del Tec (Rosselló) fins a la serra del Montnegre (Maresme). També hi ha una àrea aïllada a les muntanyes silícies del massís del Queragut-Millars

Taula 3. Característiques florístiques, ecològiques i corològiques distintives de les subassociacions del *Gaudinio-Arrhenatheretum* (*GA*). Notes: [1]dall, pastura, de vegades irrigació; [2]dall; [3]dall, redall, pastura, adob, irrigació, sembra de plantes farratgeres, arrencada de «males herbes».

Característiques	*GA narcissetosum*	*GA festucetosum*	*GA lotetosum*	*GA lolietosum*
Espècies diferencials	*Silaum silaus, Lathyrus pratensis, Lychnis flos-cuculi, Rumex acetosa*	*Bromus erectus, Festuca rubra* s.l., *Brachypodium phoenicoides, Ononis spinosa* s.l., *Sanguisorba minor* s.l., *Trifolium angustifolium, Euphorbia serrata, Foeniculum vulgare, Eryngium campestre*	*Lotus corniculatus* subsp. *preslii*, *Bromus commutatus, Agrostis stolonifera, Hordeum secalinum, Orchis palustris, Juncus enceps, Carex tomentosa*	*Leontodon hispidus* subsp. *hispidus, Lolium perenne, Pastinaca sativa, Lotus pedunculatus, Rumex obtusifolius*
Humitat dels prats	mesohigròfils	mesòfils-mesohigròfils	mesohigròfils-higròfils	mesohigròfils
Contingut de carbonats totals	alt (al Rosselló, baix)	alt	alt	nul o baix
Contingut de sals solubles	nul (o molt baix)	nul	baix (prat subhalòfil; sòls haloides)	nul
Intervenció agrícola	moderada[1]	baixa-moderada[2]	moderada[1]	molt alta[3]
Distribució geogràfica a la Mediterrània occidental	Llenguadoc i Catalunya (Rosselló)	Llenguadoc	Llenguadoc	Llenguadoc (Camarga) i Provença (plana de La Crau)

Cal tenir en compte, que al litoral mediterrani occità, l'*Agropyro-Trifolietum* subass. *festucetosum* representa un sintàxon de transició entre l'*Agropyro-Trifolietum* subass. *typicum* i el *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *narcissetosum*. Per altra banda, el *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *lotetosum* també representa una forma de transició entre ambdues associacions, però en aquest cas, és més proper al *Gaudinio-Arrhenatheretum* típic.

Amb el *Dorycnio gracilis-Molinietum arundinaceae* [= *Molinietum mediterraneum*]. Diverses prades del *Gaudinio-Arrhenatheretum* provenen de segar regularment els herbassars del *Dorycnio-Molinietum* del litoral mediterrani occità (Zitti, 1938; Braun-Blanquet *et al*., 1952; Donker & Stevelink, 1962). Aquest fet permet que diverses plantes típiques o comunes al *Dorycnio-Molinietum* (*Silaum silaus, Carex tomentosa, C. panicea, Sanguisorba officinalis, Genista tinctoria*...) apareguin al *Gaudinio-Arrhenatheretum* i permetin diferenciar-lo de la resta de prats dalladors mesohigròfils propers geogràficament. Tanmateix, ambdues comunitats queden ben separades florísticament per l'acció selectiva que exerceix la dallada en la composició del *Gaudinio-Arrhenatheretum*.

Variabilitat

Dins de l'associació hi hem distingit quatre subassociacions i diverses variants en funció de l'activitat agrícola i la salinitat i la humitat del sòl (Taula 3): subass. *narcissetosum* [= *typicum*]; subass. *festucetosum rubrae comb. nova*; subass. *lotetosum preslii subass. nova*; subass. *lolietosum perennis subass. nova* (Mercadal, 2019c: Taules 38, 40).

Ass. ***Gaudinio-Arrhenatheretum*** subass. ***narcissetosum*** [= *typicum*] Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 [cf. Mercadal, 2019c: 199]

Sinònims

Gaudinio-Arrhenatheretum Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *narcissetosum* Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 [*sub Gaudinieto-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) subass. *narcissetosum* Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952]; *Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *silaetosum* Ilijanić 1966 *nom. inval*. (art. 3m, 24a) [*sub Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) subass. *silaëtosum* Ilijanić 1966]; *Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *brometosum* Ilijanić 1966 *nom. inval*. (art. 3m, 24a) [*sub Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) subass. *brometosum* Ilijanić 1966].

Noms equivalents

Gaudinio-Arrhenatheretum Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 var. *Narcissus tazetta* Donker *et* Stevelink 1962 *p. p.* [*sub Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) var. *Narcissus tazetta* Donker *et* Stevelink 1962].

Altra denominació

Gaudinieto-Arrhenatheretum typische Subassociation (Hundt, 1961).

Fisiognomia i composició florística

Prats de dall mesohigròfils de 35-120 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. La subassociació *narcissetosum* correspon a la subassociació típica i, per tant, els tàxons característics i diferencials de l'associació hi són freqüents. A la plana del Rosselló, al límit meridional de distribució de l'associació, hi manquen un parell de tàxons característics: *Narcissus poeticus* i *Cirsium tuberosum* (Mercadal, 2019c: Taules 38, 40, 43).

Espècies diferencials

Silaum silaus, *Lathyrus pratensis*, *Lychnis flos-cuculi* i *Rumex acetosa.*

Distribució

Coneixem la subassociació dels sectors central i occidental del golf de Lleó, des de Uchau (Llenguadoc) fins a la desembocadura del riu Tec (Rosselló). Altitudinalment, se situa entre els 2 i els 100 m, tot i que disposem d'inventaris de fins a 260 m a «Martinet» (Lo Martinet?) i a «Castigne» (Castigno?) (Haag, 1933 *in* Donker & Stevelink, 1962), però la seva localització és insegura (Mercadal, 2019c: Figs. 71-72). A Catalunya, el *Gaudinio-Arrhenatheretum* es desenvolupa exclusivament a la plana del Rosselló, des de la Salanca fins a la riba esquerra del riu Tec (Fig. 2f; Mercadal, 2019c: Fig. 73).

Ecologia

Àrees pradenques no salabroses i basòfiles (habitualment carbonatades) situades vora aiguamolls, damunt d'antigues llacunes dessecades o en àrees deprimides sobre terrasses quaternàries al·luvials o col·luvials. En certs casos, alguns prats s'inunden de manera natural entre la tardor i la primavera (Taula 3).

Sintaxonomia

Subassociació descrita a Braun-Blanquet *et al*. (1952) sense designar el tipus nomenclatural. Només es va publicar una taula sintètica que, tanmateix, permet validar el sintàxon. Posteriorment, Hundt (1961) va interpretar indirectament la subassociació *narcissetosum* com a típica, ja que va adscriure els seus inventaris per una banda a la subass. *cynosuretosum* i, per l'altra, a la «typische Subassoziation» (sense mencionar la subass. *narcissetosum*) amb el vistiplau de Braun-Blanquet. L'any següent, Donker & Stevelink (1962) varen publicar diversos inventaris del *Gaudinio-Arrhenatheretum*, 33 dels quals provenien d'un manuscrit inèdit de Haag (1933). Els inventaris de Haag són clarament adscrivibles a la subass. *narcissetosum* (Mercadal, 2019c: Taula 38, inv. 3).

Uns anys més tard, Ilijanić (1966) va publicar un nou estudi dels prats de dall de Latas (Llenguadoc), i va dividir la subassociació *narcissetosum* en dues subassociacions noves: subass. *silaetosum* i subass. *brometosum.* Tanmateix, el seu procediment no compleix la normativa del CINF, i és invàlid (art. 3 m), ja que segons l'article 24a, quan es divideix un sintàxon en unitats del mateix rang, una d'elles ha de retenir el nom original del sintàxon que es divideix. Per tant, les dues noves subassociacions són invàlides, i cal restituir el nom original de la subass. *narcissetosum.* Tot i això, segons el nostre parer, ambdues subassociacions proposades per Ilijanić corresponen a sinònims sintaxonòmics i s'han interpretar com a dues variants ecològiques: una de més humida (var. *Silaum silaus* = subass. *silaetosum*), i l'altra de més eixuta (var. *Bromus erectus* = subass. *brometosum*). Per altra banda, Ilijanić (1966) tampoc va designar cap tipus nomenclatural per a cap de les seves subassociacions.

Més recentment, Klesczewski (2000), en demostrar que la subassociació *cynosuretosum* no pertany al *Gaudinio-Arrhenatheretum*, ha designat, indirectament, la subassociació *narcissetosum* com a típica; la qual ha estat designada altre cop per Foucault (2016) i per nosaltres mateixos. Pel que fa al tipus nomenclatural, en ser la subassociació típica, correspon al *neotypus* escollit per a l'associació *Gaudinio-Arrhenatheretum* (cf. apartat «tipus nomenclatural»).

Finalment, respecte de l'epítet específic de la subassociació, som del parer que no es pot identificar, ja que Braun-Blanquet va incloure dins de la subassociació *narcissetosum* tant els inventaris amb *Narcissus poeticus* com amb *N. tazetta*. Cal recordar, que inicialment Braun-Blanquet ja va dubtar de com anomenar l'associació. En un primer moment, la va anomenar «*Arrhenatherum-Narzissus tazetta*-Assoziation» (Braun-Blanquet, 1928) i, posteriorment, «Ass. à *Arrhenatherum elatius et Narcissus poeticus*» (Braun-Blanquet, 1931). A més a més, en l'inventari sintètic del *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *cynosuretosum* (Braun-Blanquet *et al*., 1952) no hi apareix cap dels dos narcisos, mentre que en el de la subassociació *narcissetosum* hi apareixen tots dos. Per tant, considerem injustificada la designació «*narcissetosum tazettae*» realitzada pel Ministère d'Écologie (2005) i mantinguda per Foucault (2016).

Variabilitat

Dins de la subassociació hi distingim dues variants ecològiques que corresponen, més o menys, a les subassociacions proposades per Ilijanić (1966). Així doncs, hi distingim la var. *Silaum silaus* [= subass. *silaetosum* Ilijanić 1966 *p. m. p.*], la típica, que es desenvolupa damunt sòls mesohigròfils (espècies diferencials: *Silaum silaus, Festuca arundinacea, Polygonum amphibium, Orchis laxiflora, Ranunculus repens, Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius*); i la var. *Bromus erectus* [= subass. *brometosum* Ilijanić 1966 *p. m. p.*], un forma més eixuta que representa una transició cap al *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *festucetosum* (espècies diferencials: *Bromus erectus* subsp. *erectus, Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius, Galium mollugo* subsp. *erectum, Festuca pratensis, Ranunculus bulbosus*). Al Rosselló, els prats de dall corresponen majoritàriament a la var. *Silaum silaus*.

Ass. ***Gaudinio-Arrhenatheretum*** subass. ***festucetosum rubrae*** (Soroceanu 1936) Mercadal *comb. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 212]

Basiònim

Arrhenatheretum Braun 1915 subass. *festucetosum* Soroceanu 1936 (forma original) [= *Arrhenatheretum* Braun 1915 sous-ass. à *Festuca rubra* Soroceanu 1936].

Sinònims

Ass. à *Arrhenatherum elatius* et *Narcissus poeticus* Br.-Bl. 1931 *nom. inval*. (art. 2b) sous-ass. à *Festuca rubra* Soroceanu 1936 *nom. inval*. (art. 4a) (forma original); *Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *festucetosum rubrae* (Soroceanu 1936) Mercadal 2019 *comb. ined.* (art 1).

Nom equivalent

Gaudinio-Arrhenatheretum Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 var. *Bromus erectus* Donker *et* Stevelink 1962 [*sub Gaudinieto-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) var. *Bromus erectus* Donker *et* Stevelink 1962].

Lectotypus

Soroceanu (1936), *Communication SIGMA*, 41: pàg. 63, Taula 9, inv. 2 (Llenguadoc, Lunèl [«Lunel»], «prairie sur le bord ouest du canal»); designat a Foucault (2016: 81).

Fisiognomia i composició florística

Prat de dall de mesohigròfil a mesòfil, de 20-70 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. La subassociació *festucetosum* representa una forma de transició cap al fenassar (*Bhachypodietum phoenicoidis*). Per aquest motiu, els tàxons més higròfils de la comunitat hi són poc freqüents o absents (*Silaum silaus, Lychnis flos-cuculi, Polygonium amphibium, Sanguisorba officinalis*...) i, en canvi, els més mesòfils hi prenen molta importància. Aquests darrers solen ser plantes característiques de les aliances *Brachypodion phoenicoidis* o *Bromion erecti*: *Bromus erectus* subsp. *erectus, Festuca rubra* s.l., *Brachypodium phoenicoides, Ononis spinosa* s.l., *Sanguisorba minor* s.l., *Trifolium angustifolium, Euphorbia serrata, Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum, Eryngium campestre* (Mercadal, 2019c: Taules 38, 40).

Espècies diferencials

Bromus erectus subsp. *erectus, Brachypodium phoenicoides, Ononis spinosa* s.l., *Sanguisorba minor* s.l., *Trifolium angustifolium, Euphorbia serrata, Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum, Eryngium campestre.*

Distribució

Hem detectat bibliogràficament la comunitat pels voltants de Montpelhièr (Llenguadoc), des de Lo Cailar a La Veruna, de 2 a 100 m d'altitud (Mercadal, 2019c: Fig. 79.).

Ecologia

Àrees pradenques situades en terrasses fluvials properes als cursos d'aigua i als marges més eixuts d'aiguamolls temporanis. Els terrenys són carbonatats i no salins, no tenim constància que es reguin ni que s'entollin (Soroceanu, 1936; Taula 3).

Sintaxonomia

Subassociació descrita per Soroceanu (1936) per diferenciar els prats de dall del baix Llenguadoc més mesòfils dels més mesohigròfils estudiats prèviament per Braun-Blanquet (1928, 1931). Segons el mateix autor, la nova subassociació correspon a una forma de transició entre el *Brachypodietum phoenicoidis* i el *Gaudinio-Arrhenatheretum* [*sub Arrhenatheretum*]. Aleshores, Soroceanu va adscriure la subassociació *festucetosum* a l'*Arrhenatheretum*, l'única associació de prat de dall descrita en aquells moments al Llenguadoc; però també va donar la combinació «Ass. à *Arrhenatherum elatius* et *Narcissus poeticus* sous-ass. à *Festuca rubra*». Tanmateix, Soroceanu (1936) no va indicar mai explícitament que l'associació *Arrhenatheretum* correspongués a l'*Arrhenatheretum* Braun 1915. En canvi, si va referenciar l'«Ass. à *Arrhenatherum elatius* et *Narcissus poeticus»* als «groupements végétaux du Bas-Languedoc» publicats a Braun-Blanquet (1931; 1932); malgrat que en el text i a la bibliografia la primera obra és datada, per error, de 1930 (Soroceanu, 1936: 23-24). Per tant, s'entén perfectament que es tracta de l'*Arrhenatheretum* Braun 1915; a més a més, a la bibliografia s'esmenten les obres de Braun (1915) i Braun-Blanquet (1931[*sub* 1930], 1932). Per altra banda, la combinació «Ass. à *Arrhenatherum elatius* et *Narcissus poeticus* sous-ass. à *Festuca rubra*» és invàlida (art. 4a), ja que el nom de l'associació «Ass. à *Arrhenatherum elatius* et *Narcissus poeticus»* també és un nom invàlid (art. 2b).

Posteriorment, Braun-Blanquet *et al.* (1952), en la descripció vàlida del *Gaudinio-Arrhenatheretum*, van comentar que Soroceanu (1936) indicava la presència d'una «sous-association à *Festuca rubra*» que devia ser intermediària entre *Brachypodietum phoenicoidis* i *Gaudinio-Arrhenatheretum*. Però, pel que s'entén, Braun-Blanquet no va observar mai aquesta comunitat, ni tampoc va tenir en compte els inventaris de Soroceanu per realitzar les seves taules sintètiques. Per aquest motiu, Braun-Blanquet *et al.* (1952) no la varen prendre en consideració en descriure el *Gaudinio-Arrhenatheretum* del Llenguadoc, sinó que només la van comentar. Així doncs, considerem que a Braun-Blanquet *et al*. (1952) no es fa una nova combinació nomenclatural efectiva.

Finalment, Foucault (2016) ha pres la mateixa postura que Braun-Blanquet *et al*. (1952), i comenta que hi ha una subassociació «*festucetosum rubrae* Soroceanu 1936», però sense incloure-la pròpiament com a una subassociació dins del *Gaudinio-Arrhenatheretum,* sinó que només la comenta. De fet, Foucault (2016) tampoc té la intenció de crear una nova combinació, ja que dóna per bona l'autoria de Soroceanu 1936 [*sub Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *festucetosum rubrae* Soroceanu 1936], malgrat que no existeix, ja que la subass. *festucetosum* es va adscriure originalment a l'*Arrhenatheretum* [*Arrhenatheretum* subass. *festucetosum* Soroceanu 1936]. A més a més, la subassociació *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *festucetosum rubrae* (Soroceanu 1936) de Foucault 2016 seria invàlida (art. 3i, 26), ja que no s'indica «*expressis verbis*», darrere del nom de l'autor de la nova combinació, les paraules «*comb. nova*».

No obstant això, com que Soroceanu no va indicar el tipus nomenclatural, Foucault (2016) n'ha escollit un: Soroceanu (1936: 63, Taula 9, inv. 4). Nosaltres prenem com a bo el nou *lectotypus* (malgrat que hauríem escollit l'inv. 2), i transferim vàlidament, per primera vegada, la subassociació *festucetosum* de l'*Arrhenatheretum* al *Gaudinio-Arrhenatheretum*.

Ass. ***Gaudinio-Arrhenatheretum*** subass. ***lotetosum preslii*** Donker *et* Stevelink *ex* Mercadal *subass. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 217]

Sinònim

Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *lotetosum preslii* Donker *et* Stevelink *ex* Mercadal *nom. ined*. 2019 (art. 1).

Noms equivalents

Gaudinio-Arrhenatheretum Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 var. *Narcissus poeticus* Donker *et* Stevelink 1962 [*sub Gaudinieto-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) var. *Narcissus poeticus* Donker *et* Stevelink 1962]; *Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 var. *Narcissus tazetta* Donker *et* Stevelink 1962 [*sub Gaudi-*

nieto-Arrhenatheretum Br.-Bl. 1931 (phant.) var. *Narcissus tazetta* Donker *et* Stevelink 1962 *p. p.*].

Holotypus hoc loco designatus

Donker & Stevelink (1962), *Meded. Landbouwh. Wageningen*, 61(15): (pàg. taula s/n) Taula I, inv. 17 (Llenguadoc, Lo Cailar [«Le Cailar»], 2-V-1959).

Fisiognomia i composició florística

Prat de dall de mesohigròfil a higròfil, de 20-80 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. La subassociació *lotetosum* té una composició florística molt característica a conseqüència de les condicions edàfiques particulars on es desenvolupa que dificulten la presència d'alguns tàxons propis de l'associació. En aquest cas, *Bromus erectus* i *Galium mollugo* subsp. *erectum* no apareixen en els inventaris per l'excés d'humitat i de salinitat edàfiques. En canvi, hi trobem un conjunt de plantes higròfiles típiques o comunes de l'aliança *Trifolion maritimi*, que actuen alhora d'espècies diferencials: *Lotus corniculatus* subsp. *preslii, Bromus commutatus, Agrostis stolonifera, Hordeum secalinum, Orchis palustris, Juncus anceps, Carex tomentosa* (Mercadal, 2019c: Taules 38, 40).

Espècies diferencials

Lotus corniculatus subsp. *preslii, Bromus commutatus, Agrostis stolonifera, Hordeum secalinum, Orchis palustris, Juncus anceps, Carex tomentosa.*

Distribució

Només coneixem aquesta subassociació de Lo Cailar, al Llenguadoc (Mercadal, 2019c: Figs. 83-84). No obstant això, molt probablement també es deu estendre per altres indrets del litoral mediterrani occità, en àrees pradenques molt humides i poc intervingudes per l'home.

Ecologia

Àrees deprimides damunt terrenys palustres, salabrosos, carbonatats i amb el nivell freàtic proper a la superfície (Taula 3). Normalment, els prats s'inunden temporàniament de manera natural entre la tardor i la primavera.

Sintaxonomia

Donker & Stevelink (1962) varen identificar els prats més humits presents a Lo Cailar com a dues variants distintes (var. *Narcissus poeticus* i var. *N. tazetta*) de l'associació típica, però nosaltres considerem que són dues variants ecològiques d'una nova subassociació: la subass. *lotetosum preslii*. El *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *lotetosum* correspon a una forma de transició entre el *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *narcissetosum* i els prats humits salabrosos de les aliances *Trifolion maritimi* i *Molinio-Holoschoenion*. L'adscripció al *Gaudinio-Arrhenatheretum* en comptes de l'*Agropyro-Trifolietum* es fonamenta en la seva composició florística, més propera al *Gaudinio-Arrhenatheretum*, i en el seu espectre biològic: l'*Agropyro-Trifolietum* té un elevat percentatge específic de teròfits (28-34 %), fet que no succeeix al *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *lotetosum* (15 %).

Variabilitat

Hi distingim les dues mateixes variants ecològiques (probablement molt locals) proposades per Donker & Stevelink (1962) (Mercadal, 2019c: Taula 47): var. *Narcissus poeticus*, la típica, la més humida i salabrosa. És la forma més propera als prats subhalòfils del *Molinion-Holoschoenion* i dels *Juncetalia maritimi* (espècies diferencials: *Narcissus poeticus, Cirsium tuberosum*, *Carex distans, Scirpioides holoschoenus, Galium palustre* subsp. *debile, Tetragonolobus maritimus*); var. *Narcissus tazetta*, la forma més eixuta i més pròxima a la subass. *narcissetosum* (espècies diferencials: *Narcissus tazetta, Vicia segetalis, Convolvulus arvensis, Equisetum ramosissimum, Medicago polymorpha, Picris hieracioides, Rumex crispus, Carex spicata, Myosotis ramosissima*).

Ass. ***Gaudinio-Arrhenatheretum*** subass. ***lolietosum perennis*** *subass. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 225]

Sinònim

Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *lolietosum perennis* Mercadal 2019 *nom. ined*. (art. 1).

Pseudònim

Arrhenatheretum auct., non Braun 1915.

Altra denominació

Arrhenatheretum franche (Molinier & Tallon 1949).

Holotypus hoc loco designatus

Molinier & Tallon (1949), *Annales agronomiques*, 19: pàg. 440, Taula «Arrnatheretaire franche», inv. 9 (Provença, plana de La Crau, «Mas de Compan près de Raphèle; Crau quaternaire»).

Fisiognomia i composició florística

Prat mesohigròfil de 80-100 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. La subassociació *lolietosum* té un marcat caràcter agrícola a conseqüència de la intensa intervenció humana. Cal tenir present, que tots aquests prats són dallats, redallats, adobats, irrigats, de vegades pasturats i, de tant en tant, ressembrats. La intensificació de les activitats agropecuàries modifica de tal manera la vegetació que pràcticament parlem més d'un conreu polifític que no pas d'un prat de dall seminatural. Les espècies característiques i les diferencials més higròfiles pròpies de prats naturals en resulten molt desafavorides: *Narcissus poeticus* i *Silaum silaus* hi són ben rares, i *Narcissus tazetta* i *Carex tomentosa* no apareixen en els inventaris de Molinier & Tallon (1949, 1968). Tampoc hi creixen bona part dels tàxons propis de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* i de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia*, malgrat que molts d'ells habiten a la Camarga i a la plana de La Crau (Molinier & Tallon, 1968). En canvi, les gramínies més mesòfiles i bones farratgeres hi prenen molt de recobriment (*Lolium perenne, Festuca pratensis, Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius, Holcus lanatus, Vicia cracca...*), així com les lleguminoses d'elevat valor nutritiu (*Trifolium pratense, T. repens, Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus, L. pedunculatus...*) i moltes altres herbes apreciades pel bestiar (*Tragopogon pratensis, Plantago lanceolata...*). Les espècies diferencials corresponen a tàxons palatables o ruderals que denoten la intensa activitat agropecuària (Mercadal, 2019c: Taules 38, 40).

Espècies diferencials

Leontodon hispidus subsp. *hispidus, Lolium perenne* (sovint, la var. *tenue* (L.) Schrad.), *Pastinaca sativa, Lotus pedunculatus, Rumex obtusifolius.*

Distribució i ecologia

Grans àrees pradenques intensament cultivades en els antics deltes del Roine (Camarga, Llenguadoc) i de La Durança (plana de La Crau, Provença) (Taula 3; Mercadal, 2019c: Fig. 83).

Els prats de la plana de la Crau estan situats al paleodelta assecat de La Durança, en un entorn estepàric afavorit per la pastura d'ovelles des de fa més de 4.000 anys. L'home ha modificat intensament aquest ambient i hi ha establert prats de dall molt artificialitzats (Beltrando, 2015). A mitjan segle passat, l'herba d'aquests prats ja es coneixia amb el nom comercial de «Foin de Crau» («Fen de Crau», en occità), i era molt apreciada per alimentar eugues (Molinier *et al*., 1959; Amoroux-Gondran & Rancourt, 2015). Actualment, l'INAO (2013) regula el seu cultiu i indica les espècies que ha de contenir el farratge i les que no pot contenir per tal de poder obtenir la denominació comercial «Foin de Crau».

Variabilitat

Es poden establir variants o fàcies en funció de la naturalitat del prat; és a dir, en funció de l'activitat agrícola i dels anys d'implantació del prat, com ara la fàcies de *Medicago sativa* subsp. *sativa* per als prats novells. No obstant això, cal aixecar inventaris recents per valorar correctament la seva variabilitat.

Ass. ***Ophioglosso vulgati-Oenanthetum pimpinelloidis*** Hofstra 1995 [cf. Mercadal, 2019c: 178]

Sinònims

Ophioglosso-Oenanthetum pimpinelloidis Hofstra 1995 (*nom. correct.*); *Oenantho pimpinelloidis-Linetum biennis* de Foucault 1986 *pro syn. nom. inval.* (art. 3b).

Pseudònim

Trifolio patentis-Brometum racemosi auct., non de Foucault 1984.

Holotypus

Hofstra (1995), *Doc. Phytosociol*., NS, XV: pàg. 63, Taula 1, inv. 3 (Occitània, Tairac [«Tayrac»], Coudournac).

Diagnosi

Prats de dall mesohigròfils de la regió termoatlàntica francesa, caracteritzats majoritàriament per espècies de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* i de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia*, com ara: *Orchis laxiflora, Trifolium patens, Oenanthe pimpinelloides, Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium, Gaudinia fragilis, Bromus racemosus, Bellevalia romana*... La comunitat s'estén pel centre-oest d'Occitània (regions d'Occitanie i Nouvelle-Aquitaine) (Fig. 5a).

Espècies característiques i diferencials

Rhinanthus minor (dif.), *Cerastium fontanum*, *Trifolium patens, Orchis ustulata, O. laxiflora* (dif.), *Succisa pratensis, Oenanthe pimpillenoidis* (dif.), *Linum angustifolim* (dif.), *Ophioglossum vulgatum.*

Variabilitat

Agrupem dins d'aquesta associació els inventaris de prats mesohigròfils de la regió termoatlàntica francesa, en què distingim dues subassociacions en funció del seu grau d'humitat edàfica (Mercadal, 2019c: Taula 36): subass. *typicum* i subass. *oenanthetosum pimpinelloidis comb. nova*.

Ass. ***Ophioglosso-Oenanthetum*** subass. ***typicum*** [cf. Mercadal, 2019c: 178]

Pseudònim

Trifolio patentis-Brometum racemosi auct., non de Foucault 1984.

Espècies diferencials

Ophioglossum vulgatum, Carex vulpina subsp. *cuprina, Colchicum autumnale, Orchis incarnata, Crepis biennis, Fritillaria meleagris, Bellevalia romana* (Mercadal, 2019c: Taula, 36).

Ecologia

Prat de mesohigròfil a higròfil.

Sintaxonomia

Subassociació típica que es crea automàticament (autònim) en transferir la subass. *oenanthetosum pimpinelloidis* de l'associació *Lino-Cynosuretum* a l'*Ophioglosso-Oenanthetum*. Aquesta forma vegetal és la més humida de l'associació. També hi incloem els inventaris de la Gascunya adscrits per Foucault (1986) i Laigneau (2009) al *Trifolio-Brometum*. El tipus nomenclatural correspon al mateix del de l'associació.

Ass. ***Ophioglosso-Oenanthetum*** subass. ***oenanthetosum pimpinelloidis*** (de Foucault 1986) Mercadal *comb. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 178]

Basiònim

Lino biennis-Cynosuretum cristati Tx. *et* Oberd. 1958 subass. *oenanthetosum pimpinelloidis* de Foucault 1986.

Sinònim

Ophioglosso vulgati-Oenanthetum pimpinelloidis Hofstra 1995 subass. *oenanthetosum pimpinelloidis* (de Foucault 1986) Mercadal 2019 *comb. ined.* (art. 1).

Nom equivalent

Oenantho pimpinelloidis-Linetum biennis de Foucault 1986 *pro syn. nom. inval*. (art. 3b).

Holotypus

Foucault (1986), *Doc. Phytosociol*., X: pàg. 232, Taula, 7, inv. 8 (Occitània, Alta Garona, Bolonha de Gessa [«Boulogne/Gesse (31), vallée de la Gimonne»]).

Espècies diferencials

Agrostis capillaris, Festuca pratensis, Galium verum, Vicia segetalis, Stellaria graminea, Leontodon hispidus, Bromus hordeaceus, Trisetum flavescens, Myosotis discolor, Crepis vesicaria (Mercadal, 2019c: Taula, 36).

Ecologia

Prat de mesòfil a mesohigròfil.

Sintaxonomia

Subassociació de transició entre l'*Ophioglosso-Oenanthetum* subass. *typicum* i l'associació *Orchido morionis-Serapiadetum linguae* (all. *Brachypodio-Centaureion*).

En la subassociació *oenanthetosum* hi incloem dues unitats fitosociològiques descrites per Foucault (1986) de la regió termoatlàntica francesa: *Lino-Cynosuretum* subass. *oenanthetosum pimpinelloidis* i *Oenantho pimpinelloidis-Linetum biennis*. Prenem com a tipus nomenclatural l'holotip del *Lino-Cynosuretum* subass. *oenanthetosum,* ja que l'*Oenantho-Linetum* no en posseeix i, a més a més, és un sintàxon invàlid.

Darrerament, Foucault (2016) ha considerat que l'*Oenantho-Linetum* correspon a un sinònim invàlid del *Lino-Cynosuretum*.

Ass. ***Geranio dissecti-Festucetum arundinaceae*** (O. Bolòs 1959) Mercadal *stat. novus hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 231]

Sinònim

Geranio dissecti-Festucetum arundinaceae (O. Bolòs 1959) Mercadal 2019 *stat. ined.* (art 1.).

Pseudònims

Arrhenatheretum elatioris auct., non Braun 1915; *Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris auct. catal., non* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952.

Noms equivalents

Ass. *Alopecurus pratensis et Lychnis flos-cuculi* Font i Quer *et al.* 1948 *nom. inval*. (art. 1, 2b) [*sub* ass. *Alopec. prat. et Lychn. flo.-cuc*. (*Arrhenatherion*)]; *Lychnido-Alopecuretum* Bolòs 1954 *nom. inval*. (art. 1, 2b) [*sub Lychnideto-Alopecuretum* Bolòs 1954]; *Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *geranietosum dissecti* O. Bolòs 1959 [*sub Gaudinieto-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) subass. *geranietosum* O. Bolòs 1959].

Lectotypus

Bolòs (1959), *Arx. Sec. Cièn.*, 26: pàg. 84, inv. 2 (La Selva, Santa Coloma de Farners, 90 m); designat a Bolòs (1997: 213).

Fisiognomia i composició florística

Prats de dall mesohigròfils, de 40 a 140(160) cm d'alçària, i amb un recobriment del 100 %. L'associació es diferencia molt bé florísticament de la resta d'associacions de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* per un conjunt de plantes de distribució mediterrània o mediterranoatlàntica: *Geranium dissectum*, *Serapias lingua*, *Trifolium squamosum* (dif.), *Vicia bithynica* i *Myosotis discolor* s.l. (dif.). Aquestes espècies es troben acompanyades per tàxons típics de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* (*Gaudinia fragilis*, *Orchis laxiflora, Lychnis flos-cuculi*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium*, *Hypochaeris radicata*, *Taraxacum ciliare* i *T. raii*), de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* (*Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* (habitualment dominant), *Carex flacca*, *C. divisa*, *Aristolochia rotunda*, *Pulicaria dysenterica*, *Lathyrus nissolia*...) i de la classe *Molinio-Arrhenatheretea* (*Anthoxanthum odoratum*, *Trifolium pratense, Potentilla reptans, Holcus lanatus, Plantago lanceolata, Bromus hordeaceus* s.l., *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus, Ranunculus acris, Galium verum* subsp. *verum*...). En canvi, les plantes mesòfiles com ara *Arrhenatherum elatius* i la resta d'espècies característiques de l'aliança *Arrhenatherion* i de l'ordre *Arrhenatheretalia* hi solen ser poc habituals (Mercadal, 2019c: Annex 2, Taula 53 i Fig. 96).

Espècies característiques i diferencials

Geranium dissectum, Cyperus longus, Trifolium squamosum (dif.), *Serapias lingua, Vicia bithynica, Myosotis discolor* (dif.).

Distribució

Extrem nord-oriental de Catalunya i sud-est del Llenguadoc, des del massís del Queragut-Millars fins al massís del Corredor; i des de vora la mar fins al massís del Montseny. Molt probablement, també es deu desenvolupar un xic més al nord, en àrees silícies del massís de l'Aglin (Fenolheda). Altitudinalment es distribueix de 0 m a 800 (1.000) m, sempre dins del domini mediterrani (Fig. 2g; Mercadal, 2019c: Fig. 98).

Ecologia

Antics aiguamolls dessecats (majoritàriament), àrees deprimides d'inundació temporània o vora cursos fluvials. En molts casos, els prats s'inunden alguns dies al llarg de l'any, entre el final de la tardor i la primavera. Els sòls solen ser de reacció àcida o neutra, i només en els terrenys de la subassociació *caricetosum distantis* són bàsics i hi podem trobar traces de carbonats (Taula 4 i Fig. 8).

Sintaxonomia

El primer nom científic emprat per anomenar els prats de dall mesohigròfils de la terra baixa catalana es deu a Pius Font i Quer i a l'autoanomenada Societat Catalana de Botànica (SCB). El 9 de maig de 1949, la SCB va recol·lectar un plec de *Gaudinia fragilis* (BC 108953; Mercadal, 2019c: Fig. 101) a Sils (La Selva). En l'etiqueta, l'hàbitat es va descriure com a «ass. *Alopec. prat.* et *Lychn. fl.-cuc*. (*Arrhenatherion*)»; probablement, associació d'*Alopecurus pratensis* i *Lychnis flos-cuculi nom. inval*. (art. 1, 2b).[1] Posteriorment, entre el 1948 i el 1954, O. de Bolòs va aixecar l'esborrany d'un mapa de vegetació de Sils (Bolòs, 1954a; Mercadal *et al*., 2003b, 2006), on va anomenar els prats de dall com a *Lychnido-Alopecuretum nom. inval*. (art. 1, 2b) [*sub Lychnideto-Alopecuretum*], fent una clara referència al nom indicat prèviament per la SCB. Malauradament, el mapa no va ser

[1] Hi ha una població d'*Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis* a l'antic estany de Sils. Avui dia, només es troba restringida en un prat abandonat (Mercadal *et al*., 2001; Mercadal, 2019b). Tanmateix, no deixa de ser ben estrany que no hi hagi cap plec, ni cap citació bibliogràfica d'aquest tàxon de la Selva per part de P. Font i Quer o d'O. de Bolòs. Potser la paraula «*prat*.» d'«*Alopec. prat*.» es referia a «*pratense*», és a dir, a un terme ecològic? O potser a l'etiqueta hi ha un error, i es referia a *Alopecurus myosuroides*? Cal tenir en compte que Bolòs (1959) va descriure el *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *geranietosum* var. *Alopecurus myosuroides*

Taula 4. Principals característiques florístiques, ecològiques i corològiques de les subassociacions del *Geranio-Festucetum* (*GF*). Notes i abreujaments: entre claudàtors «[]», el valor mitjà; CE, conductivitat elèctrica; lleug., lleugerament; moder., moderadament.

Característiques diferencials	*GF arrhenatheretosum*	GF *typicum*	GF *caricetosum*	GF *gratioletosum*
Espècies diferencials	*Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius, Dactylis glomerata, Mentha suaveolens, Sanguisorba minor* subsp. *balearica, Achillea* gr. *millefolium, Leucanthemum ircutianum, Cruciata laevipes, Trisetum flavescens*	*Geranium dissectum, Trifolium squamosum, Medicado arabica, Bromus racemosus*	*Carex distans, Althaea officinalis, Phragmites australis, Plantago major, Tetragonolobus maritimus, Iris pseudacorus, Sonchus maritmus* subsp. *maritimus, Thalictrum lucidum, Melilotus segetalis, Euphorbia hirsuta*	*Gratiola officinalis, Leontodon taraxacoides* subsp. *taraxacoides, Filipendula vulgaris, Carex panicea, Rorippa pyrenaica, Trifolium patens, T. strictum, Serratula tinctoria, Scorzonera humilis, Carum verticillatum, Prunella hyssopifolia*
pH	lleug. àcid [6,5]	neutre [7,3]	moder. bàsic [8,0]	neutre [6,8]
$CE_{1:5}$ (µS/cm)	sòl no salí [100]	sòl no salí [192]	sòl no salí-lleug. salí [494]	sòl no salí [104]
Humitat de camp (%)	prat mesòfil-mesohigròfil [25]	prat mesohigròfil [27]	prat mesohigròfil [29]	prat mesohigròfil-higròfil [30]
Contingut de carbonats totals (%)	molt baix [0,4]	molt baix [0,3]	baix [4,8]	molt baix [0,0]
Contingut de matèria orgànica (%)	mitjà [2,9]	mitjà [2,9]	mitjà [3,0]	alt [4,0]
Textura edàfica predominant	arenosa	argilosa gruixuda	argilosa fina	franco-arenosa
Altitud mitjana (m)	410	50	2	180
Distribució geogràfica al nord-est de Catalunya	serralades prelitorals i litorals	planes fluvials prelitorals i litorals	planes fluvials litorals	serralades prelitorals i litorals

mai editat, i en les conclusions sintètiques publicades en el 8è Congrés Internacional de Botànica de Paris, Bolòs (1954b) no va anomenar el *Lychnido-Alopecuretum*, només va fer una breu referència a les «prairies de l'*Arrhenatherion*» de Sils.

Pocs anys més tard, i després de la creació de l'associació *Gaudinio-Arrhenatheretum* per part de Braun-Blanquet *et al.* (1952), Bolòs (1956) ja considerava que els prats de dall de la terra baixa catalana (Guilleries, Montseny i plana de la Selva) corresponien a diferents subassociacions del *Gaudinio-Arrhenatheretum* [*sub Gaudinieto-Arrhenatheretum*] descrit del Llenguadoc. Així, poc després, Bolòs (1959) va descriure el *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *geranietosum* de la plana selvatana.

L'any 1983, el Parc Natural del Montseny va publicar la tesi doctoral de Bolòs (1950),[2] fins aleshores inèdita, sobre la vegetació del Montseny (Bolòs, 1983). En aquesta versió revisada, Bolòs va descriure tres noves subassociacions del *Gaudinio-Arrhenatheretum* (subass. *arrhenatheretosum,* subass. *brometosum* i subass. *holcetosum*) per diferenciar els prats mesohigròfils del Montseny dels prats occitans i dels de la plana de la Selva. Des d'aleshores, la resta de botànics catalans hem adscrit els prats de dall de la terra bai-

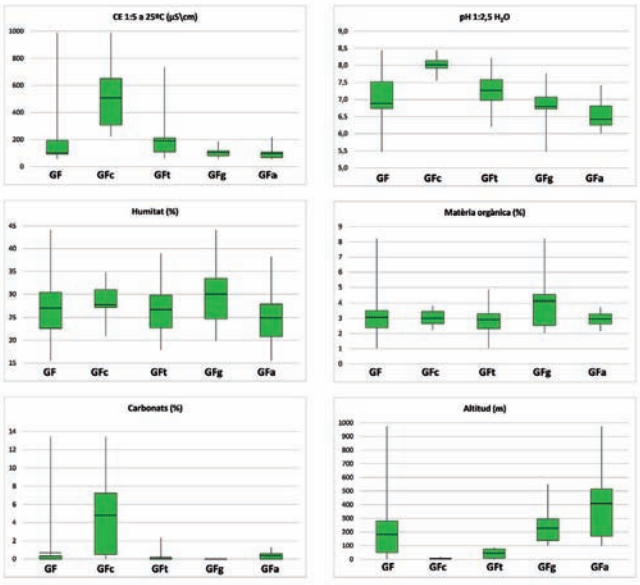


Figura 8. Variació de diversos factors abiòtics al *Geranio-Festucetum* (GF): subass. *arrhenatheretosum* (GFa), subass. *caricetosum* (GFc), subass. *typicum* (GFt) i subass. *gratioletosum* (GFg). Línia contínua vertical, variació del factor; línia discontínua horitzontal, mitjana; part superior del caixetí, percentil 75; part inferior del caixetí, percentil 25. Font: Mercadal (2019c: Fig. 102).

[2] No hem pogut consultar la tesi original de Bolòs (1950), així doncs, desconeixem el nom fitosociològic que va emprar aleshores per anomenar els prats de dall del Montseny. Com que es va defensar abans de l'aparició del treball de Braun-Blanquet *et al.* (1952), probablement els va anomenar «*Lychnideto-Alopecuretum*».

xa catalana a l'associació *Gaudinio-Arrhenatheretum* (cf. p. ex.: Girbal, 1984; Vilar, 1987; Font *et al*., 1998; Ninot *et al*., 2000; Mercadal *et al.* 2001; Gesti, 2006; Carreras *et al*., 2016...). Tanmateix, els resultats obtinguts en la revisió sintaxonòmica dels prats de dall de la Mediterrània occidental, ens ha conduït a separar els prats mesohigròfils de la terra baixa silícia catalana dels calcícoles de la catalanooccitana (*Gaudinio-Arrhenatheretum*), i constituir una nova associació a conseqüència d'un canvi d'estatus fitosociològic. Així doncs, promocionem el *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *geranietosum* a associació, amb el nom de *Geranio dissecti-Festucetum arundinaceae* (Bolòs 1959) Mercadal *stat. novus,* i li adscrivim, com una subassociació particular, les tres associacions descrites per Bolòs (1983).

Variabilitat

Dins de l'associació hi distingim quatre subassociacions ecològiques i diverses variants (Taula 4 i Fig. 8): subass. *typicum*; subass. *caricetosum distantis subass. nova*; subass. *arrhenatheretosum elatioris comb. nova*; subass. *gratioletosum officinalis subass. nova* (Mercadal, 2019c: Taula 52-53 i Fig. 104).

Ass. ***Geranio-Festucetum*** subsp. ***typicum*** [cf. Mercadal, 2019c: 255]

Basiònim

Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *geranietosum dissecti* O. Bolòs 1959 [*sub Gaudinieto-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) subass. *geranietosum* O. Bolòs 1959].

Noms equivalents

Ass. *Alopecurus pratensis* et *Lychnis flos-cuculi* Font i Quer *et al*. 1948 *nom. inval*. (art. 1, 2b) [*sub* ass. *Alopec. prat.* et *Lychn. fl.-cuc*. (*Arrhenatherion*)]; *Lychnido-Alopecuretum* Bolòs 1954 *nom. inval*. (art. 1, 2b) [*sub Lychnideto-Alopecuretum* Bolòs 1954].

Fisiognomia i composició florística

Prat de dall mesohigròfil, de 40-120(150) cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. Les espècies característiques i diferencials de l'associació hi són totes elles ben freqüents (*Geranium dissectum, Cyperus longus, Trifolium squamosum*, *Serapias lingua, Vicia bithynica, Myosotis discolor*), les quals solen anar acompanyades de tàxons típics de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* (*Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium*, *Lychnis flos-cuculi*, *Orchis laxiflora*, *Gaudinia fragilis*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Hypochaeris radicata*, *Taraxacum raii* i *T. ciliare*), de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* (*Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* (sovint dominant), *Carex flacca*, *C. divisa*, *Aristolochia rotunda*, *Pulicaria dysenterica*, *Lathyrus nissolia*) i de la classe *Molinio-Arrhenatheretea* (*Trifolium pratense, Anthoxanthum odoratum, Bromus hordeaceus* s.l., *Potentilla reptans, Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus, Carex vulpina* subsp. *cuprina, Rumex cripus, Galium verum* subsp. *verum, Ranunculus acris, R. bulbosus, V. segetalis*...) (Mercadal, 2019c: Taula 53).

Espècies diferencials

Geranium dissectum, Trifolium squamosum, *Medicago arabica, Bromus racemosus.*

Espècies diferencials en esguard de la subass. *caricetosum*

Anthoxanthum odoratum, Lychnis flos-cuculi, Holcus lanatus, Serapias lingua, Vicia bithynica, Myosotis discolor.

Espècies diferencials en esguard de les subass. *holcetosum* i *gratioletosum*

Carex vulpina subsp. *cuprina, C. distans, Calystegia sepium* subsp. *sepium, Ranunculus sardous* s.l., *Lathyrus hirsutus, Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius, Hordeum secalinum, Narcissus tazetta* subsp. *tazetta.*

Ecologia

Àrees pradenques situades en antics aiguamolls dessecats i en àrees deprimides temporàniament inundades (més rarament, vora els cursos fluvials) de planes al·luvials litorals i prelitorals. Generalment, els prats s'inunden alguns dies al llarg de l'any, entre el final de la tardor i la primavera. Els sòls són majoritàriament de textura argilosa gruixuda, no hi ha presència de carbonats, el pH mitjà és neutre i la conductivitat molt baixa (Taula 4 i Fig. 8).

Distribució

Catalunya nord-oriental, des de la desembocadura del Tec (al Rosselló) fins al curs baix de la Tordera (Maresme); i des de vora de la mar fins a la plana selvatana i a l'interior de l'empordanesa (Fig. 2h; Mercadal, 2019c: Fig. 108-110). Altitudinalment, es distribueix d'1 a 100 m.

Sintaxonomia

Tal com hem comentat en l'estudi particular de l'associació *Geranio-Festucetum*, en el present estudi canvien l'estatus del *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *geranietosum* i el promovem a l'associació *Geranio-Festucetum*. Al mateix temps, generem la subass. *typicum* (autònim), per tal de poder adscriure altres subassociacions al *Geranio-Festucetum*. La subassociació *typicum* manté l'autoria de la nova associació, així com el seu tipus nomenclatural.

Variabilitat

Hi distingim 4 races o variants ecogeogràfiques (Mercadal, 2019c: Taula 52 i Fig. 125): var. *Tragopogon porrifolius*, la típica, pròpia de la plana de la Selva (es diferencia per l'elevada constància dels tàxons característics de l'associació i de la subassociació, així com per la presència de *Tragopogon porrifolius*) (Mercadal, 2019c: Taula 60); var. *Ranunculus acris*, del curs baix de la Tordera (es diferencia per la presència de *Ranunculus acris*, *Arrhenatherum elatius* i *Mentha suaveolens*, així com per l'absència, o raresa, de *Trifolium squamosum*), es tracta d'una forma de transició cap al *Geranio-Festucetum* subass. *arrhenatheretosum* (Mercadal, 2019c: Taula 61); var. *Carex divisa*, dels prats propers al litoral de la plana empordanesa (espècies diferencials: *Carex divisa, Alopecurus bulbosus, Juncus compressus* subsp. *gerardi, J. articulatus* subsp. *articulatus*), correspon a una forma de transició vers el *Geranio-Festucetum* subass. *caricetosum* (Mercadal, 2019c: Taula 62); var. *Narcissus tazetta*, pròpia del sector meridional de la plana rossellonesa, concretament entre el Tec i la serra de l'Albera, a l'àrea de contacte amb el *Gaudinio-Arrhenatheretum* (es diferencia per *Narcissus tazetta, Rumex acetosa, Galium mollugo* subsp. *erectum* i *Vicia cracca* i l'absència, o

raresa, d'*Oenanthe pimpinelloides*), aquesta variant correspon a una forma de transició entre el *Gaudinio-Arrhenatheretum* i el *Geranio-Festucetum* (Mercadal, 2019c; Taula 63).

Ass. ***Geranio-Festucetum*** subass. ***arrhenatheretosum elatioris*** (O. Bolòs 1983) Mercadal *comb. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c. 279]

Basiònim

Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *arrhenatheretosum elatioris* O. Bolòs 1983 [*sub Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) subass. *arrhenatheretosum* O. Bolòs 1983].

Sinònims

Gaudinio Arrhenatheretum Br.-Bl. *ex* Br.-Bl. *et al.* 1952 subass. *brometosum erecti* O. Bolòs 1983 [*sub Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) subass. *brometosum erecti* O. Bolòs 1983] (sin. sintax.); *Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl. *et al.* 1952 subass. *holcetosum lanati* O. Bolòs 1983 (sin. sintax.) [*sub Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931 (phant.) subass. *holcetosum lanati* O. Bolòs 1983]; *Geranio dissecti-Festucetum arundinaceae* (O. Bolòs 1959) Mercadal 2019 *stat. ined.* (art. 1) subass. *arrhenatheretosum elatioris* (O. Bolòs 1983) Mercadal 2019 *comb. ined.* (art. 1.).

Holotypus

Bolòs (1983), Vegetació del Montseny: pàg. 131 (La Selva, Arbúcies, pla, 320 m).

Fisiognomia i composició florística

Prat de dall de mesòfil a mesohigròfil, de 60-140 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. La subassociació *arrhenatheretosum* es distingeix per la presència d'un elevat nombre de plantes típiques de prats mesòfils (cf. espècies diferencials) i per la menor presència de plantes característiques de l'associació. Així doncs, *Geranium dissectum* i *Serapias lingua* hi són menys freqüents, i *Trifolium squamosum* no hi apareix. També hi són rars o absents alguns tàxons propis de les planes litorals i de les prelitorals: *Calystegia sepium* subsp. *sepium*, *Carex distans, Ranunculus sardous* s.l., *Lathyrus hirsutus, Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius, Hordeum secalinum*... En canvi, hi són comunes diverses espècies de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* (*Lychnis flos-cuculi, Linum usitatisimum* subsp. *angustifolium, Gaudinia fragilis, Oenanthe pimpinelloides, Hypochaeris radicata*) de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* (*Festuca arundinacea*, *Orchis laxiflora*) i de la classe *Molinio-Arrhenatheretea* (*Anthoxanthum odoratum, Trifolium pratense, Plantago lanceolata, Holcus lanstus, Potentilla reptans, Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus, Lathyrus pratensis*....) (Mercadal, 2019c: Taula 53). Cal destacar la presència significativa de plantes mesòfiles a conseqüència de la posició de transició que ocupa el *Geranio-Festucetum* subass. *arrhenatheretosum* entre l'aliança *Oenantho-Gaudinion* (ord. *Trifolio-Hordeetalia*) i les aliances *Arrhenatherion elatioris* i *Brachypodio-Centaureion* (ord. *Arrhenatheretalia*).

Espècies diferencials

Arrhenatherum elatius subsp. *elatius, Dactylis glomerata* subsp. *glomerata, Mentha suaveolens, Sanguisorba minor* subsp. *balearica, Achillea* gr. *millefolium, Leucanthemum vulgare* aggr. (principalment *L. ircutianum*), *Cruciata laevipes* i *Trisetum flavescens.*

Distribució

Extrem nord-oriental de Catalunya, principalment als massissos litorals i prelitorals de naturalesa granítica (Salines, Guilleries, Montseny, Corredor-Montnegre) i, més rarament, a les planes prelitorals silícies (plana de la Selva, plana del Conflent) (Fig. 2i; Mercadal, 2019c: Figs. 118, 120, 122). Cal tenir en compte, però, que els prats del Conflent que hem estudiat estan molt intervinguts, la majoria de les prades observades corresponen pràcticament a conreus polifítics, i només es poden considerar fragments d'associació de difícil adscripció fitosociològica.

Ecologia

Àrees pradenques situades vora cursos fluvials o, més rarament, en planells irrigats, sovint en regions muntanyoses de clima mediterrani. Els terrenys són majoritàriament de naturalesa granitoide, de textura predominantment sorrenca i de reacció àcida (Taula 4 i Fig. 8).

Sintaxonomia

Els prats que incloem a la subassociació *arrhenatheretosum* devien ser descrits inicialment en la tesi doctoral de Bolòs (1950). Tanmateix, no hem pogut consultar aquesta obra. Aleshores, probablement els va anomenar com a «*Lychnideto-Alopecuretum*», nom emprat provisionalment per Bolòs a mitjan segle passat (Bolòs, 1954a). En la versió de la tesi publicada pel Parc Natural del Montseny, Bolòs (1983) va descriure tres subassociacions ecològiques (totes amb l'*holotypus* d'Arbúcies) i els va adscriure al *Gaudinio-Arrhenatheretum*. Els prats més humits, els va assignar a la subass. *holcetoum lanati*; els d'humitat mitjana, a la subass. *arrhenatheretosum elatioris*; i els més eixuts, a la subass. *brometosum erecti.*

Tanmateix, després dels estudis efectuats, considerem que aquests sintàxons pertanyen a una única subassociació del *Geranio-Festucetum* silicícola, ja que les diferències florístiques entre les tres formes vegetals no són prou significatives en un context fitosociològic sintètic. En aquest cas, prenem com a nom preferent el de la subassociació *arrhenatheretosum*, l'agrupament vegetal d'humitat mitjana, i definim unes noves espècies diferencials.

Variabilitat

Dins de la subassociació hi distingim dues variants ecològiques, tal com es pot comprovar en la taula sintètica i en l'AFC (Mercadal, 2019c; Taula 70 i Fig. 125). La var. *Arrhenatherum elatius* [= subass. *arrhenatheretosum* O. Bolòs 1983], la típica, inclou els prats més mesòfils, sovint irrigats de manera artificial, i que se situen en indrets planers o en els marges de les rieres, però sense quedar, habitualment, inundats de manera natural (espècies diferencials: *Arrhenat-*

herum elatius subsp. *elatius*, *Sanguisorba minor*, *Ajuga reptans*, *Luzula campestris*, *Polygana nicaeensis* subsp. *gerundensis*, *Bellis perennis*, *Bromus erectus*, *Carex caryophyllea*, *Galium lucidum*) (Mercadal, 2019c: Taula 68 i Fig. 123); i la var. *Holcus lanatus* [= subass. *holcetosum* O. Bolòs 1983], la forma més humida, i sovint inundada de manera natural (espècies diferencials: *Holcus lanatus*, *Bromus hordeaceus*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis, Trifolium dubium*, *Galium palustre* subsp. *palustre, Rumex crispus*, *R. conglomeratus*, *Vicia sativa* (Mercadal, 2019c: Taula 69 i Fig. 124), que en situar-se en àrees més entollades, actualment és la variant més comuna, ja que els terrenys on es desenvolupa són més difícils de ser cultivats amb cereals.

Finalment, cal destacar, que els prats de dall dominats per *Bromus erectus* podrien correspondre a una tercera variant [var. *Bromus erectus*], però, de moment, els considerem com a pertanyents a la variant típica. Malauradament, només coneixem un sol inventari amb una clara dominància de *Bromus erectus* (inv. tipus subass. *brometosum* O. Bolòs 1983) i, per tant, no disposem de prou dades per establir una tercera unitat. Aquesta forma vegetal és la més eixuta, així que deu haver sigut la més perjudicada per les transformacions del sòl en els darrers 70 anys.

Ass. ***Geranio-Festucetum*** subass. ***gratioletosum officinalis*** *subass. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 300]

Sinònim

Geranio dissecti-Festucetum arundinaceae (O. Bolòs 1959) Mercadal 2019 *stat. ined.* (art. 1) subass. *gratioletosum officinalis* Mercadal 2019 *nom ined.* (art. 1.).

Pseudònim

Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *holcetosum lanati auct. catal., non*. O. Bolòs 1983.

Holotypus hoc loco designatus

Mercadal (2019c), tesi doctoral inèdita: pàg. 308, Taula 74, inv. 5 (Alt Empordà, Cantallops, prat de la Verneda, 31TDG9394, 150 m, 30/05/2003). Superf. 100 m^2, alç. veg. 55 cm, rec. 100 %: *Serapias lingua* +, *Cyperus longus* +, *Geranium dissectum* +, *Myosotis discolor* subsp. *dubia* +, *Gratiola officinalis* 3.3, *Carex panicea* +, *Filipendula vulgaris* 1.1, *Genista tinctoria* +, *Leontodon taraxacoides* subsp. *taraxacoides* +, *Trifolium patens* 1.1, *Rorippa pyrenaica* +, *Scorzonera humilis* +, *Gaudinia fragilis* +, *Oenanthe pimpinelloides* 1.1, *Lychnis flos-cuculi* 1.1, *Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium* +, *Hypochaeris radicata* +, *Taraxacum ciliare* +, *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* 2.2, *F. rubra* subsp. *rubra* +, *Orchis laxiflora* +, *Galium palustre* subsp. *palustre* 1.1, *Juncus actutiflorus* +, *Lythrum salicaria* +, *Ranunculus repens* 1.2, *R. bulbosus* +, *Anthoxanthum odoratum* 3.3, *Holcus lanatus* 2.3, *Centaurea decipiens* nothosubsp. *ruscinonensis* +, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* +, *Rhinanthus minor* 1.2, *Cynosurus cristatus* +, *Briza media* 1.1, *B. minor* +, *B. maxima* +, *Danthonia decumbens* +, *Parentucelia viscosa* +, *Luzula campestris* +, *Mentha aquatica* +, *Prunella hyssopifolia* +, *Rumex conglomeratus* +, *Succisa pratensis* +, *Epilobium* sp. +.

Fisignomia i composició florística

Prat de dall de mesohigròfil a higròfil, de 50-140 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. La subassociació *gratioletosum* es diferencia molt bé florísticament de la resta de les subassociacions del *Geranium-Festucetum* per la baixa freqüència de *Geranium dissectum* i per la presència d'un conjunt d'higròfits majoritàriament acidòfils (cf. espècies diferencials). Les plantes de l'aliança *Oenantho-Gaudinion* hi són ben freqüents (*Linum usitatisimum* subsp. *angustifolium, Lychnis flos-cuculi*, *Gaudinia fragilis*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Hypochaeris radicata*, *Ophioglossum vulgatum, Taraxacum ciliare* i *T. raii*), així com les de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* (*Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea*, *Orchis laxiflora, Carex flacca, C. divisa*, *Aristolochia rotunda, Pulicaria dysenterica*, *Lathyrus nissolia*...), de la subclasse *Agrostienea stoloniferae* (*Rumex crispus, Galium palustre* subsp. *palustre, Carex hirta, Ranunculus repens, Lythrum salicaria, Oenanthe fistulosa*...) i de la classe *Molinio-Arrhenatheretea* (*Anthoxanthum odoratum, Trifolium pratense, T. dubium, Potentilla reptans, Holcus lanatus, Plantago lanceolata, Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus, Galium verum* subsp. *verum, Poa trivialis* subsp. *trivialis, Ranunculus bulbosus, Lathyrus pratensis*...) (Mercadal, 2019c: Taula 53).

Espècies diferencials

Gratiola officinalis, Leontodon taraxacoides subsp. *taraxacoides, Filipendula vulgaris, Carex panicea, Rorippa pyrenaica, Trifolium patens, T. strictum* (caract. terr. Queragut-Millars), *Serratula tinctoria* subsp. *tinctoria*, *Genista tinctoria, Scorzonera humilis, Carum verticillatum*, *Prunella hyssopifolia*.

Distribució

Massissos litorals i prelitorals dels Pirineus i dels Prepirineus orientals mediterranis silicis: massís del Queragut-Millars, massís de les Salines, massís del Roc de Fraussa i serra de l'Albera (Fig. 2j; Mercadal, 2019c: Figs. 129, 132-133). Molt probablement, també es deu desenvolupar un xic més al nord, en àrees de naturalesa granítica de la rodalia de Sant Martin de Fenolhet (massís de l'Aglin). Altitudinalment, es distribueix de 100-600 m.

Ecologia

Prats situats en aiguamolls temporanis i en àrees deprimides periòdicament inundades, sempre damunt granitoides, en regions muntanyoses de clima mediterrani. En molts casos, els prats s'entollen alguns dies al llarg de l'any, entre el final de la tardor i el principi de la primavera, els sòls són de reacció lleugerament àcida o neutre i presenten un contingut elevat de matèria orgànica (Taula 4 i Fig. 8). Aquests prats sovint ocupen petites superfícies deprimides enmig de la brolla o del bosc mediterrani (alzinars i suredes).

Sintaxonomia

Fins avui dia, els prats de l'Albera i de les Salines havien estat assignats al *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *holceto-*

sum O. Bolòs 1983 (Font *et al*., 1998; Font, 2000; Mercadal *et al*., 2010) pel fet de ser més higròfils i localitzar-se en àrees muntanyoses. Tanmateix, tal com hem demostrat a Mercadal (2019c: Taula 53 i Fig. 114), aquests prats s'han d'adscriure al *Geranio-Festucetum* com a una subassociació particular: un agrupament més orgànic, humit i divers que la resta.

Variabilitat

Subassociació bastant homogènia florísticament, on només distingim petites diferències florístiques de caire geogràfic, i que resolem amb la descripció de dues variants: var. *Trifolium patens*, la típica, pròpia de l'Albera i de les Salines (Pirineus orientals) (espècies diferencials: *Trifolium patens* i *Cyperus longus*); var. *Alopecurus pratensis*, pròpia del massís del Queragut-Millars (Corberes, Prepirineus orientals) (espècies diferencials: *Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis*, *Carum verticillatum* i *Trifolium strictum*).

Ass. ***Geranio-Festucetum*** subass. ***caricetosum distantis*** *subass. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 318]

Sinònim

Geranio dissecti-Festucetum arundinaceae (O. Bolòs 1959) Mercadal 2019 *stat. ined.* (art. 1) subass. *caricetosum distantis* Mercadal 2019 *nom ined.* (art. 1.).

Pseudònim

Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *geranietosum dissectum sensu* Gesti 2006 *p. min. p., non* O. Bolòs 1959.

Holotypus hoc loco designatus

Mercadal (2019c), tesi doctoral inèdita: pàg. 324, Taula 79, inv. 9 (Alt Empordà, Peralada, closes de Mornau, 3 m, 31TEG0782, 19/08/2002). Superf. 100 m^2, alç. veg. 65 cm, rec. 100 %: *Geranium dissectum* +, *Carex distans* +, *C. divisa* +, *C. flacca* +, *Phragmites australis* +, *Althaea officinalis* +, *Tetragonolobus maritimus* +, *Thalictrum lucidum* +, *Plantago major* subsp. *major* 2.2, *Sonchus maritimus* subsp. *maritimus* +, *Melilotis segetalis* +, *Calystegia sepium* subsp. *sepium* +, *Hypochaeris radicata* +, *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* 1.1, *Orchis laxiflora* 1.1, *Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius* 3.3, *Juncus compressus* subsp. *gerardi* +, *J. conglomeratus* +, *Pulicaria dysenterica* +, *Leontodon taraxacoides* subsp. *taraxacoides* +, *Lythrum salicaria* +, *Ranunculus repens* +, *Hordeum secalinum* +, *Trifolium pratense* 3.3, *Poa trivialis* subsp. *trivialis* +, *Bellis perennis* +, *Daucus carota* subsp. *carota* +, *Ranunculus acris* +, *Scirpoides holoschoenus* +, *Potentilla reptans* +, *Equisetum ramosissimum* subsp. *ramosissimum* +, *Fraxinus angustifolia* (pl.) +, *Inula viscosa* +, *Picris echioides* +, *Convolvulus arvensis* +, *Asparagus officinalis* +, *Cichorium intybus* +, *Iris spuria* subsp. *maritima* +, *Narcissus tazetta* subsp. *tazetta* +, *Plantago crassifolia* 1.1.

Fisiognomia i composició florística

Prat de dall mesohigròfil, de 45-110(160) cm d'alçària i amb un recobriment del 100 % La subassociació es caracteritza per una composició florística mixta entre el *Geranio-Festucetum* subass. *typicum* i l'*Agropyro-Trifolietum* subass. *festucetosum*. Els tàxons diferencials corresponen a plantes pròpies o comunes a l'aliança *Trifolion maritimi* (ord. *Juncetalia maritimi*), *Carex distans, Althaea officinalis, Phragmites australis, Tetragonolobus maritimus, Sonchus maritimus* subsp. *maritimus, Thalictrum lucidum, Melilotus segetalis,* i, per altra banda, de pastures mesohigròfils de l'ordre *Potentillo-Polygonetalia, Plantago major, Fraxinus angustifolia* (plàntules), *Iris pseudacorus, Euphorbia hirsuta.* Els tàxons acidòfils propis del *Geranio-Festucetum* i de les unitats superiors hi manquen (*Serapias lingua, Anthoxanthum odoratum*) o hi són molt rars (*Oenanthe pimpinelloides, Lychnis flos-cuculi*), així com diversos tàxons mesòfils, com ara: *Hypochaeris radicata* i *Ranunculus bulbosus*. Pel que fa a les plantes més freqüents, corresponen a tàxons propis o comuns a l'ordre *Trifolio-Hordeetalia*: *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* (habitualment dominant), *Carex distans, C. vulpina* subsp. *cuprina, Calystegia sepium, Geraniun dissectum, Orchis laxiflora, Scirpoides holoschoenus, Trifolium pratense, Plantago lanceolata, Potentilla reptans, Althaea officinalis, Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium...* (Mercadal, 2019c: Taules 53, 79).

Espècies diferencials

Carex distans, Althaea officinalis, Phragmites australis, Plantago major, Tetragonolobus maritimus, Iris pseudacorus, Sonchus maritimus subsp. *maritimus, Thalictrum lucidum, Melilotus segetalis, Euphorbia hirsuta.*

Distribució

Litoral de la plana de l'Empordà, d'1 a 20 m d'altitud (Fig. 2k; Mercadal, 2019c: Fig. 138).

Ecologia

Àrees pradenques palustres situades en antics aiguamolls litorals dessecats que encara s'inunden temporàniament. Els prats s'entollen alguns dies al llarg de l'any, entre el final de la tardor i la primavera. El sòl és de textura argilosa fina, de reacció neutra, pot presentar petites traces de carbonats i, durant els períodes eixuts, pot esdevenir lleugerament salabrós (Taula 4, Fig. 8).

Sintaxonomia

Fins ara, aquests prats s'havien adscrit al *Gaudinio-Arrhenatheretum* subass. *geranietosum* (Gesti, 2006), a causa de la presència de tàxons típics dels prats de dall mesohigròfils de la Catalunya mediterrània. Tanmateix, tal com hem demostrat (Mercadal, 2019c: Taula 53 i Fig. 114), aquests prats s'han d'adscriure al *Geranio-Festucetum* com a una subassociació particular més salabrosa que la resta, que fa de pont entre el *Geranio-Festucetum* i l'*Agropyro-Trifolietum*; però, en aquest cas, és més propera al *Geranio-Festucetum* (Mercadal, 2019c: Taula 80).

All. ***Alopecuro bulbosi-Trifolion squamosi*** *all. nova hoc loco* [cf. Mercadal, 2019c: 329]

Sinònim

Alopecuro bulbosi-Trifolion squamosi Mercadal 2019 *nom. ined*. (art. 1).

Holotypus hoc loco designatus

Trifolio maritimi-Oenanthetum silaifoliae (Dupont 1954) de Foucault 2008; Foucault (2008), *J. Bot. Soc. Bot. France*, 43: 55.

Fiosiognomia i composició florística

Herbassars mesohigròfils de 45 a 110 cm d'alçària i amb un recobriment del 100 %. Les comunitats d'aquesta aliança solen estar dominades per *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea*, la qual sol anar acompanyada per tàxons mesohigròfils propis de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* i de la classe *Molinio-Arrhenatheretea*: *Holcus lanatus, Cynosurus cristatus, Carex divisa, Anthoxanthum odoratum, Alopecurus bulbosus, Trifolium pratense, T. repens, T. squamosum, Lolium perenne, Ranunculus sardous* subsp. *sardous, Oenanthe silaifolia, Poa trivialis* subsp. *trivialis, Agrostis stolonifera, A. capillaris* subsp. *capillaris, Gaudinia fragilis, Hordeum secalinum, Hypochoeris radicata...* (Mercadal, 2019c: Annex 2). Florísticament, es caracteritzen per la presència d'higròfits resistents a baixes concentracions salines (cf. espècies caract. i dif.).

Espècies característiques i diferencials

Trifolium squamosum, T. michelianum, Alopecurus bulbosus (dif.), *Oenanthe silaifolia* (dif.), *Lathyrus nissolia, Carex divisa* (dif.).

Distribució

Aliança atlàntica occitanobretona, s'estén pel Golf de Biscaia, des del departament de les Landes fins al País del Loira (Fig. 5b). Altitudinalment se situa a pocs metres sobre el nivell del mar.

Ecologia

Àrees pradenques litorals, principalment de rereduna, temporàniament inundades i regularment dallades o pasturades, damunt sòls basòfils i subhalòfils de la regió termoatlàntica francesa.

Sintaxonomia

Nova aliança que permet individualitzar fitosociològicament els prats dalladors mesohigròfils del litoral occitanobretó de la resta de prats mesòfils (*Arrhenatherion elatioris* i *Brachypodio-Centaureion, Cynosurion cristati*) i mesohigròfils (*Oenantho-Gaudinion, Molinio-Hordeion, Trifolio resupinati, Trifolio-Hordeetalia*) d'Europa. Les associacions que adscrivim a l'*Alopecuro-Trifolion* s'havien inclòs prèviament al *Brachypodio-Centaureion* (Hardy, 2011; Foucault, 2016) o a l'*Alopecurion utriculati* (Foucault, 2008; Foucault & Catteau, 2012). Però, tal com demostrem (Mercadal, 2019c: Annex 2 i Fig. 59), la seva nova assignació fitosociològica està fonamentada en dades florístiques, ecològiques i geogràfiques (Fig. 5b).

Pel que fa a la seva posició ecològica i a la seva adscripció fitosociològica, pensem que l'*Alopecuro-Trifolion* correspon a una forma vicariant atlàntica del *Trifolion maritimi* mediterrani (ord. *Juncetalia maritimi*). Tanmateix, el clima atlàntic on es desenvolupa l'*Alopecuro-Trifolion*, molt més humit (més plujós i amb menys insolació) que el mediterrani, facilita la disminució de la salinitat edàfica dels prats i permet, alhora, que s'hi estableixin diversos tàxons no típicament halòfils. En definitiva, la composició florística i l'ecologia canvia i són prou diferents per tal d'adscriure l'aliança *Alopecuro-Trifolion* a l'ordre *Trifolio-Hordeetalia* en comptes de l'ordre *Juncetalia maritimi*.

Afinitats

L'aliança *Alopecuro-Trifolion* presenta certa afinitat florística i ecològica amb diverses aliances de prats dalladors d'Europa, però tal com demostrem a Mercadal (2019c: Annex 2), en queda ben diferenciada florísticament.

Amb les aliances orientals dels *Trifolio-Hordeetalia* [*Molinio-Hordeion* (incl. *Alopecurion utriculati*), *Ranunculion velutini*, *Trifolion resupinati*]. L'*Alopecuro-Trifolion* comparteix diversos tàxons amb les aliances de la Mediterrània de l'est de l'ordre *Trifolio-Hordeetalia*. Tanmateix, se'n distingeix clarament per l'absència d'una bona colla de plantes de distribució més oriental (*Alopecurus rendlei, Ranunculus velutinus, R. napolitanus, Leucojum aestivum*) i per la presència de diversos higròfits diferencials (*Trifolion squamosum, T. michelianum, Alopecurus bulbosus, Lathyrus nissolia, Gaudinia fragilis*...) (Mercadal, 2019c: Annex 2).

Amb el *Loto tenuis-Trifolion fragiferi.* L'aliança *Loto-Trifolion* engloba prats de dall mesohigròfils i subhalòfils continentals del nord de l'Estat francès i, per aquest motiu, presenta certes similituds florístiques i ecològiques amb l'*Alopecuro-Trifolion.* Tanmateix, se'n diferencia bé geogràficament i florísticament (Taula 5; Mercadal, 2019c: Annex 2).

Amb l'*Oenantho-Gaudinion.* Tal com hem demostrat en l'estudi de l'aliança *Oenantho-Gaudinion*, aquesta aliança i l'*Alopecuro-Trifolion* comparteixen alguns tàxons característics i diferencials, ja que pertanyen al mateix ordre *Trifolio-Hordeetalia* i es distribueixen per regions litorals de clima temperat de l'Europa occidental. Tanmateix, es poden separar molt bé florísticament (Mercadal, 2019c: Annex 2, Figs. 60-61) (cf. l'apartat d'afinitats de l'all. *Oenantho Gaudinion*.

Amb el *Brachypodio-Centaureion*. Afinitat molt dèbil. Hardy (2011) i Foucault (2016) han adscrit el *Carici divisae-Trisetetum flavescentis* a l'aliança atlàntica *Brachypodio-Centaureion.* No obstant això, la presència d'higròfits i de plantes resistents a la salinitat l'aproxima clarament a l'*Alopecuro-Trifolion* mesohigròfil i salabrós i l'allunya del *Brachypodio-Centaureion* mesòfil i no salabrós (Mercadal, 2019c: Annex 2). A més a més, en l'AFC realitzada amb els inventaris de les aliances *Alopecuro-Trifolion*, *Brachypodio-Centaureion* i *Oenantho-Gaudinion* (Mercadal 2019c: Fig. 59), els inventaris del *Carici-Trisetetum* s'agrupen amb la resta de l'aliança *Alopecuro-Trifolion*.

Variabilitat

Dins d'aquesta nova aliança hi incloem, de moment, quatre associacions del litoral atlàntic francès que no analitzem perquè es desenvolupen fora de l'àrea d'estudi: *Trifolio maritimi-Oenanthetum silaifoliae, Carici divisae-Lolietum perennis, Plantagini majoris-Trifolietum resupinati, Carici divisae-Trisetetum flavescentis* (Mercadal, 2019c: Annex 2; Fig. 144).

Taula 5. Característiques florístiques, ecològiques i corològiques distintives entre el *Loto-Trifolion* i l'*Alopecuro-Trifolion*

Variables	*Loto-Trifolion*	*Alopecuro-Trifolion*
Espècies característiques i diferencials	*Juncus compressus* subsp. *gerardi* (dif.), *Triglochin maritimum, Glaux maritima, Plantago maritima, Atriplex prostrata, Aster tripolium* (dif.), *Potentilla anserina* (dif.), *Plantago major* s.l. (dif.), *Alopecurus geniculatus* (dif.)	*Trifolium squamosum, Alopecurus bulbosus* (dif.), *Lathyrus nissolia, Trifolium michelianum* (dif.), *Oenanthe silaifolia* (dif.), *Gaudinia fragilis* (dif.), *Trifolium resupinatum* (dif.)
Ecologia i distribució	Àrees subsalines de l'interior de l'Estat francès	Àrees subsalines de rereduna del litoral occitanobretó

Esquema sintaxonòmic

Els sintàxons amb un asterisc (*) són els que hem caracteritzat geobotànicament. La resta només són mencionats en el text.

Class. MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937
Subclass. AGROSTIENEA STOLONIFERAE de Foucault *in* de Foucault *et* Catteau 2012
Ord. Deschampsietalia cespitosae Horvatić 1958 *
All. *Oenanthion fistulosae* de Foucault 2008 *
Ass. *Eleocharito palustris-Oenanthetum fistulosae* de Foucault 2008
Ass. *Gratiolo officinalis-Oenanthetum fistulosae* de Foucault *in* Royer, Felzines, Misset *et* Thévenin 2006
Ass. *Oenantho fistulosae-Caricetum vulpinae* Trivaudey *ex* Royer, Felzines, Misset *et* Thévenin 2006
subass. *caricetosum acutae* Trivaudey 1995 *in* Ferrez *et al*. 2011
Ass. *Oenantho lachenalii-Eleocharitetum uniglumis* Didier, Misset *et* Royer *in* Royer, Felzines, Misset *et* Thevenin 2006
All. *Oenanthion globulosae* de Foucault *in* de Foucault *et* Catteau 2012
Ass. *Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris* Rivas-Martínez *et* Costa *in* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo *et* E. Valdés 1980
Ass. *Oenantho globulosae-Eleocharitetum palustris* O. Bolòs 1996
Ass. *Baldellio ranunculoidis-Eleocharitetum palustris* Biondi *et* Bagella 2005
All. *Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthion fistulosae* de Foucault *in* de Foucault *et* Catteau 2012 *
Ass. *Hydrocotylo vulgaris-Caricetum divisae* Vanden Berghen 1965
Ass. *Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthetum fistulosae* de Foucault 2008
Ass. *Trifolio fragiferi-Ranunculetum ophioglossifolii* Biondi, Casavecchia *et* Radetic 2002
Ass. *Hydrocotylo vulgaris-Eleocharitetum palustris* subsp. *waltersii* Julve 1989 *nom. ined*.
Ass. *Baldellio ranunculoidis-Oenanthetum fistulosae* Mercadal, Gesti *et* Vilar *ex* Mercadal, Gesti *et* Vilar *in* Mercadal 2018 *
subass. *juncetosum acutiflori* [= *typicum*] Mercadal, Gesti *et* Vilar *ex* Mercadal, Gesti *et* Vilar *in* Mercadal 2018
subass. *caricetosum cuprinae* Mercadal, Gesti *et* Vilar *ex* Mercadal, Gesti *et* Vilar *in* Mercadal 2018
subass. *alopecuretosum pratensis subass. nova hoc loco* *
Ord. Trifolio frafigeri-Hordeetalia secalini Horvatić 1963 *
All. *Molinio-Hordeion secalini* Horvatić 1934 [incl. *Alopecurion utriculati* Zeidler 1954]
All. *Trifolio-Ranunculion pedati* Slavnić 1948
All. *Trifolion resupinati* Micevski 1957
All. *Trifolion pallidi* Ilijanić 1969
All. *Ranunculion-velutini* Pedrotti 1978
All. *Oenantho pimpinelloidis-Gaudinion fragilis all. nova hoc loco* *
Ass. *Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 *
subass. *narcissetosum* [= *typicum*] Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 *
subass. *festucetosum rubrae* (Soroceanu 1936) Mercadal *comb. nova hoc loco* *
subass. *lotetosum preslii* Donker *et* Stevelink 1962 *ex* Mercadal *subass. nova hoc loco* *
subass. *lolietosum perennis subass. nova hoc loco* *
Ass. *Ophioglosso vulgati-Oenanthetum pimpinelloidis* Hofstra 1995 *
subass. *typicum* *
subass. *oenanthetosum pimpinelloidis* (de Foucault 1986) Mercadal *comb. nova hoc loco* *

Ass. *Gaudinio fragilis-Cynosuretum cristati* Fanelli *et* Menegoni 1997
Ass. *Geranio dissecti-Festucetum arundinaceae* (O. Bolòs 1959) Mercadal *stat. novus hoc loco* *
subass. *typicum* *
subass. *arrhenatheretosum elatioris* (O. Bolòs 1983) Mercadal *comb. nova hoc loco* *
subass. *gratioletosum officinalis subass. nova hoc loco* *
subass. *caricetosum distantis subass. nova hoc loco* *
All. *Alopecuro bulbosi-Trifolion squamosi all. nova hoc loco* *
Ass. *Trifolio maritimi-Oenanthetum silaifoliae* Dupont *ex* de Foucault 2008
Ass. *Carici divisae-Lolietum perennis* de Foucault 2008
Ass. *Plantagini majoris-Trifolietum resupinati* de Foucault 2008
Ass. *Carici divisae-Trisetetum flavescentis* Hardy 2011

Altres sintàxons citats en el text

Els sintàxons estan ordenats alfabèticament. No s'inclouen les unitats indicades en la sinònima dels sintàxons que hem caracteritzat geobotànicament.

Agropyro pycnanthi-Trifolietum maritimi Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *festucetosum arundinaceae* (Molinier *et* Tallon 1968) Mercadal 2009 *comb. ined.* [= *Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915 subass. *festucetosum arundinaceae* Molinier *et* Tallon 1968]; *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983; *Agrostion salmanticae* Rivas Goday 1958; *Arrhenatherenea elatioris* de Foucault *in* de Foucault *et* Catteau 2012; *Arrhenatheretalia elatioris* Tx. 1931; *Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915 [= *Gaudinio fragilis-Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952 subass. *cynosuretosum cristati* Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952]; *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926; *Brachypodietum phoenicoidis* Br.-Bl. 1924; *Brachypodio-Centaureion nemoralis* Br.-Bl. 1967; *Brachypodion phoenicoidis* Br.-Bl. *ex* Molinier 1934; *Bromion erecti* Koch 1926; *Bromion racemosi* Tx. *in* Tx. *et* Preising *ex* de Foucault 2009; *Calthion palustris* Tx. 1937; *Carici vulpinae-Eleocharitetalia palustris* Julve *ex* de Foucault, Catteau *et* Julve *in* de Foucault *et* Catteau 2012; *Cynosurion cristati* Tx. 1947; *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930; *Dorycnio gracilis-Molinietum arundinaceae* (Br.-Bl. *ex* Zitti 1938) de Foucault *et* Géhu 1980 [= *Molinietum mediterraneum* Br.-Bl. 1931 *nom. inval.*]; *Festuco-Brometea* Br.-Bl. *et* Tx. *ex* Soó 1947; *Gaudinio fragilis-Bromenion racemosi* Géhu 1999; *Heloscia-dio crassipedis-Ranunculetum ophioglossifolii* (Paradis *et al*. 2008) de Foucault *et* Paradis *in* de Foucault *et* Catteau 2012; *Isoëtetalia* Br.-Bl. 1935; *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. *et* Tx. *in* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952; *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. *ex* Horvatić 1934; *Juncetea maritimi* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952; *Juncion maritimi* Br.-Bl. *ex* Horvatić 1934; *Lino biennis-Cynosuretum cristati* Tx. *et* Oberd. 1958 [incl.: *Gaudinio fragilis-Festucetum pratensis* Br.-Bl. 1967]; *Lino biennis-Gaudinion fragilis* (Br.-Bl. 1967) de Foucault 1989; *Loto preslii-Oenanthetum fistulosae* (Donker *et* Stevelink 1962) de Foucault *in* de Foucault *et* Catteau 2012; *Mentho pulegii-Eleocharitetalia palustris* Julve *ex* de Foucault, Julve *et* Catteau *in* de Foucault et Catteau 2012; *Molinietalia caeruleae* Koch 1926; *Molinio-Holoschoenion* Br.-Bl. *ex* Tchou 1948; *Orchido morionis-Serapiadetum linguae* de Foucault 1986; *Plantaginetalia majoris* Tx. (1947) 1950; *Potentillo-Polygonetalia avicularis* Tx. 1947; *Ruderali-Secalinetea* Br.-Bl. *et al*. 1936; *Trifolio fragiferi-Agrostietalia* Tx. 1970; *Trifolio patentis-Brometum racemosi* de Foucault 2008; *Trifolion maritimi* Br.-Bl. *ex* Br.-Bl., Roussine *et* Nègre 1952; *Triseto flavescentis-Polygonion bistortae* Br.-Bl. *et* Tx. *ex* Marschall 1947.

Bibliografia

AMOUROUX-GONDRAN, C. & RANCOURT, M. de. 2015. *Le Foin de Crau : Etude nutritionnelle*. Comité du Foin de Crau. Saint Martin de Crau. 36 pp. Disponible a: https://3f3d4097-09fb-4ffd-91cf-1fe7b128ef5f.usrfiles.com/ugd/3f3d40_cd1c59079d444c2e8931e480fe67d75a.pdf [Data de consulta, 1 juny 2020].

BELTRANDO, G. 2015. La plaine de la Crau (ouest de la Provence), un territoire aux enjeux socio-économiques et écologiques en mutation. *Cybergeo : European Journal of Geography* [en línia]. https://doi.org/10.4000/cybergeo.27356.

BOLÒS, O. de. 1950. *La vegetación del Montseny*. Tesi doctoral inèdita. Universidad de Madrid.

BOLÒS, O. de. 1954a. Remarques sur la carte des groupements végétaux de la région de Sils en Catalogne [Esborrany del mapa de vegetació disponible en línia a Mercadal *et al*. (2003b). La data l'hem conjecturat, el document devia ser aixecat entre l'any 1948 i el 1954].

BOLÒS, O. de. 1954b. Remarques sur la carte des groupements végétaux de la région de Sils en Catalogne. *Rapports et Communications du VIII Congrès International de Botanique (Paris), sect. 7*: 54-56.

BOLÒS, O. de. 1956. De Vegetatione Notulae, II. *Collectanea Botanica*, V(I): 195-268.

BOLÒS, O. de. 1959. El paisatge vegetal de dues comarques naturals: la Selva i la Plana de Vic. *Arxius de la secció de Ciències*. Vol. XXVI. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 175 p.

BOLÒS, O. de. 1983. *La vegetació del Montseny*. Servei de Parcs Naturals, Diputació de Barcelona. Barcelona. 170 p.

BOLÒS, O. de. 1997. Tipificació de sintàxons descrits per l'autor i per alguns col·legues seus. *Acta Botanica Barcinonensia.*, 44: 203-224.

BOLÒS, O. de., VIGO, J., MASALLES, R. M. & NINOT, J. M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. (3ed.). Pòrtic. Barcelona. 1310 p.

BRAUN, J. 1915. *Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). Étude phytogéographique*. Société Générale d'Imprimerie. Genève. 207 p.

BRAUN-BLANQUET, J. 1928. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde*. (1ed.). Springer-Verlag. Berlin. 330 p.

BRAUN-BLANQUET, J. 1931. Aperçu des Groupements végétaux du Bas-Languedoc. *Comm. SIGMA*, 9: 35-40.

BRAUN-BLANQUET, J. 1932. *Plant Sociology. The study of plant communities*. George D. Fuller & Henry S. Conrad. 439 p.

BRAUN-BLANQUET, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde*. (3ed.). Springer-Verlag. Wien. 865 p.

BRAUN-BLANQUET, J. 1967. Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf des Weitere Ibero-Atlantikum. II. Teil. *Vegetatio*, 14 (1-4): 1-126.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Blume. Madrid. 820 p.

BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. & NÈGRE, R. 1952. *Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne*. Centre National de Recherche Scientifique. Paris. 297 p.

BUFFA, G., BRACCO, F. & SBURLINO, G. 1997. Première contribution à l'analyse corologique des prairies à *Arrenatherum elatius* (L.) Presl (Alliance *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926) en Europe. *Fitosociologia*, 34: 47-68.

CARRERAS, J., CARRILLO, E., FONT, X., GUARDIOLA, M., NINOT, J. M., MASALLES, R. M., MERCADAL, G., SALVAT, A. & VILAR, L. 2016. *Manual dels hàbitats de Catalunya. Volum V. 3. Vegetació arbustiva i herbàcia (Prats i pastures)*. (2ed.). Generalitat de Catalunya. Barcelona. 233 p.

CASTROVIEJO, S. 1986-2019. *Flora iberica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Íslas Baleares*. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid. Disponible a: http://www.floraiberica.es/ [Data de consulta: 20 abril 2019].

CHYTRÝ, M. (coord.). 2007. *Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace*. Academia. Praha. 526 p.

EEA. 2017. E3.3. Submediterranean moist meadow. European Environment Agency. Disponible a: https://forum.eionet.europa.eu/european-red-list-habitats/library/terrestrial-habitats/e.-grasslands/e3.3-submediterranean-moist-meadow/download/en/1/E3.3%20Submediterranean%20moist%20meadow.pdf. [Data de consulta: 20 gener 2019].

DIERSCHKE, H. 1999. *Short survey of Arrhenatheretalia grassland in Germany*. *Annali di Botanica*, LVII: 8-14.

DONKER, M. & STEVELINK, A. 1962. Einige Wiesenvegetationen (*Gaudinio-Arrhenatheretum*; *Molinietum mediterraneum*; *Caricetum divisae*) im Vistre-Tal bei Le Cailar. *Mededelinggen van de Landbouwhogeschool te Wageningen*, 61 (15): 1-32.

FONT, J. 2000. *Estudis botànics de la Serra de l'Albera. Catàleg florístic general i poblament vegetal de les Basses de l'Albera*. Tesi doctoral inèdita. Universitat de Girona.

FONT, J., VILAR, L., VIÑAS, X. & GESTI, J. 1998. Els últims prats de dall a la terra baixa gironina. *Revista de Girona*, 187: 44-48.

FOUCAULT, B. de. 1984. *Systématique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises (2 tomes)*. Tesi doctoral inèdita. Université de Rouen.

FOUCAULT, B. de. 1986. Contribution à une étude phytosociologique des systèmes prairiaux hygrophyle et mesophile de l'Armagnac meridional (Hautes-Pyrenées et Gers-France). *Documents phytosociologiques*, 10: 221-254.

FOUCAULT, B. de. 2008. Validation nomenclaturale de syntaxons inédits ou invalides. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, 43: 43-61.

FOUCAULT, B. de. 2016. Contribution au prodome des végétations de France: les *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952. *Documents phytosociologiques*, 3: 5-217.

FOUCAULT, B. de. & CATTEAU, E. 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, 59: 5-131.

GÉHU, J. M. 2006. *Dictionnaire de Sociologie et Synécologie végétales*. J. Cramer. Stuttgart. 899 pp.

GESTI, J. 2006. *El poblament vegetal dels aiguamolls de l'Empordà. Arxius de la seccions de ciències*. Vol. CXXXVIII. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 862 pp.

GIRBAL, J. 1984. *Flora i vegetació del Gironès*. Tesi doctoral inèdita. Universitat Autònoma de Barcelona.

GOOGLE MAPS. 2017. Visor de mapes. Disponible a: https://www.google.es/maps/ [Data de consulta: 15 gener 2017].

HAAG, R. 1933. *Quelques recherches sur la sociologie et l'écologie de l'Arrhenatheretum du Languedoc*. Manuscrit inèdit.

HARDY, F. 2011. Le *Carici divisae-Trisetetum flavescentis*, association végétale nouvelle de prairie mésohygrophile à mésophile du système subhalophile termo-atlantique dans les centre-ouest de la France (Marais breton, Marais poitevin). Rappel sur les unités synsystématiques des *Arrhenatheretea elatioris* Braun.-Blanq. 1949 *nom. nud.* et description de l'association. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, 54: 49-69.

HOFSTRA, J. 1995. Données phytosociologiques sur les prairies humides de fauche du Lot-et-Garone. Documents phytosociologiques, N. S. XV: 59-65.

HORVATIĆ, S. 1963. Vegetacijska karta otoka Paga s opcim pregledom vegetacijskih jednica hrvatskog primorja. *Acta Biologica*, 33: 1-187.

HORVATIĆ, S. 1964. Fitocenoloske jedinice vegetacije krskog podrucja Jugoslavije kao osnova njegovog bibjnogeografskog rasclanjenja. *Acta Botanica Croatica*, volum extraordinari: 15-29.

HUNDT, R. 1961. Einige Beobachtungen über die Höhenstufendifferenzierung der Mähwiesen in der mediterranen *Quercus ilex*-Sfufe von Montpellier. *Vegetatio*, 10: 395-404.

ICGC. 2017. Vissir, visualitzador avançat de geoinformació. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Disponible a: http://www.icc.cat/vissir3/ [Data de consulta: 15 gener 2017].

ILIJANIĆ, L. 1966. Recherches phytosociologiques et écologiques dans les prairies de l'*Arrhenatherion* de Lattes (Herault). *Acta Botanica Croatica*, XXIV: 47-67.

INAO. 2013. *Cahiers des charges de l'Appellation d'Origene << Foin de Crau>>. Version du 21/03/2013*. Institut national de l'origine et de la qualité. Montreuil-sous-Bois. 16 pp. Disponible a: https://www.inao.gouv.fr/fichier/PNOCDCFoinDeCrau.pdf [Data de consulta: 25 juliol 2017].

IZCO, J. & ARCO-AGUILAR, M.J. del. 2003. *Código internacional de nomenclatura fitosociológica. Materiales didácticos universitarios, serie Botánica/2*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna. La Laguna. 154 p.

JEANPLONG, J. 1969. L'aspect estival des prairies à *Gaudinio-Arrhenatheretum* aux environs de Montpellier. Étude phytosociologique. *Bulletin de la Société de Botanique du Nord de la France*, XXII: 119-123.

KLESCZEWSKI, M. 2000. Die Glatthaferwiesen im Bergmassiv des Mont Aigoual (Cevennen, Südfrankreich). *Tuexenia*, 20: 189-212.

LACOSTE, A. & SALANON, R. 2001. *Élements de biogéographie et d'écologie*. (2ed.). Nathan. Paris. 318 p.

LAIGNEAU, F. 2009. *Poursuite de l'inventaire des habitats et de la flore sur les deux tiers ouest du périmètre d'étude du Parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises*. CBN Parc naturel régional Pyrénées Ariégeoises. 216 p.

MERCADAL, G. 2018. Validació de l'associació *Baldellio ranunculoidis-Oenanthetum fistulosae* Mercadal, Gesti & Vilar 2008 i de diverses subassociacions del *Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae* Pedrotti 1970 corr. Pedrotti 1992. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natatural*, 82: 87-88.

MERCADAL, G. 2019a. *Els prats de dall de la terra baixa catalana. Caracterització geobotànica, valoració agroambiental i estudi de les relacions fitosociològiques entre els prats dalladors de l'Europa occidental. Volum 1: introducció i cartografia de les unitats pradenques*. Tesi doctoral. Universitat de Girona. 669 p. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24042.75200.

MERCADAL, G. 2019b. *Els prats de dall de la terra baixa catalana. Caracterització geobotànica, valoració agroambiental i estudi de les relacions fitosociològiques entre els prats dalladors de l'Europa occidental. Volum 2: flora*. Tesi doctoral. Universitat de Girona. 881 p. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21460.63365.

MERCADAL, G. 2019c. *Els prats de dall de la terra baixa catalana. Caracterització geobotànica, valoració agroambiental i estudi de les relacions fitosociològiques entre els prats dalladors de l'Europa occidental. Volum 3: vegetació i gestió pradenca*. Tesi doctoral. Universitat de Girona. 756 + 5 p. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31802.21441.

MERCADAL, G. 2020. Caracterització geobotànica dels prats de dall mesòfils de l'associació *Odontito serotini-Trifolietum pratensis* O. Bolòs et Masalles 1983 (all. *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926) dels Pirineus orientals catalans. *In*: VILAR, L. & BOU, J. (eds.). *Actes del XII Col·loqui Internacional de Botànica Pirenaica-Cantàbrica*. P. 181-234. Documenta universitaria. Girona.

MERCADAL, G. 2021. Geobotanical characterisation of the *Trifolion maritimi* alliance (class. *Juncetea maritimi*) in Catalonia and the Western Mediterranean. *Hacquetia*. https://doi.org/10.2478/hacq-2020-0019. Preimpressió disponible a https://ojs.zrc-sazu.si/hacquetia/article/view/8839 [Data de consulta: 12 de setembre de 2020].

MERCADAL, G., GESTI, J., COROMINAS, M. & VILAR, L. 2003a. Los prados de guadaña de la región mediterránea de Catalunya. *Pastos*, 33: 219-232.

MERCADAL, G., GESTI, J. & VILAR, L. 2003b. Evolución de la vegetación del Estany de Sils (La Selva, Girona) en los últimos 50 años. Pòster. *XIX Jornadas de Fitosociología, Biodiversidad y gestión del territorio. Congreso de la Federación Internacional de Fitosociología, La Laguna (Tenerife) 16-19 de Septiembre de 2003, Tenerife*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20140.00649.

MERCADAL, G., GESTI, J. & VILAR, L. 2008. L'herbassar de felandri fistulós i baldèl·lia (*Baldellio ranunculoidis-Oenanthetum fistulosae*), una nova associació herbàcia higròfila dels Països Catalans. *Orsis*, 23: 47-73.

MERCADAL, G. & VILAR, L. 2018. *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926 *nom. correct.*: demonstration of its validity and syntaxonomic implications of its rejection. *Plant Sociology*, 55: 3-8. https://doi.org/10.7338/pls2018552/01.

MERCADAL, G., VILAR, L. & GESTI, J. 2006. Evolució de la vegetació de l'antic estany de Sils (la Selva) en els darrers 50 anys. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natatural*, 74: 117-131.

MERCADAL, G., VILAR, L. & GESTI, J. 2010. Els prats de dall del Parc Natural del Montseny. Tipificació, localització i mesures de gestió. *Monografies del Montseny*, 7: 33-46.

MERCADAL, G., VILAR, L. & VIÑAS, X. 2001. Els prats de dall de la plana de la Selva, l'últim hàbitat per a diverses plantes higròfiles a terra baixa. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natatural*, 69: 19-24.

MINISTÈRE D'ÉCOLOGIE. 2005. *Cahiers d'habitats Natura 2000: connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, 8. Tome 4. Habitats agropastoraux, vol. 2*. La Documentation Française. Paris. 487 p.

MOLINIER, R. & DEVAUX, J.P. 1978. Notice explicative de la Carte phytosociologique de la Camargue au 1/50.000. *Biologie-Ecologie méditerranéenne*, 5: 159-196.

MOLINIER, R., MOLINIER, R. & TALLON, G. 1959. L'excursion en Provence (Sud-Est de la France) de la Societe Internationale de Phytosociologie. *Vegetatio*, 8: 340-338. https://doi.org/10.1007/BF00518491.

MOLINIER, R. & TALLON, G. 1949. Les prairies de la Crau (Basse Provence). *Annales agronomiques*, 19: 411-442.

MOLINIER, R. & TALLON, G. 1968. Friches et prairies de Camargue. *La Terre et la Vie*, 4: 423-457. Disponible a: http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/58930 [Data de consulta: 25 juliol 2017].

MOLINIER, R. & TALLON, G. 1970. Prodrome des unités phytosociologiques observées en Camargue. *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle de Marseille*, 30: 1-110.

MUCINA L., BÜLTMANN K., DIERSSENM K., THEURILLAT, J.-P., RAUS T., ČARNI, A., ŠUMBEROVÁ, K., WILLNER W., DENGLER J., GAVILÁN R., CHYTRÝ M., HÁJEK M., DI PIETRO P., IAUKUSHENKO, D., PALLAS J., DANIËLS F.J. A., BERGMEIER E., SANTOS GUERRA A., ERMAKOV N., VALACHOVIČ M.; SCHAMINÉE J.H.J., LYSENKO T., DIDUHK Y.P., PIGNATTI S., RODWELL J.S., CAPELO J., WEBER H.E., Solomeshch A., Dimopoulus P., Aguiar C., Hennekens S.M. & Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19: 3-264. https://doi.org/10.1111/avsc.12257.

NINOT, J.M., CARRERAS, J., CARRILLO, E. & VIGO, J. 2000. Syntaxonomic conspectus of the vegetation of Catalonia and Andorra. I: Hygrophilous herbaceous communities. *Acta Botanica Barcinonensia*, 46: 191-237.

PEDROTTI, F. 1976. Les prairies permanentes humides de l'Apennin central: phytosociologie et cartographie. *Colloques phytosociologiques*, V(Les prairies humides): 181-187.

REINÉ, R., ASCASO, J., FERRER, C., YERA, J. & CHOCARRO, C. 2009. 6510 Prados de siega de montaña (*Arrhenatherion*). Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid. 60 p.

RIVAS-GODAY, S. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1963. *Estudio y clasificación de los pastizales españoles*. Vol.127. Publicaciones del Ministerio de Agricultura. Madrid. 269 p.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T. E., PENAS MERINO, A. & FÉRNANDEZ, F. 2011. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. Memoria del maps de Vegetación de España, parte II. *Itinera Geobotanica*, 18: 5-424.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSA, M. & PENAS MERINO, A. 2001. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotanica*, 14: 5-341.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & PENAS MERINO, A. (coords.). 2003. *Atlas y Manual de Interpretación de los Hábitat Españoles*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Madrid. 405 p.

RODRÍGUEZ-ROJO, M. P., JIMÉNEZ-ALFARO, B., JANDT, U., BRUELHEIDE, H., RODWELL, J. S.; SCHAMINÉE, J.H.J., PERRIN, P.M., ZYGMUNT, K., WILNER, W., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & CHYTRÝ, M. 2017. Diversity of lowland hay meadows and pastures in Western and Central Europe. *Applied Vegetation Science*, 20: 702-719. https://doi.org/10.1111/avsc.12326.

RODWELL, J. S., PIGOTT, C. D., RATCLIFEE, D. A., MALLOCH, A. J. C., BIRKS, H. J. B., PROCTOR, M. C. F., SHIMWELL, D. W., HUNTLEY, J. P., RADFORD, E., WIGGINTON, M. J. & WILKINS, P. 1992. *British Plant Comunities. Volume 3. Grasslands and montagne communities*. Cambridge University Press. Cambridge. 540 p.

ŠILC, U., AĆIĆ, S., ŠKVORC, Ž., KRSTONOŠIĆ, J. FRANJIĆ, J & DAJIC STEVANOVIC, Z. 2014. Grassland vegetation of the *Molinio-Arrhenatheretea* class in the NW Balkan Peninsula. *Applied Vegetation Science*, 17: 591-603. https://doi.org/10.1111/avsc.12094.

SOROCEANU, E. 1936. Recherches phytosociologiques sur les pelouses meso-xerophiles de la plaine languedocienne (*Brachypodietum phoenicoidis*). *Communication de la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine*, 41: 1-249.

TISON, J.-M. & FOUCAULT, B. de. 2014. *Flora Gallica*. Biotope. Mèze. 1196 p.

TÜXEN, R. 1937. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitteilungen Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Nierdersachsen*, 3: 1-170.

TÜXEN, R. 1970. Zur Syntaxonomie des europäischen Wirtschafts-Grünlandes (Wiesenm, Weiden, Tritt- und Flutrasen). *Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft*, 114: 77-85.

UBALDI, D. 2012. *Guida allo studio della flora e della vegetazione*. Coperativa Libraria Universitaria Editrice Bologna. Bologna. 253 p.

VELEV, N. 2018. *Arrhenatheretalia elatioris* uncritical checklist of Europe. *Phytologia Balcanica*, 24: 99-147.

VIGO, J. 2005. *Les comunitats vegetals. Descripció i classificació*. UB, 86. Universitat de Barcelona. Barcelona. 251 p.

VILAR, L. 1987. *Flora i vegetació de la Selva*. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible a: https://www.tdx.cat/handle/10803/3703 [Data de consulta: 25 juliol 2017].

WEBER, H.E., MORAVEC, J. & THEURILLAT, J.-P. 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science*, 11: 739-768. https://doi.org/10.2307/3236580.

ZEIDLER, H. 1954. Das *Alopecurion utriculati*, ein neuer verband Balkanischer Wiesengesellschaften. *Vegetatio*, 5: 292-301.

ZITTI, R. 1938. Recherches sociologiques sur le *Molinietum mediterraneum* de la plaine languedocienne. *Communication de la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine*, 66: 1-49.

NOTA BREU

Fumaria macrosepala (Papaveraceae), novetat per als Països Catalans

Fumaria macrosepala (Papaveraceae), new for the Catalonian countries

Lluís Serra*,**

* Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica, SS.TT. d'Alacant. C/Prof. Manuel Sala, 2, 03003 Alicante.
** Estación Científica Font Roja Natura UA. Universidad de Alicante. Carretera de San Vicente del Raspeig s/n. 03690 San Vicente del Raspeig, Alicante. A/e: *serra_llu@gva.es*

Rebut: 19.08.2020. Acceptat: 23.08.2020. Publicat: 30.09.2020

Al curs del nostre treball de camp, centrat últimament a la comarca del Vinalopó Mitjà, d'on hem publicat alguns treballs específics d'Elda (Serra, 2016) i Petrer (Serra, 2019), durant 2019 i 2020 hem estat fent un mostreig intens al terme municipal de Monòver per una futura monografia del municipi. Aquest municipi compartix la serra del Reclot amb el del Pinós, la flora de la qual ja va ser estudiada fa 20 anys (Navarro Lorente, 1999).

Durant la primavera de 2020 vam trobar una *Fumaria* rupícola que no coincidia amb els caràcters de qualsevol altra de les citades anteriorment en la serra del Reclot (Navarro Lorente, op. cit), Alacant (Serra, 2007) ni al Pais Valencià (Mateo & Crespo, 2014).

Al camp fem servir el GPS del Smartphone amb l'aplicació Oruxmaps© i després hem contrastat les coordenades amb la fotografia aèrea del visor de la Generalitat Valenciana (http://visor.gva.es/visor/). Oferim les dades amb el DATUM ETRS89, que és l'oficial a l'Estat Espanyol des de 2007 (Anònim, 2007), però també oferim la quadrícula UTM d'1 km^2 en el DATUM ED50 per homogeneitzar amb les dades que figuren a la nostra base de dades des d'els anys 80 del segle passat. Les dades biogeogràfiques i bioclimàtiques seguixen bàsicament a Rivas Martínez *et al.* (2007) i Serra (2007).



Figura 1. *Fumaria macrosepala*, planta sencera, serra del Reclot, L. Serra.

Fumaria macrosepala Boiss., Elench. Pl. Nov.: 8 (1838) subsp. ***macrosepala***

Alacant: Monòver, Serra del Reclot, barranc de Caseta, 30SXH7950 (XH7949 DATUM ETRS89), 720 m, 22-IV-2020, *L. Serra 12391* (Herbari Pers.).

Al revisar la monografía sobre la provincia d'Alacant (Serra, 2007) ens trobem una citació previa feta per Rigual (1984) arreplegada a la flora dels Països Catalans (Bolòs & Vigo, 1984). Esta citació es basa en un plec de Xixona com *F. malacitana* Hausskn. & Fritze (*F. malacitana*, Xixona, 19-V-1959, A. Rigual, ABH 22610), a la flora de Rigual de 1984 ja apareix sinonimitzada a *F. macrosepala*. Anys després al revisar l'herbari de Rigual, inclós a l'ABH de l'Universitat d'Alacant, es comprova que realment pertany a *F. gaillardotii* Boiss. (Fabregat, 2002), i així es com apareix a la flora de Serra (2007).

La població de Monòver s'identifica clarament pels seus amples sèpals que oculten part de les flors, que són blanques, tacades de púrpura a la zona apical (Figs. 1-2); no és



Figura 2. *Fumaria macrosepala*, detall de les flors, serra del Reclot, L. Serra.

una planta trepadora sinó que presenta una tija curta primaria molt ramificada que creix sobre el rocall.

Es tracta d'una espècie de distribució mediterrània sud-occidental, coneguda al nord d'Àfrica, al Marroc i Argèlia i S de la península ibérica (Lidén, 1986; 2002). Sembla que al nord d'Àfrica presenta una certa variabilitat amb la presència de 4 subespècies, incloent l'única present a la península (Lidén, 2002). Al territori peninsular es troba a Andalusia (totes les províncies menys Huelva), Ciudad Real (Soler, 1983; Lidén, 2002; Martin-Blanco & Carrasco, 2005) i Albacete (Martínez Sánchez & Herranz Sanz, 1992).

Es considera característica de comunitats escionitròfiles anuals de *Parietarion lusitanico-mauritanicae* Rivas Martínez & Cantó 2002 (Rivas Martínez *et al*., 2002), instal·lades habitualment sobre rocalls o runars (Salinas, 2009). A la serra del Reclot apareix sobre un rocall, acompanyada sols d'*Arenaria montana* L. subsp. *intricata* (Ser.) Pau, pel que l'adscripció ecològica es difícil encara que sembla formar part de fragments de la comunitat *Parietario lusitanicae-Geranietum purpurei* Alcaraz & al. 1986, que hem vist millor establerta en zones properes de la serra.

Des del punt de vista de la conservació hem de considerar-la en perill doncs sols hem trobat 10 exemplars, i cal pensar que és una població aïllada de la resta (uns 120 km de la d'Albacete), tractant-se de l'única població valenciana, i que representa l'extrem septentrional de la seua distribució mundial (Fig. 3), pel que és molt recomanable incloure-la al Catàleg d'Espècies de Flora Amenaçades valencià (Anònim, 2009).

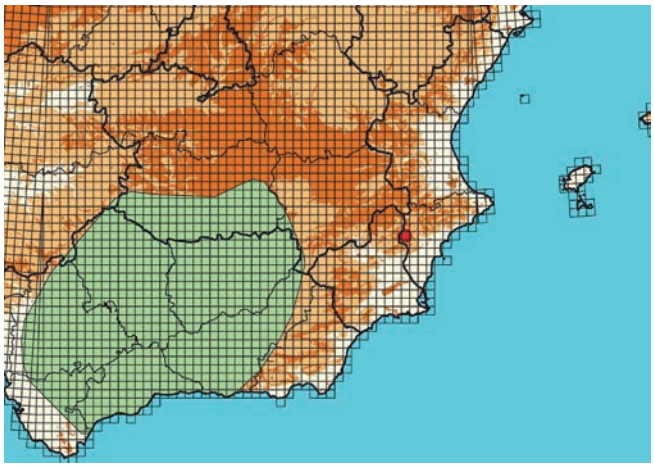


Figura 3. Distribució coneguda de *F. macrosepala* en verd (modificat de www.Anthos.es), punt roig: nova localització.

Agraïments

A l'ajuntament de Monòver per l'interés manifestat en conèixer la diversitat vegetal del seu terme amb l'ànim de fer una ordenació i gestió local que tinga en compter els valors naturals del seu municipi.

Bibliografia

ANÒNIM, 2007. Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.

ANÒNIM, 2009. DECRET 70/2009, de 22 de maig, del Consell, pel qual es crea i regula el Catàleg Valencià d'Espècies de Flora Amenaçades i es regulen mesures addicionals de conservació.

BOLÒS, O. de & VIGO, J. 1984. *Flora dels Països Catalans, I, Introducció. Licopodiàcies-Capparàcies*. Barcelona. Editorial Barcino. 736 p.

FABREGAT, M. 2002. *La colección histórica del Dr. Abelardo Rigual en el herbario ABH: revisión nomenclatural y estudio crítico*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida. 317 p.

LIDÉN, M. 1986. *Fumaria* L. In: Castroviejo, S., Laínz, M., López González, G., Montserrat, P., Muñoz Garmendia, F., Paiva, J., & Villar, L. Flora Iberica, vol. I. *Lycopodiaceae-Papaveraceae*: 447-467. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 575 p.

LIDÉN, M. 2002. *Fumaria* L. In: Valdés, B., Rejdali, M., Achhal El Kadmiri, A., Jury, S.L. & Montserrat, J.M. Catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc, incluant des clés d'identification, vol. I: 95-100. CSIC. Madrid. 497 p.

MARTIN-BLANCO, C. J. & CARRASCO, M. A. 2005. *Catálogo de la flora vascular de la provincia de Ciudad Real, Monograf. de la AHIM, vol 1*. Madrid. 581 p.

MARTÍNEZ SÁNCHEZ, J. J. & HERRANZ SANZ, J. M. 1992. Notas corológicas albacetenses, I (España). *Anales de Biología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia*, 18: 69-76.

MATEO, G. & CRESPO, M. B. 2014. *Claves Ilustradas para la Flora Valenciana*. Jaca. Jolube Ed.

NAVARRO LORENTE, M. A. 1999 *Flora, vegetación y paisaje de la Sierra del Reclot y el Cerro de la Sal* (*Alicante*). Instituto de Cultura Juan Gil-Albert. Alicante. 278 p.

RIGUAL, A. 1984. *Flora y Vegetación de la provincia de Alicante, 2 ed*. Alicante. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert. 451 p.

RIVAS MARTÍNEZ, S., DÍAZ GONZÁLEZ, T. E., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSA, M. & PENAS MERINO, A. 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the sintaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotánica*, 15: 1-922.

RIVAS MARTÍNEZ, S., ASENSI, A., DÍEZ GARRETAS, B., MOLERO, J.; VALLE, F., CANO, E., COSTA, M., LÓPEZ, M. L., DÍAZ, T. E., PRIETO, J. A. F., LLORENS, L., ARCO, M. J., FERNÁNDEZ, F., SÁNCHEZ MATA, D., PENAS MERINO, A., MASALLES, R. M., LADERO, M., AMOR, A., IZCO, J., AMIGO, J., LOIDI, J., MOLINA ABRIL, J. A., NAVARRO, G., CANTÓ, P., ALCARAZ, F., BÁSCONES, J. C. & SORIANO, P. 2007. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. *Itinera Geobotánica*, 17: 5-436.

SALINAS, M. J. 2009. *Fumariaceae* In: Blanca, G., Cabezudo, B., Cueto, M., Fernández López, C. & Morales Torres, M. Flora Vascular de Andalucía Oriental. Volumen 2: Ranunculaceae-Polygalaceae: 61-72. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla. 492 p.

SERRA, L. 2007. Estudio crítico de la flora vascular de la provincia de Alicante: Aspectos nomenclaturales, biogeográficos y de conservación. *Ruizia*, 19: 1-1414.

SOLER, A. 1983 Revisión de las especies de Fumaria de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Lagascalia*, 11: 141-228.

GEA, FLORA ET FAUNA

Treballs de renaturalització de la platja de la Pomereda (Malgrat de Mar)

Cèsar Gutiérrez i Perearnau*& Laia Gómez i Espàrrech**

* Can Ponet. 08470 Sant Martí de Montnegre.
** Ajuntament de Malgrat de Mar. Carrer del Carme, 30, 08380 Malgrat de Mar.

Autor per a la correspondència: Cèsar Gutiérrez i Perearnau. A/e: *cesargupe@hotmail.com*

Rebut: 13.05.2020; Acceptat: 23.08.2020; Publicat: 30.09.2020

Resum

Presentem els detalls del projecte de renaturalització de la platja de la Pomereda, a Malgrat de Mar, amb la reintroducció d'onze espècies de flora vascular recol·lectades preferentment a l'entorn, i sembrades el 2019. En el projecte van col·laborar els escolars del municipi, sembrant llavors i arrencant al·lòctones, com a estratègia per a la valorització de la platja com a hàbitat natural.

Mots clau: Restauració d'hàbitats, platja, flora vascular, *Corynephoretum catalaunicum*, educació ambiental.

Abstract

Renaturalization works on La Pomereda beach (Malgrat de Mar)

The details of the project to renaturalize Pomereda beach, in Malgrat de Mar, are presented. Eleven species of vascular flora, collected so close as it was possible, were reintroduced in 2019. Schoolchildren from Malgrat helped sowing seeds as well as pulling alien plants as a strategy to value the beach as a natural habitat.

Key words: Restoration of habitats, beach, vascular flora, *Corynephoretum catalaunicum*, environmental education.

Introducció

Les platges a Catalunya es troben entre els hàbitats naturals més anorreats. García Lozano (2019), per exemple, estima que tan sols el 10 % de les platges del país conserven sistemes dunars ben conservats, i n'identifica les causes principals: la urbanització de la costa i la priorització dels usos recreatius. Hi contribueix especialment el fet de ser una franja molt estreta, que es troba, a més, en l'àmbit més poblat i/o fortament utilitzat com a àmbit d'esbarjo intensiu en els mesos estivals. Tot plegat, juntament amb una gestió poc respectuosa, ha suposat un daltabaix per a aquest ambient azonal. I la degradació de les platges del Maresme és encara més accentuada atesa la proximitat a Barcelona, que suposa una pressió encara més gran a la flora psammòfila, pròpia de les sorres litorals (Panareda & Boccio, 2007). Com a conseqüència d'això, la Fundació Territori i Paisatge (ara Fundació Catalunya-La Pedrera) va encetar l'any 2003 un projecte, ara abandonat, per a la protecció de les darreres platges del Maresme amb retalls de vegetació psammòfila, al qual s'hi van adherir, amb més o menys convicció, els ajuntaments de Vilassar de Mar, de Sant Pol de Mar, de Canet de Mar i de Malgrat de Mar. D'aquests, el de Malgrat de Mar és el que, amb escreix, va entomar el projecte amb més interès, i el va continuar un cop va cessar l'auspici de la Fundació Territori i Paisatge. Amb estaques i cordes ha delimitat per a la seva protecció una superfície de platja de 4,5 hectàrees aproximadament. I fruit d'aquesta predisposició municipal va sorgir el «Projecte de renaturalització del paisatge vegetal als sorrals fixats de la platja de la Pomereda (Malgrat de Mar)», redactada a setembre de 2018 per un de nosaltres (Gutiérrez, dades inèdites) i executada el 2019. Ha rebut el finançament i el suport logístic de l'ajuntament de Malgrat de Mar, i s'ha implementat al tram de platja situada entre el poble i els càmpings de la desembocadura de la Tordera.

Material i mètodes

La fragmentació del territori i l'artificialització en els usos del sòl que s'han produït a les darreres dècades al Maresme han suposat que la platja de la Pomereda resti aïllada dels espais naturals circumdants. Així, un cop extingides les plantes de la rereplatja, és extremadament difícil que es pugui produir una recolonització natural, que sí que hi hem observat, en canvi, en les plantes psammòfiles –el primer front de mar– mercès als temporals (Gutiérrez, 2004).

A aquesta circumstància cal afegir l'excepcionalitat de l'hàbitat objecte d'intervenció, el *Corynephoretum catalaunicum*, als Països Catalans, no tan sols per la distribució molt restringida (Alt Maresme-delta de la Tordera i, localment, cap de Creus)i, alhora, la destrucció que ha patit, sinó pel fet que conté tàxons de flora vascular molt rars o de distribució molt restringida: *Halimium halimifolium* (plec 2353 herbari Mar i Murtra; juny de 1940), *Reseda hookeri* (Montserrat, 1989; Guardiola & Romera, 2018). Pel que fa al Principat, la comunitat ha estat reportada, molt localitzadament, a la vall de la Trencada, al cap de Creus (Franquesa, 1995), així com a l'Alt Maresme i a l'extrem sud de La Selva marítima, si bé n'ha estat anorreada fins a l'extrem de desaparèixer completament de les platges de Pineda, Santa Susanna, Malgrat i Blanes, on els poblaments de *Corynephorus canescens* dominaven a mitjan segle XX: «*Domina en grandes extensiones de la playa entre Pineda y Blanes; llega hasta Tordera; seguramente por la parte occidental no alcanza Calella; con ella conviven especies que en vano se buscarían en el resto de la comarca*» (Montserrat, 1989). Al Rosselló (prop de Sant Cebrià de Rosselló), però, al març de 2006 encara n'hi vam observar poblaments prou ben constituïts, amb *Corynephorus canescens* (present), *Paronychia argentea* (abundant), *Dianthus* cf. *pyrenaicus* subsp. *attenuatus* (present), *Medicago littoralis* (abundant), *Ephedra distachya* (abundant), *Alyssum maritimum* (present)...

La titularitat estatal (Domini Públic Maritimoterrestre) de l'hàbitat del *Corynephoretum catalaunicum*, si més no parcialment, fa més fàcil que se n'abordi la restauració, de manera que això va empènyer els responsables municipals a encetar-la amb iniciativa pròpia, amb l'assistència d'un dels autors de l'article (CG).

La raresa actual i l'excepcionalitat d'aquest hàbitat representen una gran responsabilitat de conservació i justifiquen els esforços esmerçats així com d'altres de posteriors que caldria fer.

Aquest projecte per a la reconstitució de la vegetació i del paisatge de rereplatja vol representar la consolidació de la protecció i la restauració de la platja de la Pomereda, que fins ben entrada la segona meitat del segle XX tenia encara bons aiguamolls de rereplatja –la Conca– a tocar dels sorrals que ara es pretén renaturalitzar.

Resultats i discussió

Corynephoretum catalaunicum: condició pretèrita

El *Corynephoretum catalaunicum* –*Corynephoretum catalaunicum* Br.-Bl. 1940– és un pradell sec, baix i esclarissat, sobre sorres fixades de reacció àcida, que ocupa la franja de la platja més estable i allunyada de mar.

Les dades de què disposem per a descriure la comunitat a l'Alt Maresme i a La Selva marítima són, d'una banda, els inventaris que en va aixecar a Blanes en Braun-Blanquet l'any 1915 (Braun-Blanquet, 1952), encara que els observem com a molt pobrement caracteritzats en relació a la comunitat que existia a l'hemidelta sud; aquest fet també l'explicita Montserrat (1989: 417). Tal vegada l'hàbitat a l'hemidelta nord ja llavors es trobava més degradat que no pas a l'hemidelta sud. I de l'altra, comptem amb els treballs de Pere Montserrat (1989; 2007; 2014), que si bé no contenen inventaris, sí que ofereixen una bona quantitat de dades autoecològiques, llistats força complets, àmbits de distribució i altres observacions d'interès, sobretot a Montserrat (1989), fruit del treball de camp dut a terme entre 1945 i 1949.

Mercès a aquestes dues fonts –principalment a la segona–, tenim un retrat prou aproximat de la composició florística del *Corynephoretum catalaunicum* a l'àmbit que ens ocupa. I, d'altra banda, i això ja és més excepcional, també disposem de testimonis fotogràfics de la comunitat, tant als anys 40 del segle XX (Montserrat, 2014) com als anys 80 (Cordero-Tapia, Moraleja-Cantero & Cordero-Tapia, 1983). Pel que veiem a la fotografia d'aquesta darrera font, és probable que la comunitat s'hi mantingués, més o menys degradada, fins la primera meitat dels anys 80 o, més probablement, fins la primera dels anys 90, moment en què devia generalitzar-se l'ús de maquinària pesant per a la gestió de les platges.

Elaborades a partir de la bibliografia abans esmentada, les taules següents recullen més d'una trentena de tàxons de flora vascular i uns pocs líquens, poc o molt propis o característics de la comunitat, que constituïen el poblament de la platja i que, per tant, són susceptibles de reintroducció. Convé remarcar que no és una relació tancada d'espècies, sinó que és fruit d'un triatge que es pot ampliar en el futur.

Els poblaments de *Corynephoretum catalaunicum* de l'Alt Maresme no tenen un encaix clar dins la codificació paneuropea d'hàbitats Corine (Commision of the European Communities, 1991). El codi 35.23 (comunitats de *Corynephorus canescens*, de sòls arenosos de l'estatge montà) és un prat silicícola sec medioeuropeu, que a Catalunya no es fa a la terra baixa. El codi 16.221, corresponent a dunes grises (fixades) del nord d'Europa amb *Corynephorion canescentis*, no s'hi escau per raons geogràfiques i de composició florística. Finalment, podria escaure-s'hi el codi 64.12, de prats silicícoles sobre dunes interiors, encara que la codificació requereix que siguin sorres netament separades de la línia de costa.

Corynephoretum catalaunicum: estat actual

En el cas de Malgrat, bona part de la platja de la Pomereda ha estat protegida amb tancats d'estaques i cordes (Fig. 1), que han permès que la rereplatja es vegetalitzi novament. Els primers tancats són de l'any 2002; la darrera ampliació correspon al 2018. De tota manera, la inexistència de banc de llavors, i la fragmentació i l'aïllament respecte dels espais naturals de la zona han comportat que només unes poques espècies hagin recolonitzat l'espai, de manera que la comunitat que s'hi ha constituït té ben poc a veure amb el *Corynephoretum* preexistent. Així, és un poblament quasi monoespecífic de sanguinària (*Paronychia argentea*), la qual recobreix prop del 50 % del sòl, acompanyada, molt escadusserament, de *Medicago littoralis, Elymus farctus, Corrigiola littoralis*... Aquesta vegetació apareix a uns 50 metres del mar, i hi constitueix una banda d'unes poques desenes de metres d'ampla-

Taula 1. Tàxons de flora vascular pretèritament presents a les platges del delta de la Tordera (i a l'Alt Maresme) segons la bibliografia disponible (Braun-Blanquet, 1952; Montserrat, 1989; 2007 i 2014; herbari Jardí Botànic Mar i Murtra). Amb asterisc (*) s'assenyalen aquells tàxons d'especial rellevància, sigui pel seu caràcter endèmic, per l'abundància (pretèrita, òbviament), per la raresa al país, per l'interès biogeogràfic o, àdhuc, paisatgístic. (1) Com a *Cerastium glutinosum*; (2) De la platja de Pineda; (3) Com a *Sanguisorba spachiana*.

Tàxon	*Font bibliogràfica*	*Observacions*
Aira caryophyllea L.	Braun-Blanquet	
Aira cupaniana Guss.	Braun-Blanquet, Montserrat	
Andryala integrifolia L.	Braun-Blanquet	
Asperula cynanchica L.	Montserrat	
Astragalus pelecinus (L.) Barneby	Montserrat	
Centaurium tenuiflorum (Hoffmanns. & Link) Fritsch	Montserrat	
Cerastium semidecandrum L.[(1)]	Montserrat	
Cerastium pumilum Curtis	Montserrat	
**Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv.	Braun-Blanquet, Montserrat	Abundant. Segons Montserrat, «domina en grandes extensiones de la playa entre Pineda y Blanes»
Crucianella angustifolia L.	Montserrat	
Cynosurus echinatus L.	Montserrat	
**Dianthus pyrenaicus* subsp. *attenuatus* (Sm.) Bernal & al.	Braun-Blanquet, Montserrat	Endemisme de Catalunya i del Llenguadoc
Filago gallica (L.)L.	Braun-Blanquet	
**Halimium halimifolium* (L.) Willk.	Plec 2353. Herbari Mar i Murtra	Herboritzat per Sventenius el 15-6-1940. Platja de s'Abanell (Blanes), amb la indicació «bajo los pinos»
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W. Schmidt	Montserrat	
**Helichrysum stoechas* (L.) Moench	Montserrat	Segons Montserrat, «Abunda mucho en los arenales de Pineda-Blanes»
Hordeum marinum Huds.	Montserrat	En depressions salines de la platja
**Jasione montana*L.	Braun-Blanquet, Montserrat	«Abundantísima entre Pineda y el Tordera», segons Montserrat
**Lavandula stoechas* L.	Montserrat	«Abunda en las playas entre Pineda y Blanes (sucede a las agrupaciones con *Corynephorus canescens*)», segons Montserrat
**Leontodon taraxacoides* Hoppe & Hornsch.	Montserrat	Segons Montserrat, «Muy frecuente en las playas de Sant Pol-Blanes»
Lysimachia linum-stellatum L.	Braun-Blanquet (Montserrat[2])	
Mibora minima (L.) Desv.	Braun-Blanquet	
Micropyrum tenellum (L.) Link	Braun-Blanquet, Montserrat	
Plantago bellardii All.	Montserrat	«Frecuente en las playas entre Calella y Blanes», segons Montserrat
Psilurus incurvus(Gouan) Schinz & Thell.	Montserrat	
**Reseda hookeri* Guss.	Montserrat	Única localitat coneguda al país; s'hi considerava extingida (Guardiola & Romera, 2018)
Romulea columnae Sebast. & Mauri	Montserrat	
Sanguisorba minor subsp. *verrucosa* (Ehrenb. ex Decne.) Holmboe [(3)]	Montserrat	
Sideritis romana L.	Montserrat	
Stipa capensis Thunb.	Montserrat	
Teesdalia coronopifolia (J.P.Bergeret) Thell.	Braun-Blanquet	
Tolpis barbata (L.) Gaertn.	Braun-Blanquet	
Tuberaria guttata (L.) Fourr.	Montserrat	

Taula 2. Líquens pretèritament presents a la platja de Blanes segons la bibliografia.

Tàxon	*Font*
Cladonia verticillata (Hoffm.) Schaer.	Braun-Blanquet (1952)
Cladonia mediterranea P.A.Duvign & Abbayes	Braun-Blanquet (1952)
Cladonia rangiformis Hoffm.	Braun-Blanquet (1952)
Cladonia endiviifolia (Dicks.) Fr.	Braun-Blanquet (1952)

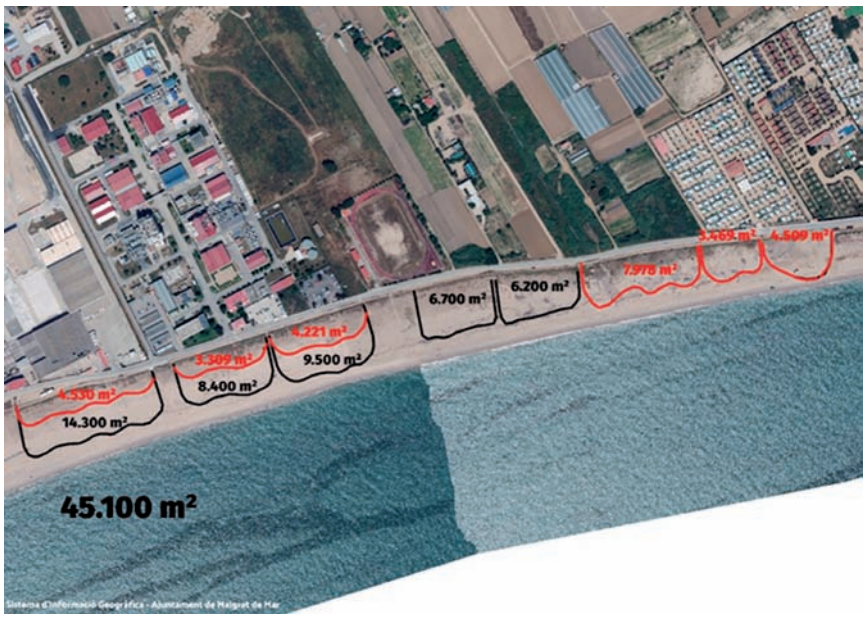


Figura 1. Cartografia dels tancats per a la protecció de la vegetació psammòfila de Malgrat de Mar. S'hi pot observar la superfície original dels tancats (en color vermell) i les ampliacions realitzades posteriorment (color negre), amb la indicació de la superfície de cadascun d'aquests.

da. Un retall de la vegetació de rereplatja s'ha conservat a la platja de les Dunes (Santa Susanna), on hi ha estat localitzada una població de *Reseda hookeri* (Guardiola & Romera, 2018). També n'hem localitzat un segon rodal, molt amenaçat i malmès, entre els termes de Santa Susanna i de Malgrat de Mar (platja dels Pins, 31TDG7609).

Atesa la diferència radical entre el poblament de rereplatja de la Pomereda i el *Corynephoretum* original, s'ha cregut convenient d'intervenir-hi a fi de facilitar-ne la reconstitució.

Com a base de la reconstitució de l'hàbitat es va preveure, en la mesura del possible, la reintroducció, mitjançant sembra de llavors, de les espècies presents a la platja anteriorment de manera més abundant i rellevant. Atesa la dificultat de fer la reintroducció de la totalitat de les espècies de flora vascular seleccionades en una única fase, es va realitzar una tria a partir del buidatge de les obres de referència abans esmentades. Es van seleccionar les espècies a partir de 4 grans criteris:

– Abundància a la platja, segons referències antigues
– Importància ecològica i/o paisatgística (amb importància estructural o amb valor paisatgístic)
– Interès biològic (raresa, endemicitat...)
– Facilitat de recol·lecció

D'aquestes espècies se'n pretenia recol·lectar llavors a fi de poder-les reintroduïr a la platja de la Pomereda. En la tria de les localitats i en la recol·lecció es va seguir una relació de criteris bàsics.

1. A fi de respectar l'eventual variabilitat genotípica, la recol·lecció es va fer de localitats el més properes possible, segons aquest ordre prioritari: platges de l'Alt Maresme, sorrals de la Tordera, conca del Besòs i, excepcionalment, serralada Litoral. Això també garanteix una millor adaptació de les espècies a la platja de la Pomereda. De tota manera, el grau de destrucció que han patit les platges de l'Alt Maresme –enteses com a sistemes naturals– fa que pocs tàxons hagin pogut provenir del litoral mateix.
2. Es va diversificar la recol·lecció bo i abastant un bon nombre de peus per a cada espècie, a fi de garantir la màxima diversitat genètica de les llavors.
3. Es van tenir ben presents les observacions de Montserrat (1989) referents a la variabilitat genotípica dels tàxons. Així, per exemple, no es va recol·lectar *Asperula cynanchica* ja que n'hi va descriure una varietat més robusta, lignificada. És també el cas de *Jasione montana*, que malgrat ser present a les sorres de la Tordera, s'ha recol·lectat de la platja de Santa Susanna.
4. Es va mirar de recol·lectar un nombre igual o superior a 1.000 llavors per a cada espècie, encara que l'estimació d'aquest nombre és només aproximativa. Essent la majoria d'elles plantes anuals, no ja la mida de les llavors sinó la mida de les plantes mateixes en dificulta els comptatges (flors o capítols avortats, grau de maduració de les llavors...). Són, per tant, xifres orientatives del grau de magnitud; en no haver-se avaluat la viabilitat de les llavors, és segur que les xifres han de ser revisades un xic a la baixa.

Les localitats d'on procedien les plantes donants es van visitar en el moment més adequat per a la recol·lecció de les llavors (màxim de maduració però sense perdre gaire fruits per ser una època tardana). En algun cas la localitat va haver de ser revisitada ja que la maduració de les diferents espècies que hi prosperen no és simultània.

La major facilitat per al maneig de llavors que no pas de la planta viva, així com l'endegament del projecte de renaturalització de la rereplatja, van fer aconsellable que en aquesta primera fase (primer any) es recol·lectessin, principalment, plantes anuals. En la mesura del possible, les llavors es van

Taula 3. Tàxons de flora vascular dels quals se'n van recol·lectar llavors per a llur reintroducció a la platja de la Pomereda. S'indica la data de recol·lecció, localitat i nombre aproximat de llavors recol·lectades. (*) També recol·lectada i sembrada, a títol particular, per Xavier Romera (com. pers.).

Tàxon	*Data recol·lecció*	*Localitat*	*Nº aproximat de llavors*
Astragalus pelecinus (L.) Barneby	19-6-2018	Santa Agnès de Malanyanes	3.380
Crucianella angustifolia L.	24-7-2018	Sorrals de la Tordera (Tordera)	4.240
Tuberaria guttata (L.) Fourr.	19-6-2018	Santa Agnès de Malanyanes	Indeterminat (>1.000)
Helichrysum stoechas (L.) Moench	22-6-2018	Sorrals de la Tordera (Hostalric)	19.000 a 22.000
Jasione montana L.	03-8-2018	Platja de les Dunes (Sta Susanna)	5.500
Micropyrum tenellum (L.) Link	22-6-2018	Sorrals de la Tordera (Tordera)	Indeterminat (>2.000)
Plantago bellardii All.	22-6-2018	Sorrals de la Tordera (Hostalric)	1.590
Psilurus incurvus (Gouan) Schinz & Thell.	22-6-2018	Sorrals de la Tordera (Hostalric)	Indeterminat >1.000
**Reseda hookeri* Guss.	03-8-2018	Platja de les Dunes (Sta Susanna)	Indeterminat (fora projecte)
Romulea columnae Sebast. & Mauri	17-6-2018	Garraf	750
Sideritis romana L.	30-6-2018	Sant Martí de Montnegre	6.440

separar de la planta mare i es van conservar a banda, refrigerades, a una temperatura aproximada d'entre 3 i 6 ºC.

Així, dels tàxons de flora vascular inclosos a la taula 1 se'n van recol·lectar llavors d'alguns d'ells en aquesta primera fase del projecte per a la reintroducció a la platja de la Pomereda. La taula 3 n'exposa els detalls:

Com es pot veure de la comparació de les taules 1 i 3, la recol·lecció i la sembra de les llavors que es va fer tan sols abasta una tercera part dels tàxons inclosos a la taula 1, i només uns pocs d'aquells més rellevants (*Reseda*, *Helichrysum*, *Jasione*) hi són inclosos. Seria, per tant, imprescindible una segona fase que inclogués bona part d'aquests darrers tàxons així com altres espècies del fons florístic general que tenia la platja. En qualsevol cas, és una primera aportació substancial a la renaturalització de la platja de la Pomereda, si més no del seu paisatge vegetal.

Dins el Programa d'Educació Ambiental municipal, la sembra de les llavors es va fer per part de 200 alumnes de les escoles de Malgrat, que en grups de dos o tres van treballar principalment a dins dels tancats per a la protecció de la platja existents a la platja de la Pomereda la tardor de 2018 (Fig. 2).

Així mateix, els escolars també van recollir deixalles de la platja i van arrencar-ne *Carpobrotus*, tot plegat amb la dinamització de monitors i de voluntaris del grup de ciència ciutadana local. Tot plegat es va desenvolupar sobre una superfície de 4,5 hectàrees.



Figura 2. Escolars de Malgrat fent la sembra de les espècies.

Conclusions

La intervenció de la rereplatja de la Pomereda té l'interès no només de la restauració multiespecífica d'un hàbitat sinó que correspon a un hàbitat (sorres fixades del *Corynephoretum catalaunicum*) gairebé anorreat al país i que conté tàxons de gran interès (rars i endèmics), i en això pot representar una iniciativa pionera al Principat. D'altra banda, la singularitat del projecte també rau en el fet que la restauració s'ha fet mitjançant la sembra de llavors pertanyents a un bon grapat d'espècies, prop d'una dotzena, tant herbàcies com mates baixes, que han estat recollides en unes quantes localitats de la proximitat, a fi de garantir el respecte a una eventual variabilitat genotípica.

Restaria pendent en una segona fase la recol·lecció i sembra d'altres tàxons no abordats en aquesta primera fase. Això permetria d'abastar ja una proporció significativa de la flora que hi era present i arrodoniria la restauració de la rereplatja.

Un darrer factor que contribueix encara més a destacar aquest projecte és el fet que la sembra ha estat feta, íntegrament, pels escolars d'educació primària de Malgrat de Mar, als quals, des de fa anys, se'ls fan campanyes d'educació ambiental centrades en aquest àmbit protegit de la platja septentrional de Malgrat. Un grup de monitors van ajudar a dinamitzar l'activitat i van donar-los instruccions referents a la sembra, encara que vam observar algun aspecte negatiu en aquest sentit que és imprescindible millorar en una eventual segona fase del projecte: la sembra de les llavors, malgrat les instruccions, es va fer en molts casos a massa fondària, en forats excavats amb l'ajut de bastonets. Això, per a llavors de plantes anuals representa un inconvenient greu. De l'àmbit d'intervenció s'ha fet aquesta primavera (maig de 2020) una prospecció prou acurada com per poder determinar que la majoria de les sembres no han reeixit. S'ha constatat l'aparició de 5 de les 12 espècies sembrades (*Crucianella angustifolia*, *Sideritis romana*, *Micropyrum tenellum*, *Reseda hookeri* i *Jasione montana*). No creiem que el fracàs es degui als efectes del temporal Glòria, que no ha afectat tant aquest sector de rereplatja; a més, en una visita ràpida feta la primavera de 2019 no vam observar pas que cap de les espècies

sembrades fos present a la platja. En qualsevol cas, tot aquest esforç és considerable, i és destacable que hagi estat assumit amb els recursos de l'ajuntament de Malgrat de Mar.

Agraïments

A Xavier Romera i, especialment, a Moisès Guardiola, per la localització d'alguns dels tàxons objecte de recol·lecció. A Roger i a Sergi Herrando pel suport en la recol·lecció de *Romulea columnae*. A Albert Ferré, pel suport en la localització d'alguna referència bibliogràfica, i a Miquel Jover, per la localització del plec d'*Halimium halimifolium*. Als revisors de l'article per les aportacions, que han millorat el text significativament.

Bibliografia

BRAUN-BLANQUET, J. 1952. *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris. P. 219-220.

COMMISION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. 1991. *Corine biotopes manual. Habitats of the European Community*. Luxemburg. 232 p.

CORDERO-TAPIA, P. J., MORALEJA-CANTERO, J. M. & CORDERO-TAPIA, R. 1983. *Las aves del Maresme: catálogo, status y fenologia*. Edicions Universitat de Barcelona. 372 p.

FRANQUESA I CODINACH, T. 1995. *El paisatge vegetal del cap de Creus*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

GARCÍA LOZANO, C. 2019. *Els sistemes dunars de la costa catalana. Evolució històrica, estat actual i potencial de restauració*. Universitat de Girona. Tesi doctoral inèdita. 270 p.

GUARDIOLA, M. & ROMERA, X. 2018. Reaparició de *Reseda hookeri (Resedaceae)* a les platges del Maresme, una espècie considerada extingida a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 69-71.

GUTIÉRREZ I PEREARNAU, C. 2004. Noticiari de camp: plantes psammòfiles a Malgrat de Mar. *La Sitja del Llop*, 27: 21. Coordinadora per a la Salvaguarda del Montseny. Sant Celoni.

MONTSERRAT, P. 1989. *Flora de la cordillera litoral catalana*. Caixa d'Estalvis Laietana. 453 p.

MONTSERRAT, P. 2007. Una mirada de botànic i ecòleg a les muntanyes del Maresme. *L'Atzavara*, 15: 115-146. Secció de Ciències Naturals del Museu de Mataró.

MONTSERRAT, P. 2014. Les muntanyes del Maresme a mitjan segle XX. Una visió ecobotànica. *L'Atzavara*, 24. Secció de Ciències Naturals del Museu de Mataró.

PANAREDA, J.M. & BOCCIO, M. 2007. Flora i paisatge vegetal de la costa del Maresme. *L'Atzavara*, 15: 165-174. Secció de Ciències Naturals del Museu de Mataró.

NOTA BREU

¿Nueva cucaracha exótica establecida en la Península Ibérica? Confirmación de la presencia de *Shelfordella lateralis* (Walker, 1868) (Blattodea: Blattidae) en la Península Ibérica y primeros registros para Cataluña

New exotic cockroach established in the Iberian Peninsula? Confirmation of the presence of *Shelfordella lateralis* (Walker, 1868) (Blattodea: Blattidae) in the Iberian Peninsula and first records for Catalonia

Adrià Miralles-Núñez*, Carlos Pradera** & Álvaro Pérez-Gómez***

* Servicios Depec. Departamento de Entomología. Nena Casas, 71. 08017 Barcelona.
** Bionet. Finca el Macià. 08510 Masies de Roda.
*** Sociedad Gaditana de Historia Natural. Madreselva s/n. 11408 Jerez.

Autor para la correspondencia: Adrià Miralles-Núñez. A/e: *amiralles10@gmail.com*

Rebut: 09.08.2020. Acceptat: 04.09.2020. Publicat: 30.09.2020

El orden de los blatodeos (Insecta: Blattodea) contiene alrededor de 4500 especies de cucarachas (Ortuño & Martínez-Pérez, 2011) de las cuales, solo el 1 % (~50 especies), se han registrado en medios urbanos y pueden constituir plagas o causar efectos negativos hacia los humanos (Schal *et al*., 1984). En el ámbito iberobalear se han registrado 66 especies (Pascual, 2015; Bueno Marí *et al*., 2018; Pradera & Carcereny, 2018; Bohn, 2019) con un alto porcentaje de endemicidad (Pascual, 2015). De todas ellas, 3 son las más habituales en medios urbanos causando normalmente problemas como plagas: *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758), *Blatella germanica* (Linnaeus 1767), *Blatta orientalis* Linnaeus, 1758, a las que hay que sumar a las recién registradas en medio urbano, *Supella longipalpa (Fabricius, 1799)*, *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775) (Lozano, 2013; Bueno Marí *et al*., 2018), *Shelfordella lateral*is (Walker, 1868) (= *Blatta lateralis*) y *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus, 1758) (Pradera & Carcereny 2018). El trasiego de especies exóticas con el fin de mantenerlas en cautividad como mascotas, o de criarlas como alimento vivo para otros animales hace que haya habido registros en otras zonas urbanas de la Península Ibérica de especies como *Panchlora nivea* (Linnaeus 1758), o *Blaptica dubia* (Serville, 1839) (Datos no publicados). Sin embargo, aún no se ha comprobado que hayan podido reproducirse y asentarse en la Península Ibérica.

Concretamente, *S. lateralis*, conocida vulgarmente como cucaracha de Turkestán, es una especie originaria de zonas desérticas y semidesérticas de Asia Central, citada también en Oriente Medio, y Noroeste de África (Cochran, 1999; Cillo *et al*., 2009). Fue registrada lejos de su área de distribución en 1978, cuando se encontró en una instalación militar de Estados Unidos, en California (Caruba, 1979; Spencer *et al.*, 1979). Se piensa que su introducción fue por medio de envíos de material militar y artículos domésticos desde Oriente Medio (Kim & Rust, 2013). A partir de ahí, se extendió a otras regiones del país, como Arizona, Georgia, Nuevo México y Texas (Petersen & Cobb, 2009). También se ha registrado en Japón (Kimura *et al*., 2003) y México (Cueto-Medina *et al*., 2015). En Europa e islas, los primeros registros se realizaron en Cagliari, Cerdeña en 2007 (Cillo *et al*., 2009). Posteriormente se registró en España, en Almería (Pradera & Carcereny, 2018) y en Grecia y Turquía (Davranoglou *et al*., 2020).

Esta especie se encuentra frecuentemente en zonas urbanas ya sea en hábitats exteriores como jardines, alcantarillas, vertederos o en el interior de todo tipo de edificios (Kim & Rust, 2013; Davranoglou *et al.*, 2020). En Asia, donde es nativa, se puede considerar que es una de las especies domésticas más comunes (Cochran, 1999; Memona *et al*., 2017; Abbasi *et al.*, 2018).

En esta nota aportamos los primeros registros de *S. lateralis* en la Comunidad Autónoma de Cataluña, encontrando varios ejemplares en la zona portuaria de Barcelona y el Prat de Llobregat, así como se confirma el establecimiento de la especie en la ciudad de Almería con su observación en el mismo jardín urbano tres años después de su primer encuentro.

El 1 de julio 2020 se encontró un macho adulto de *S. lateralis* en el interior de un edificio del polígono industrial Pratenc (Prat de Llobregat) (UTM 31TDF27 10 × 10 km). El 7 de julio 2020 se prospectaron las zonas ajardinadas próximas, así como el sistema de evacuación de aguas pluviales y caja de llaves de riego. En una de las zonas prospectadas se localizaron ootecas, ninfas y adultos (machos y hembras) en registros de pluviales y cajas de riego (Figura 1). Los especímenes encontrados fueron identificados siguiendo los criterios de *Davranoglou et al.* (2020). También el mismo día 7 de julio

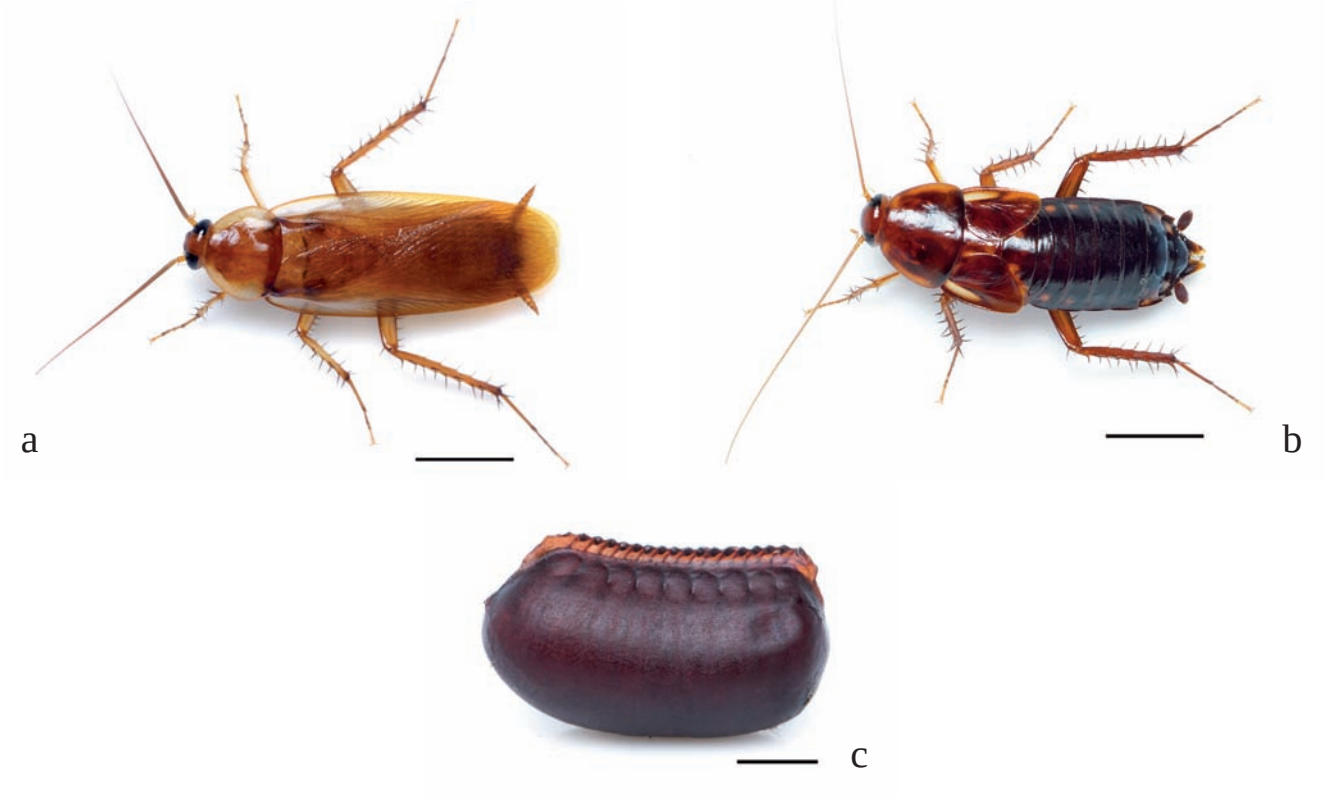


Figura 1: Ejemplares adultos (macho y hembra) y ooteca de *Shelfordella lateralis* encontrados en la zona portuaria de Barcelona y el Prat de Llobregat: a) macho, escala 6,5 mm; b) hembra, escala 6,5 mm; c) ooteca, escala 2 mm. Autor: Adrià Miralles-Núñez.

se revisaron otros edificios situados en la Zona Franca (Barcelona) (UTM 31TDF27 10 × 10 km) y se encontró otro macho en el interior de uno de estos. Se prospectaron zonas ajardinadas próximas, pero no se localizaron individuos. El 1 de septiembre de 2020 se encontró gran cantidad de ninfas de todos los estadios en una arqueta en la misma zona del polígono industrial Pratenc que se prospectó el 7 de julio de 2020. Entre la primera localización y la segunda distan 2,6 km. Seguramente la especie esté más extendida por la zona y podemos considerar que la especie estaría establecida al encontrarse tanto adultos, hembras, como ninfas de diversos estadios y ootecas. Por otra parte, el 17 de junio fue capturada una hembra adulta en el parque ajardinado de la ciudad de Almería (UTM 30SWF47 10 × 10 km) donde se localizó por primera vez la especie en la Península Ibérica (Pradera & Carcereny, 2018).

El origen de la especie en Almería y Barcelona es incierto. Caben dos posibilidades. Por un lado, está el transporte de mercancías, cosa que sería plausible al haberse localizado en dos ciudades portuarias, el mismo tipo de ciudad donde se detectó la especie en Cerdeña (Cillo *et al*., 2009). Por otra parte, cabe pensar en un escape de ejemplares, ya que es una especie frecuente en aficionados a la terrariofilia que la crían o utilizan como alimento para anfibios y reptiles (Pfliegler *et al*., 2018).

Sea uno u otro el origen, se constata que *S. lateralis* se ha establecido y ha encontrado un hábitat para desarrollarse. Aunque se trate de una especie peridoméstica (Davranoglou *et al*., 2020), ya se ha detectado en 2 edificios de la zona portuaria de Barcelona y el Prat de Llobregat. Además, tiene una tasa elevada de reproducción, ya que una hembra adulta puede llegar a depositar hasta 25 ootecas y puede vivir hasta 612 días (Kim & Rust, 2013). Esto puede suponer el desplazamiento de otras especies, como *B. orientalis*, tal y como se ha constatado en los Estados Unidos de América, debido a que posee una capacidad de reproducción mucho menor, además de que necesitan más tiempo para llegar a edad reproductiva (Kim & Rust, 2013).

En los próximos años podremos observar si la especie se sigue detectando solo en la zona portuaria o también empieza a detectarse a la zona propiamente urbana de la ciudad de Barcelona.

Agradecimientos

A Enric Francés de Barcelona, técnico de Servicios Depec, por encontrar el primer ejemplar de *Shelfordella lateralis* en Cataluña y a Samuel Santos García de Almería, por la observación de la hembra de *S. lateralis* en el 2020 en la ciudad de Almería.

Bibliografía

ABBASI, E., RAFINEJAD, J., HOSSEINPOOR, S., GHOLAMI-BORUJENI, F. & GHOLIZADEH, D. 2018. Diversity of arthropods in municipal solid waste landfill of Urmia, Iran. *Journal of Medical Entomology*, 56 (1): 268-270.

BOHN, H. 2019. Revision of the genus *Dziriblatta* Chopard, 1936 (Blattodea, Ectobiidae, Ectobiinae) from North Africa, Spain, and the Macaronesian islands. I. The nine subgenera of the genus. *Zootaxa*, 4610 (1):1-73.

BUENO MARÍ R., PITA GONZÁLEZ, J. M., CORDOBÉS BARRIO, A., TORRES RODRÍGUEZ, P., CALVO DE MORA, C., CÁMARA VICARIO. J. M. 2018. Medidas de vigilancia y control municipal tras la detección de un foco de la cucaracha exótica, *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775), en la ciudad de Madrid. *Revista de salud ambiental*, 18 (2): 137-146.

CARUBA, A. 1979. *Blatta lateralis* found at Sharpe Army Depot. *Pest Control*, 47: 16.

CILLO, D., FOIS, F., BAZZATO, E. & PIRAS, P. 2009. 484 – Blatta lateralis Walker, 1868 (Blattaria: Blattidae): Prima segnalazione per la Sardegna di specie di origine medio-orientale attualmente introdotta e diffusa in varie regioni del globo. *Bollettino della Società entomologica italiana*, 141 (2): 113.

COCHRAN, D. 1999. *Cockroaches. Their Biology, Distribution and Control*. World Health Organisation, WHOPES, Geneva. 83 p.

CUETO-MEDINA, S. M., CASTILLO-MARTÍNEZ, A., HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, S., MÉNDEZ LÓPEZ, R., SÁNCHEZ-RAMOS, F. J. & ORTEGA-MORALES, A. I. 2015. Atlas fotográfico de las cucarachas del semidesierto coahuilense, México, *Entomologia Mexicana*, 2: 767-775.

DAVRANOGLOU, L. R., HADJICONSTANTIS, M., & MANN, D. J. 2020. First record of the Turkestan cockroach (*Shelfordella lateralis*) from Cyprus and Turkey (Dictyoptera: Blattidae). *Israel Journal of Entomology*, 50 (1): 1-8.

KIM, T. & RUST, M.K. 2013. Life history and biology of the invasive Turkestan cockroach (Dictyoptera: Blattidae). *Journal of Economic Entomology,* 106 (6): 2428–2432

KIMURA, H., NAGANO, H., AMADA, T. & ARIYOSHI, R. 2003. On the Turkestan cockroach *Blatta* (Shelfordella) *lateralis* (Walker), found in Kobe, Japan. *Urban Pest Management*, 25 (2): 97–100.

LOZANO, L. 2013. Descubrimiento por parte de Sistemas de Gestión Ambiental S.L. (SIGEAM) de presencia de Cucaracha de Banda Marrón (*Supella longipalpa*) en Barcelona. *Pest Control news*, 26: 14.

MEMONA, H., MANZOOR, F. & SAFFORA, R. 2017. Species diversity and distributional pattern of cockroaches in Lahore, Pakistan. *Journal of Arthropod Borne Diseases*, 11 (2): 249–259.

ORTUÑO, V. M., & MARTÍNEZ-PÉREZ, F. D. 2011. Diversidad de artrópodos en España. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 9: 235-284.

PASCUAL, F. (2015). Orden Blattodea. Revista IDE@ - SEA, 48: 1-13.

PETERSEN. W. & COBB. K. 2009. First record of the Turkestan cockroach, *Blatta lateralis* (Walker), in Georgia (USA). Journal of Entomological science, 44 (4):415-416.

PFLIEGLER, W. P., BÁTHORI, F., WANG, T. W., TARTALLY, A., & HAELEWATERS, D. 2018. *Herpomyces* ectoparasitic fungi (Ascomycota, Laboulbeniales) are globally distributed by their invasive cockroach hosts and through the pet trade industry. *Mycologia*, 110 (1): 39-46.

PRADERA, C. & CARCERENY, A. 2018. Primera cita de dues noves espècies exòtiques de paneroles (Insecta: Blattodea) per a la península Ibèrica: *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus, 1758) i *Blatta lateralis* (Walker, 1868). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 23-24.

SCHAL, C., GAUTIER, J. Y., & BELL, W. J. 1984. Behavioural ecology of cockroaches. *Biological Reviews*, 59(2): 209-254.

SPENCER, C. B., WHITE, JR., R. D. & STOVER, L. C. 1979. Discovery and control of Turkestan cockroach. *Pest Control*, 47: 14, 45.

NOTA BREU

Epipactis leptochila (Orchidaceae), una nova espècie per a la flora de Catalunya

Epipactis leptochila (Orchidaceae), a new species for the flora of Catalonia

Xavier Alamany*

* C/Mímica, 1, 4t, 4a. 08035 Barcelona. A/e: *x.alamany@grafic.info*

Rebut: 03.09.2020. Acceptat: 13.09.2020. Publicat: 30.09.2020

Epipactis leptochila (Godfery) Godfery *in J. Bot.*, 59: 146 (1921) era fins ara una espècie sense registres a la Catalunya autònoma. Està inclosa a la *Flora dels Països Catalans* (Bolòs & Vigo, 2001), que abasta la part del vessant nord dels Pirineus corresponent a la Catalunya del Nord, incloent *E. leptochila* citada del Conflent per Alain Mangeot. Però no consta actualment al Banc de dades de biodiversitat de Catalunya ni en d'altres sistemes de dades estatals, internacionals ni treballs referits al vessant sud dels Pirineus (Villar *et al*., 2001; Crespo, 2005; Aizpuru *et al*., 1999).

Es tracta d'una orquídia de distribució principalment centreeuropea, rara, sovint solitària, autògama, d'ambients umbrosos i humits (Danesch & Danesch, 1984). Arriba al vessant nord dels Pirineus (Lewin, 1998; Dusak & Prat, 2010) i ha estat observada puntualment al vessant sud de la serralada cantàbrica de la península Ibèrica (Cantoral & Díez, 2019).

Les presents observacions d'*E. leptochila* al vessant sud dels Pirineus va ser conseqüència d'excursions realitzades l'última setmana de juliol de 2020 a pobles abandonats en valls apartades de les comarques altes lleidatanes. Planificant itineraris, l'autor es fixava al mapa si el recorregut creuaria per obagues amb una bona orientació i va es preparar pel que pogués sorgir.

Al tractar-se d'observacions no derivades directament de la recerca botànica, no es pot parlar de metodologia sinó, més aviat, de procediment. La identificació va ser principalment ocular, *in situ,* al copçar la diferència evident en la forma de la planta respecte a les altres orquídies presents en el mateix lloc. La visió amb objectiu fotogràfic macro va evidenciar el label característic del grup *leptochila*. Les macrofotografies observades en pantalla d'ordinador van confirmar la pertinença a l'espècie *E. leptochila*.

Es van publicar les dades i fotos de les observacions a www.ornitho.cat, secció orquídies, com a *E. leptochila* el mateix dia, al vespre, amb la confirmació per part dels validadors al cap de poques hores.

Es van localitzar dos poblacions de l'espècie en indrets semblants però no iguals que val la pena exposar tractant-se de localitzacions allunyades dels hàbitats de les cites més properes al vessant nord dels Pirineus, a uns 70 km en línia recta.

Epipactis leptochila (Godfery) Godfery

Alta Ribagorça: Esperan, el Pont de Suert, 31TCH1080, 1475 m, obaga amb avellaners (*Corylus avellana*), boixos alts (*Buxus sempervirens*) i roures (*Quercus* sp.) sobre calcàries, 23-VII-2020. Iran, el Pont de Suert, 31TCH1072, 1270 m, barranc humit amb boixos alts ben desenvolupats, avellaners, altres caducifolis i roures sobre calcàries, 29-VII-2020.

La primera localització és en una obaga d'orientació nord-oest en una petita vall poc comunicada. La vegetació crea un ambient ombrejat, encara que no fosc (Fig. 1), on a certes hores del dia alguns raigs de sol penetren entre el fullatge. L'ambient fora de la protecció de la vegetació és força càlid. Una mica més avall del lloc on es troba la planta, hi discorre un petit curs d'aigua que crea un racó molt ombrívol i un ambient força fresc.



Figura 1. Aspecte general de la localització del 23-VII-2020. Cal remarcar les tiges assecades de la temporada anterior ajagudes al terra, esperança d'una floració mantinguda al llarg dels anys.

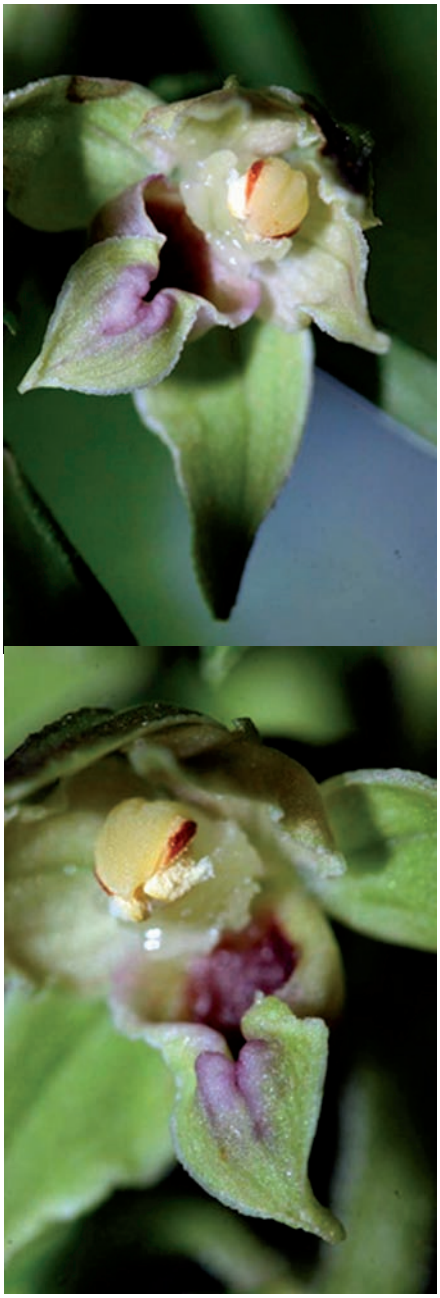


Figura 2. Flors de la localització del 23-VII-2020, amb epiquil allargat i agut, a vegades amb la punta torçada cap a un costat, coll estret entre hipoquil i epiquil, obertura superior de l'hipoquil ampla, viscidi pràcticament inexistent i pol·len començant a disgregar-se. Tots ells trets formals característics d'*E. leptochila*.



Figura 3. Flors i tiges sanes, on s'aprecien les fulles superiors estretes, planes i patents a la localització del 23-VII-2020.

El tram és ple d'*E. helleborine* (L.) Crantz amb fulles típicament amples, la majoria començant a florir. També s'hi troba *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce en fruit. Gairebé totes aquestes plantes es troben a la vora del camí per la banda de muntanya. Cap a la meitat del recorregut per l'obaga, a l'altra vora del camí, la del costat de la vall, es troba un peu d'*Epipactis* molt prim, escardalenc, amb la tija doblegada per la base de manera que queda abatut sobre el terra. Presenta només dues fulles estretes, dístiques i una sola flor que, a l'estar tocant el sòl, ha estat mig depredada i ha quedat inidentificable. No s'en va fer fotografia i en aquell moment es desconeixia la seva identitat però, a pilota passada, s'ha observat que a www.ophrys.cat, a la pàgina corresponent a *E. leptochila*, les fotos de planta sencera de Joan Canals Taron fetes el 9 d'agost de 2012 a Puebla de Lillo (Lleó) recorden molt aquest individu fallit.

Uns metres més amunt, també al costat que mira cap a la vall, es localitza un grup de 4 tiges juntes, d'origen probablement rizomatós, amb una fulla inferior suborbicular, les del mig lanceolades i les superiors allargades i grans, patents, donant un aspecte particular al grup (Fig. 1). Podria haver-hi alguna ambigüetat amb *E. distans* Arv.-Touv. però les flors



Figura 4. Plantes més precàries, de fulles separades i poc desenvolupades, a la localització del 29-VII-2020.

eren inconfusibles del grup d'*E. leptochila*. Les inflorescències estaven en plena floració i ben sanes. A la base, s'observen tiges assecades, força descompostes, previsiblement de l'any anterior. Per l'ambient càlid més enllà de la cobertura vegetal, es va dubtar si es tractaria d'*E. provincialis* però la visió ampliada de les fotografies mostraven un coll entre l'hipoquil i l'epiquil força estret, tret que segons diverses fonts, com ara Delforge (2012), definia les plantes com a *E. leptochila* (Figs. 2 i 3).

Encara uns metres més enllà, camí amunt, també al costat que mira cap a la vall, es localitza un peu isolat de característiques més o menys semblants però amb totes les flors encara poncellades. Uns dies després, Xavier Sanjuan publica a www.ornitho.cat fotografies d'aquest peu i les flors no són d'*E. leptochila*, quedant com a exemplar d'identificació incerta.



Figura 5. Tiges amb poques flors obertes que es panseixen de seguida, a la localització del 29-VII-2020.

Una setmana més tard de la primera observació, es localitza la segona població a escassos 3 km en línia recta però amb un serrat pel mig. Es tracta del centre d'un barranc d'orientació nord, amb curs d'aigua, en un indret molt ombrívol i amb humitat tant ambiental com edàfica. Al passar a la vora del lloc, es percep clarament una bombolla frescal. El grau d'humitat fa que els troncs dels boixos estiguin recoberts de molsa. A una banda del rierol, l'ambient és ombrívol però a l'altra banda es pot qualificar de fosc, per la cobertura vegetal. S'hi veuen peus fructificant i en roseta basal de *C. damasonium*.

S'hi compten uns 12 peus d'*E. leptochila*, de mides ben diferents i en diferents estats de floració (Fig. 4). Alguns encara en poncelles. També alguns exemplars sense florir, en roseta basal de fulles. Les tiges amb més quantitat de flors presenten al mateix temps poncelles, algunes poques flors obertes i força flors ja pansides (Fig. 5). Diversos peus tenen la tija doblegada per la base, mancats de força per suportar el seu propi pes, quedant estirats sobre el terra o la molsa (Fig. 6). Poques plantes presenten un aspecte sa o esplendorós com en la primera localització.

El lloc és a la vora d'un aprofitament d'aigua per abastir les poblacions properes i pot ser vulnerable a l'activitat humana.

Les dues localitzacions es troben dins de les boixedes-avellanoses serials de les rouredes de la zona, incloses en la comunitat *Buxo-Quercetum pubescentis* Br.-Bl. (1915) 1932 subass. *corylo-buxetosum* Br.-Bl. 1952, d'on ja es menciona *E. helleborine* fa uns anys (Carrillo & Ninot, 1992).

La descoberta de la presència d'*E. leptochila* per primer cop al vessant sud dels Pirineus, i en concret a la Catalunya autònoma, pot tenir més a veure amb la poca prospecció del



Figura 6. Tiges sense prou força per mantenir-se dretes, a la localització del 29-VII-2020.

territori per ulls experts que no per la manca de condicions per al desenvolupament de l'espècie. També, les condicions especials del règim de pluges que s'han donat durant el mes de juny d'aquest any 2020, per damunt de la mitjana (Meteocat, 2020), han ajudat a les plantes a passar de l'estat latent a la floració.

Una dada important és que l'autor va estar al mateix lloc de la segona localització just l'any anterior, l'11 d'agost de 2019, i només hi va veure les fulles de *C. damasonium* i unes poques i minces rosetes basals d'*Epipactis* difícils de relacionar amb una espècie concreta. En tot cas, no hi havia cap tija ni florida ni fructificada d'*E. leptochila* ni d'altre *Epipactis*.

Es pot concloure, doncs, que el règim de pluges superior a la mitjana, i potser també les temperatures inferiors a la mitjana, del mes de juny han tingut una influència cabdal en la floració de l'espècie, que pot restar latent els anys que les condicions no li són prou favorables, tal com fan altres espècies.

Al massís de l'Alt Maestrat, al vessant de Terol (i també a Tarragona des de juliol de 2020, pendent de publicar), s'hi troben poblacions del grup d'*E. leptochila* que han estat identificades com a *E. provincialis* Aubenas & Robatsch (Benito Ayuso & Tabuenca, 2004) o *E. maestrazgona* P.Delforge & Gévaudan (Delforge & Gévaudan, 2004) però que han estat refutades com a *E. leptochila* (Presser, 2007 a Cantoral & Díez, 2019). Cal comprovar quina relació hi tenen les observacions sudpirinenques. L'hàbitat les acosta a les poblacions de l'Alt Maestrat però en difereixen per la cobertura vegetal que, al seu torn, també difereix de l'hàbitat clàssic al nord dels Pirineus, a centreeuropa o a les cites ibèriques de la província de Lleó, on en totes elles es troba a l'interior de boscos de faig (*Fagus sylvatica*).

També es pot concloure que la invisibilitat fins ara de l'espècie pot ser deguda a la seva ubicació en indrets poc transitats i en zones "secundàries", fora de localitzacions documentades d'orquídies —que esdevenen un lloc habitual de destinació per a orquidiòlegs i orquidiòfils—, així com fora de regions naturals emblemàtiques que, inevitablement, també tendim a visitar experts i aficionats.

També, que les condicions esmentades de bombolla fresca permeten el desenvolupament, en un ambient meridional d'influència continental, d'una espècie de distribució centreeuropea.

Es podria deduir —sense dades que ho corroborin— que la tensió existent entre excés o defecte tant de llum, de temperatura com d'humitat disponibles permeten a les plantes créixer però les mantenen sota condicions exigents o extremes que no resulten òptimes per al seu desenvolupament, sovintejant individus febles o creixements interromputs.

És previsible que una identificació d'indrets propicis a la comarca i comarques adjacents donin com a resultat més localitzacions de l'espècie. Degut a la seva raresa al territori català, caldria fer un cens acurat de les poblacions conegudes i proposar la seva inclusió al Catàleg de flora amenaçada de Catalunya.

Agraïments

Als membres del GOC, Grup Orquidiològic de Catalunya, per l'interès i suport rebut, especialment de Pere Espinet, Lluís Salvador i Lluís Serra.

Bibliografia

AIZPURU, I., ASEGINOLAZA, C., URIBE-ECHEBARRÍA, P.M., URRUTIA, P. & ZORRAKIN, I. 1999. *Claves ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes*, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. 834 p.

BENITO AYUSO, J. & TABUENCA, J. M. 2004. *Epipactis provincialis* A. Aubenas & K. Robatsch dans la Péninsule Ibérique. *L'Orchidophile,* 35: 107-112.

BOLÒS, O. & VIGO, J. 2001. *Flora dels Països Catalans*, IV. Barcino. Barcelona. 749 p.

CANTORAL, A.L. & DÍEZ, J. M. 2019. Sobre *Epipactis leptochila* (Godfery) Godfery (*Orchidaceae*) en la Península Ibérica. *Flora Montibérica*, 74: 3-11.

CARRILLO, E. & NINOT, J. M. 1992. *Flora i vegetació de les valls*

d'Espot i de Boí, vol. II, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona. 474 p.

CRESPO, M.B. 2005. *Epipactis*. P. 22-54. *In* Rico, E., Crespo, M.B., Quintanar, A., Herrero, A. & Aedo, C. *Flora Iberica*, vol. XXI. Smilacaceae-Orchidaceae, Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

DANESCH, E. & DANESCH, O. 1984. *Les orchidées de Suisse*. Éditions Silva. Zurich. 174 p.

DELFORGE, P. 2012. *Guide des orchidées de France, de Suisse et du Benelux*. Delachaud et Niestlé. París. 304 p.

DELFORGE, P. & GÉVAUDAN, A. 2004. *Epipactis maestrazgona* sp. nova, une espèce du groupe *d'Epipactis leptochila*, éndémique du Système ibérique méridionale (province de Teruel, Aragon, Espagne), *Naturalistes Belges*, 85: 49-71.

DUSAK, F. & PRAT, D., (coords.). 2010. *Atlas des Orchidées de France*. Biotope, Mèze i Muséum national d'Histoire naturelle, París. 400 p.

GOC. 2020. *Epipactis leptochila*. Grup Orquidiològic de Catalunya i Institució Catalana d'Història Natural. Disponible a: http://www.ophrys.cat/epipactis_leptochila.html [Data de consulta: 2 agost 2020].

LEWIN, J.-M. 1998. Atlas préliminaire des orchidées des Pyrénées-orientales, 1993-1997. *Naturalia Ruscinonensia*, 8: 41. SFO, séction Roussillon. Assotiation Charles-Flahaut. Disponible a: https://issuu.com/xabedo/docs/atlas_97_98_lewin [Data de consulta: 3 agost 2020].

METEOCAT. 2020. El juny ha estat el més plujós a Catalunya des de 1997. Nota de premsa. 1-VII-2020. govern.cat, Generalitat de Catalunya. Disponible a: https://govern.cat/salapremsa/notes-premsa/386313/el-juny-ha-estat-el-mes-plujos-a-catalunya-des-de-1997 [Data de consulta: 3 agost 2020].

PRESSER, H. 2007. Notes on the genus *Epipactis* in Spain. [Zur Kenntnis der Gattung *Epipactis* in Spanien.]. *Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen,* 24: 45-76.

VILLAR, L., SESÉ, J.A. & FERRÁNDEZ PALACIO, J.V. 2001. *Atlas de la Flora del Pirineo Aragonés,* II, Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Instituto de Estudios Altoaragoneses, Huesca. 790 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

La diversitat dels líquens saxícoles de l'avantpaís meridional dels Pirineus orientals

Esteve Llop*, Diana Muñiz**, Pere Navarro-Rosinés*, Claude Roux*** & Xavier Llimona*

* Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals - Botànica i Micologia. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal 643. 08028 Barcelona.
** Nubilum per a Institut Botànic de Barcelona (IBB-CSIC-Ajuntament de Barcelona). Passeig del Migdia, s/n. 08038 Barcelona.
*** Chemin des Vignes vieilles. FR - 84120 Mirabeau.

Autor per a la correspondència: Esteve Llop. A/e: *ellop@ub.edu*

Rebut: 07.07.2020; Acceptat: 27.09.2020; Publicat: 30.12.2020

Resum

L'estudi de la biota liquènica saxícola de l'avantpaís meridional dels Pirineus orientals ha aportat un total de 312 tàxons, 14 dels quals corresponen a primeres citacions per a Catalunya: *Alyxoria variiformis*, *Caloplaca emilii*, *Clauzadea chondrodes*, *Encephalographa elisae*, *Hymenelia coerulea*, *Lathagrium dichotomum*, *Lecidea swartzioidea*, *Lemmopsis arnoldiana*, *Lepraria umbricola*, *Myriolecis prominens*, *Placidium adami-borosi*, *Staurothele nantiana*, *Thalloidima opuntioides*, *Toninia tristis* subsp. *asiae-centralis* i *Zahlbrucknerella calcarea*. A més, *C. emilii* és nova per a la biota liquènica de la península Ibèrica. L'anàlisi del catàleg s'ha fet en base als diferents substrats geològics i els tipus d'hàbitats examinats. La riquesa específica varia significativament entre els tipus d'hàbitats, però no entre els substrats geològics, tret de les calcàries del cretaci i les dolomies que presenten valors lleugerament superiors. La composició específica és molt variable entre les localitats, independentment del tipus d'hàbitat o el substrat geològic, amb uns valors mitjans dels índexs de dissemblança del 90 %. Aquesta heterogeneïtat en la composició específica mostra una gran variabilitat per a cadascun dels diferents factors considerats, però no entre ells. Per l'altra banda, l'abundància de trets funcionals és força homogènia entre les localitats, amb una mitjana dels valors de l'índex de dissimilitud del 27 %. Tampoc s'observa gaire variabilitat entre els factors considerats. Les característiques de la zona meridional de l'avantpaís pirinenc ofereixen una gran diversitat de substrats geològics, però la diversitat específica de les comunitats saxícoles no sembla lligada a aquest factor. A més, la resposta ecològica dels tàxons és molt similar, malgrat la heterogeneïtat específica.

Paraules clau: Biodiversitat, Catalunya, corologia, península Ibèrica, trets funcionals.

Abstract

Saxicolous lichen diversity from the southern foreland of Eastern Pyrenees

This contribution to the knowledge of the saxicolous lichen catalogue from the southern foreland of the eastern Pyrenees has yield a list of 312 taxa. Among them, 14 are newly quoted for Catalonia: *Alyxoria variiformis*, *Caloplaca emilii*, *Clauzadea chondrodes*, *Encephalographa elisae*, *Hymenelia coerulea*, *Lathagrium dichotomum*, *Lecidea swartzioidea*, *Lemmopsis arnoldiana*, *Lepraria umbricola*, *Myriolecis prominens*, *Placidium adami-borosi*, *Staurothele nantiana*, *Thalloidima opuntioides*, *Toninia tristis* subsp. *asiae-centralis*, and *Zahlbrucknerella calcarea*. In addition, *C. emilii* is the first record in the Iberian lichen biota. The catalogue has been analysed in terms of available geological substrates and habitat types. Species richness varies markedly between habitats, not between geological substrates, except for a slightly increase in Cretaceous calcareous rocks and dolomites. Species composition is extremely different between sites, independently of habitat or geological substrate. The average value of dissimilarity index reaches the 90 %. This heterogeneity in species composition shows a great variability within the considered factors, but not between those factors. On the other hand, abundance of functional traits holds a large homogeneity between sites, with an average dissimilarity index reaching 27 %. A substantial low variability is found within factors, compared with species composition. The features of the southern Pyrenean foreland affords a large set of geological substrates; however, saxicolous lichen communities do not seem to be related with such diversity. In addition, adaptive responses to ecological factors by lichen community are more steady despite the large specific heterogeneity.

Key words: Biodiversity, Catalonia, distribution, functional traits, Iberian Peninsula.

Introducció

La primera publicació sobre líquens dels Pirineus de la que es té constància correspon a Spruce (1849). En aquest treball, l'autor inclou un llistat d'espècies de líquens presents a diferents estatges altitudinals com a complement d'un catàleg de les molses i hepàtiques. Fins a l'actualitat, segons la base de dades bibliogràfica recollida per Culberson *et al.* (2015), trobem 98 publicacions que aporten dades sobre els líquens dels Pirineus, ja sigui com a objectiu principal i directe del

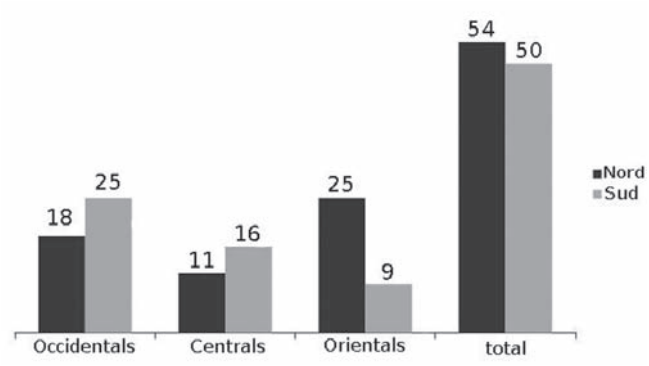


Figura 1. Nombre de publicacions sobre líquens dels Pirineus segons els diferents sectors (occidental, central i oriental) i els vessants nord i sud.

treball, o bé disperses en treballs més amplis, especialment sobre diversitat i taxonomia. Si es tenen en compte els dos vessants per una banda, i per l'altra, els sectors que es poden distingir d'oest a est: Pirineus occidentals, Pirineus centrals i Pirineus orientals (Muñoz *et al*., 2018), el nombre de publicacions difereix (Fig. 1). El vessant septentrional recull un nombre més gran de publicacions que el vessant meridional. Tot i amb això, els sectors occidental i central mostren més treballs al vessant meridional. En canvi, al sector oriental de la serralada el nombre de publicacions que corresponen al vessant septentrional triplica les publicacions referents al vessant meridional. Entre les publicacions disponibles i que fan referència directa als líquens del sector oriental en el vessant meridional, destaquen els estudis de la vall de Núria (Navarro-Rosinés & Hladun, 1990), de la ribera del Catllar al Ripollès (Llop, 2020), de la serralada del Cadí (Llop & Aymerich, 2014), de la Garrotxa (Llop & Gómez-Bolea, 2007; Llop, 2013, 2018a) i de la vall d'Alinyà (Longán *et al*., 2004).

Per complementar el coneixement de la diversitat liquènica de les comunitats saxícoles i terrícoles d'aquest vessant meridional dels Pirineus orientals, en especial a la zona d'avantpaís, s'han realitzat una sèrie de prospeccions que cobreixen localitats de diferents comarques del nord-est de Catalunya, i que ens han permès obtenir noves dades que amplien la distribució i el catàleg dels líquens del territori. L'objectiu del present treball és aportar informació sobre líquens saxícoles i terrícoles associats a diferents substrats rocosos, fent incidència en l'estudi de la riquesa d'espècies i en la relació d'aquesta riquesa amb la diversitat litològica del territori considerat.

Materials i mètodes

Àrea d'estudi

L'àrea d'estudi es troba a cavall de les comarques d'Osona, la Garrotxa, la Selva i l'Alt Empordà (Fig. 2). L'àrea se situa a la zona de confluència dels mantells pirinencs meridionals amb la conca de l'Ebre. La conca de l'Ebre es troba representada per dos sectors d'aquesta unitat geològica: la Serralada Transversal i la zona de l'avantpaís pirinenc (Mata-Perelló & Sanz-Balagué, 2013). Pel que fa als mantells pirinencs, hi destaquen el mantell del Cadí a l'oest i el mantell de l'Empordà a l'est (Clavell *et al*., 1988). A més, a la Garrotxa destaca la presència del vulcanisme, on els fenòmens volcànics més antics es trobarien vinculats al rift centre-occidental europeu. De fet, la zona volcànica de la Garrotxa es considera com un perllongament meridional d'aquest. Les formacions volcàniques més recents estarien lligades a falles resultants de la convergència alpina en els Pirineus (Fernández-Roig, 2017). El conjunt d'elements geològics tan dispars determina una gran complexitat de formacions litològiques, que proveeixen de substrats molt diversos per a la colonització dels líquens. Tot i la diversitat dels substrats mostrejats, aquests han estat agrupats en cinc grups segons les seves característiques: calcàries del cretaci, gresos i conglomerats, margues, dolomies i calcàries de l'eocè i basalts.

Mostreig

Durant les campanyes d'estudi s'han prospectat 46 localitats (Figura 2), que es detallen a continuació. Les localitats es presenten agrupades per comarques i ordenades alfabèticament per municipi. Per cada localitat s'indica el número

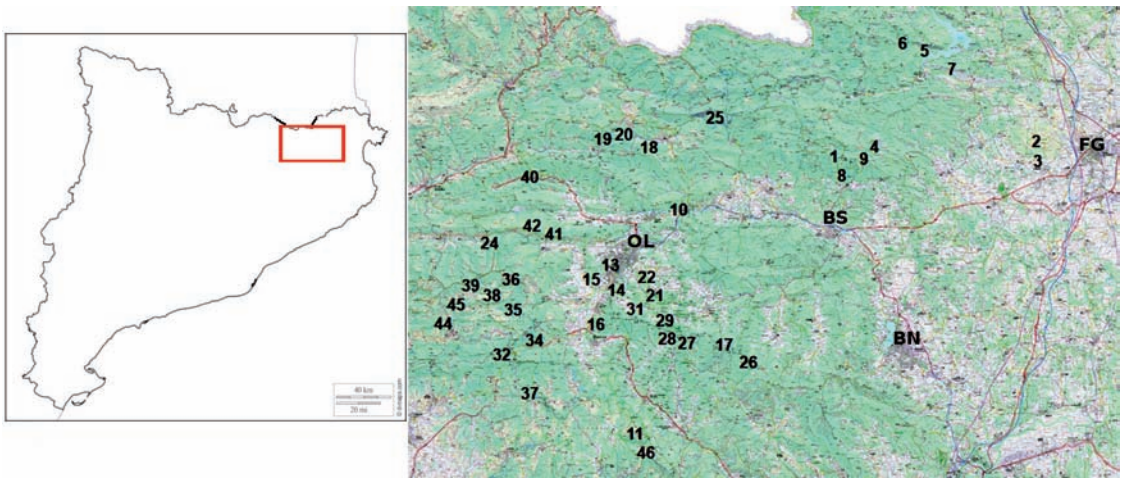


Figura 2. Localització de la zona compresa a l'estudi i ubicació de les localitats mostrejades. BN: Banyoles; BS: Besalú; FG: Figueres; OL: Olot.

d'ordre, el municipi, el topònim de l'indret, les coordenades geogràfiques en la projecció ETRS89 (Fus 31), l'altitud en metres, l'orientació, la inclinació del vessant en graus, el substrat litològic i l'hàbitat general.

Alt Empordà

1 Albanyà; Mare de Déu del Mont; 475834 4678529; 1100 m; NNE; 30,7º; dolomies i calcàries de l'eocè; ambient exposat.
2 Avinyonet de Puigventós; Garriga d'Empordà; 492682 4679748; 162 m; pla; 3º; calcàries del cretaci; ambient exposat.
3 Avinyonet de Puigventós; Garriga d'Empordà; 492841 4678125; 79 m; pla; 3º; calcàries del cretaci; ambient exposat.
4 Cabanelles; Coll d'en Serra; 479184 4679349; 415 m; SSE; 15º; dolomies i calcàries de l'eocè; ambient exposat.
5 Sant Llorenç de la Muga; Can Gener; 483367 4687351; 300 m; SSW; 23,7º; calcàries del cretaci; ambient exposat.
6 Sant Llorenç de la Muga; Coll de la Trapa; 481521 4687985; 250 m; SSE; 24,6º; calcàries del cretaci; ambient exposat.
7 Terrades; Santa Magdalena; 485653 4685819; 520 m; SSW; 20,1º; dolomies i calcàries de l'eocè; ambient exposat.

La Garrotxa

8 Beuda; inici del Camí Romeu; 476451 4676894; 425 m; SSE; 45,7º; dolomies i calcàries de l'eocè; ambient exposat.
9 Beuda; Falgars; 478275 4678300; 750 m; NNE; 27,5º; dolomies i calcàries de l'eocè; alzinars.
10 Castellfollit de la Roca; Camí de la Rossolada; 463232 4674087; 260 m; SSE; 37,1º; dolomies i calcàries de l'eocè; ambient exposat.
11 Les Planes d'Hostoles; Sota el Coll de Condreu; 459556 4655216; 1015 m; ESE; 25,3º; margues; ambient exposat.
12 Les Preses; Les Llongaines; 457178 4667037; 492 m; pla; 4º; basalts; fagedes.
13 Les Preses; paret de pedra seca al camí al costat dels Pisos d'en Sala; 455887 4668424; 464 m; pla ; 0,4º; basalts; ambient exposat.
14 Les Preses; camí de pedra seca al camí al Parc de Pedra Tosca; 455879 4668483; 460 m; pla ; 0,4º; basalts; ambient exposat.
15 Les Preses; paret de pedra seca al camp de futbol, al costat dels Pisos d'en Sala; 455908 4668317; 465 m; pla ; 0,4º; basalts; ambient exposat.
16 Les Preses; àrea recreativa de Xenacs; 456299; 4664532; 758 m; NNW; 39,6º; margues; fagedes.
17 Mieres; Roca de Migdia; 467014 4662848; 663 m; WNW; 26,1º; gresos i conglomerats; alzinars.
18 Montagut i Oix; Oix; 458567 4680327; 400 m; SW; 1º; dolomies i calcàries de l'eocè; alzinars.
19 Montagut i Oix; Bosc del Quer; 456884 4679956; 620 m; SSE; 24,9º; dolomies i calcàries de l'eocè; alzinars.
20 Montagut i Oix; Can Quic; 458637; 4680360; 450 m; SW; 23,4º; gresos i conglomerats; alzinars.
21 Olot; Gredera de la Pomareda; 461238; 4667423; 600 m; pla ; 1º; basalts; ambient exposat.
22 Olot; paret de pedra seca al costat de la Sagrada Família; 460531 4668513; 665 m; SW; 4,3º; basalts; alzinars.
23 Olot; entre la Costa del Puig i la Muntanya Pelada; 456096 4669357; 470 m; SSW; 17,3º; gresos i conglomerats; ambient exposat.
24 Riudaura; Cal Pubill; 447384 4671304; 1003 m; NW; 31,5º; gresos i conglomerats; fagedes.
25 Sales de Llierca; Sadernes; 466277 4681768; 340 m; W; 43,2º; dolomies i calcàries de l'eocè; ambient exposat.
26 Sant Aniol de Finestres; castell de Finestres; 466898 4662445; 755 m; NNE; 25,3º; gresos i conglomerats; fagedes.
27 Sant Aniol de Finestres; El Ventós; 463905 4662971; 859 m; SSW; 22,3º; margues; alzinars.
28 Santa Pau; Fontpobra ; 462273 4664109; 822 m; ENE; 35,5º; margues; fagedes.
29 Santa Pau; Fageda d'en Jordà; 459932 4665963; 585 m; pla ; 4,5º; basalts; fagedes.
30 Santa Pau; Fageda d'en Jordà; 459321 4666818; 555 m; pla ; 7,5º; basalts; fagedes.
31 Santa Pau; Can Jordà; 459570 4665920; 560 m; pla ; 4º; basalts; fagedes.
32 Vall d'en Bas; Coll de Bracons; 448429; 4662006; 1133 m; S; 15,8º; gresos i conglomerats; ambient exposat.
33 Vall d'en Bas; carretera GIV-5273, km 6,5, després del Pla de Perers; 449811 4662810; 885 m; SSW; 26,4º; gresos i conglomerats; ambient exposat.
34 Vall d'en Bas; carretera GIV-5273, km 4,2, al costat del Torrent de la Roqueta; 451152 4663218; 670 m; SSE; 21º; margues; ambient exposat.
35 Vall d'en Bas; Salt del Sallent; 449342 4665722; 871 m; NNW; 36º; gresos i conglomerats; fagedes.
36 Vall d'en Bas; Sobre Sant Privat d'en Bas; 449201 4668322; 1065 m; SE; 37º; margues; ambient exposat.
37 Vall d'en Bas; serra de Cabrera, Baga de la Faja; 450795 4658787; 1234 m; NNE; 50º; margues; fagedes.
38 Vall d'en Bas; serra de Freixeneda, Cap del Ras de Freixeneda; 447568 4666944; 1320 m; N; 14,5º; margues; fagedes.
39 Vall d'en Bas; serra de Freixeneda, al costat del trencall cap al mas de Collfred; 445813 4667653; 1277 m; ENE; 15,3º; margues; ambient exposat.
40 Vall de Bianya; Sant Salvador de Bianya, Sant Josep-Calçada Romana; 450755 4676780; 548 m; pla ; 4,5º; gresos i conglomerats; ambient exposat.
41 Vall de Bianya; L'Espunya; 450652; 4673091; 800 m; NNW; 18º; gresos i conglomerats; fagedes.
42 Vall de Bianya; L'Espunya; 450932 4672756; 820 m; NE; 18,8º; gresos i conglomerats; alzinars.

Osona

43 Vidrà; Collada de Collfred; 445515 4667215; 1325 m; SSE; 11,4º; margues; ambient exposat.
44 Vidrà; Pont de Les Escanes; 443555 4665030; 945 m; NE; 33,8º; margues; ambient exposat.

45 Vidrà; sobre Ciuret; 444603 4666203; 1180 m; SSW; 26,1º; margues; ambient exposat.

La Selva

46 Susqueda; Coll de Malla; 460456 4653813; 1012 m; S; 6,6º; margues; ambient exposat.

Identificació de les espècies

Les espècies es van identificar al camp sempre que va ser possible. Quan no va ser possible, es prengué una mostra per identificar-la al laboratori. La identificació al laboratori es va realitzar d'acord amb els estàndards especificats a Smith *et al*. (2009), basats en l'observació dels caràcters macroscòpics i microscòpics, així com de caràcters químics. En ocasions, ha calgut també identificar les substàncies liquèniques per a una correcta determinació del tàxon. Aleshores s'han aplicat tècniques de cromatografia en capa fina (TLC) d'acord amb els protocols establerts a Elix (2014) i Orange *et al*. (2001).

Per a la identificació dels exemplars estudiats s'han utilitzat principalment les claus de determinació dels treballs de Clauzade & Roux (2002), Smith *et al*. (2009) i Wirth *et al*. (2013). Quan ha estat necessari, s'han utilitzat també treballs de revisió específics referents a grups concrets com en el cas de *Cladonia* (Burgaz & Ahti, 2010), *Collema s. lat.* (Carvalho, 2012) i *Rinodina* (Giralt 2010). La nomenclatura de les espècies segueix la proposada a Index Fungorum (http://www.indexfungorum.org/). El material recol·lectat es troba dipositat a l'herbari personal del primer autor.

Anàlisi de les dades

Les dades corresponents a la diversitat liquènica de les localitats s'han considerat en tres aspectes: riquesa d'espècies, composició específica i abundància de trets funcionals. A partir de les espècies observades s'han considerat diferents trets funcionals: morfologia del tal·lus, tipus de fotobiont, la sensibilitat a l'eutrofització, els requeriments hídrics, els requeriments de pH del substrat, i la resistència a pertorbacions d'origen antròpic. S'ha calculat la seva abundància per cada localitat com el percentatge del nombre d'espècies que presentaven el tret corresponent, en relació amb el total d'espècies presents a la localitat. Les característiques referents a la morfologia del tal·lus, la resistència a les pertorbacions, els requeriments de pH del substrat, la sensibilitat a l'eutrofització, i els requeriments hídrics de les diferents espècies s'expressen seguint Nimis (2016) i Nimis & Martellos (2017).

Les matrius obtingudes han estat analitzades per tal de constatar si hi havia diferències en la diversitat dels líquens, i determinar si aquestes diferències eren degudes a les variables associades a la seva ubicació. Per fer les anàlisis estadístiques, es van excloure aquelles localitats amb menys del 2 % del nombre de tàxons presents a l'estudi. L'anàlisi de la variabilitat de la riquesa específica respecte a les variables ambientals s'ha dut a terme aplicant el mètode de Spearman, i en base a la correlació entre les variables quantitatives (coordenades geogràfiques, altitud, i inclinació). L'efecte de les variables qualitatives: substrat, orientació i hàbitat, sobre la riquesa específica s'han analitzat aplicant un test de Kruskal-Wallis. Quan aquest test era significatiu, s'ha realitzat una comparació per parells dels factors mitjançant un test de Mann-Whitney, per veure quins eren els factors que manifestaven diferències significatives sobre la riquesa d'espècies. Les diferències en la composició específica i l'abundància de trets funcionals de les localitats han estat analitzades mitjançant tres mètodes. Per una banda, s'ha aplicat l'índex de dissemblança de Bray-Curtis. A més, en cada cas, s'ha avaluat el grau de variabilitat de la dissemblança segons els substrat i els hàbitats de les localitats. S'ha comprovat la semblança de les localitats aplicant un escalament multidimensional no paramètric (*non metric multidimensional scaling*, NMDS), i s'ha avaluat l'efecte de les variables ambientals sobre aquesta ordenació de les localitats, tant per la composició específica com per l'abundància de trets funcionals. Les anàlisis estadístiques s'han realitzat amb el paquet estadístic *vegan* (Oksanen *et al*., 2019), implementat en la versió 3.5.3 del programa *R* (R Core Team, 2019).

Resultats i Discussió

Catàleg

En el territori estudiat han estat identificats un total de 312 tàxons. La llista s'organitza alfabèticament, i s'indica, a continuació del nom de cada tàxon, les localitats on ha estat trobat, amb la menció del número d'ordre assignat a cada localitat en la llista de localitats estudiades.

Acarospora cervina A. Massal.: 1, 27, 36, 42.
Acarospora fuscata (Schrad.) Th. Fr.: 13.
Acarospora nitrophila H. Magn.: 32.
Acarospora oligospora (Nyl.) Arnold: 21.
Acarospora veronensis A. Massal.: 11, 13, 21, 22, 23, 33, 40.
Acrocordia conoidea (Fr.) Körb.: 1, 8, 9,18, 19, 25, 28.
Acrocordia salweyi (Nyl.) A.L. Sm.: 26, 35.
Agonimia opuntiella (Buschardt & Poelt) Vězda: 13, 16, 23, 40.
Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr.: 16, 27.
Alyxoria variiformis (Anzi) Ertz: 25.
Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Schneid.: 21.
Anema nummularium (Dufour ex Durieu & Mont.) Forssell: 23, 34.
Anema prodigulum (Nyl.) Hensen: 8, 16.
Arthonia calcarea (Sm.) Ertz & Diederich: 9, 18.
Aspicilia cinerea (L.) Körb.: 32.
Aspicilia intermutans (Nyl.) Arnold: 14, 21, 22, 29, 30.
Athallia holocarpa (Hoffm.) Arup, Frödén & Søchting: 5, 6, 33.
Bacidia trachona (Ach.) Lettau: 30.
Bacidia viridifarinosa Coppins & P. James: 30.
Bacidina delicata (Larbal. ex Leight.) V. Wirth & Vězda: 18.
Baeomyces rufus (Huds.) Rebent.: 20, 45.
Bagliettoa baldensis (A. Massal.) Vězda: 1, 2, 7, 18, 23, 25.
Bagliettoa calciseda (DC.) Gueidan & Cl. Roux: 1, 2, 4, 7, 8, 10, 26, 40.
Bagliettoa cazzae (Zahlbr.) Vězda & Poelt: 16, 19, 38.
Bagliettoa limborioides A. Massal.: 2.

Bagliettoa marmorea (Scop.) Gueidan & Cl. Roux: 1, 2, 3, 7, 8, 18.
Bagliettoa parmigera (J. Steiner) Vězda & Poelt: 1, 7, 8, 18, 23, 25, 40.
Bagliettoa parmigerella (Zahlbr.) Vězda & Poelt: 1, 7, 8, 18, 25.
Bagliettoa steineri (Kušan) Vězda: 9.
Blastenia crenularia (With.) Arup, Søchting & Frödén: 13, 16, 22, 28.
Blennothallia crispa (Huds.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: 7, 8, 10, 20.
Buellia abstracta (Nyl.) H. Olivier: 33.
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.: 13.
Buellia spuria (Schaer.) Anzi: 5, 6.
Buellia subdisciformis (Leight.) Jatta: 6.
Calogaya arnoldii (Wedd.) Arup, Frödén & Søchting subsp. *arnoldii*: 1, 25.
Calogaya arnoldii subsp. *nana* (Gaya) ined.: 25.
Calogaya arnoldii subsp. *oblitterata* (Pers.) ined.: 7, 13, 22, 23.
Calogaya pusilla (A. Massal.) Arup, Frödén & Søchting: 1, 7, 16.
Caloplaca emilii Vondrák, Khodos., Cl. Roux & V. Wirth: 6, 7.
Caloplaca erythrocarpa (Pers.) Zwackh: 1, 4, 32, 44.
Caloplaca inconnexa (Nyl.) Zahlbr.: 1, 7, 8, 11, 16, 22, 27, 32, 36, 38, 39, 44.
Caloplaca rubelliana (Ach.) Lojka: 23.
Caloplaca ruderum (Malbr.) J.R. Laundon: 17.
Caloplaca stillicidiorum (Vahl) Lynge: 6.
Caloplaca subochracea (M. Choisy & Werner) Clauzade & Cl. Roux: 39.
Caloplaca teicholyta (Ach.) J. Steiner: 4, 16, 27, 32, 33, 39.
Candelaria concolor (Dicks) J. Steiner: 6, 29, 31.
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.: 1, 6, 7, 16, 32, 39.
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.: 8, 11, 13, 15, 21, 22, 23, 33, 36, 40, 46.
Catillaria atomarioides (Müll. Arg.) H. Kilias: 18, 27, 42.
Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal.: 6, 15, 29, 40, 44.
Catillaria lenticularis (Ach.) Th. Fr.: 2, 7, 8, 11, 16, 18, 19, 23, 25, 26, 33, 41, 44, 45.
Catillaria picila (A. Massal.) Coppins: 39, 43.
Chaenotheca furfuracea (L.) Tibell: 21.
Chrysothrix candelaris (L.) J.R. Laundon: 5.
Circinaria caesiocinerea (Nyl. ex Malbr.) A. Nordin, S. Savić & Tibell: 12, 30.
Circinaria calcarea (L.) A. Nordin, S. Savić & Tibell: 1, 4, 7, 32, 38, 39, 45.
Circinaria contorta (Hoffm.) A. Nordin, S. Savić & Tibell: 2, 3, 16, 18, 32, 33, 35, 39, 40.
Circinaria coronata (A. Massal.) ad int.: 1, 7, 8, 40.
Circinaria hoffmanniana (S. Ekman & Fröberg ex R. Sant.) A. Nordin: 2, 3, 7, 8, 11, 16, 25, 27, 32, 36, 37, 40, 42, 46.
Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng.: 14, 21.
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.: 5, 6.
Cladonia fimbriata (L.) Fr.: 5, 27.
Cladonia foliacea (Huds.) Willd.: 2, 3, 4, 5, 23, 40.
Cladonia furcata (Huds.) Schrad. subsp. *furcata*: 5, 18.
Cladonia furcata subsp. *subrangiformis* auct. non (Sandst.) Abbayes: 4.
Cladonia macilenta Hoffm.: 21.
Cladonia pocillum (Ach.) O.J. Rich.: 1, 27, 40.
Cladonia portentosa (Dufour) Coem.: 5.
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.: 5, 18, 20, 34, 42.
Cladonia rangiformis Hoffm.: 1, 2, 4, 21, 23,34, 40, 42.
Cladonia squamosa Hoffm.: 19.
Clauzadea chondrodes (A. Massal.) Clauzade & Cl. Roux: 1, 7, 8.
Clauzadea immersa (Hoffm.) Hafellner & Bellem.: 2, 8, 9, 17, 18, 25.
Clauzadea metzleri (Körb.) Clauzade & Cl. Roux: 6, 8, 23.
Clauzadea monticola (Ach.) Hafellner & Bellem.: 1, 5, 32.
Collema flaccidum (Ach.) Ach.: 10, 19, 20, 27.
Dendrographa latebrarum (Ach.) Ertz & Tehler: 5, 6.
Dermatocarpon miniatum (L.) W. Mann: 1, 9, 42.
Dibaeis baeomyces (L. f.) Rambold & Hertel: 21.
Diploschistes diacapsis (Ach.) Lumbsch: 6, 14.
Diploschistes gypsaceus (Ach.) Zahlbr.: 26, 41.
Diploschistes muscorum (Scop.) R. Sant.: 5, 21.
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman: 6, 10, 20, 40, 42.
Diplotomma hedinii (H. Magn.) P. Clerc & Cl. Roux: 1, 2, 4, 7, 23, 25, 32, 33, 46.
Diplotomma venustum Körb.: 1.
Dirina massiliensis Durieu & Mont.: 7, 9, 12, 14, 18, 21, 25, 42.
Eiglera flavida (Hepp) Hafellner: 43.
Encephalographa elisae A. Massal.: 18, 25.
Enchylium tenax (Sw.) Gray: 1, 7, 19, 27, 34, 42.
Endocarpon adscendens (Anzi) Müll. Arg.: 10.
Endocarpon pusillum Hedw.: 5, 7, 18, 27, 8.
Flavoplaca calcitrapa (Nav.-Ros., Gaya & Cl. Roux) Arup, Frödén & Søchting: 1, 9.
Flavoplaca citrina (Hoffm.) Arup, Frödén & Søchting: 9, 14, 21, 32.
Flavoplaca coronata (Körb.) Arup, Frödén & Søchting: 7.
Flavoplaca flavocitrina (Nyl.) Arup, Frödén & Søchting: 16, 18.
Flavoplaca granulosa (Müll. Arg.) Arup, Frödén & Søchting: 1, 7, 8.
Flavoplaca oasis (A. Massal.) Arup, Frödén & Søchting: 1, 2, 7, 8, 18, 25, 40.
Flavoplaca polycarpa (A. Massal.) Arup, Frödén & Søchting: 1, 13, 16, 23, 25, 32.
Gyalecta jenensis (Batsch.) Zahlbr.: 17, 18, 24, 26, 35.
Gyalolechia desertorum (Tomin) Søchting, Frödén & Arup: 3.
Gyalolechia flavovirescens (Wulfen) Søchting, Frödén & Arup: 16, 19, 26, 27, 33, 40, 41, 42, 45.
Gyalolechia fulgens (Sw.) Søchting, Frödén & Arup: 34.
Gyrographa gyrocarpa (Flot.) Ertz & Tehler: 15.
Heteroplacidium contumescens (Nyl.) Breuss: 34.
Heteroplacidium fusculum (Nyl.) Gueidan & Cl. Roux: 1, 7.
Heteroplacidium imbricatum (Nyl.) Breuss: 23, 40, 42.
Hymenelia coerulea (DC.) A. Massal.: 1.
Hymenelia epulotica (Ach.) Lutzoni: 1.
Hymenelia similis (A. Massal.) M. Choisy: 44.
Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt: 22, 27, 31.
Ingvariella bispora (Bagl.) Guderley & Lumbsch: 21.
Involucropyrenium tremniacense (A. Massal.) Breuss: 34.

Lathagrium auriforme (With.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: 18, 25, 31.
Lathagrium cristatum (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: 3, 5, 7, 8, 16, 18, 23, 25, 34, 40.
Lathagrium dichotomum (With.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: 7.
Lathagrium undulatum (Laurer ex Flot.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: 2, 4, 8, 18, 23, 25, 33, 42.
Lecania cuprea (A. Massal.) van den Boom & Coppins: 17, 18, 19.
Lecania rabenhorstii (Hepp) Arnold: 2, 8.
Lecanora campestris (Schaer.) Hue: 5, 6.
Lecanora cenisia Ach.: 5, 14, 15, 22.
Lecanora polytropa (Hoffm.) Rabenh.*:* 33.
Lecidea swartzioidea Nyl.: 6.
Lecidella anomaloides (A. Massal.) Hertel & H. Kilias: 6, 12, 26, 30.
Lecidella asema (Nyl.) Knoph & Hertel: 27.
Lecidella carpathica Körb.: 5, 6, 11, 13, 14, 15, 22, 24, 33, 35, 40, 45.
Lecidella patavina (A. Massal.) Knoph & Leuckert: 32.
Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert: 15, 32, 38.
Lemmopsis arnoldiana (Hepp) Zahlbr.: 25.
Lempholemma chalazanum (Ach.) B. de Lesd.: 34.
Lempholemma intricatum (Arnold) Zahlbr.: 17, 19.
Lempholemma polyanthes (Bernh.) Malme: 23.
Lepra aspergilla (Ach.) Hafellner: 11, 14, 15.
Lepra excludens (Nyl.) Hafellner: 15.
Lepra mammosa (Nyl.) Hafellner: 6.
Lepra monogona (Nyl.) Hafellner: 20.
Lepraria incana (L.) Ach.: 5, 20.
Lepraria lobificans Nyl.: 15, 22, 40.
Lepraria nivalis J.R. Laundon: 8, 18, 20, 34.
Lepraria rigidula (B. de Lesd.) Tønsberg: 21.
Lepraria umbricola Tønsberg: 6.
Leprocaulon quisquiliare (Leers) M. Choisy: 6.
Leproplaca chrysodeta (Vain.) Ahti: 7, 9, 18, 25.
Leproplaca cirrochroa (Ach.) Arup, Frödén & Søchting: 1, 7, 9, 18, 25.
Leproplaca xantholyta (Nyl.) Hue: 7, 9, 18.
Leptogium brebissonii Mont.: 18.
Lichinella stipatula Nyl.: 5, 6.
Lobothallia cheresina (Müll. Arg.) A. Nordin, Cl. Roux & Sohrabi: 1, 32.
Lobothallia farinosa (Flörke) A. Nordin, S. Savić & Tibell: 44, 45, 46.
Lobothallia parasitica (B. de Lesd.) Cl. Roux: 22.
Lobothallia radiosa (Hoffm.) Hafellner: 1, 16, 18, 23, 27, 32, 40.
Lobothallia recedens (Taylor) A. Nordin, S. Savić & Tibell: 23, 32, 33.
Myriolecis agardhiana (Ach.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch: 1, 7, 8.
Myriolecis albescens (Hoffm.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch: 1, 32, 39.
Myriolecis crenulata (Hook.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch: 1, 2, 32.
Myriolecis dispersa (Pers.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch: 11, 16, 22, 23, 32, 33, 39, 43, 46.
Myriolecis hagenii (Ach.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch: 1.
Myriolecis prominens (Clauzade & Vězda) Cl. Roux & Nimis: 7.
Myriolecis pruinosa (Chaub.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch: 1, 7.
Myriolecis semipallida (H. Magn.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch: 1, 7, 8, 36, 39, 42.
Myriospora smaragdula (Wahlenb. ex Ach.) K. Knudsen & L. Arcadia: 23, 33.
Naetrocymbe saxicola (A. Massal.) R.C. Harris: 1, 23.
Opegrapha dolomitica (Arnold) Körb.: 1.
Opegrapha lithyrga Ach.: 12.
Opegrapha rupestris Pers.: 3, 18.
Parabagliettoa cyanea (A. Massal.) Gueidan & Cl. Roux: 18, 25.
Parabagliettoa dufourii (DC.) Gueidan & Cl. Roux: 1, 8, 25.
Parmeliella parvula P.M. Jørg.: 27.
Peltigera praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf: 18, 21, 27, 42, 45.
Peltula euploca (Ach.) Poelt: 5, 6, 31.
Peltula obscurans (Nyl.) Gyeln.: 5.
Pertusaria pseudocorallina (Lilj.) Arnold: 14, 15.
Petractis clausa (Hoffm.) Kremp.: 7, 19.
Phaeophyscia cernohorskyi (Nádv.) Essl.: 22, 23.
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg: 29.
Phlyctis argena (Spreng.) Flot.: 45.
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier: 1, 16, 46.
Physcia caesia (Hoffm.) Fürnr.: 8.
Physcia tribacioides Nyl.: 31.
Physciella chloantha (Ach.) Essl.: 22.
Placidiopsis cinerascens (Nyl.) Breuss: 3, 16.
Placidiopsis custnani (A. Massal.) Körb.: 3, 34, 40.
Placidium adami-borosi Szatala: 5.
Placidium imbecillum (Breuss) Breuss: 8.
Placidium rufescens (Ach.) A. Massal.: 7, 23, 25.
Placidium squamulosum (Ach.) Breuss: 34.
Placidium tenellum (Breuss) Breuss: 3, 8.
Placocarpus schaereri (Fr.) Breuss: 23.
Placopyrenium canellum (Nyl.) Gueidan & Cl. Roux: 1, 7.
Placopyrenium fuscellum (Turner) Gueidan & Cl. Roux: 4, 32, 33.
Placynthium nigrum (Huds.) Gray: 3, 5, 8, 9, 16, 27.
Placynthium subradiatum (Nyl.) Arnold: 25.
Placynthium tantaleum (Hepp) Hue: 18.
Placynthium tremniacum (A. Massal.) Jatta: 23.
Polysporina simplex (Davies) Vězda: 20, 26.
Porina byssophila (Körb. ex Hepp) Zahlbr.: 18, 25.
Porina chlorotica (Ach.) Müll. Arg.: 30.
Porina linearis (Leight.) Zahlbr.: 17, 18, 25.
Porpidia cinereoatra (Ach.) Hertel & Knoph: 5, 18, 22, 42.
Porpidia contraponenda (Arnold) Knoph & Hertel: 33.
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel & Knoph: 21.
Porpidia macrocarpa (DC.) Hertel & A.J. Schwab: 5, 12.
Porpidia rugosa (Taylor) Coppins & Fryday: 30.
Porpidinia tumidula (Sm.) Timdal: 4, 5, 16, 23, 40.
Protoblastenia calva (Dicks.) Zahlbr.: 1, 18, 25.
Protoblastenia incrustans (DC.) J. Steiner: 1, 2, 8.

Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner: 1, 5, 8, 11, 16, 18, 23, 25, 26, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 44.
Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy: 12, 14, 22, 23, 33, 40, 42.
Protoparmeliopsis versicolor (Pers.) M. Choisy: 1, 11, 27.
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy: 12, 15.
Psora decipiens (Hedw.) Hoffm.: 3, 34, 40.
Psora vallesiaca (Schaer.) Timdal: 5.
Psorotichia schaereri (A. Massal.) Arnold: 5.
Pyrenodesmia albopruinosa (Arnold) ad. int.: 1, 7, 8.
Pyrenodesmia alociza (A. Massal.) Arnold: 1, 3, 7, 8.
Pyrenodesmia chalybaea (Fr.) A. Massal.: 1, 7.
Pyrenodesmia variabilis (Pers.) A. Massal.: 1, 7, 39, 46.
Ramonia calcicola Canals & Gómez-Bolea: 19.
Rhizocarpon geminatum Körb.: 5, 15.
Rhizocarpon petraeum (Wulfen) A. Massal.: 40.
Rhizocarpon polycarpum (Hepp) Th. Fr.: 5.
Rhizocarpon viridiatrum (Wulfen) Körb.: 13, 14, 32.
Rinodina beccariana Bagl.: 29, 30.
Rinodina bischoffii (Hepp) A. Massal.: 1, 2.
Rinodina conradii Körb.: 5, 6.
Rinodina gennarii Bagl.: 22 .
Rinodina guzzinii Jatta: 6, 32, 40, 44.
Rinodina immersa (Körb.) Arnold: 1, 2, 3, 7, 8, 18, 25.
Rinodina interpolata (Stirt.) Sheard: 22.
Rinodina occulta (Körb.) Sheard: 13.
Rinodina teichophila (Nyl.) Arnold: 11.
Rinodinella dubyanoides (Hepp) H. Mayrhofer & Poelt: 7.
Romjularia lurida (Ach.) Timdal: 1, 2, 7, 8, 18.
Rufoplaca arenaria (Pers.) Arup, Søchting & Frödén: 6.
Rusavskia elegans (Link.) S.Y. Kondr. & Kärnefelt: 1, 14, 22.
Sarcogyne regularis Körb.: 2, 4, 5, 6, 8, 21, 32, 34, 36, 38, 41, 43.
Scytinium callopismum (A. Massal.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: 5.
Scytinium gelatinosum (With.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: 5.
Scytinium lichenoides (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: 8, 14, 16.
Scytinium teretiusculum (Wallr.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin: 8, 31.
Solenopsora candicans (Dicks.) J. Steiner: 7, 9.
Solenopsora cesatii (A. Massal.) Zahlbr.: 7, 26.
Solenopsora vulturiensis A. Massal.: 6.
Solorina saccata (L.) Ach.: 25.
Spilonema paradoxum Bornet: 5.
Squamarina cartilaginea (With.) P. James: 5, 8, 23, 25, 40.
Squamarina concrescens (Müll. Arg.) Poelt: 5, 7.
Squamarina gypsacea (Sm.) Poelt: 1, 7, 8.
Squamarina lentigera (Weber) Poelt: 3, 6.
Squamarina oleosa (Zahlbr.) Poelt: 7.
Squamulea subsoluta (Nyl.) Arup, Søchting & Frödén: 5, 6, 12, 29, 30, 31.
Staurothele hymenogonia (Nyl.) Th. Fr.: 39.
Staurothele immersa (A. Massal.) Dalla Torre & Sarnth.: 8, 18.
Staurothele nantiana (B. de Lesd.) Zschacke: 18.
Staurothele rufa (A. Massal.) Zschacke: 5, 6, 32, 34, 39.
Staurothele rugulosa (A. Massal.) Arnold: 42.
Staurothele sienae B. de Lesd.: 43, 44, 45.
Staurothele succedens (Rehm ex Arnold) Arnold: 4, 20, 24.
Strigula calcarea Bricaud & Cl. Roux: 18.
Synalissa ramulosa (Hoffm. ex Berhn.) Fr.: 5, 7, 8, 18, 25.
Thalloidima candidum (Weber.) A. Massal.: 25.
Thalloidima opuntioides (Vill.) Kistenich, Timdal, Bendiksby & S. Ekman: 7, 8.
Thalloidima sedifolium (Scop.) Kistenich, Timdal, Bendiksby & S. Ekman: 3, 5, 25, 34.
Thelenella muscorum (Fr.) Vain.: 27.
Thelidium decipiens (Hepp) Kremp.: 1, 7, 18, 44.
Thelidium impressum (Müll. Arg.) Zschacke: 9.
Thelidium papulare (Fr.) Arnold: 6, 37, 42, 44.
Thelidium pyrenophorum (Ach.) Mudd: 11, 37, 39, 44.
Thelidium rimosulum M. Ceynowa Giełdon: 25, 37.
Thelopsis rubella Nyl.: 30.
Thrombium epigaeum (Pers.) Wallr.: 3.
Thyrea confusa Henssen: 5, 18, 25.
Thyrea girardii (Durieu & Mont.) Bagl. & Carestia: 25.
Toninia cinereovirens (Schaer.) A. Massal.: 5, 6.
Toninia tristis (Th. Fr.) Th. Fr. subsp. *asiae-centralis* (H. Magn.) Timdal: 5.
Toniniopsis aromatica (Sm.) Kistenich, Timdal, Bendiksby & S. Ekman: 5, 7, 8, 25.
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy: 20, 21, 27, 35, 41.
Trapelia placodioides Coppins & P. James: 13, 21, 33.
Varicellaria velata (Turner) I. Schmitt & Lumbsch: 11.
Variospora aurantia (Pers.) Arup, Frödén & Søchting: 1, 2, 3, 7, 8, 10, 23, 25.
Variospora flavescens (Huds.) Arup, Frödén & Søchting: 1, 7, 42.
Variospora velana (A. Massal.) Arup, Frödén & Søchting: 1, 7, 8, 26, 46.
Verrucaria aethiobola Wahlenb.: 5, 18.
Verrucaria caerulea DC.: 17, 25.
Verrucaria dolosa Hepp: 2, 17, 19, 21, 28, 33, 37, 38, 39, 43.
Verrucaria fusconigrescens Nyl.: 14, 20.
Verrucaria hochstetteri Fr.: 1, 2, 3, 7, 8, 23, 25, 40, 41.
Verrucaria macrostoma Dufour ex DC.: 16, 24, 25, 28, 32, 44.
Verrucaria muralis Ach.: 1, 4, 12, 18, 19, 20, 26, 32, 37, 40, 41, 42.
Verrucaria murina Leight.: 4.
Verrucaria nigrescens Pers.: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 16, 18, 19, 23, 25, 26, 27, 33, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46.
Verrucaria ochrostoma (Borrer ex Leight.) Trevis.: 27.
Verrucaria pinguicula A. Massal.: 7, 26, 41.
Verrucaria tectorum (A. Massal.) Körb.: 32.
Verrucaria viridula (Schrad.) Ach.: 4, 18, 23, 25, 32, 34, 35.
Verrucula granulosaria (Clauzade & Zehetl.) Nav.-Ros. & Cl. Roux: 1, 7, 8.
Verruculopsis lecideoides (A. Massal.) Gueidan & Cl. Roux: 1, 7.
Verruculopsis poeltiana (Clauzade & Cl. Roux.) Gueidan, Nav.-Ros. & Cl. Roux: 7.
Xanthocarpia crenulatella (Nyl.) Frödén, Arup & Søchting: 27, 32, 42.
Xanthocarpia lactea (A. Massal.) A. Massal.: 1, 2, 3, 7, 43.

Xanthocarpia marmorata auct.: 2.
Xanthocarpia ochracea (Schaer.) A. Massal. & De Not.: 7, 8, 9, 18, 19.
Xanthoparmelia conspersa (Ehrh. ex Ach.) Hale: 5, 29, 30.
Xanthoparmelia glabrans (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch: 5.
Xanthoparmelia loxodes (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch: 5.
Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch: 6.
Xanthoparmelia stenophylla (Ach.) Ahti & D. Hawksw.: 6.
Xanthoparmelia tinctina (Maheu & Gillet) Hale: 6, 14, 22, 23, 40.
Xanthoria aureola (Ach.) Erichsen: 16, 23.
Xanthoria calcicola Oxner: 1, 7.
Zahlbrucknerella calcarea (Herre) Zahlbr.: 10.

Novetats florístiques i corològiques

Del total de tàxons identificats, cal destacar 13 espècies i una subespècie que només es coneixen a Catalunya d'aquest territori estudiat. D'aquests tàxons, vuit espècies ja van ser mencionades en un treball previ (Llop, 2018a): *Alyxoria variiformis*, *Clauzadea chondrodes*, *Encephalographa elisae*, *Hymenelia coerulea*, *Lemmopsis arnoldiana*, *Myriolecis prominens*, *Staurothele nantiana*, *Thalloidima opuntioides* i *Zahlbrucknerella calcarea*. Les altres cinc espècies (*Caloplaca emilii*, *Lathagrium dichotomum*, *Lecidea swartzioidea*, *Lepraria umbricola*, *Placidium adami-borosi*) i la subespècie (*Toninia tristis* subsp. *asia-centralis*) constitueixen, segons les dades disponibles al Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Hladun, 2020), noves aportacions al catàleg dels líquens de Catalunya. D'aquest conjunt de tàxons, cal fer menció especial per a *C. emilii* que és nova per al catàleg de líquens de la península Ibèrica. Aquests tàxons s'han trobat en ambients exposats, *Caloplaca emilii*, *Lathagrium dichotomum*, *Lecidea swartzioidea*, *Lepraria umbricola* sobre roques calcàries, i *Placidium adami-borosi* i *Toninia tristis* subsp. *asia-centralis* sobre sòls acumulats damunt les roques.

A nivell taxonòmic cal destacar la presència de dues subespècies de *Calogaya arnoldii*, concretament les subespècies *nana* i *oblitterata*, que encara no han estat formalment sinonimitzades. La recent descripció del gènere *Calogaya* (Arup *et al*., 2013), segregat del gènere *Caloplaca* en base a anàlisis moleculars, no ha implicat un estudi exhaustiu dels tàxons que s'inclouen, per aquest motiu no hi ha resolta la seva taxonomia. Si bé Gaya (2009) les considerà com a subespècies, Roux i col·laboradors van situar la subespècie *nana* a nivell d'espècie (Roux *et al*., 2009). En una anàlisi filogenètica de les espècies adscrites a l'anomenat grup de *Caloplaca saxicola*, que incloia a diverses espècies actualment a *Calogaya*, les distincions entre les subespècies de *Calogaya arnoldii* no quedaven ben resoltes (Gaya *et al*., 2011). Seguim el criteri que aplica Nimis (2016) que manté provisionalment la subespècie *oblitterata* dins de l'espècie en base a l'article 36.1b del Codi Internacional de Nomenclatura, també per a la subespècie *nana*.

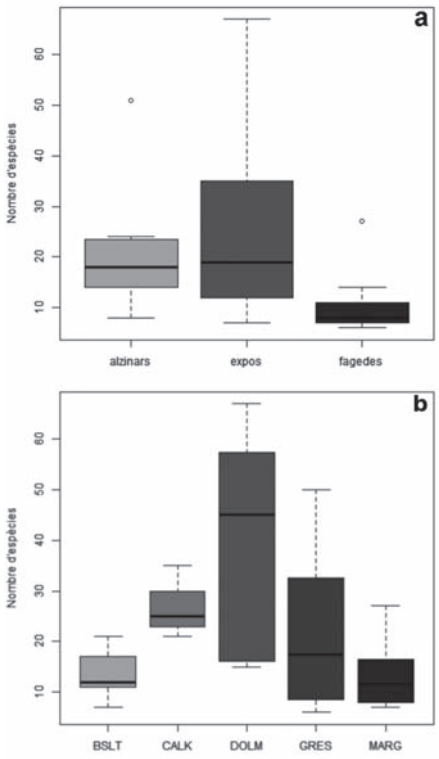


Figura 3. Variació de la riquesa de tàxons segons: el tipus d'hàbitat (a); el substrat geològic (b). BSLT: basalts; CALK: calcàries del cretaci; DOLM: dolomies i calcàries de l'eocè; GRES: gresos i conglomerats; MARG: margues.

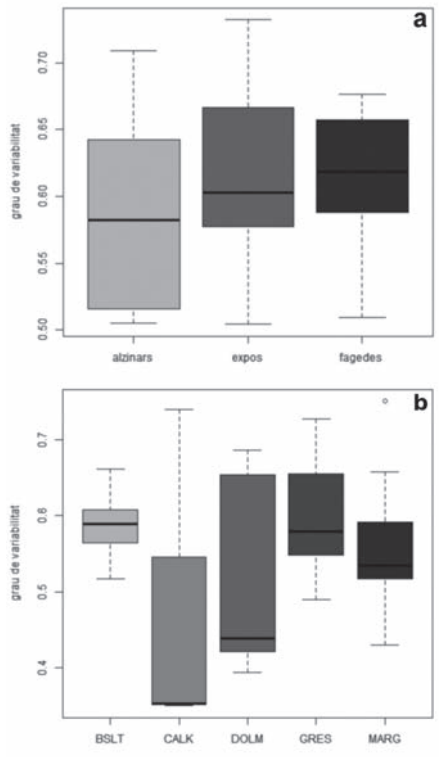


Figura 4. Variabilitat de l'índex de Bray-Curtis en base a la composició específica de les localitats segons: el tipus d'hàbitat (a); el substrat geològic (b). BSLT: basalts; CALK: calcàries del cretaci; DOLM: dolomies.

Anàlisi de la diversitat dels líquens

La riquesa específica de les localitats és molt variable i oscil·la entre els 4 tàxons i els 67, amb una mitjana de 19 tàxons per localitat. Malgrat la gran variabilitat que s'observa en el nombre de tàxons de cada localitat, la riquesa en espècies d'aquestes no sembla estar afectada per les variables que podem considerar derivades de la seva localització: latitud, longitud, altitud, inclinació del pendent, orientació, tipus de substrat i tipus d'hàbitat. El coeficient de correlació de Spearman entre el nombre de tàxons i les diferents variables quantitatives és molt baix: 0,40 per la latitud, 0,50 per la longitud, –0,36 per l'altitud i –0,01 per la inclinació del pendent. Aquests valors ens indiquen que aquestes variables no tenen un efecte significatiu sobre la riquesa específica de les localitats. El possible efecte de les variables qualitatives (orientació, tipus de substrat, tipus d'hàbitat) sobre la riquesa d'espècies s'ha analitzat mitjançat un test de Kruskal-Wallis. Aquest test ha posat de manifest diferències estadísticament significatives per al tipus de substrat i pel tipus d'hàbitat, però no per a l'orientació de la localitat. Tot i així, la comparació per parells només mostra diferències significatives pel tipus d'hàbitat, però no en relació als diferents tipus de substrats litològics (Fig. 3). Les localitats situades en les fagedes tendeixen a presentar un nombre de tàxons més baix que les situades en alzinars o en ambients exposats. Aquestes localitats ubicades en ambients més exposats també mostren una variabilitat més gran pel que fa a la riquesa específica. Segons el substrat, les localitats on hi ha calcàries del cretaci o dolomies i calcàries de l'eocè presenten una major riquesa en comparació amb les localitats amb altres substrats rocosos. A més, les localitats en dolomies i calcàries de l'eocè mostren una variabilitat més alta en el nombre de tàxons presents per localitat.

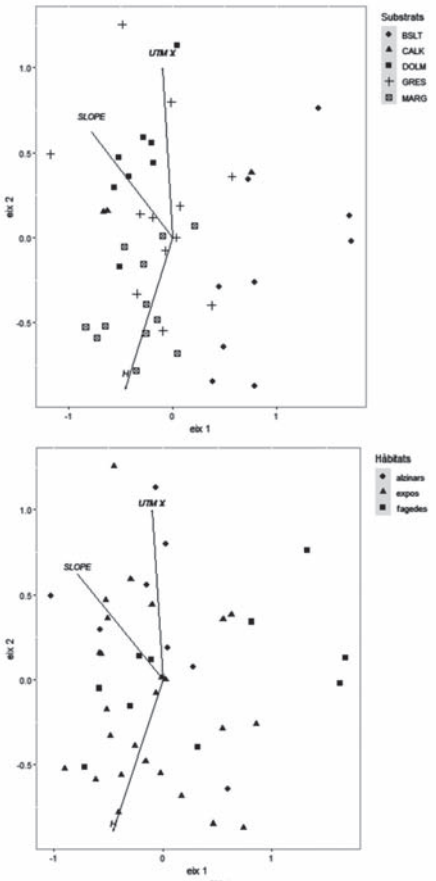


Figura 5. Ordenació aplicant NMDS de les localitats en base a la seva composició específica. H: altitud; SLOPE: inclinació, UTM X/UTM Y: coordenades geogràfiques; BSLT: basalts; CALK: calcàries del cretaci; DOLM: dolomies i calcàries de l'eocè; GRES: gresos i conglomerats; MARG: margues.

La composició d'espècies entre localitats també mostra una variabilitat molt gran. Aquesta variabilitat es veu reflectida en un valor elevat de l'índex de dissemblança de Bray-Curtis entre les localitats, amb una dissimilitud mitjana del 90,6 %. Aquest valor ens indica que les localitats comparteixen molt pocs tàxons. De fet, un total de 118 tàxons, més d'una tercera part dels observats, es poden definir com a singularitats, és a dir, que només s'han trobat en una localitat. L'anàlisi de la variabilitat de la composició específica, entesa com la variació de l'índex de dissemblança, també és important si considerem els tipus de substrats i d'hàbitats, tot i que no esdevé significativa estadísticament (Fig. 4). Tant les localitats situades en ambients exposats com en fagedes tenen la variabilitat més gran que les localitats situades en alzinars. A més, en alzinars la variabilitat és sensiblement menor. Un patró semblant s'observa en la variabilitat de les localitats segons el seu tipus de substrat. La variabilitat de la dissemblança és similar, tret de les localitats situades en dolomies i calcàries de l'eocè on és lleugerament menor. Tot i així, el rang és molt marcat. L'anàlisi de NMDS elaborada a partir de la composició específica tampoc discrimina entre substrats ni hàbitats, és a dir l'heterogeneïtat en la composició de tàxons no permet fer un agrupament clar de les localitats (Fig. 5). La composició de tàxons de les comunitats de líquens saxícoles no sembla trobar-se afectada de manera efectiva per les variables ambientals (coordenades geogràfiques, altitud i inclinació del pendent), ni pel substrat litològic, ni pel tipus d'hàbitats. L'elevada heterogeneïtat en la composició específica no permet establir cap associació entre les localitats.

L'anàlisi de l'abundància de trets funcionals mostra un patró diferent de l'observat amb la composició específica de les localitats. L'abundància de trets funcionals sembla molt més semblant entre les localitats. L'índex de dissemblança és força baix, amb un valor mitjà del 27 % de dissimilitud entre les localitats. A més, la variabilitat d'aquestes diferències en l'abundància de trets funcionals segons el tipus de substrat o el tipus d'hàbitat també és baixa, amb uns rangs molt menors respecte a la composició específica (Fig. 6). A nivell del tipus d'hàbitat, les localitats situades en fagedes mostren també una major variabilitat en l'abundància de trets funcionals que les localitats situades en ambients exposats o en alzinars (Fig. 6a). Pel que fa al substrat, la variabilitat en l'abundància de trets funcionals és menor respecte de la composició específica. A més, no s'observen diferències tan destacades entre els diferents tipus de substrat (Fig. 6b). Aquesta semblança en l'abundància dels trets funcionals de les localitats també es recull a l'escalament i posterior ordenació realitzat.

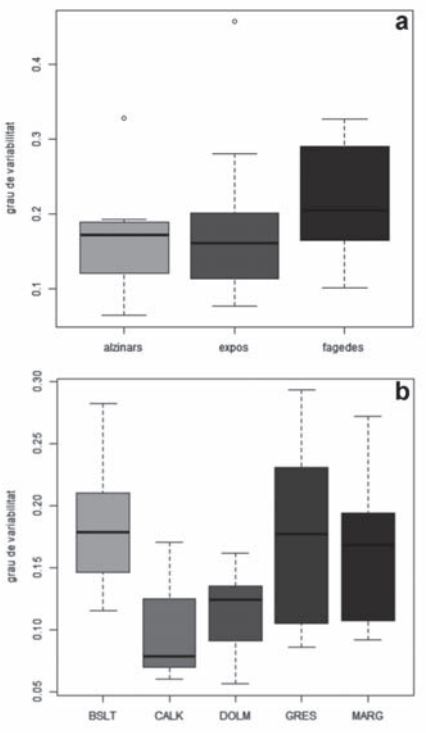


Figura 6. Variabilitat de l'índex de Bray-Curtis en base a l'abundància de trets funcionals de les localitats segons: el tipus d'hàbitat (a); el substrat geològic (b). BSLT: basalts; CALK: calcàries del cretaci; DOLM: dolomies i calcàries de l'eocè; GRES: gresos i conglomerats; MARG: margues.

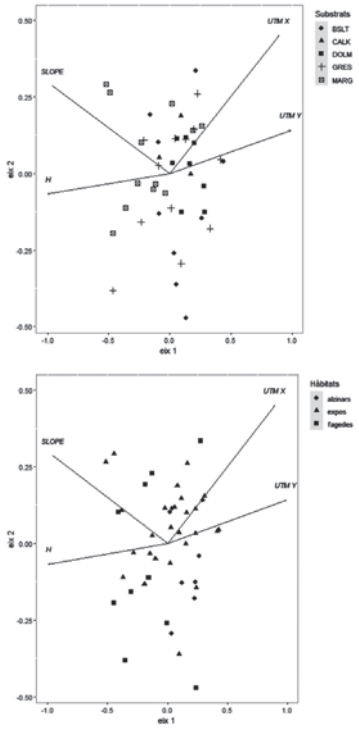


Figura 7. Ordenació aplicant NMDS de les localitats en base a l'abundància de trets funcionals. H: altitud; SLOPE: inclinació, UTM X/UTM Y: coordenades geogràfiques; BSLT: basalts; CALK: calcàries del cretaci; DOLM: dolomies i calcàries de l'eocè; GRES: gresos i conglomerats; MARG: margues.

L'anàlisi aplicant NMDS de les localitats en base a la seva abundància de trets específics tampoc discrimina en grups, ni d'acord amb el tipus d'hàbitat ni amb la naturalesa del substrat (Fig. 7). Tampoc es distribueixen com a resposta a les variables ambientals. Les espècies presents a les diferents localitats mostren unes respostes adaptatives semblants per als diferents factors ambientals, malgrat situar-se en ubicacions prou diferenciades.

Conclusions

L'estudi de l'àrea situada a l'avantpaís meridional pirinenc ha posat de manifest la presència d'una biota liquènica força interessant i molt variada. La riquesa específica sembla correspondre a la variada composició litològica de les roques, amb un màxim de diversitat sobre substrats calcaris, especialment calcàries del cretaci i les dolomies i calcàries de l'eocè. Però, tot i la diversitat de substrats litològics disponibles, no sembla que les diferències en composició específica es corresponguin amb aquest factor, si més no, això ens indica l'anàlisi estadística realitzada. La manca de suport estadístic es deu al fet que les localitats comparteixen molt poques espècies entre elles, fins i tot en el cas de les localitats en les que observem substrats litològics similars. Aquest patró també es posa en evidència si ens fixem en el tipus d'hàbitat. En canvi, les localitats presenten una molt baixa heterogeneïtat funcional, independentment del tipus de substrat o del tipus d'hàbitat. Les abundàncies dels trets funcionals considerats es mantenen força semblants entre les localitats. Fins i tot la variabilitat segons el substrat o l'hàbitat són molt menors que la variabilitat que s'ha observat en la composició específica.

Un fet interessant és l'increment en el coneixement de la diversitat liquènica del país que ha suposat prospectar aquesta zona del territori. Catorze nous tàxons han estat incorporats al catàleg dels líquens, un 5 % dels tàxons identificats al treball. Cal fer notar que moltes d'aquestes noves espècies per al catàleg són espècies calcícoles, rarament trobades al nostre país. Si bé part d'aquest territori ja havia estat estudiat parcialment pel que fa a la biota liquènica epifítica (Longán, 2006; Llop & Gómez-Bolea, 2007; Llop, 2013), es disposava encara d'escasses dades recents pel coneixement dels líquens saxícoles i terrícoles. Com ja ha estat constatat en altres treballs (Llop *et al*., 2013, Llop, 2018b), l'esforç de recol·lecció i prospecció centrat en zones concretes del territori permeten millorar de manera important el coneixement de la diversitat liquènica. Aquest coneixement de la diversitat és una eina imprescindible per a la correcta gestió del territori.

Agraïments

Els autors volen agrair a Antonio Gómez-Bolea i Néstor Hladun (Universitat de Barcelona), Ester Gaya (Royal Bota-

nical Gardens, Regne Unit) i Samanta Fernández-Brime (Naturhistoriska Riksmuseet, Suècia) la seva col·laboració durant el treball de camp. Aquest treball ha comptat amb el suport econòmic de l'Institut d'Estudis Catalans (PIN2012-S01/02-LLIMONA; PR2015-S02-LLIMONA; Ajuts Secció Ciències Biològiques 2017 i 2019), del Fons de Recerca Salvador Llimona, de la Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural i de l'Ajuntament d'Olot (Beca Oriol de Bolòs 2010).

Bibliografia

ARUP, U., SØCHTING, U & FRÖDÉN, P. 2013. A new taxonomy of the family Teloschistaceae. *Nordic Journal of Botany*, 31: 16-83.

BURGAZ, A. R. & AHTI, T. 2010. *Cladoniaceae. Flora Liquenológica Ibérica IV.* Sociedad Española de Liquenología, Murcia. 111 p.

CARVALHO, P. 2012. *Collema. Flora Liquenológica Ibérica X*. Sociedad Española de Liquenología, Pontevedra. 52 p.

CLAUZADE, G. & ROUX, C. 2002. *Likenoj de Okcidenta Europo. Traduction des clés de détermination par P. Ravel*. Association Française de Lichénologie, Paris. 893 p.

CLAVELL, E., MARTÍNEZ, A. & VERGÉS, J. 1988. Morfologia del basament del Pirineu oriental: evolució i relació amb els mantells de corriment. *Acta Geològica Hispànica*, 23 (2): 129-140.

CULBERSON, W. L., EGAN, R. S., ESSLINGER, T. L. & HODKINSON, B. P. 2015. Recent literature on lichens. Disponible a: http://nhm2.uio.no/lichens/rll.html. [Data de consulta: 12 gener 2020].

ELIX, J. A. 2014. *A catalogue of standardized thin layer chromatographic data and biosynthetic relationships for lichen substances*. 3rd edn. John A. Elix, Canberra. 323 p.

FERNÁNDEZ-ROIG, M. 2017. *Evolució del mantell subcontinental litosfèric del NE d'Ibèria a partir de l'orientació cristal·logràfica preferent i la geoquímica de xenòlits mantèl·lics*. Tesi Doctoral , Univeersitat Autònoma de Barcelona. Disponible a: https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2017/hdl_10803_456691/mfr1de2.pdf [Data de consulta: 5 febrer 2020].

GAYA, E. 2009. Taxonomical revision of the *Caloplaca saxicola* group (*Teloschistaceae*, lichen-forming Ascomycota). *Bibliotheca Lichenologica* 101: 1-191.

GAYA, E., REDELINGS, B. D., NAVARRO-ROSINÉS, P., LLIMONA, X., DE CÁCERES, M. & LUTZONI, F. 2011. Align or not to align? Resolving species complexes within the *Caloplaca saxicola* group as a case study. *Mycologia* 103: 361-378.

GIRALT, M. 2010. *Physciaceae I. Endohyalina, Rinodina y Rinodinella Flora Liquenológica Ibérica V*. Sociedad Española de Liquenología, Barcelona. 105 p.

HLADUN, N. L. 2020. *Mòdul LiqueCat. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible en: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 29 gener 2020].

LLOP, E. 2013. La diversitat liquènica de les fagedes olossitàniques, i un estudi comparatiu de la diversitat liquènica epifítica dels alzinars i les fagedes de la Garrotxa. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 61-74.

LLOP, E. 2018a. *Catàleg dels líquens de la Garrotxa*. Delegació de la Institució Catalana d'Història Natural i Museu dels Volcans, Olot. 160 p.

LLOP, E. 2018b. La diversitat liquènica del Tossal Gros (Arbeca, les Garrigues, Catalunya). Una aportació a la biota del territoti sicòric. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 113-116.

LLOP, E. 2020. Aportació a l'estudi de la diversitat liquènica dels Pirineus Orientals: els líquens de la Riberar del Catllar (Ripollès, Cataluny, Espanya). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 61-70.

LLOP, E. & AYMERICH, P. 2014. Aproximación a la diversidad liquénica del Parque Natural del Cadí-Moixeró. Líquenes de los bosques de coníferas. *Botanica Complutensis* 38: 29-34.

LLOP, E., FERNÁNDEZ-BRIME, S., FIGUERAS-BALAGUER, G., MUÑIZ, D. & LLIMONA, X. 2013. Aproximació al coneixement de la flora liquènica i dels fongs liquenícoles dels altiplans i conques centrals de Catalunya: el sector segàrric. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 39-69.

LLOP, E. & GÓMEZ-BOLEA, A. 2007. Contribució a la flora liquènica de la Garrotxa: líquens dels alzinars madurs. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 75: 49-60.

LONGÁN, A. 2006. *Els líquens epífits com a indicadors de l'estat de conservació del bosc mediterrani. Proposta metodològica per als alzinars de Catalunya.* Institut d'Estudis Catalans (Arxius de la Secció de Ciències, 137), Barcelona. 633 p.

LONGÁN, A., LLOP, E. & NAVARRO-ROSINÉS, P. 2004. Aproximació a la flora liquènica de la vall d'Alinyà. P. 197-222. In: Germain, J. (ed.). Els sistemes naturals de la vall d'Alinyà. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural 14. Institució Catalana d'Història Natural, Barcelona. 608 pp.

MATA-PERELLÓ, J. M. & SANZ BALAGUÉ, J. 2013. Recorregut geològic i miner per les comarques de la Garrotxa i del Ripollès: des del Coll de Bracons a les Presses, Olot, mines de Parella i a Sant Joan de les Abadeses. *Revista de Ciències de la Catalunya Central Sèrie B*, 498: 1-14.

MUÑOZ, J. A., MENCOS, J., ROCA, E; CARRERA, O., FERRER, O. & FERNÁNDEZ, O. 2018. The structure of the South-Central Pyrenean fold and thrust belt as constrained by subsurface data. *Geologica Acta*,16 (4): 439-460.

NAVARRO-ROSINÉS, P. & HLADUN, N. L. 1990. Flora liquénica de las rocas carbonatadas del valle de Núria (Pirineos, Cataluña). P. 75- 83. In: Villar, L. (ed.). Botánica pirenaico-cantábrica. Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología 5. Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC, Jaca. 733 p.

NIMIS, P. L. 2016. *The lichens of Italy. A second annotated catalogue*. Edizioni Università di Trieste, Trieste. 740 p.

NIMIS, P. L. & MARTELLOS, S. 2017. ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 5.0. University of Trieste, Dept. of Biology. Disponible en: http://dryades.units.it/italic [Data de consulta: 15 gener 2020]

OKSANEN, J., BLANCHET, F. G., FRIENDLY, M., KINDT, R., LEGENDRE, P., MCGLINN, D., MINCHIN, P. R., O'HARA, R. B., SIMPSON, G. L., SOLYMOS, P., STEVENS, M. H. H., SZOECS, E. & WAGNER, H. 2019. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-4. Disponible en: https://CRAN.R-project.org/package=vegan. [Data de consulta: 22 gener 2020]

ORANGE, A., JAMES, P. W. & WHITE, F. J. 2001. *Microchemical methods for the identification of lichens*. British Lichen Society, London. 101 p.

R CORE TEAM. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL Disponible en: https://www.R-project.org/. [Data de consulta: 22 gener 2020]

ROUX, C., BÜLTMANN, H. & NAVARRO-ROSINÉS, P. 2009. Syntaxonomie des associations de lichens saxicoles-calcicoles

du sud-est de la France. 1. *Clauzadeetea immersae*, *Verrucarietea nigrescentis*, *Incertae saedis*. *Bullétin de la Société linnéene de Provence*, 60: 151-175.

SMITH, C. W., APTROOT, A., COPPINS, B. J., FLECHTER, A., GILBERT, O. L., JAMES, P. W. & WOLSELEY, P. A. 2009. *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Museum Publications & British Lichen Society, London. 720 p.

SPRUCE, R. 1849. The Musci and Hepaticae of the Pyrenees. *The Annals and Magazine of Natural History (London)*, ser. 2, vol. 3, (14): 81-105.

WIRTH, V., HAUCK, M. & SCHULTZ, M. 2013. *Die Flechten Deutschlands*. Eugen Ulmer, Stuttgart. 1244 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

L'herbari de l'Institut Biològic de Sarrià: descripció general i plecs més interessants, amb noves aportacions corològiques

Carles Burguera i Martín*, Joan Vallès Xirau**,*** & Neus Ibáñez Cortina****

* Jardí Botànic Marimurtra. Fundació Carl Faust. Passeig de Carles Faust, 9. 17300 Blanes, Girona.
** Laboratori de Botànica. Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació – Institut de la Biodiversitat IRBio. Universitat de Barcelona. Avinguda Joan XXIII, 27-31, 08028 Barcelona.
*** Secció de Ciències Biològiques. Institut d'Estudis Catalans. Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona.
**** Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC – Ajuntament de Barcelona). Passeig del Migdia; s/n. 08038 Barcelona.

Autor per a la correspondència: Carles Burguera i Martín. A/e: *herbari@marimurtra.cat*

Rebut: 31.08.2020; Acceptat: 08.10.2020; Publicat: 30.12.2020

Resum

L'Institut Biològic de Sarrià, situat al col·legi Sant Ignasi - Jesuïtes de Sarrià de Barcelona, estigué actiu entre 1931 i 1965, i fou conegut arreu de l'estat espanyol i Europa pels seus estudis pioners en embriologia. Tenia diferents línies d'estudi, i fou després de la guerra civil espanyola (1936-1939) quan la botànica hi reprengué força de la mà del P. Jaume Capell SJ, el qual en fou el principal responsable i formà l'herbari que actualment es conserva en el mateix col·legi. L'herbari consta de 3.853 exemplars, molts dels quals relaten la història i la tasca botànica que els jesuïtes dugueren a terme a meitat del segle XX. L'herbari conté diferents *exsiccata* com les de l'«*Herbario de Frère Sennen*», «*Plantes d'Espagne*», «*Herbario escolar del Jardín Botánico de Madrid*» i duplicats de l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona. L'aprofundiment en l'estudi d'aquesta col·lecció revela la presència de plecs interessants des del punt de vista taxonòmic –*Baccharis* ×*itapetiningae* Malag., *Valeriana longiflora* Willk. var. *eu-longiflora* Capell & A.Bolòs i *Carduus gayanus* Durieu ex Willk. var. *capellii* Cámara– i una primera citació a la península Ibèrica –*Fimbristylis turkestanica* (Regel) B.Fedtsch.–, a més de plecs amb informació d'interès etnobotànic.

Paraules clau: herbaris històrics, primeres cites, etnobotànica, Jesuïtes.

Abstract

Institut Biològic de Sarrià herbarium: general description and most interesting sheets, with new chorological contributions

The Biological Institute of Sarrià, located in the Sant Ignasi (Jesuits of Sarrià school in Barcelona), was active between 1931 and 1965, and was known throughout Spain and Europe for its pioneering studies in embryology. They had different lines of study, and it was after the Spanish Civil War (1936-1939) when botany was resumed by Fr. Jaume Capell SJ, who was the main person responsible of the herbarium that currently it is conserved in the same school. The herbarium consists of 3,853 specimens, many of which explain the history and botanical work of the Jesuits in the mid-20th century. The herbarium contains different *exsiccata* as the «*Herbario de Frère Sennen*», «*Plantes d'Espagne*», «*Herbario escolar del Jardín Botánico de Madrid*» and duplicates from the herbarium of Institut Botànic de Barcelona. The study of this collection reveals the presence of interesting specimens from the taxonomic point of view –*Baccharis* ×*itapetiningae* Malag., *Valeriana longiflora* Willk. var. *eu-longiflora* Capell & A.Bolòs and *Carduus gayanus* Durieu ex Willk. var. *capellii* Cámara– and a first citation in the Iberian Peninsula –*Fimbristylis turkestanica* (Regel) B.Fedtsch.–, as well as sheets with information of ethnobotanical interest.

Key words: historical herbaria, first records, ethnobotany, Jesuits.

Introducció

A finals del segle XIX la Companyia de Jesús inaugura tres centres científics a Roquetes (Baix Ebre) al costat de la facultat de Teologia i Filosofia, dedicats a l'estudi de les ciències de la natura. El 1916 el Laboratori Biològic i el Laboratori Químic de l'Ebre són traslladats al col·legi Sant Ignasi de Barcelona, al barri de Sarrià. Allí, aquests dos centres de recerca continuen els seus estudis i són anomenats, respectivament, Institut Biològic de Sarrià i Institut Químic de Sarrià (Observatori de l'Ebre, 2013). Ràpidament l'Institut Biològic esdevé un centre de referència per a estudiants i científics de l'època, essent famós sobretot per la seva bona dotació de material i pels estudis pioners en embriologia que es duien a terme sota la direcció del P. Jaume Pujiula SJ (Velasco, 2014). El 14 d'abril de 1931 es proclama la Segona República Espanyola en la qual es prohibia l'exercici dels ordes religiosos a tot l'estat, i un any més tard s'obliga la companyia a marxar del país (Alcalá-Zamora, 1932). D'aquesta manera, els jesuïtes abandonen el col·legi Sant Ignasi, la majoria dels béns dels laboratoris són confiscats per l'estat i s'atura de manera parcial la seva activitat. No serà fins després de la guerra civil

espanyola (1936-1939) que la companyia serà readmesa al país i ocuparà de nou el col·legi. Amb els anys, es reprenen els estudis a l'Institut Biològic de Sarrià, però per problemes econòmics en disminueix l'activitat i el nombre d'alumnes. Poc es conserva de la resta de disciplines que s'estudiaren en aquells laboratoris i, recentment, s'ha descobert l'herbari de l'Institut Biològic de Sarrià (d'ara en endavant HIBS), que constituïa una part del museu de ciències naturals de l'institut. Una de les primeres referències trobades data de la postguerra, quan el P. Joan Puiggròs SJ, volent fer una renovació i ampliació de l'espai, discutí amb el responsable de l'Institut Químic de Sarrià per haver pres espais de l'Institut Biològic, tals com el jardí botànic (Velasco, 2014). És present també en un tríptic propagandístic de 1940 on es dibuixa un plànol de la planta de l'Institut Biològic en el qual hi apareix una part destinada als models de botànica clàstica dins del museu d'història natural (Anònim, 1940). Serà a partir de 1947 quan el P. Jaume Capell SJ esdevé el responsable de l'herbari i l'hort botànic (*Catalogus Provinciae Aragoniae*, 1947; *Catalogus Provinciae Tarragoniae*, 1948, 1949, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957) i realitza la major part de la feina d'adequació de l'herbari i estudis sobre flora ibèrica i brasilera.

Amb el centre amb dificultats econòmiques i cada vegada amb menys recursos, la companyia ja no podrà fer-se càrrec de les despeses, i el 1965 s'annexiona a l'Institut Químic de Sarrià (Velasco, 2014). L'herbari estudiat en aquest treball prové de l'Institut Biològic de Sarrià i és conservat actualment al mateix col·legi Sant Ignasi – Jesuïtes de Sarrià, en el qual forma part del museu de Ciències Naturals.

Després de la informatització de l'herbari, de la depuració de les dades i de la seva anàlisi, en aquest article presentem una descripció i caracterització de l'herbari de l'Institut Biològic de Sarrià i en comentem els plecs més interessants des del punt de vista taxonòmic, nomenclatural i corològic.

Materials i mètodes

S'ha numerat i informatitzat l'herbari amb el programa Elysia 2.0 (Pando *et al*., 2019) i s'ha georeferenciat posteriorment tot el conjunt de dades amb el programa GEOLocate (Rios & Bart, 2010) amb una precisió d'UTM 10 × 10 km per a les localitats genèriques o poc específiques, i 1 × 1 km per a aquelles localitats clares i precises. Posteriorment s'ha revisat la nomenclatura dels plecs seguint el criteri de *Flora iberica* (Castroviejo *et al*., 1986-2019) per als tàxons autòctons i citats a la península Ibèrica i les illes Balears, *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1964–1980) per als tàxons europeus i *Tropicos* (https://www.tropicos.org) per als d'Àfrica, Amèrica i Àsia. Tots els noms s'han actualitzat segons *The Plant List* (http://www.theplantlist.org) i el *Catalogue of Life* (http://www.catalogueoflife.org). S'ha comprovat també la família a la qual pertany cada tàxon segons els darrers criteris publicats a APG IV (http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb). Els acrònims dels herbaris citats s'han pres d'*Index Herbariorum* (http://sweetgum.nybg.org/science/ih).

La distribució dels tàxons i la cerca de possibles primeres citacions a la península Ibèrica s'ha realitzat mitjançant la consulta al portal de biodiversitat *Global Biodiversity Information Facility* (https://www.gbif.org/) i s'han consultant monografies, articles i flores locals i regionals per a cada espècie.

Dels plecs que presentaven una pols blanca, semblant a la que s'havia trobat a d'altres herbaris consultats de l'època (com part de l'herbari Sennen conservat a l'Institut Botànic de Barcelona), se'n va enviar una mostra de la pols a analitzar per tal d'assegurar-ne la composició a l'empresa Larco Química y Arte S.L. a través del servei del Laboratori de Restauració i Conservació Preventiva del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Aquelles mostres que mostraven un deteriorament visible i/o en què diversos tàxons estaven muntats en un sol plec s'han tornat a muntar (per separat quan hi havia diverses poblacions) amb l'objectiu d'assegurar-ne la conservació. En aquests casos s'ha indicat a la base de dades i als nous plecs amb quins exemplars estaven junts en origen en el codi d'informatització. En aquests casos es van emprar cartolines de paper neutre per a la base dels plecs i es van subjectar les mostres amb cintes adhesives de paper neutre.

Resultats i discussió

L'anàlisi de les mostres de pols blanca preses dels plecs indiquen l'ús de diclorodifeniltricloroetà (DDT), sovint emprat com a insecticida i conservant de mostres vegetals en d'altres herbaris (Gutiérrez-Bustillo & Navarro, 1989; Monteiro & Siani, 2009).

La primera inspecció de l'herbari va posar de manifest el desordre general d'aquest, tant entre les capses com dins de cadascuna. Originalment, l'herbari deuria estar classificat pels subregnes cormòfits, algues i líquens i, dins d'aquests, per família, gènere i espècie, alfabèticament. Havent perdut l'ordre inicial, i en desconeixement d'aquest, en una primera fase es varen numerar i informatitzar els plecs seguint l'ordre numèric de les capses.

Tàxons

L'herbari consta de 40 capses amb 3.853 exemplars que corresponen a 3.473 tàxons distribuïts en 3.401 plecs. Aquest tàxons pertanyen a un total de 236 famílies, les més representades de les quals són les Asteraceae amb 411 exemplars (11 %), Poaceae amb 318 (8,4 %), Fabaceae amb 279 (7,4 %), Lamiaceae amb 224 (6 %) i Caryophyllaceae amb 185 (5 %); la resta de famílies sumen un total de 1.417 exemplars (62,4 %).

Hi ha un total de 1.124 gèneres; els més representats són *Carex* amb 50 exemplars (1,3 %), *Silene* amb 41 (1,06 %), *Euphorbia* amb 38 (0,98 %) i *Saxifraga* amb 35 (0,9 %); la resta de gèneres sumen un total de 3.688 exemplars (95,7 %).

Dels 3.853 exemplars, 264 (6,85 %) són identificats a nivell infraespecífic, 195 ho són a nivell de varietat, 36 a nivell de subespècie, 16 a nivell de grup i 17 en altres categories (subgènere, raça o forma). Només 13 exemplars estan determinats només a nivell de gènere (0,33 %).

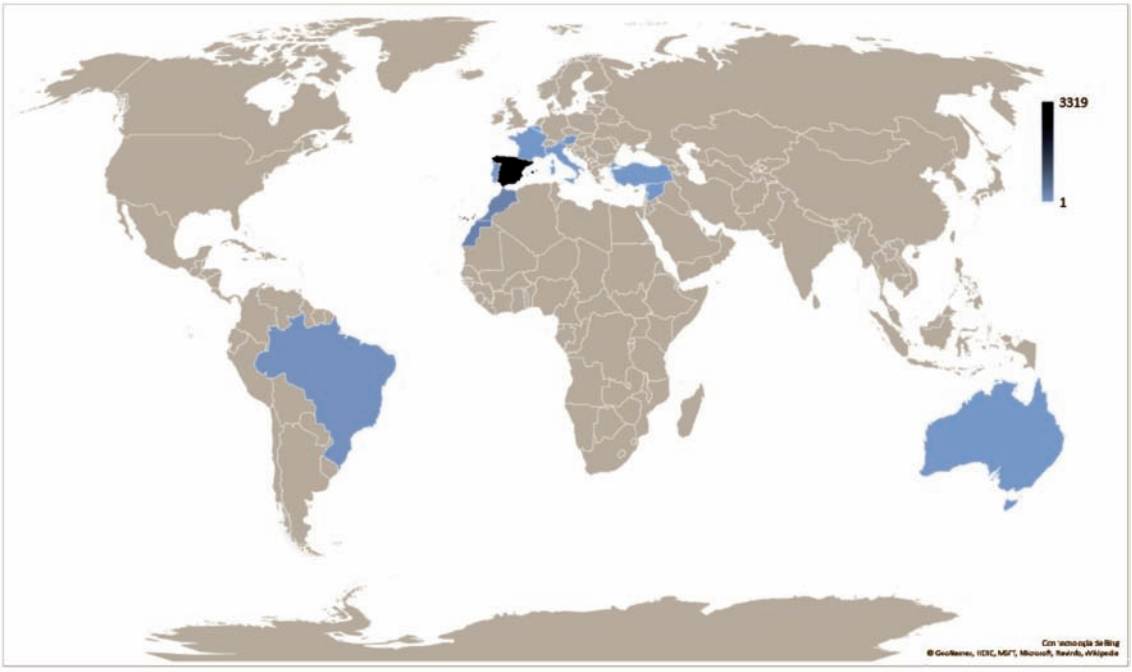


Figura 1. Mapa de distribució per estats dels materials de l'herbari de l'Institut Biològic de Sarrià.

Distribució

S'han pogut georeferenciar 3.746 exemplars (97,21 %), mentre que 107 plecs (2,79 %) no tenen cap indicació de localitat. L'estat amb més recol·leccions és Espanya amb 3.319 (86,14 %), seguit del Marroc amb 281 (7,29 %) i Brasil amb 74 (1,92%); la resta d'exemplars estan repartits en nou països (72 exemplars; 1,86 %) (Àustria, Itàlia, Austràlia, Bèlgica, Turquia, Portugal, Andorra, França i Síria) (Fig. 1).

Tal i com es detalla més endavant, més del 70% dels tàxons varen ser recol·lectats per Capell, el qual, a part de prospeccions a l'estat espanyol, feu diferents estades a Brasil i Uruguai (Anònim, 1965), fet que explica l'alta presència de plecs d'Espanya i Brasil. Els plecs recol·lectats al Marroc provenen principalment de l'*exsiccata* «*Plantes d'Espagne*». La resta d'estats responen en general a recol·leccions fetes per altres germans de la companyia de Jesús.

Dels 3.319 exemplars procedents d'Espanya, se n'han pogut georeferenciar 3.012 (90,75 %), amb predomini de les províncies de Barcelona amb 862 (26 %), Girona amb 526 (16 %), València amb 424 (12,77 %) i Osca amb 233 (7 %), d'un total de 41 províncies (Fig. 2). Hi ha 307 exemplars que no presenten descripcions específiques de la localitat de recol·lecció, en els quals predominen les anotacions "jardines" i "casas" sense més especificació; corresponen per tant a flora ornamental cultivada. Aquests exemplars sí que s'han pogut ubicar dins d'Espanya a partir de la seva data de recol·lecció i comparant-los amb la biografia de Capell (el seu recol·lector). És notable un buit de recol·leccions a la província de Castelló, lloc de pas en els desplaçaments de Capell entre Tarragona i València.

Les províncies més recol·lectades responen a aquelles on va viure Capell: Barcelona, València, Osca i Saragossa. La resta de províncies responen en general a plecs procedents de les *exsiccata* «*Herbario de Frère Sennen*», «*Plantes d'Espagne*» i duplicats de l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona. Cal destacar la presència de 126 plecs recol·lectats el 1934 a la província de Madrid procedents de l'*exsiccata* «*Herbario Escolar del Jardín Botánico de Madrid*»; el 1934 és dins del període polític de la Segona República Espanyola, i el qualificatiu «Real» del centre s'eliminà del nom del jardí botànic durant aquests anys.

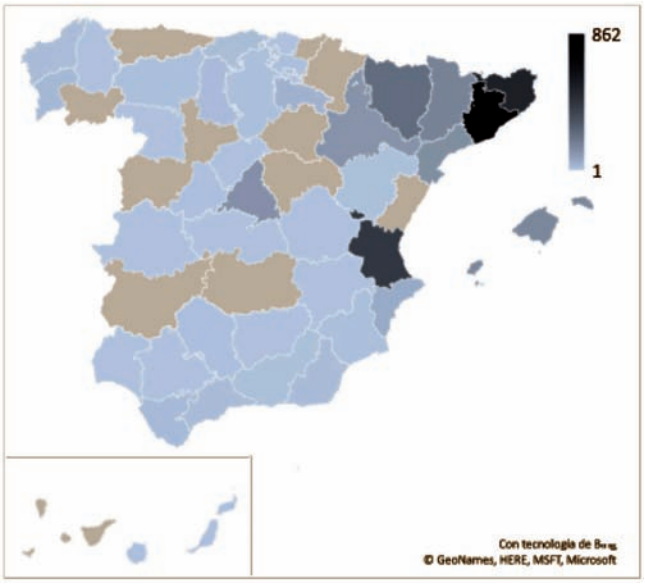


Figura 2. Mapa de distribució per províncies espanyoles dels exemplars de l'herbari de l'Institut Biològic de Sarrià.

Anys de recol·lecció

Per a una comprensió més bona de la història de l'herbari i de les seves recol·leccions, les gràfiques d'anys de recol·lecció s'han separat en dos períodes, de 1900 a 1939 (Fig. 3) i de 1940 a 1960 (Fig. 4). El primer període abasta fins a la guerra civil espanyola (1936-1939), que va crear una davallada notòria de recol·leccions, i el segon és el de l'aparició dels primers plecs de Capell, a partir de 1941, i aquell en el qual ell desenvolupà la major activitat dins l'herbari.

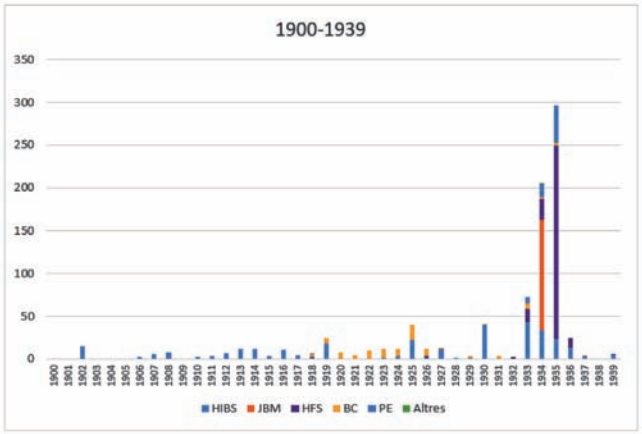


Figura 3. Recoleccions dels espècimens de l'herbari de l'Institut Biològic de Sarrià entre 1900 i 1939 a partir de les diferents etiquetes (HIBS: *Herbarium Instituti Biologici Sarrianensis*, JBM: Jardín Botánico de Madrid, HFS: Herbario de Frère Sennen, BC: Herbari de l'Institut Botànic de Barcelona, PE: *Exsiccata* "*Plantes d'Espagne*" i Altres: altres etiquetes).

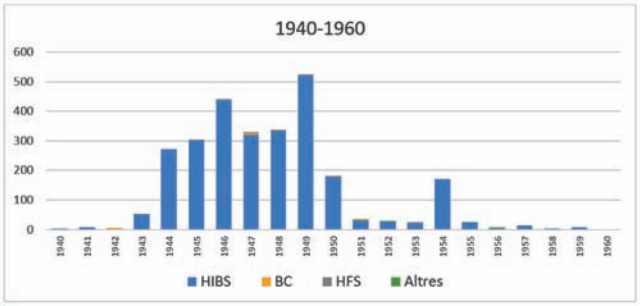


Figura 4. Recoleccions dels espècimens de l'herbari de l'Institut Biològic de Sarrià entre 1940 i 1960 a partir de les diferents etiquetes (HIBS: *Herbarium Instituti Biologici Sarrianensis*, HFS: Herbario de Frère Sennen, BC: Herbari de l'Institut Botànic de Barcelona i Altres: altres etiquetes).

1870 – 1939

Els set plecs més antics de l'herbari van ser recol·lectats entre 1871 i 1873, sis d'ells a les rodalies de Barcelona i un a Sidney, Austràlia. Tots set són plecs d'algues marines i el recol·lector de les citacions a Barcelona és Santiago Àngel Saura, del qual també es conserva un plec informatitzat a l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona (BC-Tremols-974913) de les mateixes dates. El plec recol·lectat a Austràlia no presenta recol·lector. No és fins el 1902 que apareix el primer pic de recol·leccions, amb set úniques recol·leccions anteriors (tres d'HIBS els anys 1875, 1878 i 1897, quatre de l'Institut Botànic de Barcelona els anys 1875, 1876, i 1877 -dues aquest darrer any-). És entre 1934 i 1936, amb la segona república, quan probablement es deuria adquirir l'«*Herbario Escolar*» del Jardín Botánico de Madrid. També per aquestes dates el centre deuria incorporar a l'herbari els 72 plecs de l'*exsiccata* «*Plantes d'Espagne*» (Fig. 3). A partir de 1933 el nombre de tàxons recol·lectats disminueix, probablement per la situació dels ordes religiosos a la qual ens hem referit i, més tard, per la guerra civil. No serà fins el 1943 quan es reprendrà amb força l'activitat botànica a l'herbari. En total, d'aquest primer període es conserven 904 exemplars (23,46 %).

1940 – 1960

És a partir de 1943 quan es comencen a reincorporar noves recol·leccions i els anys de màximes aportacions seran fins el 1950, essent el 1949 l'any amb més recol·leccions, amb 523 exemplars. El curs 1947-48, l'Institut Biològic de Sarrià incorpora Capell com a responsable de l'hort botànic i de l'herbari fins que el 1950 viatja a Brasil (*Catalogus Provinciae Aragoniae*, 1947; *Catalogus Provinciae Tarragoniae*, 1948, 1949). El 1954 retorna a Barcelona i el tornem a trobar com a responsable de l'herbari fins al 1958 (*Catalogus Provinciae Tarragoniae*, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957). És en aquestes èpoques quan s'incorporen a l'herbari la gran majoria de tàxons, entre els quals destaquen aquells procedents de Brasil (Fig. 4).

Són residuals els plecs provinents de l'herbari de frère Sennen i de l'Institut Botànic de Barcelona (en aquest segon període se'n conserven nou i 16 plecs respectivament) i en ambdós casos els darrers plecs són recol·lectats el 1953. Entre 1953 i 1959 es deurien incorporar aquestes dues *exsiccata* a l'HIBS, ja que el 1959 se n'atura l'activitat coincidint amb el fet que Capell és traslladat a València fins el 1961, any en què viatja a Uruguai, on farà estada fins a la seva mort el 1965 (Anònim, 1965; *Catalogus Provinciae Tarragoniae*, 1958). Tenint en compte que el 1965 l'Institut Biològic de Sarrià s'annexiona a l'Institut Químic de Sarrià i que llavors ja feia sis anys que no hi havia noves incorporacions a l'herbari, és lògic pensar que Capell deuria ser l'última persona que hi treballà i que, per tant, sota la seva responsabilitat s'hi confeccionaren les etiquetes i l'adquisició d'aquestes dues *exsiccata*. D'aquest segon període es conserven 2.761 exemplars (71,65 %).

Recol·lectors

En 3.444 exemplars (89,38 %) hi ha el nom del recol·lector, entre els quals destaca pel major volum d'espècimens Capell amb 2.433 exemplars (70,65 %), seguit d'altres recol·lectors amb una major presència com F. Sennen i el germà Mauricio, amb 283 exemplars entre ambdós (8,21 %) provinents de les *exsiccata* «*Herbario de Frère Sennen*» i «*Plantes d'Espagne*», Francesc Masclans amb 102 (2,96 %), del P. Joan Cañigueral SJ amb 82 (2,3 %) i Fernando Cámara amb 69 (2 %). Uns altres 50 recol·lectors apareixen en 475 exemplars (13,8 %).



Figura 5. Etiquetes de les diferents *exsiccata*: 1. *Herbarium Instituti Biologici Sarrianensis*. 2. *Plantae Brasiliae Centralis*. 3. *Plantes d'Espagne*. 4. *Herbarium Frère Sennen*. 5. Duplicats de l'Institut Botànic de Barcelona. 6. Herbario Escolar del Jardín Botánico de Madrid. © Sant Ignasi – Jesuïtes de Sarrià.

Etiquetes i *exsiccata*

Totes les etiquetes dels plecs provenen de diferents impremtes i van ser emplenades a mà o a màquina. S'hi troba un total de cinc tipus d'etiquetes predominants (Fig. 5). Majoritàriament, 3.159 etiquetes (82 %), les encapçala el títol «*Herbarium Instituti Biologici Sarrianensis*», amb etiquetes d'impremta omplertes a màquina on, en molts casos, predomina el nom científic en tinta vermella i la resta d'informació en tinta blava. Trobem 528 etiquetes d'aquest herbari (13,7 %) mecanografiades en retalls de paper i seguint la mateixa morfologia que les anteriors, tant en tinta com en ordre de redactat i amb autors, localitats i dates de recol·lecció idèntiques que les anteriors, raó per la qual s'han englobat dins de l'*exsiccata* «*Herbarium Instituti Biologici Sarrianensis*». Aquest petit grup d'etiquetes podria respondre a una possible falta de material o de pressupost, fet que portà a emprar retalls de paper en la seva elaboració. Algunes d'aquestes etiquetes presenten clars errors ortogràfics tant en nomenclatura llatina dels tàxons descrits com en la toponímia d'algunes de les localitats catalanes, així com dates de recol·lecció anteriors al naixement d'alguns recol·lectors, com en el cas de Capell, motiu pel qual es pot deduir que la persona responsable de mecanografiar-les fou algú amb pocs coneixements botànics. Aquest grup d'etiquetes és el principal que recull els noms comuns en català, castellà i francès de les plantes, moltes vegades escrits a mà.

Cal destacar que seguint exactament la mateixa morfologia de les etiquetes de l'«*Herbarium Instituti Biologici Sarrianensis*», hi ha 66 etiquetes encapçalades amb el títol «*Plantae Brasiliae Centralis*», la majoria de les quals responen a recol·leccions de Capell fetes a Brasil. Aquest fet denota la possible impressió de les etiquetes a Espanya en la mateixa impremta que les anteriors, elaborant l'herbari després de la seva primera estada a Brasil. Aquestes etiquetes s'han agrupat també com a etiquetes de l'«*Herbarium Instituti Biologici Sarrianensis*», pels motius anteriorment citats. Els plecs d'aquesta *exsiccata* són datats entre 1871 i 1959. Probablement aquest herbari es deuria reetiquetar amb les noves etiquetes quan Capell n'era el responsable, ja que hi apareixen plecs més antics amb la referència d'"herbario antiguo", si bé no se n'ha pogut trobar cap altra referència escrita.

Una altra part de les etiquetes (294, 7,63 %) s'encapçalen amb el títol tamponat en blau «*Herbarium Frère Sennen*». Aquestes etiquetes presenten diferents recol·lectors i anys, i no corresponen pas exclusivament a plecs de Sennen. Les plantes estan recol·lectades entre 1915 i 1956, la qual cosa permet especular que els plecs es van incorporar a l'herbari a partir de 1956. Una revisió de l'herbari Sennen dipositat al col·legi La Salle de la Bonanova de Barcelona posa de manifest que aquestes etiquetes van ser elaborades pel germà Ramon de Penyafort Malagarriga FSC (que en ocasions usà el nom de germà Teodoro Luis) en revisar i muntar els plecs de l'herbari del centre, els quals deuria bescanviar, vendre o donar a l'HIBS.

Una petita quantitat d'etiquetes (131, 3,4 %) estan datades el 1934 i corresponen a l'«*Herbario escolar*» elaborat pel Jardín Botánico de Madrid. L'herbari presenta un recull dels principals gèneres i espècies de la comunitat de Madrid, però no tenen recol·lector. El Museo de Ciencias Naturales de Madrid preparà el 1934 diferents col·leccions de ciències naturals adreçades als instituts d'ensenyament secundari de l'estat. A Catalunya s'han documentat (mercès a les etiquetes de les col·leccions), tres centres d'ensenyament secundari (Institut Milà i Fontanals, Jesuïtes Sarrià – Sant Ignasi de Barcelona i Escola Pia de Vilanova i la Geltrú) amb col·leccions iguals de mineralogia i d'herbaris procedents d'aquesta època.

Un total de 122 exemplars (3,2 %) presenta etiquetes procedents de l'Institut Botànic de Barcelona, en les que s'especifica que aquests plecs responen a duplicats del propi herbari. Aquest herbari recull tàxons recol·lectats entre 1917 i 1949. Els autors que hi predominen són Pius Font i Quer i Enric Gros.

Un grup de 72 exemplars (1,86 %) porta les etiquetes de l'*exsiccata* «*Plantes d'Espagne*», recol·lectades principalment entre 1933 i 1935 per frère Sennen i el germà Mauricio. Aquesta *exsiccata* deuria ser comprada per l'HIBS a partir de 1935, ja que frère Sennen les venia per a finançar les seves expedicions (Sennen, 1932).

Els nou tàxons restants (0,23 %) duen etiquetes úniques i diferents, procedents d'altres herbaris (*Scientiarum Naturalium Barcinonense Museum* (tres), *Herbarium Friburgense Colegii Anchieta* (dos), *Herbario Colegio Inmaculada* (dos) i *Herbario del P. Capell SJ* (un)).

Plecs d'interès taxonòmic i/o nomenclatura

Baccharis* ×*itapetiningae Malagarriga, *nom. nud.*

Etiqueta: «Brasil, São Paulo, Itapetininga, Facenda do Sr. Nelson Guerra (22KHU1188). --/05/1955. Leg. P. Capell SJ.



Figura 6. *Baccharis* ×*itapetiningae* Malagarriga (HIBS 821). © Sant Ignasi – Jesuïtes de Sarrià.



Figura 7. *Carduus carpetanus* Boissier & Reuter. subsp. *carpetanus* (HIBS 738). © Sant Ignasi – Jesuïtes de Sarrià.

Nota: "Especie nueva. Hybrido de *B. dracunculifolia* × *B. semiserrata*"» (HIBS 821) (Fig. 6).

Observacions: no s'ha trobat cap publicació ni citació en la qual aparegui o es descrigui el tàxon d'aquest plec, per la qual cosa considerem l'espècie *B.* ×*itapetiningae* Malag. com a *nomen nudum*. L'autor del nom era el germà lasal·lià Ramon de Penyafort Malagarriga FSC, autor d'una monografia del gènere (Malagarriga 1976: 129-224) i amic de Capell. Els parentals serien *B. dracunculifolia* De Candolle i *B. semiserrata* De Candolle. No hi ha constància que sigui un híbrid cultivat, però sí que de la mateixa finca es conserven dos plecs de *B. dracunculifolia* recolectats per Capell probablement el mateix dia i dipositats en l'herbari de la Universitat de València (UVAL 181460) i un altre en el mateix herbari objecte d'estudi (HIBS 819). Seria desitjable que algun especialista del gènere *Baccharis* fes una revisió acurada d'aquest tàxon per a concloure en un sentit o l'altre sobre la seva condició d'híbrid.

Carduus gayanus Durieu ex De Candolle var. ***capellii*** Cámara, Anales de la Estación Experimental de Aula Dei 3 (3-4): 341 (1955).

= *Carduus carpetanus* Boissier & Reuter subsp. *carpetanus*

Indicació locotípica: «En las praderas de "Cuentaencinos" por encima del hayal del Tejedo y más abajo, en la carretera entre Caldas de Nocedo y "las Hoces" (León)»

Tipus: «León. Valdeteja, pradera de Cuentaencinos, hacia 1500 m, 24.VII.1951, Cámara" (BC 124648)» [designat a Devesa & Talavera (1981: 66)]

Etiqueta: «Espanya, León, Valdeteja (30TUN0255), 1.500-1.600. Camp pedregós. 14/07/1954. Leg. F. Cámara. Nota: "Variedad nueva dedicada al P. Capell"» (HIBS 738) (Fig. 7).

Observacions: la mostra en qüestió va ser recolectada en la mateixa localitat en què F. Cámara va descriure la varietat *capellii* (Cámara, 1955), un any més tard de la descripció. Actualment aquesta varietat s'engloba dins de *Carduus carpetanus* subsp. *carpetanus* (Devesa & Talavera, 1981). En l'etiqueta del plec, provinent de l'herbari de l'estació experimental Aula Dei de Saragossa, s'especifica que és una varietat dedicada al P. Capell SJ, tal i com també s'explica en



Figura 8. *Valeriana longiflora* Willk. var. *paui* (Cámara) P. Montserrat. (HIBS 2431). © Sant Ignasi – Jesuïtes de Sarrià.



Figura 9. *Fimbristylis ferruginea* (Linnaeus) Vahl. (HIBS 645). © Sant Ignasi – Jesuïtes de Sarrià.

la publicació de l'espècie. Aquest plec resulta interessant en tractar-se d'una mostra recolectada en la mateixa localitat, i feta per l'autor del tàxon.

Valeriana longiflora Willkomm var. ***eu-longiflora*** Capell & A.Bolòs, Collectanea Botanica 2: 229 (1949), *nom. nud.*
= *V. longiflora* var. *paui* (Cámara) P.Montserrat.

Indicació locotípica: «Hab. loco classico S. Juan de la Peña ubi el. Willkomm et A. de Bolós (in Hb. BC. 94024) legerunt.»

Etiqueta: «Espanya, Lleida, Ivars de Noguera (31TBG9935). --/04/1949. Leg. P. Capell SJ. Nota: "Especie nueva en Cataluña. Sb. Eulongiflora Capell et Bolós"» (HIBS 2431) (Figura 8).

Observacions: *Valeriana longiflora* var. *eu-longiflora* és un nom superflu segons el codi de nomenclatura (Turland *et al.* 2018) ja que n'existeix l'autònim (var. *longiflora* Willkomm). És *nomen nudum* perquè la varietat *paui* està descrita de la localitat de San Juan de la Peña i en el protòleg se cita el plec BC 94024 d'aquesta localitat del 1942. Així doncs, s'ha inclòs aquest tàxon dins de la varietat *V. longiflora* var. *paui* (Bolòs & Vigo, 1996: 619). En la publicació de Capell (1949: 229) s'afirma que la mostra que va servir per a reconèixer la nova varietat va ser recolectada a Ivars de Noguera el 1949, i que probablement respon al plec BC 106860 conservat a l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona. És necessari afegir que el material d'aquest plec, i per extensió el de l'HIBS, va ser recolectat a La Cova dels Falzillots, a uns tres quilòmetres al nord d'Ivars de Noguera, en territori de la província d'Osca (Vázquez, Devesa & López, 2007), per la qual cosa s'ha corregit la descripció de la localitat de recolecció, la coordenada i la data de recolecció a partir de l'article de Capell (1949: 229) per «Localitat: Espanya, Osca, presa de l'embassament de Santa Anna, Cova dels Falzillots (31TBG996393). 15/04/1949».

Plecs d'interès corològic

Fimbristylis ferruginea (Linnaeus) Vahl. Espanya, València, Platja de Gandia (30SYJ4521). --/01/1945. Leg. *P. Capell SJ.*

Nota: "Nueva en España propia de Egipto. Hallada por primera vez por el P. Capell SJ" (HIBS 645) (Figura 9).

El nom que consta a l'etiqueta és un sinònim acceptat de *F. turkestanica* Boris Fedtschenco (Luceño & Escudero, 2007). Aquest plec és el testimoni de la primera citació d'aquesta planta a la península Ibèrica, essent la següent citació recolectada el desembre de 1945 a la mateixa localitat (BC 97472; Gandia. P. J. Capell. SJ. 12/1945). Hi ha un tercer plec recolectat l'any següent a València per Capell (VAL 172.680-1; España, València, la Safor, Xeresa, Laderas del Mondúver. 01/01/1946. Leg. P. Capell).

Dades d'interès etnobotànic

Un total de 963 exemplars (25 %) amb anotacions tant mecanografiades com manuscrites presenten els noms comuns en català, castellà o francès de les plantes, essent dominants les dues primeres llengües. En total, l'herbari recull 1.612 noms comuns, alguns d'ells propis de les localitats recolectades, tal com s'indica en ocasions a la mateixa etiqueta.

En dues etiquetes hi apareixen anotacions mecanografiades sobre usos tòxics o medicinals:

Isotoma longiflora (Linnaeus) Presl. Brasil, Rio de Janeiro (23KPQ7173). 18/11/1950. Leg. *P. Capell S. J*. Nota: "Planta valde venenosa" (HIBS 817).

Ranunculus repens Linnaeus. Espanya, Girona, Ribes de Freser, en el corrent d'aigua (31TDG3184). 23/07/1954. Leg. *P. Capell S. J*. Nota: "Útil su jugo verde en uso exterior contra el reumatismo. Stolonifero ascendente" (HIBS 1987).

Conclusions

L'herbari de l'Institut Biològic de Sarrià, conservat actualment al colegi Sant Ignasi – Jesuïtes de Sarrià, consta de 3.853 exemplars que posen de manifest l'estudi de la botànica a mitjan segle XX. L'àmplia representació de famílies i gèneres respon a un gran coneixement de la flora espanyola així com a la relació entre botànics i institucions de l'època.

Un aspecte remarcable és la importància històrica d'aquestes coleccions. Mitjançant els herbaris és possible reconstruir els itineraris d'un botànic en una època determinada de la seva vida, saber amb quins colegues es relacionava, com va nodrir el seu herbari o fins i tot aportar noves dades biogràfiques. L'estudi de l'herbari ha permès conèixer en profunditat la figura de Capell, el qual recolectà al llarg de l'estat espanyol i Brasil, arribant a aplegar en el citat herbari 2.433 recoleccions seves.

L'estudi d'aquest herbari i la publicació de les seves dades demostra la importància de la informatització i publicació de la informació present en les etiquetes de qualsevol herbari, per poc rellevant que pugui semblar a priori. Tots els herbaris, fins i tot els més petits i locals, són importants per a tenir una bona representació de la flora. En aquest sentit, s'han documentat alguns casos de tàxons rars i poc recolectats, que només tenen mostres en aquest herbari; concretament, s'ha pogut confirmar la presència de tres plecs interessants des del punt de vista taxonòmic i una primera citació a la península Ibèrica, a part d'un nombre elevat de plecs que contenen informacions d'interès etnobotànic.

L'estudi dels herbaris contribueix a la millora dels coneixements en la biodiversitat vegetal al llarg del temps i, indirectament, a un augment de l'eficàcia de les estratègies de conservació. Sens dubte, la recerca bàsica en taxonomia, distribució i ecologia de les espècies vegetals és la base de coneixement que cal millorar, tal com s'estipula a l'objectiu 19 de l'estratègia 2011-2020 per a l'aplicació del Conveni sobre la Diversitat Biològica (CBD, 2010). En definitiva, aquest treball i d'altres d'enfocament similars faciliten l'accés a tota la comunitat científica a coleccions que a la pràctica eren desconegudes. D'aquesta manera es permet que en un futur es puguin dur a terme estudis científics relacionats amb el món vegetal estudiant les dades d'aquest herbari, sigui de tipus florístic, taxonòmic, ecològic, etnobotànic o d'altra mena.

Agraïments

Aquest treball ha estat possible gràcies a la colaboració i aportació del centre Sant Ignasi – Jesuïtes de Sarrià, dels seus professors Jordi Rabassa i Jordi Basseda; agraïm al P. Francesc Casanovas SJ, de l'Arxiu Històric *Societatis Iesu* de Catalunya, per les consultes en els catàlegs; a Marta Pérez del Laboratori de Conservació Preventiva i Restauració del Nat-Museu de Ciències Naturals de Barcelona per ajudar-nos en els anàlisis de DDT; a Ignasi Soriano pels dubtes taxonòmics; a Llorenç Sáez per la informació subministrada en la revisió del treball i a l'Institut d'Estudis Catalans per l'atorgament de la borsa d'estudis Ramon d'Alòs-Moner (2018) amb la qual es va iniciar aquest projecte.

Bibliografia

ALCALÁ-ZAMORA, N. 1932. Ministerio de Justicia. *Gaceta de Madrid*, 24: 610-611.

ANÒNIM. 1940. *Folleto propagandístico* del *Instituto Biológico de Sarriá*. Fons: Arxiu Històric Societatis Iesus de Catalunya.

ANÒNIM. 1965. Necrología. P. Jaime Capell. *Noticias de la Provincia Tarraconense SJ*, 175: 46-48.

BOLÒS, O. DE & VIGO, J. 1996. *Flora del Països Catalans*. Volum III (Pirolàcies – Compostes). Ed. Barcino. Barcelona. 619 p.

CÁMARA, F. 1955. Plantas de montañas españolas. *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 3: 341.

CAPELL, J. 1949. La *Valeriana longiflora* Wk. en Ibars de Noguera. *Collectanea Botanica*, 2 (2): 227-231.

CASTROVIEJO, S. (COORD. GEN.). 1986-2019. *Flora iberica* Vols 1-21. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

CATALOGUS PROVINCIAE ARAGONIAE. 1947. Ineunte Anno *MCMXLVIII*. Typis Ephem «Iberica». Barcelona.

CATALOGUS PROVINCIAE TARRAGONIAE. 1948. Ineunte Anno MCMXLIX. Typis Ephem «Iberica». Barcelona.

CATALOGUS PROVINCIAE TARRAGONIAE. 1949. Ineunte Anno MCML. Typis Ephem «Iberica». Barcelona.

CATALOGUS PROVINCIAE TARRAGONIAE. 1953. Ineunte Anno MCMLIV. Typis Ephem «Iberica». Barcelona.

CATALOGUS PROVINCIAE TARRAGONIAE. 1954. Ineunte Anno MCMLV. Typis Ephem «Iberica». Barcelona.

CATALOGUS PROVINCIAE TARRAGONIAE. 1955. Ineunte Anno MCMLVI. Typis Ephem «Iberica». Barcelona.

CATALOGUS PROVINCIAE TARRAGONIAE. 1956. Ineunte Anno MCMLVII. Typis Ephem «Iberica». Barcelona.

CATALOGUS PROVINCIAE TARRAGONIAE. 1957. Ineunte Anno MCMLVIII. Grafica Templarios. Barcelona.

CATALOGUS PROVINCIAE TARRAGONIAE. 1958. Ineunte Anno MCMLIX. Grafica Templarios, Barcelona.

CBD (Convention on Biological Diversity). 2010. *The Strategic plan for biodiversity 2011–2020 and the Aichi biodiversity targets*. Decision X/2. 18 to 29 October 2010. Nagoya

DEVESA, J. A. & TALAVERA, S. 1981. *Revision del género* Carduus (Compositae) *en la península Iberica e islas Baleares.* Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla. Sevilla. 119 p.

GUTIÉRREZ-BUSTILLO, M. & NAVARRO, C. 1989. El herbario de P. A. Pourret (1754-1818) conservado en MAF. *Acta Botanica Malacitana*, 14: 193-194.

LUCEÑO, M. & ESCUDERO, M. 2007. *Fimbristylis* Val. a CASTROVIEJO, S., AEDO, C., LAÍNZ, M., MUÑOZ GARMENDIA, F., NIETO FELINER, G., PAIVA, J. & BENEDÍ, C. (eds.). *Flora iberica,* 18: 96. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

MALAGARRIGA, R.P. 1976. Nomenclator Baccharidinarum omnium. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales de La Salle*, 37: 129-224.

MONTEIRO, S. S. & SIANI, A. C. 2009. A Conservação de Exsicatas em Herbários: Contribuição ao Manejo e Preservação. *Revista Fitos*, 4: 24-37.

OBSERVATORI DE L'EBRE. 2013. Biblioteca. Disponible a: http://www.obsebre.es/es/biblioteca [Data de consulta: 2 d'abril de 2020].

PANDO F., LUJANO M. & CEZÓN K. 2019. Elysia 2.0: una aplicación para la gestión completa de colecciones biológicas GBIF. ES. Real Jardín Botánico (CSIC). Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Disponible a: https://www.gbif.es/software/elysia/ [Data de consulta: 10 de juny de 2019].

RIOS, N. E. & BART, H. L. 2010. GEOLocate (Version 3.22). Belle Chasse, LA: Tulane University Museum of Natural History. Disponible a: https://www.geo-locate.org/standalone/default.html. [Data de consulta: 10 de setembre de 2019].

SENNEN, F. 1932. Exsiccata "Plantes d'Espagne". Vingt-cinq ans de publication. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 79: 227-230.

TURLAND, N. J., WIERSEMA, J. H., BARRIE, F. R., GREUTER, W., HAWKSWORTH, D. L., HERENDEEN, P. S., KNAPP, S., KUSBER, W.-H., LI, D.-Z., MARHOLD, K., MAY, T. W., MCNEILL, J., MONRO, A. M., PRADO, J., PRICE, M. J. & SMITH, G. F. (EDS.). 2018. *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Regnum Vegetabile 159. Koeltz Botanical Books. Glashütten

TUTIN, T. G., HEYWOOD, V.H., BURGES, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D. A. (EDS). 1964–1980. *Flora Europaea*. Vols. 1–5. Cambridge University Press. Cambridge.

VÁZQUEZ, F. M.; DEVESA, J. & LÓPEZ, J. 2007. *Valeriana* L. a CASTROVIEJO, S., AEDO, C., LAÍNZ, M., MUÑOZ GARMENDIA, F., NIETO FELINER, G., PAIVA, J. & BENEDÍ, C. (eds.). *Flora iberica* 15: 223. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

VELASCO, R. 2014. La lucha por la supervivencia de la embriología en una institución privada en la España del siglo XX: las crisis del Institut Biològic de Sarrià. *Asclepio*, 66: 62.

GEA, FLORA ET FAUNA

Roser Nos. La zoologia al servei de la ciutadania

Cristòfol Jordà Sanuy*, ** & Xavier Ferrer Parareda***,****

* Seminari d'Història de la Ciència Joan Francesc Bahí. Fundació Carl Faust. Passeig Carles Faust, 9. 17300 Blanes
** Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Unitat d'Ecologia Evolutiva i del Comportament. Laboratori de Natura. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona
*** Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Av. Diagonal, 643. 08028 Barcelona (Catalunya).
**** Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBIO). Facultat de Biologia. Av. Diagonal, 643. 08028 Barcelona.

Autor per a la correspondència: Cristòfol Jordà. A/e: *cristofol.jorda@marimurtra.cat*

Rebut: 30.08.2020; Acceptat: 17.10.2020; Publicat: 30.12.2020

Resum

Roser Nos Ronchera (1924-2018) és un bon exponent de científica capaç de superar, amb gran tenacitat, un reguitzell d'adversitats per desenvolupar una llarga i notable carrera. Nascuda en un poble petit i allunyat, es va veure obligada a estudiar magisteri, però amb el temps va acabar obtenint a la Universitat de Barcelona la titulació desitjada en el camp de les ciències naturals, amb premi extraordinari, en un context de postguerra i en una societat marcadament masclista; va poder simultaniejar l'exercici de la seva veritable vocació amb les obligacions familiars. Inicialment becaria al Museu de Zoologia va entrar al Parc Zoològic de Barcelona on du a terme una important tasca de modernització de la que destaca l'Aviari, avançat al seu temps. Va contribuir en la introducció a casa nostra de l'etologia, disciplina no acceptada a principis dels anys 70. Passà de nou al Museu però ja com a directora. La seva tasca allí va representar un pas decisiu en la consolidació i modernització d'aquell, obrint-lo a la ciutadania. Va ser capaç d'atreure l'atenció de polítics i uns recursos econòmics extraordinaris per l'època. Roser Nos no va destacar per una carrera pròpia en la recerca, però va jugar un paper clau en la valorització tant del Museu com del Zoo de Barcelona. Va saber incentivar i impulsar molta gent jove que posteriorment han desenvolupat carreres notables gràcies a la seva visió i generositat. Vist amb perspectiva va ser una pionera important per entendre aspectes de la història recent i l'evolució de les principals institucions zoològiques catalanes durant els profunds canvis de les dècades dels anys 60, 70 i 80 del segle passat.

Paraules clau: Museu de Zoologia de Barcelona, Parc Zoològic de Barcelona, etologia, observació d'aus, història de la zoologia catalana.

Abstract

Roser Nos. Zoology at the service of citizenry.

Roser Nos Ronchera (1924-2018) was a good example of a scientist capable of overcoming, with great tenacity, a series of adversities to develop a long and remarkable career. Born in a small and remote town, she was forced to study teaching, but over time she ended up obtaining the desired degree in the field of natural sciences at the University of Barcelona, with an extraordinary prize, in a post-war context. and in a markedly sexist society; he was able to simultaneously exercise his true vocation with family obligations. Initially a fellow at the Museum of Zoology, she entered the Barcelona Zoo where she carried out important modernization work, of which the Aviary stands out, ahead of its time. He contributed to the introduction of ethology in our country, a discipline not accepted in the early 1970s. He returned to the Museum but as the director. His work there was a decisive step in consolidating and modernizing it, opening it up to the public. He was able to attract the attention of politicians and extraordinary economic resources for the time. Roser Nos did not stand out for his own career in research, but he played a key role in valuing both the Museum and the Zoo of Barcelona. He knew how to encourage many young people who have subsequently developed remarkable careers thanks to his vision and generosity. Seen in perspective, he was an important pioneer in understanding aspects of the recent history and evolution of the main catalan zoological institutions during the profound changes of the 1960s, 1970s and 1980s.

Key words: Barcelona Zoological Museum, Barcelona Zoological Park, ethology, bird watching, catalan zoology history.

Introducció

La V Jornada de l'Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio) de la U.B., celebrada l'11 de desembre de 2018 a la Facultat de Biologia, va ser organitzada sobre el tema: «Dones científiques en l'àmbit de la biodiversitat». La catedràtica de la U.B., Mercè Durfort va ser la responsable d'una dissertació sobre vuit dones catalanes pioneres en l'estudi de la zoologia. Una d'aquestes dones va ser precisament Roser Nos Ronchera (15/05/1924–9/01/2018) amb una llarga trajectòria potenciadora de la zoologia, però desconeguda o poc valorada per zoòlegs i naturalistes. La glosa de la seva figura a l'Aula Magna, va ser quasi simultània a la publicació d'un article laudatori d' Uribe *et al*. (2018b) on es sintetitza la con-

tribució de Roser Nos a la zoologia ibèrica, en relació amb l'estudi del comportament dels ocells així com el seu paper determinant en el Museu de Zoologia de Barcelona (actual Museu de Ciències Naturals de Barcelona), d'ara endavant "El Museu". Altres fons sobre la seva biografia en relació a la zoologia son: Senar *et al*. (2008), Uribe *et al.* (2018a), Bonet Parés (2016), i Mus. C. Nat. Bcn. Bioexplora; malgrat aquestes referencies, al nostre entendre, encara que manca per fer un estudi biogràfic a fons.

En el present treball els autors apleguem informacions personals i sobretot fons orals inèdites o poc conegudes, que ajudin a conèixer a Roser Nos i el seu paper en la zoologia espanyola, en especial entre 1960 i 1990, així com en les seves actuacions en el Museu i en el parc zoològic de Barcelona. Aquest article, mitjançant la vida professional de Roser Nos, permet també albirar aspectes puntuals i poc tractats de la història recent de les principals institucions zoològiques catalanes, emmarcats en una època de grans canvis socials, polítics, científics i naturalistes.

La nostra protagonista va néixer a Tortosa i la seva infantesa la passà al seu poble, Sant Jordi del Maestrat, al límit septentrional de la província de Castelló. Com a molts pobles, gairebé totes les famílies de Sant Jordi eren conegudes per un malnom que, en el cas de Roser Nos, no podia ser més ornitològic, ja que es tractava dels Xareus, denominació que en aquelles terres rep el pardal, *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758). La seva gran afició a desplaçar-se a tot arreu en bicicleta, inclosos els trajectes de 12 km a Vinaròs, la convertí en el «Xareu en bicicleta» (Lluís Colom, *com. pers*.).

Roser Nos va ser una persona reservada, tenaç, amb grans qualitats humanes. Rebia sempre amb consideració i afecte, i procurava ajudar a tothom amb independència del grau jeràrquic que tingués (J. Nadal *com pers*.). Potser el tret més característic de la seva personalitat era la tenacitat. La seva afició per la Natura i en particular pels animals fou primerenca però va obeir la voluntat paterna d'estudiar magisteri. Un cop va obtenir el títol en 1944 (Uribe *et al*. 2018a) va exercí de mestra a Barcelona, però Roser Nos aprofitant la seva autonomia va decidir cursar la llicenciatura de Ciències Naturals a la Universitat de Barcelona (U.B.). Els estudis els va pagar amb el seu sou, i l'aprofitament va ser notable ja que va guanyar el Premi Extraordinari de final de carrera (Mus. C. Nat. Bcn. Bioexplora). Roser Nos explicava que la universitat va ser per ella una font d'esperances raó per la qual durant tres mesos preparà una plaça d'Adjunta, que va haver d'abandonar perquè el degà de la facultat de Ciències «no volia dones a la universitat» (Bonet Parés, 2016). El degà, el també castellonenc i geòleg, Francisco Pardillo Vaquer (1884-1955), era alhora l'home fort en les tres institucions de ciències naturals municipals, per la qual cosa Roser Nos el va anar a trobar al Museu. A la U.B. contactà amb el Dr. Enrique Gadea Buisán (1923-2013) que era només un any més gran que ella, catedràtic de la UB molt amic i alhora tota una referència científica per ella (J. Nadal *com pers*.; Bonet Parés, 2016: 77). El Dr. Gadea jugaria un paper important durant el pas de Roser Nos al Museu. Diverses publicacions desgranen la seva vinculació amb el Museu de Zoologia de Barcelona, primer com a becaria des de finals del 1947, el seu pas pel Parc Zoològic de Barcelona de *circa* 1964 al 1978, i el seu retorn al Museu el 1978 com a directora fins la seva jubilació al 1989. En els anys seixanta i setanta volia fer una tesi doctoral sobre el comportament dels psitàcids (lloritos en deia ella) però mai la va finalitzar ni defensar (J. Ros *com. pers.*) doncs el seu objectiu vital no va ser fer recerca sinó ajudar a desenvolupar-la.

L'autobiografia de Joaquim Maluquer Sostres (Maluquer Sostres, 1997) tracta o cita al voltant de 750 personatges dels quals només 40 estaven relacionats amb temàtica naturalista; Roser Nos fou una de les incloses i l'autor diu d'ella: «*Entre els científics[del Museu entre 1947 i 1961] teníem una biòloga castellonenca joveneta, la bona amiga Roser Nos, que succeiria al Dr. Español com a directora del Museu, el qual renovaria i modernitzaria en el curs de la seva gestió*». En Joaquim Maluquer (1930-2011) sempre va mantenir molt bona relació amb Roser Nos, i en el 1978 ja va palesar (com *in verbis*) que la seva pulcritud i ordre serien excel·lents per refer, polir i organitzar el Museu. Joaquim Maluquer tenia una estima especial per al Museu (origen de la seva formació ornitològica), i alhora captava molt bé les qualitats de les persones (Ferrer, 2011). Joaquim Maluquer confià molt en el «*savoir faire*» de Roser Nos i estem convençuts que la va ajudar en la tasca modernitzadora del Museu, si bé amb la discreció que el caracteritzava, mai ho manifestà.

En el treball de Bonet Parés (2016), Roser Nos deia sobre en Joaquim Maluquer: «*Més tard, quan vaig treballar com a Directora del Museu de Zoologia des de 1978 a 1989, Joaquim Maluquer va aconseguir que la Comissió Interdepartamental per la Recerca i la Innovació Tecnològica de la Generalitat, CIRIT, de la qual en formava part, fes una visita al Museu. Posteriorment ens concediren un seguit d'ajuts que tant ens varen beneficiar i ajudar a finançar treballs de recerca als col·laboradors del Museu durant els primers anys*». Joaquim Maluquer ajudava des de la invisibilitat al progrés de la ornitologia catalana (Ferrer, 2011), i així en el 1982 via CIRIT aconseguí 200.000 pessetes (3.600 € paritaris) per bibliografia ornitològica destinada a la Facultat de Biologia. El 1981 i el 1982, la CIRIT va atorgar un ajut molt més rellevant per la biblioteca del Museu (Nos, 1983), tema important per a Roser Nos, ja que a més d'haver estat bibliotecària de la institució, era conscient que la informació en revistes i llibres era fonamental per el progrés de la ciència. En aquest sentit, al 1987 va publicar el primer catàleg de les revistes científiques que formaven el fons del museu, amb més de 1000 títols (del Valle y Senar, 1987). El 1983 la CIRIT concedí un projecte de recerca per treballar sobre la població de colom roquer assilvestrat de la ciutat de Barcelona, projecte suggerit per Roser Nos i fet en colaboració entre el seu equip del Museu i tècnics del Zoo com en Lluís Colom. (Camerino *et al.*, 1984). Aquell estudi va comportar el primer cens de coloms de la ciutat de Barcelona (Uribe *et al.*, 1984), alhora que es van estudiar paràmetres reproductius i morfològics .

Del 1985 al 1987 Joaquim Maluquer nominà a Xavier Ferrer com a membre del jurat d'avaluació dels programes de recerca en zoologia de la CIRIT. En un d'aquests anys insistí que el jurat atorgués al grup de recerca de Roser Nos un projecte sobre els coloms assilvestrats de Barcelona, projecte

que fou una continuació del que s'havia atorgat anteriorment. Eren moments de gran migradesa de recursos per la recerca naturalista i atès que aquest projecte ja havia rebut fons en una convocatòria anterior, el jurat no n'era partidari de la nova concessió. En Joaquim Maluquer amb la seva subtilitat i diplomàcia, ens va convèncer de la importància de l'estudi de la fauna barcelonina per part del Museu de Zoologia de la ciutat, amb independència del tipus de fauna. Per tant, el projecte de recerca de Roser Nos va entrar justament en la llista final d'ajuts atorgats gràcies als arguments raonats de Joaquim Maluquer. Aquest fet ajudà a impulsar l'estudi de la biodiversitat urbana barcelonina iniciat tímidament en els anys seixanta per el llavors professor de la U.B. Enrique Balcells Rocamora (1922-2007) (Balcells y Domènech, 1965; Balcells, 1960). Aquesta oposició inicial de Xavier Ferrer es justificava també en el fet que gairebé tota la comunitat científica en la dècada de 1980 s'arrenglerava amb les tesis sostingudes pels botànics. Els botànics eren capdavanters llavors en la temàtica conservacionista a la ICHN i a la UB, i eren partidaris de l'estudi exclusiu dels organismes autòctons, deixant de banda els organismes al·lòctons com són els coloms barcelonins. Aquesta vinculació de Xavier Ferrer amb l'esmentada posició científica es mostra en el fet que, en el primer Atles d'ocells de Catalunya publicat el 1984 i promogut per ell amb un biaix important, no s'inclogué ni la prospecció ni la fitxa del colom roquer. Per contra i curiosament, Joaquim Maluquer no creia en la importància científica i social dels atles ornitològics i en el seu moment no accedí a proporcionar finançament, ni ajuda per aquell exitós primer Atles d'ocells nidificants de Catalunya i Andorra. Acabada la feina, Joaquim Maluquer, ens va reconèixer que honestament no havia copsat la gran volada d'aquell projecte de ciència ciutadana que en fruits socials i científics depassava molt l'estricte coneixement de cartografia ornitològica.

El parc zoològic de Barcelona

Les dades referents al pas de Roser Nos per el parc zoològic de Barcelona són aproximacions ja que, la major part de la documentació històrica que hi havia al Zoo fou llençada en un gran contenidor *circa* 1984, per ordre del gerent Jaume Vergés (S. Filella *com. pers.*). L'any 1961 que Roser Nos diu que va anar al Zoo (Bonet Parés, 2016: 52-53), no encaixa amb altres fonts documentals consultades El primer any on segur hi era fou el 1966 on ella estava fermament assentada (J. Ros *com. pers.*) mentre que en 1961 encara romania al Museu portant la biblioteca (S. Filella *com. pers*.). Per altres dades indirectes i en contra de l'any que Roser Nos de memòria diu a Bonet Parés (2016), deduïm que ella va entrar al Zoo *circa* 1964. El paper que desenvolupà fou «similar al de directora tècnica, ja que manava força no solament sobre els becaris sinó també sobre els cuidadors» (J. Ros *com. pers*.). Una de les funcions que Roser Nos va desenvolupar al Zoo fou la de cap dels becaris que voluntàriament desenvolupaven feines amb una petita remuneració econòmica. El nom oficial de les beques en el 1966 era: «*Pensiones para trabajos a realitzar en el parque zoológico de Barcelona de conformidad con las normas de protección econòmica docente aprobadas por este ayuntamiento*». Els dos primers becaris foren en Joandomènec Ros i Aragonès i el seu company a la U.B. Pere Lopez Alegret, en 1966, els quals volien treballar en comportament de dofins nedant amb ells en el delfinari (els dofins havien arribat a Barcelona el 25 de maig de 1965). En el 1967 en Joandomènec Ros treballà també sobre comportament del goril·la Floquet de Neu (Fig.1) i a l'any següent ja va entrar de becari en Lluís Colom Guarch que faria tota la seva carrera professional en el Zoo.



Figura 1. Roser Nos al Parc Zoològic de Barcelona, vers la primavera de 1968. Darrera d'esquerra a dreta: Victor Prat (cuidador de Floquet de Neu), Roser Nos, José López Extremera (cuidador), Rosa Carvajal (administrativa i bibliotecària), Pedro Marcén Esteruelas (encarregat), Salvador Roses (manteniment); davant d'ells un jove becari, Joandomènech Ros. Arxiu Sra. Rosa Carvajal. (Tractament digital Jordi Vidal).

Crida l'atenció que si bé d'una banda hi ha unanimitat en descriure Roser Nos com una persona poc extravertida i més aviat seriosa, també és unànime la percepció de persona propera i sensible. No només ens referim als becaris, sinó també el personal de plantilla com el cuidador Alfonso Duró González que va treballar 37 anys al Zoo de Barcelona, dels quals 15 la veia diàriament, ja que va estar a les ordres de Roser Nos a l'Aviari. Alfonso Duró la descriu així: sempre correcta en el tracte, disposada a ajudar els seus subordinat en tot el que podia. L'Aviari s'inaugurà l'1 de juliol de 1972 i els inicis no van ser fàcils, ja que per polítiques de la direcció es va començar amb predominança d'espècies autòctones, que es compraven a un majorista de les Rambles. Hi havia una alta mortaldat que obligava a reposicions i a canvis en retolació. Posteriorment, es va començar a posar fre al comerç internacional i molts decomisos d'aus vives van acabar a l'aviari amb una certa especialització i èxit en el manteniment.

Dins de l'objectiu de «servei a la ciutat i als ciutadans» (F. Uribe *et al*., 2018a), Roser Nos va introduir la ciència per primer cop en el treball i concepció del Zoo (els estudis científics d'etologia amb els animals captius) quan fins aquell moment els objectius de la institució eren sols d'espectacle i esbarjo. Una altra aportació important a l'ornitologia ibèrica

de Roser Nos, fou que des de la dècada dels 1970 ja creia important estudiar l'etologia, les espècies assilvestrades, i la biodiversitat urbana. Per exemple el pleg 256/9 de l'arxiu històric del Museu explicita que el 1985 va escriure sobre «La fauna barcelonina dintre la ciutat» i «Els animals en l'àrea urbana». En aquesta tipologia d'estudis va deixar escola; l'actual Unitat d'Ecologia Evolutiva i del Comportament del Museu, que dirigida pel seu deixeble Joan Carles Senar està continuant la línia que inicià al Zoo, portant-la fins nivells científics molt alts. En la poca consideració que tingué Roser Nos en el món científic hi ha tres fets a destacar: (i) ella no va destacar per una carrera pròpia en la recerca, (ii) els zoòlegs que feien gestió per potenciar la recerca científica no eren valorats, i (iii) en els ambients acadèmics el comportament animal a Espanya no era vist com a ciència sinó com a màxim una disciplina científica menor (J. D. Rodríguez Teijeiro *com. pers*.). El 1973 canvià la imatge pública i acadèmica quan el premi Nobel de Medecina-Fisiologia fou atorgat *ex-aequo* als pares de l'etologia: Konrad Lorenz, Niko Tinbergen i Karl von Frish. Al nostre país, però, encara va trigar uns anys a ser acceptada com a disciplina científica.

L'ex director tècnic del Parc Zoològic de Barcelona, en Lluís Colom, coincidí allà amb Roser Nos entre 1968 i 1978. Lluís Colom recordant aquells anys de joventut diu: «*Roser Nos fou una dona molt valenta i avançada per la seva època ja que, procedent d'un poble petit, va venir a Barcelona per estudiar la carrera universitària de Ciències Naturals, fet força rar en els anys quaranta. Un cop casada va seguir treballant tota la vida compaginant el treball amb la família. Roser Nos va suportar estoicament els comentaris masclistes i actituds de menyspreu tan freqüents entre els seus companys del Zoo de Barcelona. Quan vaig entrar en pràctiques al Zoo era un jove tímid que tot just havia començat la carrera, però ella sempre em va tractar com a un igual i, al estar tots dos interessats en els ocells, vam tenir moltes converses de les que voldria destacar tres trets recurrents que van influenciar la meva vida professional: la seva honestedat, la seva obsessió pel treball de qualitat i el sentiment de servei als ciutadans. La seva veritable vàlua es va posar de manifest quan va anar al Museu de Zoologia on va haver de posar ordre a una situació caòtica i irregular i quan va disposar de llibertat per crear un projecte propi que esdevingué un museu de zoologia modern i de qualitat*».

L'opinió de Lluís Colom coincideix amb la d'altres persones que van treballar amb Roser Nos en aquella època. Alguns dels llavors becaris rememoren els primers passos que es van donar al Zoo per reproduir i emular experiments en etologia, com l'estudi de l'aprenentatge condicionat o l'*imprinting* (Camerino & Tarrida 1976), o la cura que Roser Nos va posar en el disseny i concepció de l'Aviari, una instal·lació modèlica en aquella època i la autoria de la qual no li ha estat prou reconeguda. Roser Nos solia dir als seus ajudants que «l'Aviari estava pensat com una joieria, amb aparadors dins dels quals es mostraven les autèntiques joies, que eren els ocells».

Quan Lluís Colom defineix com estoica la actitud de Roser Nos envers el menyspreu masclista que va patir al Zoo, no exagera. D'altres testimonis verbals com el del biòleg Joan Caldés Casals, que va dirigir l'Aquarama i el delfinari, o el de Salvador Filella i Cornadó que coincidí amb ella al Zoo des de 1968, eren coincidents i contundents. Pot-ser el secret de Roser Nos, consistent en no fer ni cas de res i centrar-se exclusivament en els seus objectius van ser la millor defensa, per desarmar els personatges que la intentaven desacreditar amb estereotips masclistes; no sempre se'n va sortir, però gairebé. Una de les poques frustracions que va exterioritzar va ser la negativa d'Antoni Jonch Cuspinera, director del Zoo, a incorporar un sistema de identificació d'exemplars mitjançant marcatge per codi de barres. Hem de tenir present que aquesta eina patentada als 50's, fou implementada experimentalment als Estats Units a finals dels 60's, i no va ser fins els 80's del segle XX que va implantar-se al món de la logística i el comerç. Realment Roser Nos fou un esperit inquiet i innovador.

El Museu de Zoologia

Bonet Parés (2016) incorpora memòries parcials de la biografiada aquí, fruit de dues entrevistes, una al 2002 i una altre el 2007. Gràcies a la seva gran memòria Roser Nos en aquestes entrevistes, aporta informació sobre un període molt gris del Museu que va des del 1947 al 1961, amb alguns fragments posteriors. Roser Nos informa sobre personatges de la època importants per la història de l'ornitologia catalana moderna com els cosins Salvador i Joaquim Maluquer, en Frederic Travé Alfonso, etc.

La facultat de Biologia de la U.B., sempre va tenir influència en el Museu via el pes dels catedràtics numeraris d'universitat; en concret Roser Nos ho explicita amb Enrique Gadea (catedràtic d'invertebrats no artròpodes de la Facultat de Biologia, U.B.) i també en que en el tribunal de les seves oposicions al Museu, a més de Francesc Español (tècnic del Museu i llavors també professor de la U.B.) hi era en Lluís Vallmitjana Rovira (1914-2006) (catedràtic d'Histologia Vegetal i Animal de la Facultat de Biologia, U.B.) (Bonet Parés, 2016). Es curiós que en el BOE que recollia la resolució de l'ajuntament de Barcelona del 29 de maig de 1964 sobre els aspirants admesos a la oposició lliure a una plaça de conservador tècnic de zoologia constaven Enrique Gadea i Roser Nos. (https://www.boe.es/boe/dias/1964/06/13/pdfs/A07763-07763.pdf). Com és que Enrique Gadea va presentar-se a aquesta oposició del Museu quan ja des del 1955 era catedràtic de la U.B., i alhora estava en el CSIC, en el *Instituto de Biología Aplicada* amb un pes important? Era una jugada per espantar possibles potencials opositors i afavorir la candidatura de Roser Nos?. Aquestes són les poques evidències que hem trobat de la relació entre Roser Nos i la U.B. en els anys seixanta a noranta que donarien suport a una certa solitud (volguda o no) de l'activitat de Roser Nos respecte a les institucions zoològiques de la ciutat. Les fons escrites i orals sobre Roser Nos també indiquen poca vinculació amb les institucions científiques i/o naturalistes com la Societat Catalana de Biologia, la ICHN o la *Sección Regional Catalana* de la *Sociedad Española de Ornitología* (SEO) de les quals mai es va afiliar ni tampoc no es relacionà gaire amb les

seves activitats. A Bonet Parés (2016: 47) Roser Nos indica però que la relació d'ella amb la *Sección Regional Catalana* de SEO li va ser molt profitosa.

El pas de Roser Nos com a directora del Museu tampoc va ser una bassa d'oli. Francesc Español Coll (1907-1999) fou director del Museu onze anys des de 1966 fins la seva jubilació en el 1977. Español, havia entrat al Museu l'any 1924, desenvolupant una tasca científica de primer nivell en el món de l'entomologia i especialment la bioespeleologia (Margalef 1999; Escolà 1988). A la seva ombra es preparava com a successor en la direcció en Joaquim Gosàlbez Noguera, company de Francesc Español del departament de Zoologia de la UB i previsible continuista de la línia de Francesc Español en el Museu, basada en la recerca, treball de les col·leccions, i el voluntariat tant d'aficionats taxònoms, com de jovent interessat en vertebrats. Roser Nos però que per aquella època estava de tècnica del Zoo de Barcelona, ja havia pres la decisió de retornar al Museu com a directora. Roser Nos jugà les seves cartes d'amagat presentant la seva candidatura en el darrer dia (Josep M. Camarasa *com. pers*.) ja que tenia clar que en cas de no ser nomenada directora no es traslladaria i restaria al Zoo (S. Filella i J. Nadal *com. pers.*). La categoria de tècnica més antiga del Museu i la seva habilitat en el món administratiu li permeteren guanyar la plaça amb legalitat i sense problemes.

En fer-se càrrec de la direcció, Roser Nos va trobar una institució que, si be científicament en alguns camps com l'entomològic gaudia de prestigi internacional però com a equipament cultural vivia distanciat de la ciutat (llevat d'alguns cursets de vertebrats, o la presència d'un interessant voluntariat). El Museu estava francament obsolet com a Museu de Zoologia i situat en un edifici que patia de greus problemes estructurals. Cal dir *que la manca de recursos, pel motiu que fos, va condicionar molt el tarannà del Museu en l'etapa pre-Nos* (M. Durfort *com. pers*.), com en el cas de Francesc Español ho explica pregonament Escolà (1988). L'edifici (El Castell dels Tres Dragons) havia quedat petit i no hem d'oblidar que havia estat dissenyat com a restaurant de l'exposició universal de 1888. L'edifici tenia 90 anys i una distribució laberíntica. De seguida Roser Nos que va arribar a la direcció, va tenir clar que era del tot imprescindible abordar com a prioritats la consolidació i reorganització de l'edifici i, no menys important, donar a la institució un caràcter obert a la ciutadania com a eina de transmissió de coneixement i sensibilització (Nos 1986). En aquest últim aspecte, Roser Nos topà frontalment amb la forma en que Francesc Español i el tècnic Salvador Filella havien desenvolupat l'apertura del Museu als ciutadans mitjançant cursets i voluntariat.

Atesa la gran volada del projecte arquitectònic i organitzatiu que desitjava Roser Nos per el Museu, tenint en compte que era una dona i que aquest gènere no era el més aconseguidor en aquells moments, i que a més sembla que ho va fer sense ajut d'organismes relacionats amb la zoologia, hi ha diverses preguntes històriques que seria interessant explorar:

– Quins van ser els obstacles que li van posar pel davant a Roser Nos pel fet de ser una dona, i a més del món de la ciència i no de la gestió?

– Sabem que era una dona lluitadora i tenaç, però a més de Joaquim Maluquer, quins i com van ser també els suports polítics i/o tècnics que Roser Nos va tenir dins i fora de la ciutat per a poder fer la titànica i necessària reforma del Museu?

– Com va aconseguir que li deixessin construir els laboratoris i despatxos subterranis del Museu en un edifici d'especial interès artístic?

– Cap a mitjans dels anys setanta les seccions d'ornitologia i de cetologia del Museu tenien una presència mediàtica important en els temes ambientalistes amb el Llibre blanc de la Natura, la Història Natural dels Països Catalans, la gestació de la Lliga per a la Defensa del Patrimoni Natural (DEPANA), etc. Aquesta presència mediàtica de la ornitologia vinculada al Museu va contribuir també de forma subtil a una major comprensió de la importància de millorar el Museu?

El cas és que Roser Nos se'n va sortir brillantment i l'edifici va ser ampliat amb una galeria subterrània que respectava la obra original de l'arquitecte Domènech i Montaner (Fig.2). L'edifici modernista va haver de ser consolidat i estabilitzat, canviades les instal·lacions i un llarguíssim etcètera d'actuacions que el van posar al segle XX. Les inversions municipals foren extraordinàries per la època, la qual cosa fa pensar que la directora es va saber guanyar no només el respecte sinó també la complicitat de les autoritats municipals al màxim nivell. Es van encetar un seguit de tasques de divulgació i d'educació ambiental, i algunes exposicions importants, una de les quals, sobre Ecologia, va ser inaugurada pel llavors alcalde de Barcelona Narcís Serra, un fet molt significatiu.

No és tampoc casual que Roser Nos volgués donar l'accés principal al Museu pel passeig de Picasso, reurbanitzat per aquella època, i no pel Parc de La Ciutadella. De ser l'aparcament de camions del Born, el passeig passava a ser una via noble, i el Museu va guanyar per partida doble. Aquí va haver-hi una aliança clara entre Roser Nos i els urbanistes municipals. Així, ella mateixa va explicar al seu deixeble J. C. Senar que els arquitectes estaven preocupats perquè la inèrcia dels comerços romanents de l'antic Born convertien en un aparcament de camions el passeig. La idea de fer un



Figura 2. Roser Nos sobre l'ampliació subterrània del Museu de Zoologia poques setmanes abans de la inauguració de la "seva" obra, amb l'edifici de Domènech i Montaner al darrera. Autor: J.C. Senar. (Tractament digital Jordi Vidal). Arxiu: Associació d'Amics del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

estrany canal amb aigua de dal a baix no era una vel·leïtat artística, sinó una barrera anti-camió, i el Museu va convertir l'antiga carbonera en una entrada oberta a la ciutat.

Respecte la recerca, Roser Nos va impulsar de forma especial en el Museu la recerca etològica i l'ornitologia. A finals dels anys setanta va reunir al Museu a un petit grup d'investigadors novells, que amb el suport estadístic de Jordi Flors (de la U.B.) varen començar a analitzar l'organització social de psitàcids (lloros) en captivitat, a partir de les dades recollides anys abans al Zoo. Eren anys on els anàlisis estadístics s'havien de realitzar a l'Institut d'Investigacions Pesqueres de Barcelona (Camerino *et al.*, 1979). Al 1979 Roser Nos va portar a terme una important remodelació de la revista científica *Miscel·lània Zoològica*, fundada al 1958 per Francesc Español, que incloïa no només canvis formals com una nova portada o una nova maquetació, si no que introduïa l'avaluació dels articles per parells, equiparant-la d'aquella manera a les revistes científiques internacionals (Nos 1988). Al 1984, Roser Nos va aconseguir que es re-instauressin al Museu les beques d'investigació, que havien de permetre professionalitzar la recerca etològica al Museu. També al 1984, Roser Nos va participar en la creació de la *Sociedad Española de Etología* (S.E.E.), de la que en va ser sòcia fundadora. Es dona la circumstància de que en el congrés celebrat a Bellaterra per a fundar la S.E.E., donada la discrepància entre el grup del Dr. Andrés de Haro (UAB) i el grup del Dr. Luis Arias de Reyna (Universitat de Còrdova), sobre qui hauria de ser el primer president de la nova societat, ambdós varen proposar, a l'estil salomònic, que la seu de la SEE fos el Museu de Zoologia de Barcelona i Roser Nos la primera presidenta (L. Arias de Reyna i J.C. Senar *com. pers*.). Malgrat això, Roser Nos no va acceptar aquest nomenament, ja que amb la humilitat que la caracteritzava, va considerar que havia gent més capacitada. Hem de dir però, que al 1991 la seu de la SEE va passar a ser el Museu de Zoologia, i ha seguit en el Museu fins a l'actualitat.

Tot aquest procés de transformació, però, no va ser ni un camí fàcil ni exempt de clarobscurs. Hi ha uniformitat d'opinions sobre el paper clau de Roser Nos en la rehabilitació i reforma de l'edifici del Museu. Hi ha però discrepàncies importants respecte a d'altres temes que havien estat norma de funcionament en el període de la direcció de Francesc Español. En essència, va haver-hi un canvi de prioritats, passant de prevaler la gestió de les col·leccions taxonòmiques i el voluntariat, a la renovació i consolidació de l'equipament i el seu lligam ciutadà a través de l'ús públic. Aquest canvi d'objectius va provocar diferències notables entre Nos amb Español i amb Filella. A banda, sembla que la gestió del personal en els primers temps de la direcció de Roser Nos podria haver estat més fluida. Els objectius museístics estan en equilibri tal com certament ho definí Ramon Margalef López (1919-2004); «S'ha de combinar el respecte per la naturalesa amb el respecte pel visitant del museu que també és naturalesa o no? (Margalef 1999).

Col·leccions i voluntariat

Possiblement en el necessari canvi de rumb de la direcció es va incórrer en l'efecte pendular. Així, de tenir un edifici decrèpit i una museografia decimonònica, es va passar a la modernitat de l'època, però la recerca, especialment la entomològica, i la gestió del patrimoni de les col·leccions se'n van ressentir. Alguns dels entomòlegs veterans de la casa es queixaven de la poca cura amb que material molt delicat era tractat en el decurs de les obres o exposicions. També els malacòlegs i els cetòlegs manifestaren el mateix i la descripció d'Aguilar (2013: 342) ilustra sobre com s'esdevingué la liquidació de la Comissió de Cetologia i la pèrdua del valor científic de molts dels seus materials aplegats per voluntaris des de 1973 fins 1977. La versió de Roser Nos sobre el tema genèric del voluntariat i els materials està recollida per Bonet Parés (2016)Encara que malauradament de Francesc Español no es coneix la seva versió, una visió pròxima sobre la seva alta categoria humana i professional com sobre el paper dels museus de ciències naturals la dona Margalef (1999) i en el tema biogràfic també Escolà (1988). Ferrer (2016) presenta en part la situació de la secció d'ornitologia del Museu durant aquesta època. Els més de 50 voluntaris del departament de vertebrats inexistent de *iure*, però dirigit de *facto* per Salvador Filella, aportaren materials per a les coleccions del Museu principalment peixos, mamífers marins i ocells així com per a publicacions posteriors com la enciclopèdia Història Natural dels Països Catalans (Ferrer 2016). Aquests voluntaris eren majoritàriament estudiants universitaris de Biologia de la UB, i fins aquell moment la ICHN i en especial el Museu foren el *refugium peccatorum* d'aquests estudiants i altres naturalistes interessats pels vertebrats, «*que no encontraban refugio en la adormilada universidad*» (Aguilar, 2013). Així el Museu generà el caliu necessari per crear i mantenir grups de joves aficionats a la zoologia (Ferrer 2016) tot i que "*aprovechando la generosa y algo despistada hospitalidad* [de Francesc Español]" (Aguilar 2013), hi havia poc control sobre els voluntaris. Per a M. Durfort, profunda coneixedora de Francesc Español i de la seva feina, la paraula



Figura 3. Roser Nos davant l'antiga entrada del Museu de Zoologia al passeig dels Tilers, que ella passà al passeig Picasso en una simbòlica apertura de la institució a la ciutat. Autor: J.C. Senar. (Tractament digital Jordi Vidal). Arxiu: Associació d'Amics del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

despistada li sembla inexacta. Nos (1986) resumeix des de la postguerra fins 1978 com «[el Museu] va funcionar com a centre de recerca en el camp de l'Entomologia i va servir de medi aglutinant dels afeccionats en aquest camp». Sobta que no esmenta res sobre les activitats del departament de Vertebrats. Ferrer (2016) detalla la síntesi professional de Salvador Filella en el tema dels vertebrats, i el seu important paper en Museu durant l'etapa pre-Nos.

El departament de Zoologia de la U.B en els anys setanta, no tenia secció de vertebrats i era dirigit amb mà de ferro per Enrique Gadea, excessivament encotillat en un concepte clàssic de la Zoologia cenyit a la morfologia i anatomia d'exemplars morts, i oposat a l'estudi dels vertebrats vius (que tenien prohibida l'entrada en el seu laboratori). Enrique Gadea no creia en l'estudi del comportament, ni que els aspectes ecològics dels animals fossin objecte de la zoologia, ni tampoc creia en la ciència ciutadana, i la seva fou una direcció *Ancien Régime* tancada a canvis de qualsevol mena. L'arribada a la UB el 1977, de Jacint Nadal Puigdefàbregas, un catedràtic de zoologia de vertebrats obert als nous temps, al treball de camp amb tècniques no invasives i obert a la colaboració amb empreses i altres organismes públics i privats, significà aire fresc molt necessari en els nous temps de la transició i la democràcia (Ferrer, 2013). El canvi d'actitud acadèmica de la Zoologia de Vertebrats de la U.B., plegada amb una pujada de nivell tècnic, contrastava amb les característiques del departament de vertebrats del Museu on la manca de metodologies adients i de concreció en els objectius, eren símptomes evidents de la necessitat de reformes profundes. Aquestes diferències institucionals generaren un retorn cap la U.B. de bona part del voluntariat estudiantil universitari. En el cas de la secció d'ornitologia, amb friccions internes importants des d'almenys 1975 o 1976, la secció ja s'havia auto-dissolt la primavera de 1977, un any i mig abans que Roser Nos esdevingués la nova directora. Roser Nos com a nova directora del Museu estava en contra del model "filellià" de reclutament de colaboradors externs sense filtre previ i amb poc control posterior, i volia posar jerarquia, ordre i normes, indispensables en un museu modern d'història natural. Aquesta actitud de Roser Nos no comportava que no valorés la implicació de voluntaris i afeccionats, com ho havia demostrat en la seva etapa al Zoo potenciant l'entrada i formació de becaris; ja en el Museu va estimular que afeccionats, com Xavier Batllori Águila i els voluntaris dels censos d'aus urbanes (Batllori & Uribe 1988), desenvolupessin treballs interessants que avui en dia s'anomenen de 'ciència ciutadana'. Els hereus dels voluntaris inicials com el Grup Català d'Anellament (actual Institut Català d'Ornitologia) varen continuar vinculats al Museu fins l'actualitat. Per altra banda, l'auto-dissolució de la secció ornitològica i la marxa de Salvador Filella al Zoològic el 1984 per un procés equivalent i invers al que va portar Roser Nos al Museu, van suposar un abans i un després al departament de vertebrats. Podríem dir amb la perspectiva que ens donen els anys, que tots tres personatges (F. Español, R. Nos, i S. Filella), amb les seves peculiaritats, eren treballadors, generosos, amb capacitat d'enfrontar dificultats i entorns hostils, i amb una visió oberta que els ha convertit en personatges importants en la petita història de la zoologia d'aquest país.

Als inicis com a directora del Museu, Na Roser Nos va rebre crítiques precisament perquè la divulgació va passar al davant i algunes coleccions no van ser tractades amb la cura necessària. A mesura que s'apropava la seva jubilació, la preocupació de Roser Nos per qui la succeiria al capdavant del Museu anava creixent. Ens consta (J. Ma. Camarasa i J. C. Senar, *com. pers.*) que en el seu dia Roser Nos va anar fent discretes consultes sobre la conveniència de seleccionar un nou director/a amb una formació més sòlida en coleccions i recerca, o per contra, en divulgació i educació ambiental. Tot i que no mancaven candidatures de persones que havien treballat en la divulgació i l'ús públic, en un gir inesperat per molts, va proposar a un tècnic caracteritzat per treballar sobretot en la millora i potenciació de les coleccions taxonòmiques i la recerca, objectius principals de l'antic director Francesc Español. Es tractà de Francesc Uribe Porta que, efectivament, succeí a Roser Nos en la direcció, a proposta d'ella mateixa. A més de la selecció per les característiques humanes i professionals implícites en un càrrec de direcció, va buscar també Roser Nos un cert reequilibri posant de nou en primer pla aquells dos aspectes?

En resum, Roser Nos va ser lúcida i pràctica, i alhora sorprenent fins i tot al final de la seva vida professional. En línies generals fou una dona honesta, valenta, tenaç zoòloga gestora institucional que ens uns anys difícils, quasi en solitari, recreà un Museu de Zoologia modern i digne en estructura i funcionament, de vàlua internacional i alhora arrelat a la ciutat de Barcelona. El finançament fou exclusivament municipal, una raresa en el món científic ibèric, i més encara si estava impulsat per una dona en els primers anys de la democràcia. Roser Nos fou un excelent exemple del principi *think global, act local*. Les línies de recerca que impulsà, ultrapassaven la sistemàtica i entraven en camps poc museístics com l'estudi del comportament, o el de la biodiversitat urbana, ara molt de moda però una innovació en la dècada dels setanta-vuitanta del S. XX. Els autors volem retre homenatge a la seva memòria i al seu treball poc conegut de la zoologia i de la gestió de les institucions científiques. (Fig.3).

Agraïments

El nostre agraïment a Xavier Batllori Águila, Lluís Colom Guarch, Josep Maria Camarasa Castillo, Rosa Carvajal Campderrós, Mercè Durfort Coll, Alfonso Duró González, Jordi Fàbregas Estrada, Salvador Filella Cornadó, Joaquim Gosàlbez Noguera, Jacint Nadal Puigdefàbregas, José Domingo Rodríguez Teijeiro, Joandomènec Ros Aragonès, Jordi Vidal Fugardo i a Joan Carles Senar Jordà per tots els comentaris i apreciacions molts dels quals han estat reflectits en aquest treball.

Bibliografia

AGUILAR, A. 2013. *Chimán: la pesca balenera moderna en la Península Ibérica.* Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona. 374 p.

BATLLORI, X. & URIBE, F. 1988. Aves nidificantes de los jardines de Barcelona. *Miscelania Zoológica*, 12: 283-293

BALCELLS, E. 1960. Fauna ornitológica barcelonesa: III) Aves del jardín de la Universidad. *Miscelánea Zoológica,* 3: 3-23

BALCELLS, E.; DOMÈNECH, M. 1965. Introducción al estudio de las aves de jardines barceloneses. *P. Cent. pir. Biol. exp.* I 3: 1-58

BONET PARÉS, D. 2016. *Roser Nos. Dones, ciència i professionalització a la Barcelona del franquisme*. Treball final de Màster dirigit per Oliver Hochadel. Universitat Autònoma de Barcelona, 108 pp. [consulta ** de ** de 2020] Disponible a https://eicub.net/share/s/cWSboxGMTxG2GbvRm-LG4g.

CAMERINO, M. & TARRIDA, V. 1976. La impronta. *Zoo*, 25: 27-29

CAMERINO, M., FLOS, J., NOS, R., SALA, J., TARRIDA, V. & URIBE, F. 1979. Dinàmica de l'estructura social de les cotorretes de cap negre *Nandayus nenday* (Aves, Psittacidae) en captivitat. *Miscelania Zoológica*, 5: 125-147.

CAMERINO, M., COLOM, L., SENAR, J.C. & URIBE, F.1984. Estudi de la poblacio de coloms (*Columba livia* Var.) de Barcelona. *Butlletí del Grup Català d'Anellament*, 3: 13-17

DEL VALLE, M. J. SENAR, J. C. 1987. Publicacions Periòdiques de la Biblioteca del Museu Zoologia. Barcelona: Museu de Zoologia, Ajuntament de Barcelona (Coleccions del Museu, 1) Disponible a: https://ccbe.feec.cat/index.php?lvl=coll_see&id=2912

ESCOLÀ, O. 1988. Francesc Español i el Museu de Zoologia de Barcelona. *QuadernsVilaniu,* 14: 35-39.

FERRER, X. 2011. El vol discret de l'òliba. *Butlletí de la Institiució Catalana D'Història Natural*, 76: 192-204

FERRER, X. 2013. Detalls biogràfics de Jacint Nadal. [consulta 13 d'agost de 2020]. Disponible a: https://crai.ub.edu/sites/default/files/imatges/Colleccions/Jacint_Nadal/biografia_nadal.pdf

FERRER, X. 2016. El soci d'Honor 2016 de la ICHN, Salvador Filella i Cornadó (Barcelona 1943). *Butlletí de la Institiució Catalana D'Història Natural*, 80: 155-162.

MALUQUER SOSTRES, J., 1997. *Memòria amb figures. Els Dies*. Thassàlia. Barcelona. 321p.

MARGALEF, R. 1999. Francesc Español (1907-1999), biòleg i naturalista exemplar. *Misce lània Zoològica,* 22: 145-147.

MUSEU CIÈNCIES NATURALS DE BARCELONA. *Bioexplora*. Protagonistes [en línia] Nos Ronchera, Roser. [consulta 30 de gener de 2020]. Disponible a: http://www.bioexplora.cat/WIKICOLLECTA/index.php/ca/protagonistes/item/nos-ronchera-roser.

NOS, R. 1983. Actualització del fons bibliografic de la biblioteca del Museu de Zoologia de Barcelona. *Miscelania Zoològica*, 7: 231.

NOS, R. 1986. El Museu de Zoologia de l'Ajuntament de Barcelona, en l'etapa actual de renovació. *Revista de Museus,* 3: 101-106.

NOS, R. 1988. Francesc Español i Coll i la revista Miscelània Zoològica. *QuadernsVilaniu,* 14.

SENAR, J.C. & URIBE, F. 2008. Historia de la etologia en España: recuperando algunos olvidos. *Etologuía* 21: 31-39.

URIBE, F., COLOM, L., CAMERINO, M., RUIZ, J. & SENAR, J.C. 1984. Censo de las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Miscelania Zoològica*, 8: 237-244.

URIBE, F. & OMEDES, A. 2018a. Obituarios. Una mujer valiente, Roser Nos Ronchera (1924-2018). *La Vanguardia* 14 de enero 2018, p. 45

URIBE, F., SENAR, J.C. & JORDÀ, C. 2018b. En memòria de Roser Nos: una breu història d'algú que va estimar i potenciar l'ornitologia. *L'Abellerol*, 56: 31-33.

GEA, FLORA ET FAUNA

Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – II

Josep Gesti Perich* & Lluís Vilar Sais**

* Departament de Ciències Ambientals. Universitat de Girona. Campus Montilivi. 17003 Girona.
** LAGP-Flora i Vegetació. Institut de Medi Ambient. Universitat de Girona. Campus Montilivi. 17003 Girona.

Autor per la correspondència: Josep Gesti. A/e: *josepgesti@gmail.com*

Rebut: 16.10.2020; Acceptat: 03.11.2020; Publicat: 30.12.2020

Resum

Aportem dades de plantes observades a l'àrea oriental de les Guilleries, que no havien estat localitzades prèviament en aquest massís i que són rares o poc conegudes a Catalunya. Indiquem *Physalis angulata* per primera vegada als Països Catalans i donem noves localitats d'altres tàxons al·lòctons (*Cenchrus clandestinus*, *Eclipta prostrata*, *Elymus obtusiflorus*, *Salvia hispanica*, *Verbena bonariensis*, *Vitis rupestris*, *V. riparia* i *V.* ×*instabilis*). Aportem també noves localitats de *Leopoldia matritensis* i d'altres plantes poc conegudes al nord-est de Catalunya.

Paraules clau: flora, Guilleries, Catalunya, península Ibèrica.

Abstract

Contributions to the knowledge of the flora of the Eastern Guilleries and nearby areas (northeastern Catalonia) – II

We provide data on plants observed in the eastern area of the Guilleries massif, not previously located in this area and that are rare or little known in Catalonia. We indicate *Physalis angulata* for the first time in the Catalan Countries and we give new localities of other alien taxa (*Cenchrus clandestinus*, *Eclipta prostrata*, *Elymus obtusiflorus*, *Salvia hispanica*, *Verbena bonariensis*, *Vitis rupestris*, *V. riparia* and *V.* ×*instabilis*). We also provide new localities of *Leopoldia matritensis* and other little-known plants in the northeast of Catalonia.

Key words: flora, Guilleries, Catalonia, Iberian Peninsula.

Introducció

El coneixement florístic de les Guilleries és molt desigual en les diferents àrees del massís, tant per la quantitat d'informació disponible com per l'època de la qual prové. Al llarg dels segles XIX i XX diversos treballs, d'àmbit geogràfic més general o referits a grups taxonòmics particulars, han aportat dades procedents d'aquest espai (Vilar, 1987; Font, 2020). Pel que fa a estudis més recents, ja en el segle XXI, el sector occidental ha estat objecte de treballs florístics exhaustius dedicats als espais protegits que queden inclosos en aquella àrea i als territoris propers mentre que, en canvi, a la part més oriental només s'han estudiat en detall algunes àrees concretes, com ara el quadrat UTM 31TDG54, la vall de Susqueda i el municipi de Santa Coloma de Farners (Mercadé *et al*., 2005; Pérez-Haase *et al.*, 2008, 2013, 2017; Batriu *et al*., 2010-2011; Blanco-Moreno *et* al., 2011; Gesti, 2020).

En aquest treball aportem informació sobre algunes plantes (tant autòctones com al·lòctones) que hem observat al sector oriental de les Guilleries i que, a banda de no haver-hi estat indicades anteriorment, són espècies poc freqüents o insuficientment conegudes a Catalunya. Aquestes dades s'afegeixen a les que donàvem en un article anterior amb aquest mateix propòsit (Gesti & Vilar, 2019).

Material i mètodes

Les dades que aportem han estat obtingudes en el decurs de prospeccions efectuades al llarg de l'any 2020. Les espècies es presenten en ordre alfabètic i, per cadascuna d'elles, donem localitats concretes amb indicació de la comarca, municipi, lloc, quadrat UTM d'1 km de costat (totes les coordenades pertanyen a la zona 31T, sistema de referència ETRS89), altitud, data d'observació i -quan n'hi ha- el número de plec de l'Herbari de la Universitat de Girona (HGI). A cada tàxon afegim una descripció sintètica de la distribució o les citacions anteriors al nord-est de Catalunya, l'hàbitat i l'estat de les poblacions localitzades en aquest treball, o altres aspectes rellevants de caràcter corològic o ecològic. També aportem algunes imatges que poden resultar útils per complementar la informació exposada al text.

Resultats i discussió

Aegilops neglecta Req. ex Bertol.

Selva: Santa Coloma de Farners, descampat a la carretera dels Banys, DG7233, 120 m (HGI 24035, *leg*. J. Gesti, 12-VI-2020).

Al nord-est de Catalunya ha estat indicada a l'Alt Empordà, entre l'Albera i el Cap de Creus (Franquesa, 1995; Font, 2000; Gesti, 2006) i a Girona (HGI 19755, *leg*. J. Font, 25-V-2011 i HGI 21807, *leg*. J. Font, 11-V-2014). Pel que fa a la Selva, va ser herboritzada l'any 1945 per Pius Font i Quer a Sils (Flora hispánica - Herbario normal, centuria IV, 27-V-1945, *in* BC), sense que ens constin altres indicacions més modernes.

Aportem, doncs, una nova localitat selvatana d'*A. neglecta*, que hem vist créixer en alguns herbassars ruderals situats en descampats suburbans, pasturats esporàdicament per ramats d'ovelles.

Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.) Morrone

Selva: Vilobí d'Onyar, vorada d'una pista paral·lela a l'Eix Transversal (C-25), a l'alçada de Santa Coloma Residencial, DG7536, 160 m (HGI 24037, *leg*. J. Gesti, 16-V-2020).

Gramínia originària de l'Àfrica oriental, àmpliament estesa per les regions tropicals i subtropicals dels dos hemisferis (Pyke, 2008; Verloove, 2012), que ha estat indicada en diverses àrees de la península Ibèrica, sobretot al litoral, però amb molt poques indicacions a Catalunya fins fa ben poc temps. Afegim aquesta localitat a les ja conegudes de Alt Empordà, Baix Empordà, Baix Llobregat, Barcelonès i Maresme (Pyke, 2008; Font, 2020; Guardiola & Petit, 2020). És possible que aquesta planta hagi passat desapercebuda en altres indrets a causa de la seva similitud amb diverses gramínies entapissants i per les seves espigues tan poc aparents, que queden amagades en gran part dins les beines foliars (Veldkamp, 2014).

A la localitat indicada n'hi hem observat una única població, en flor al maig, ocupant densament uns 5 m^2 a tocar de la tanca que delimita la carretera. Presenta un port reptant, amb gruixuts estolons que envaeixen la vora del camí i s'enfilen sobre els objectes i la vegetació circumdant.

Eclipta prostrata (L.) L.

Selva: Riudarenes-Santa Coloma de Farners, sorrals de la riera de Santa Coloma, DG6935, DG7134, DG7232, DG7233, DG7331, DG7332, DG7431, DG7530, 85-150 m, IX-2020 (HGI 24038, *leg*. J. Gesti, 24-IX-2020).

Asteràcia neotropical àmpliament estesa pels dos hemisferis, que sembla en expansió al nostre país ateses les indicacions publicades en els darrers anys (Curcó, 2003, 2007; Batriu *et al*., 2012; Álvarez *et al*., 2016; Vilar *et al*., 2018; Barnola, inèd. *in* Font, 2020).

N'hem observat una gran quantitat d'individus en flor i fruit, com també nombroses plàntules i individus encara immadurs, tot al llarg del tram de riera comprès entre Riudarenes i Santa Coloma de Farners, en espais que havíem prospectat en anys anteriors sense haver-hi localitzat aquesta espècie. És possible que aquesta ràpida colonització sigui deguda a la riuada ocorreguda durant el temporal Gloria del mes de gener de 2020, que va ocasionar canvis en la morfologia fluvial i un important moviment i dipòsit de materials (amb la conseqüent obertura de nous hàbitats i possible aportació de llavors). Caldrà seguir, en el futur, si aquesta colonització es manté o bé és una ocupació pionera que remet quan l'hàbitat vagi essent ocupat progressivament per altres plantes.

Elymus obtusiflorus (DC.) Conert [*Elymus elongatus* subsp. *ponticus* (Podp.) Melderis]

Selva: Santa Coloma de Farners, herbassar ruderal a la terrassa fluvial de la riera de Santa Coloma, prop del pont del Balneari, DG7232, 115 m (HGI 24039, *leg*. J. Gesti, 30-IX-2020).

Gramínia originària del sud-est europeu i de l'Àsia menor, indicada per primera vegada a la península Ibèrica l'any 1998 (Vázquez, 1999), introduïda pel seu ús en l'estabilització de talussos viaris. A Catalunya ha estat indicada a l'Escala, entre Igualada i Cervera, a la Seu d'Urgell (Pyke, 2008) i a Lleida (Verloove & Sánchez-Gullón, 2008). També l'hem observada a Maçanet de Cabrenys (HGI 23966, *leg*. L. Vilar *et al*., 2-VII-2018).

N'hem vist aproximadament una trentena de peus, alguns d'ells de fins a 2 m d'alçada, creixent en un espai de 200 m^2, sobre sòls sorrencs.

Leopoldia matritensis (Ruíz Rejón, L. Pascual, C. Ruíz Rejón, Valdés & J.L. Oliv.) Aymerich & L. Sáez [*Muscari matritensis* Ruíz Rejón, L. Pascual, C. Ruíz Rejón, Valdés & J.L. Oliv.]

Selva: Santa Coloma de Farners, prat sec al bosc de Mas Albereda, DG7033, 290 m (HGI 24041, *leg*. J. Gesti, 27-V-2020); Santa Coloma de Farners, prat sec prop de l'ermita de Farners, DG6934, 340 m, 1-VI-2020.

Asparagàcia coneguda de la península Ibèrica, França i Marroc (Ruíz Rejón *et al*., 1985; Suárez-Santiago & Blanca, 2013; Tison & Foucault, 2014; GBIF, 2020) i documentada a Catalunya per Aymerich & Sáez (2018). Es diferencia de *Leopoldia comosa* Parl. sobretot per les flors més cilíndriques, amb l'obertura més estreta, d'un groc-ocre, les immadures de color malva amb lòbuls groguencs.

N'hem observat dues poblacions a les Guilleries, cadascuna d'elles amb algunes desenes d'exemplars, en flor de final de maig a principi de juny. Viu en prats secs, enmig de brolles obertes sobre sòls saulonosos-pedregosos en pendent.

Lysimachia minima (L.) U. Manns & Anderb. [*Anagallis minima* (L.) E.H.L.Krause]

Selva: Santa Coloma de Farners, pradell humit en una pista forestal a l'obaga de Sauleda, DG6633, 545 m (HGI 24036, *leg*. J. Gesti, 22-VII-2020).

No ens consten indicacions d'aquesta petita primulàcia a les Guilleries, per bé que és coneguda als territoris veïns del Montseny (Gutiérrez & Sáez, 1996; Mercadé & Pérez-Haase,

2013; Sáez *et al*., 2017) i de la plana de la Selva (Ballesteros, 1984; Vilar, 1987), on sempre és molt rara.

N'hem vist en un marge saulonós molt humit d'una pista forestal, ocupant una superfície d'uns 3 m^2, amb altres plantes pròpies de les comunitats del *Nanocyperion* Koch 1926 (*Juncus bufonius* L., *Lythrum hyssopifolia* L., *L. portula* (L.) D.A.Webb, *Mentha pulegium* L., *Lotus angustissimus* L., etc.).

Physalis angulata L.

Selva: Santa Coloma de Farners, sorrals de la riera de Santa Coloma, prop del pont del Balneari, DG7232, 115 m (HGI 24042, *leg*. J. Gesti, 24-IX-2020).

Solanàcia originària d'Amèrica, àmpliament introduïda a Àfrica, Àsia, Oceania i, més esparsament, a Europa (GBIF, 2020). Es diferencia d'altres espècies del gènere presents al nostre territori per les flors petites (7-8 mm) d'un groc pàl·lid (sovint difusament tacades de fosc a l'interior), pel calze fructífer de fins a 3-3,5 cm amb 10 costes pronunciades, pel peduncle fructífer llarg (de 2 o més cm), i pels fruits madurs de color groguenc que no omplen tot el calze (Nee, 1986; Zhang *et al*.,1994; Benítez de Rojas & Magallanes, 1998; Vargas *et al*., 2003; Sullivan, 2004; Stace, 2019; Verloove, 2020) (Fig. 1).

A la península Ibèrica n'existeixen algunes citacions i testimonis d'herbari del s. XIX (Valdés, 1983; Guillot, 2013; GBIF, 2020) que sembla que correspondrien a plantes cultivades. Sanz Elorza & Sobrino Vesperinas (2012) no recullen aquesta espècie a *Flora iberica*. No en coneixem indicacions anteriors als Països Catalans.

N'hem observat un peu gran, de port decumbent i profusament fructificat, en un herbassar humit de desenvolupament tardoestival (*Bidention tripartitae*) als sorrals de la riera de Santa Coloma. Com altres espècies d'aquest gènere, és probable que la seva introducció al medi natural es relacioni amb usos alimentaris dels fruits i l'arribada de llavors als cursos fluvials a través de les aigües residuals.

Salvia hispanica L.

Selva: Riudarenes-Santa Coloma de Farners, sorrals de la riera de Santa Coloma, DG7232, DG7233, DG7331, DG7431, DG7530, 90-110 m, 2019-2020 (HGI 24017 i 24016, *leg*. J. Gesti, XI-2019).

Lamiàcia originària de l'Amèrica central que s'indicava per primera vegada a Catalunya l'any 2016 al Baix Llobregat (Gómez-Bellver *et al*., 2016), a l'Alt Urgell i al Berguedà (Aymerich, 2016) i que ha estat reportada posteriorment al Ripollès (Aymerich, 2019; Verloove & Aymerich, 2020), al Vallès Oriental (Verloove & Aymerich, 2020) i a la Selva (Gesti, 2020).

L'hem observada florint entre setembre i novembre en diversos sorrals fluvials humits de la riera de Santa Coloma, als municipis de Riudarenes i Santa Coloma de Farners, on s'ha estès notablement des de que en vam veure uns pocs exemplars la tardor de 2019. Aquesta expansió pot ser deguda tant a les llavors produïdes pels primers individus apareguts, com a l'aportació de noves granes a través de les aigües residuals. Cal tenir en compte que el seu ús alimentari a Europa ha anat augmentant progressivament d'ençà que se'n va autoritzar la seva comercialització a la Unió Europea l'any 2009, primer per a productes de fleca i posteriorment per a molts altres aliments (Agència Catalana de Seguretat Alimentària, 2020).

Verbena bonariensis L.

Selva: Santa Coloma de Farners, terrassa fluvial de la riera de Santa Coloma, DG7233, 120 m (HGI 24040, *leg*. J. Gesti, 29-VI-2020); Santa Coloma de Farners, sorrals de la riera, aigües avall del Balneari, DG7232, 110 m, 1-VII-2019.

Verbenàcia originària de l'Amèrica del Sud que és cultivada com a planta ornamental. A Catalunya s'ha reportat escassament com a planta al·lòctona: a l'embassament d'Utxesa-Secà (Conesa, 1991), al delta del Llobregat (González, *et al*., 2016), a Gavà (Macías *et al*., 1996), a Molins de Rei (BCN 100515 i BCN 106402, *leg*. H. Alvárez, *in* Font, 2020), a Barcelona (BC 906934, *leg*. S. Pyke, *in* Font, 2020) i a Santa Coloma de Gramenet (Guardiola & Petit, 2020).

Després que l'any 2019 en localitzéssim uns exemplars als sorrals de la riera de Santa Coloma (Gesti, 2020), enguany n'hem vist una segona població a la terrassa fluvial, en un herbassar ruderal on podria haver arribat a través de terres o restes de jardineria que s'han abocat en aquell entorn.

Vitis rupestris Scheele, ***Vitis riparia*** Michx. i ***Vitis ×instabilis*** Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci

Els estudis recents del gènere *Vitis* al nostre país (Aymerich, 2013a, 2013b; Aymerich & Sáez, 2015) han permès constatar que el tractament taxonòmic que se n'havia fet, reunint sovint totes les vinyes dins *Vitis vinifera* L., no és correcte, ja que gran part de les plantes corresponen realment a tàxons americans (o a híbrids en els que hi participen) introduïts com a portaempelts de la vinya europea després de l'aparició de la fil·loxera (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch). Els darrers anys se n'han anat multiplicant les citacions al nostre país, si bé encara hi ha molt poques dades per al sector nord-oriental de Catalunya, bàsicament referides al Montseny (Sáez. *et al*., 2015).

En una primera prospecció del sector més oriental de les Guilleries, hem pogut constatar la presència de *Vitis rupestris*, *V. riparia* i l'híbrid entre ambdues (*V.* ×*instabilis*). Hem observat *V. rupestris* en vorades de camins, camps abandonats, marges de feixes, bardisses, etc., sovint prop de les antigues àrees de conreu. *V. riparia* i *V.* ×*instabilis* es fan en aquests mateixos ambients, però també en torrents, rieres i vorades forestals, en ambients menys vinculats als antics cultius.

Tot i que els suposem freqüents a bona part de les Guilleries, caldria una prospecció detallada per conèixer correctament la seva distribució al massís, així com la possible existència d'altres híbrids en aquest territori. A continuació donem algunes citacions concretes d'aquests tàxons, sense ànim d'exhaustivitat:

Vitis riparia**:** Selva: Anglès, riera de Sant Amanç, DG6943, 200 m, 4-X-2020; Arbúcies, vorada de camí prop de la Masó (Joanet), 650 m, 12-X-2020; Brunyola i Sant Martí Sapresa, vora de camí a can Xacó, DG7138, 250 m, 4-X-2020; Bru-

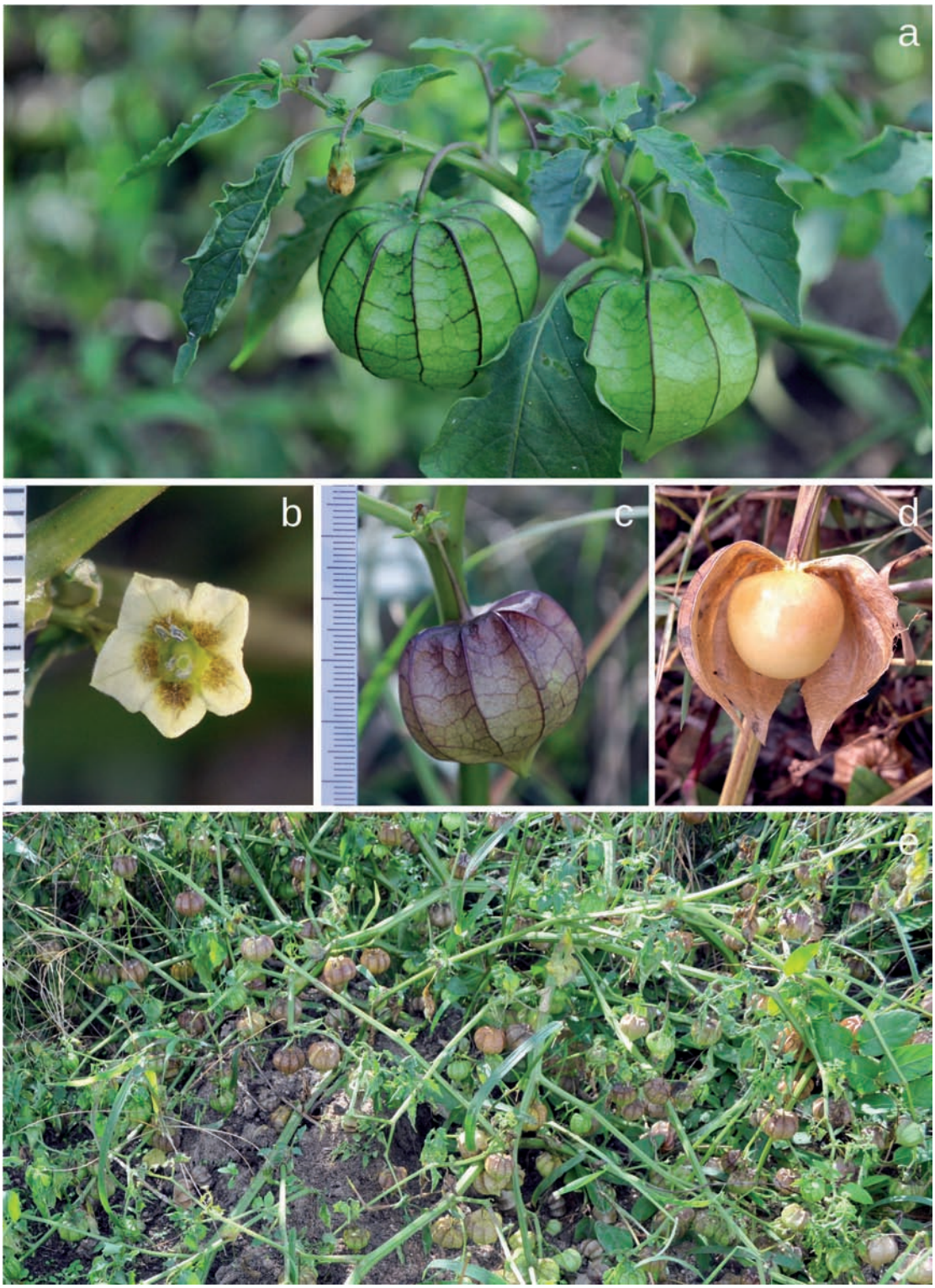


Figura 1. *Physalis angulata*: a) branca amb flors i fruits; b) detall de la flor, amb taques poc definides a l'interior; c) calze fructífer madur mostrant el peduncle llarg i les 10 costes pronunciades; d) detall del fruit; e) aspecte general de la planta. Les escales graduades són en mil·límetres.

nyola i Sant Martí Sapresa, barranc de la Rierola, DG7139, 225 m, 4-X-2020; Brunyola i Sant Martí Sapresa, talús al camí de Sant Romà, DG7141, 250 m, 4-X-2020; Osor, marge d'una feixa a la Mare de Déu del Coll, DG6045, 780 m, 20-VIII-2020; Riudarenes, riera de Santa Coloma, DG7332, 100 m, 30-IX-2020; Santa Coloma de Farners, riera de Santa Coloma a can Maçaneda, DG6835, 200 m, 24-VII-2020; Santa Coloma de Farners, vorada de bosc sota el camí de can Petrinxo, DG7036, 200 m (HGI 24063, *leg*. J. Gesti, 20-IX-2020); Santa Coloma de Farners, riera dels Frares, DG7134, 130 m, 25-VI-2020; Santa Coloma de Farners, marge de la carretera de Castanyet, DG7136, 160 m, 06-X-2020.

***Vitis rupestris*:** Selva: Brunyola i Sant Martí Sapresa, vora de camí a can Segarra, DG7138, 260 m, 4-X-2020; Brunyola i Sant Martí Sapresa, vora de camí a Sant Martí, DG7141, 250 m, 4-X-2020; Riudarenes, marge de camp a can Barrot, DG7331, 150 m, 17-VII-2020; Santa Coloma de Farners, a Castanyet, en un talús de la carretera, DG6837, 240 m (HGI 24044, *leg*. J. Gesti, 22-VI-2020); Santa Coloma de Farners, marge d'una feixa a can Petrinxo, DG6736, 420 m, 12-VIII-2020; Santa Coloma de Farners, talús de la carretera GI-551, a can Fava, DG6835, 190 m, 2-VIII-2020; Santa Coloma de Farners, antigues feixes sobre la riera de Castanyet, DG7135, 165 m, 6-X-2020; Santa Coloma de Farners, talús a la carretera d'Anglès, DG7135, 200 m, 20-VI-2020; Santa Coloma de Farners, camp abandonat al camí vell de Girona, DG7334, 130 m, 15-IX-2020.

***Vitis* ×*instabilis*:** Anglès, vora de camí a can Murtra, DG6942, 275 m, 8-VII-2020; Brunyola i Sant Martí Sapresa, riera de Sant Martí, DG7139, 225 m, 4-X-2020; Santa Coloma de Farners, riba de la riera dels Frares, DG7134, 135 m (HGI 24045, *leg*. J. Gesti, 20-IX-2020); Santa Coloma de Farners, marge d'un camí a can Camps, DG7135, 185 m, 25-VI-2020; Santa Coloma de Farners, marge d'un torrent al camí de ca l'Agustí, DG7233, 140 m, 5-X-2020; Santa Coloma de Farners, vorada de la carretera d'Anglès, DG7235, 180 m, 28-VI-2020.

Agraïments

Volem agrair a Carlos Gómez Bellver les valuoses aportacions i bibliografia sobre el gènere *Physalis*. Així mateix agraïm la revisió de fotografies d'alguns dels tàxons feta per Llorenç Sáez (*Leopoldia matritensis*), Carlos Gómez Bellver (*Physalis angulata* i *Cenchrus clandestinus*) i Samuel Pyke (*Cenchrus clandestinus*).

Bibliografia

AGÈNCIA CATALANA DE SEGURETAT ALIMENTÀRIA, 2020. Chía (*Salvia hispanica*). Disponible a: http://acsa.gencat.cat/ca/detall/article/Chia-llavors-de [Data de consulta: 5 octubre 2020].

ÁLVAREZ, H., IBÁÑEZ, N. & GÓMEZ-BELLVER, C. 2016. Noves aportacions al coneixement de la flora al·lòctona de la comarca del Baix Llobregat (Catalunya, Espanya). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 35: e007.

AYMERICH, P. 2013a. Sobre algunes espècies al·lòctones a l'alt Segre (NE de la península Ibèrica), noves o molt rares per a la flora catalana. *Orsis*, 27: 195-207.

AYMERICH, P. 2013b. Contribució al coneixement florístic del territori ausosegàrric (NE de la península Ibèrica). *Orsis*, 27: 209-259.

AYMERICH, P. 2016. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat. IV. *Orsis*, 30: 133-165.

AYMERICH, P. 2019. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 3-21.

AYMERICH, P. & SÁEZ, LL. 2015. Comentaris i precisions previs a la Checklist de la flora de Catalunya (nord-est de la península Ibèrica). *Orsis*, 29: 23-90.

AYMERICH, P. & SÁEZ, L. 2018. A new nomenclatural combination in *Leopoldia* (Scilloideae, Asparagaceae) and first record of *Leopoldia matritensis* for Catalonia. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 109-110.

BALLESTEROS, E. 1984. Sobre l'estructura i la dinàmica de les comunitats terofítiques humides (classe *Isoeto-Nanojuncetea*) i els pradells amb *Ophioglossum lusitanicum* L. del massís de Cadiretes (la Selva). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 15: 39-57.

BATRIU, E., BLANCO-MORENO, J. M., MERCADÉ, A. & PÉREZ- HAASE, A. 2010-2011. Aportació al coneixement florístic de les Guilleries i del Collsacabra (Catalunya Oriental), III. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 76: 147-157.

BATRIU, E., BLANCO-MORENO, J. M., MERCADÉ, A. & PÉREZ-HAASE, A. 2012. Aportació al coneixement florístic de les Guilleries i del Collsacabra (Catalunya Oriental), III. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 76: 147-157.

BENÍTEZ DE ROJAS, C. & MAGALLANES, A. 1998. El género *Physalis* (Solanaceae) de Venezuela. *Acta Botánica Venezuélica*, 21 (2): 11-42.

BLANCO-MORENO, J. M., PÉREZ-HAASE, A., MERCADÉ, A. & BATRIU E. 2011. *Aportació a la flora de les valls de Sau (NE de Catalunya)*. P. 87-95. *In*: Ninot, J. (ed.). Actes del IX Col·loqui Internacional de Botànica Pirenaico-cantàbrica a Ordino, Andorra. Monografies del Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya d'Andorra.

CONESA, J. A. 1991. S*isyrinchium platense* I.M. Johnston i *Verbena bonariensis* L., dues plantes sud-americanes noves per a la flora catalana. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 59: 149-152.

CURCÓ A. 2003. Estudis sobre el poblament vegetal del delta de l'Ebre: flora, vegetació i ecologia de comunitats vegetals. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. Barcelona. 424 p.

CURCÓ A. 2007. *Flora vascular del delta de l'Ebre*. Col·lecció tècnica, 1. Parc Natural del Delta de l'Ebre. Generalitat de Catalunya. 72 p.

FONT, J. 2000. *Estudis botànics de la Serra de l'Albera. Catàleg florístic general i poblament vegetal de les Basses de l'Albera*. Tesi Doctoral. Universitat de Girona. Girona. 380 p.

FONT, X. 2020. Mòdul de Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 8 octubre 2020].

FRANQUESA, T. 1995. *El paisatge vegetal de la península del cap de Creus*. Arxius de la Secció de Ciències, CIX. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 628 p.

GBIF, 2020. Global Biodiversity Information Facility. Disponible a: https://www.gbif.org [Data de consulta: 8 octubre 2020].

GESTI, J. 2006. *El Poblament vegetal dels Aiguamolls de l'Empordà*. Arxius de les Seccions de Ciències, CXXXVIII. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 862 p.

GESTI, J., 2020. Catàleg de la flora vascular de Santa Coloma de Farners (la Selva, nord-est de Catalunya). *Miconia*, 4: 69-105.

GESTI, J. & VILAR, L. 2019. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 195-198.

GÓMEZ-BELLVER, C., ÁLVAREZ, H. & SÁEZ, LL. 2016. New contributions to the knowledge of the alien flora of the Barcelona province (Catalonia, Spain). *Orsis*, 30: 167-189.

GONZÁLEZ, V., HOYO, R., SEGUÍ, JM. & VALVERDE, A. 2016. *Flora vascular del Delta del Llobregat*. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural, 18. 513 p.

GUARDIOLA M. & PETIT, A. 2020. Aportacions a la flora al·lòctona de la serralada Litoral central catalana i territoris propers. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 35-49.

GUILLOT, D. 2013. Plantas ornamentales de Molina de Aragón (Guadalajara, España). *Bouteloua*, 14: 64-114.

GUTIÉRREZ, C. & SÁEZ, LL. 1996. Aportacions al coneixement de la flora vascular del Montseny. *Folia Botanica Miscellanea*, 10: 67-75.

MACÍAS, C., GONZÁLEZ, V. & HOYO R. 1996. Sobre la presència de V*erbena bonariensis* L. al delta del Llobregat (Barcelona). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 64: 75-76.

MERCADÉ, A., PÉREZ-HAASE, A., BATRIU, E. & BLANCO-MORENO, J. M. 2005. Aportació al coneixement florístic de les Guilleries i del Collsacabra (Catalunya oriental). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 73: 91-93.

MERCADÉ, A. & PÉREZ-HAASE, A. 2013. Aportació al coneixement florístic del Montseny. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 148-152.

NEE, M. 1986. *Solanaceae I. In*: Gómez-Pompa, A. (ed.). Flora de Veracruz. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa (Veracruz), México. Fasc. 49.

PÉREZ- HAASE, A., BATRIU, E. & MERCADÉ, A. 2008. Aportació al coneixement florístic de les Guilleries i del Collsacabra (Catalunya Oriental), II. *Acta Botanica Barcinonensia*, 51: 49-58.

PÉREZ-HAASE, A., MERCADÉ, A., BATRIU, E. & BLANCO-MORENO, J. M. 2013. *Aportació al coneixement florístic de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona*. Grup de Recerca de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació. Universitat de Barcelona. Barcelona. 238 p.

PÉREZ-HAASE, A., MERCADÉ, A., BATRIU, E. & BLANCO-MORENO, J. M. 2017. *Catàleg florístic del DG54 (Guilleries-Collsacabra). Primera versió*. Grup de Recerca de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació. Universitat de Barcelona. Barcelona. 35 p.

PYKE, S. 2008. Contribución al conocimiento de la flora alóctona catalana. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 27: 95-104.

RUÍZ REJÓN, M., PASCUAL, L., RUÍZ REJÓN, C., VALDÉS, B. & OLIVER, J.L. 1985. A new species of *Muscari* subgenus *Leopoldia* from the Iberian Peninsula. *Biochemical Systematics and Ecology*, 13 (3): 239-250.

SÁEZ, LL., GALÁN DE MERA, A., PYKE, S., PIÉ, G. & CARNICERO, P. 2015. New data on vascular plants from Montseny massif (northeastern Iberian Peninsula). *Orsis*, 29: 205-230.

SÁEZ, L., PIÉ, G. & CARNICERO, P. 2017. *Catàleg de la flora vascular del massís del Montseny. Tres segles d'investigació botànica (1716-2016).* Sèrie Territori i Parcs Naturals, 1. Col·lecció Estudis. Diputació de Barcelona. 238 p.

SANZ ELORZA, M. & SOBRINO VESPERINAS, E. 2012. Physalis *L*. P. 204-209. *In*: Talavera, S.; Andrés, C.; Arista, M.; Fernández Piedra, M.P.; Gallego, M.J.; Ortiz, P.L.; Romero Zarco, C.; Salgueiro, F.J.; Silvestre, S.; Quintanar, A. (eds.). Flora iberica. Vol. XI: Gentianaceae-Boraginaceae. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

STACE, C.A. 2019. *New flora of the British Isles*. (4 ed.). C&M Floristics. 1.300 p.

SUÁREZ-SANTIAGO, V. N. & BLANCA, G. 2013. Muscari *L*. P. 171-184. *In*: Rico, E.; Crespo, M.B.; Quintanar, A.; Herrero, A.; Aedo, C. (eds.). Flora iberica. Vol. XX: Liliaceae-Agavaceae. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

SULLIVAN, J. R. 2004. The genus *Physalis* (Solanaceae) in the southeastern United States. *Rhodora*, 106(928): 305-326.

TISON, J. M & FOUCAULT, B. 2014. *Flora Gallica - Flore de France*. Biotope éditions. Mèze. 1.196 pàg.

VARGAS, O., MARTÍNEZ, M. & DÁVILA, P. 2003. La familia *Solanaceae* en Jalisco. El género *Physalis*. Colección Flora de Jalisco. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. 129 p.

VALDÉS, B. 1983. Notas taxonómicas y corológicas sobre la flora de Andalucia occidental, 81. *Physalis angulat*a L. *Lagascalia*, 11 (1): 112.

VÁZQUEZ, F. M. 1999. *Elymus elongatus* subsp. *ponticus* (Gramineae) en la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 57 (1): 176-178.

VELDKAMP, J. F. 2014. A revision of *Cenchrus* incl. *Pennisetum* (Gramineae) in Malesia with some general nomenclatural notes. *Blumea*, 59: 59 -75.

VERLOOVE, F. 2012. New combinations in *Cenchrus* (Paniceae, Poaceae) in Europe and the Mediterranean area. *Willdenowia*, 42 (1): 77-78.

VERLOOVE, F. 2020. *Physalis*. *In*: Manual of the Alien Plants of Belgium. Botanic Garden Meise. Belgium. Disponible a: http://alienplantsbelgium.be/ [Data de consulta: 8 octubre 2020].

VERLOOVE, F. & SÁNCHEZ-GULLÓN, E. 2008. New records of interesting xenophytes in the Iberian Peninsula. *Acta Botanica Malacitana*, 33. 147-167.

VERLOOVE, F. & AYMERICH, P. 2020. Chorological novelties for the alien flora of northeastern Catalonia (Iberian Peninsula). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 137-153.

VILAR, L. 1987. *Flora i vegetació de la Selva*. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. 608 p.

VILAR, L., BOU, J., GESTI, J. & FONT, J. 2018. Notes sobre plantes al·lòctones al NE de Catalunya, amb especial atenció a males herbes dels arrossars. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 5-7.

ZHANG, Z., LU, A. & D'ARCY, W.G. 1994. *Solanaceae*. *In*: Zhengyi, W.; Raven P.H.; Deyuan, H. (eds). Flora of China, 17: 300-332. Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden (St. Louis).

NOTA BREU

New records on the presence of the genus *Caenocara* C. G. Thomson, 1859 (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae) in Korea

Noves dades sobre la presència del gènere *Caenocara* C. G. Thomson, 1859 (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae) a Corea

Amador Viñolas*, Jihoon Kim** & Marcos Roca-Cusachs***

* Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura. Col·lecció d'artròpodes. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona, Catalunya. A/e: *av.rodama@gmail.com*
** Laboratory of Systematic Entomology. Department of Applied Biology. College of Agriculture and Life Sciences. Chungnam National University. 99 Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon, Korea, 3413. A/e: *kimjh0886@naver.com*
*** Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona, Catalunya. A/e: *marcosrocacusachs@gmail.com*

Corresponding author: Amador Viñolas. A/e: *av.rodama@gmail.com*

Rebut: 24.10.2020. Acceptat: 20.11.2020. Publicat: 30.12.2020

The genus *Caenocara* CG Thomson, 1859 is morphologically similar to *Dorcatoma* Herbst, 1792 and *Mizodorcatoma* Hayashi, 1955, but well separated from *Dorcatoma* by the conformation of the metasternum not furrowed in the middle, furrowed in *Dorcatoma*, and from *Mizodorcatoma* by the antennae of nine segments, eleven in *Mizodorcatoma* (Viñolas, 2013).

The genus is widely spread over the Nearctic, Neotropical, Oriental and Palaearctic regions. Only three species are known from eastern Asia Palaearctic, *C. rufitarse* Reitter, 1878 (Japan and Korea), *C. subglobosum* (Mulsant & Rey, 1864) (wide Palearctic distribution) and *C. tsuchiguri* Sakai, 1984 (Japan) (Zahradník. 2007).

Caenocara rufitarse and *C. tsuchiguri* are located in the group of *C. affine* (Sturm, 1834) due to the conformation of the last segment of the maxillary palps, very transverse, but well separated from it by the lateral striae of the sulciform elytra, with convex intervals, planes and fine striae in *C. affine* and by the different conformation of the aedeagus (Español, 1977; Viñolas, 2013).

The *C. affine* group also includes the following Nearctic species, *C. ovale* Fall, 1905, *C. oculatum* (Say, 1824) (both from the United States of America) and Neotropical specie *C. quercus* Champion, 1913 (Mexico and Guatemala). Español (1977) indicates that *C. quercus* is a form of *C. oculatum* to which it must join, only presents the inverted aedeagus as the only difference, very common inversion in species with asymmetric aedeagus.

Normally the Palaearctic species of the genus present a blackish coloration, although in many of them there are specimens with a reddish blackish coloration, as is the case of the specimen studied, with the prothorax edges and the basal and sutural edges of the elytra totally black (Viñolas, 2013).

Español (1977) in the revision of the genus *Caenocara*, indicates the presence of *C. subglobosum* for the first time from South Korea, with the study of a series of specimens deposited in the collections of the Hungarian Natural History Museum (Budapest) and labelled «Pyongan, De-Sang San, South Korea. (Horvatovich-Papp leg.)». Curious indication, as Pyoangan-do province is located in North Korea not in South Korea.

Caenocara rufitarse Reitter, 1878 (Figure 1)

Caenocara rufitarsis Reitter, 1878. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 22 (1): 90

Dorcatoma (*Caenocara*) *granulum* Kiesenwetter, 1879. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 23 (2): 318

Caenocara rufitarsis var. *grouvellei* Pic, 1937. *Mélanges Exotico-Entomologiques*, 69: 4

Species characterized by the elytra with two complete and well marked marginal striae, with convex intervals and by the configuration of the antenna club, the last segment of the maxillary palps as wide as they are long and by the aedeagus.

Separated from *C. tsuchiguri* Sakai, 1984, the second species (from the *affine* group) present and described also from Japan, by the different configuration of the antennae, the last segment of the maxillary palps and the elytral striae of *tsuchiguri*. Sakai (1984) also indicates the very different contour of the body.

Specimens studied

1 ♀, labelled as: «Gimje-si, Jeollabuk-do, South Korea | 19.05.11-19.06.14 MT | MJ. Kang, JM. Bae, PK Park leg. | 35º 46' 53.5" N 127º 02' 12.5" E». Deposited in the collection of A. Viñolas.



Figure 1. Habitus of the female of *Caenocara rufitarse* Reitter, 1878, from Gimje-si, Jeollabuk-do, South Korea. Scale = 1 mm.

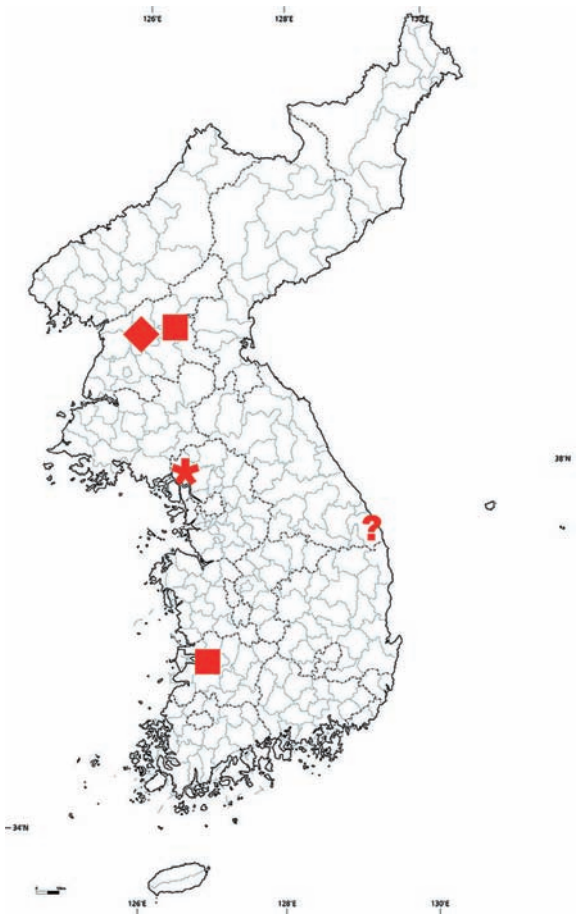


Figure 2. Map of Korea with the known distribution of: ■) *Caenocara rufitarse*; ◆) *C. subglobosum*; ✱) *C. tsuchiguri*; **?**) *Caenocara* sp.

Specimens revised

1 ♀, labelled as: «07-VIII-1971 | South Pyongan | Korea», registration (MZB | 76-5188). Deposited in the collection of the Museum of Natural Sciences of Barcelona.

Distribution

Known, at the moment, from Japan (typical localization) and from Korea (Jeollabuk-do and Pyeongan-do provinces). The species was already included in the National Species list of Korea. III. Insects (Hexapoda) (NIBR, 2019). Although the genus for South Korea had already been cited without specifying the species, figure 2 (Jeon *et al.*, 2014).

Biology

There are no data on its biology. Although it is to be expected, like all species of the genus, it is mycetophagous in fungi Agaricaceae.

Caenocara tsuchiguri Sakai, 1984

Caenocara tsuchiguri Sakai, 1984. *Transactions of the Shikoku Entomological Society*, 16 (3): 15

Species characterized by a more graceful body contour, by the conformation of the last segment of the maxillary palps, by its three elytral striae, the first and second complete and the third short and located in the humeral region. Also, according to Sakai (1984) by the conformation of the aedeagus.

Separated from *C. rufitarse* by the conformation of the first and second segment of the antennal club, less dilated, by the conformation of the last segment of the maxillary palps, by the elytral striae, in number of three and by the conformation of the aedeagus. Characters that also separate it from *C. affine*.

Español (1977) in the revision of the genus *Caenocara*, shows the genitalia of the Japanese specimen *C. rufitarse*, but this specimen in fact belongs to the described species *Caenocara tsuchiguri* also from Japan.

Specimens revised

1 ♂ and 3 ♀, labelled: 1 ♂ and 2 ♀ «9-IX-1971 | Mtes. Paykon 27 km | Kaesong | Korea | Horvatovich, S. & Papp, J. leg.», registration (MZB | 76-5159; 76-5160; 76-5161); 1 ♀ «Kyoto | Japan», registration (MZB | 76-5162). Deposited in the collection of the Museum of Natural Sciences of Barcelona.

Distribution

Species with a wide distribution in Japan (Sakai, 1984), The specimen from Gaeseong city, Hwanghaebuk-do province is the first record of the species for Korea.

Biology

According to Sakai (1984) a large number of specimens have been collected in Geastraceae fungi of the genus *Geastrum* Pers. The biology of the specimens studied is unknown.

Acknowledgments

To Berta Caballero and Glòria Masó, curators of the arthropod collections of the Museum of Natural Sciences of Barcelona, for having facilitated the consultations made on the specimens of the genus studied. To Emma Asensio, from the same centre, the bibliographically research.

References

ESPAÑOL, F. 1977. Notas sobre anóbidos. 74: Sobre Anobiidae de Ghana: el género *Rhamma* Peyerimhoff . 75: Contribución al conocimiento de las *Caenocara* Thoms. Euroasiáticas. 76: Avance al estudio de la sección *Dorcatoma*. *Miscelánea Zoológica*, 4 (1): 171-215.

NATIONAL INSTITUTE OF BIOLOGICAL RESOURCES (NIBR). 2019. National Species list of Korea. III. Insects (Hexapoda). Designzip Press. Incheon. 988 p. (in Korean)

JEON, J., ROH, S., SHIN, S., SHIN, Y., SON, J., PARK, S. & BYUN, B. 2014. Insect fauna of the scheduled regeneration forests in Samcheok, Gangwon-do, Korea in summer. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 7: e72-e75.

SAKAI, M. 1984. Studies on the Anobiidae (Coleoptera) from Japan and neighboring countries IV. Three new species of Dorcatominae from Japan. *Transactions of the Shikoku Entomological Society*, 16 (3): 11-17.

VIÑOLAS, A. 2013. Els Dorcatominae de la península Ibèrica i de les illes Balears. 1a nota. Els gèneres *Caenocara* C. G. Thomson, 1859, *Calymmaderus* Solier, 1849 i *Mizodorcatoma* Hayashi, 1955 (Coleoptera: Ptinidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77 (2012-2013): 117-132.

ZAHRADNÍK, P. 2007. *Ptinidae* (except subfamilies Gibbiinae y Ptininae). P. 339-362. In: Löbl, I. & Smetana, A. (eds.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 4. Apollo Books. Stenstrup. 935 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

First detection of invasive coypu, *Myocastor coypus* Molina, 1782 (Mammalia: Roentia: Myocastoridae) into lake Banyoles (Catalonia, north-east Iberian Peninsula)

Dani Latorre*, Miquel Campos**, Gerard Dalmau**, Albert Cicres*, Albert Tubert*,**

* Ajuntament de Banyoles. PasseigIndústria, 25. 17820 Banyoles, Catalonia, Spain.
** Consorci de l'Estany. Plaça dels Estudis, 2, 17820 Banyoles, Catalonia, Spain.

Author for correspondence: D. Latorre A/e:*danilatorre1@gmail.com*

Rebut: 13.08.2020; Acceptat: 20.11.2020; Publicat: 30.12.2020

Abstract

The coypu (*Myocastor coypus*), a large semi-aquatic rodent native to South America, is reported for the first time in the protected natural area of Lake Banyoles. At the end of February 2020, an individual was sighted in the southern area of the city of Banyoles, specifically in the Terri river, and the device for the control of invasive species contemplated in Royal Decree 630/2013, of August 2, which regulates the Spanish Catalog of Invasive Alien Species. At the beginning of March this same individual was observed in the southern area of Lake Banyoles. It was shoot down on March 13 of 2020 in this zone of the lake. The arrival and establishment of the coypu in Lake Banyoles represents a potential threat for its native habitats or species such as: calcareous fens with *Cladium mariscus* habitat and freshwater mussels (*Unio mancus*, Unio *ravoisieri*). As in the case of other species of invasive mammals in the Iberian Peninsula, such as the American mink (*Neovison vison*) and the muskrat (*Ondatra zibethicus*), among others, the coypu is likely to spread to other Iberian basins, adversely affecting their native ecosystems and species if control measures for that species do not improve.

Key words: Invasive, species, semi-aquatic, rodent.

Resum

Primera cita del coipú invasor *Myocastor coypus* Molina, 1782 (Mammalia: Roentia: Myocastoridae) a l'estany de Banyoles (Catalunya, Nord-est de la península Ibèrica)

El coipú (*Myocastorcoypus*), un rosegador gran semi-aquàtic natiu de l'Amèrica del Sud, s'informa per primera vegada a l'espai natural protegit de l'estany de Banyoles. A finals de febrer de 2020 va ser observat un individu a la zona sud de la ciutat de Banyoles, concretament al riu Terri i es va posar en marxa ràpidament el dispositiu de control d'espècies invasores contemplat en el Reial Decret 630/2013, de 2 d'agost, pel qual es regula el Catàleg espanyol d'espècies exòtiques invasores. A principis de març aquest mateix individu va ser observat a la zona sud de l'estany de Banyoles. Aquest individu va ser abatut el 13 de març de 2020 en aquesta zona de l'estany. L'arribada i establiment del coipú a l'estany de Banyoles representa una amenaça potencial pels hàbitats i espècies natives com per exemple: aiguamolls calcaris amb mansega (*Cladium mariscus*) i les nàiades (*Unio mancus*, *Unio ravoisieri*). Com en el cas d'altres espècies de mamífers invasors a la Península Ibèrica, com el visó americà (*Neovison vison*) i la rata mesquera (*Ondatra zibethicus*), entre d'altres, és probable que el coipú es propagui a altres conques ibèriques, afectant negativament els seus ecosistemes i espècies natives si les mesures de control per a aquesta espècie no milloren.

Paraules clau: invasora, espècie, semi-aquàtica, nativa, rosegador.

Introduction

Invasive species represents a high threat to biodiversity and the health of ecosystems worldwide (D'Amore *et al.*, 2019). In Iberian Peninsula, the acclimation of invasive species is one of the most important negative factors that affecting the survival of endemic species (Elvira, 1998; Collen *et al.* 2014;Chown*et al.* 2015). Several studies have summarized the impacts of invasive species on native species and community structure (Williamson, 1996; Wilcove*et al.*, 1998; Parker *et al.*, 1999; Sala *et al.*, 2000; Stein *et al.*, 2000; Bradley *et al.*, 2019), and the ecosystem-level effects of invasive species are subject to study (Vitousek & Walker, 1989; Hobbs, 2000). In addition, continental water ecosystems are most susceptible to species invasion (Cohen & Carlton, 1998; Thomaz *et al.*, 2015), and the number of accidental or intentional introductions are increasing (Moyle, 1999). *Myocastor coypus* (coypu) is a large semi-aquatic rodent originated in South America including Argentina, Bolivia, southern Brazil, Chile, Paraguay and Uruguay (Ehrlich, 1967; Banfield,

1974; Kinler*et al.*, 1987; Kinler, 1992). Its conservation status in its native range is Least Concern (LC) (IUCN, 2020). This species has been highly valued for the use of its skins by the fur industry, which has led to its introduction in many countries outside its native range and due to escapes and releases from farms of fur, nowadays; there are large wild populations in North America, Europe, and Asia (Carter & Leonard, 2002). In Iberian Peninsula, is considered an invasive species and, its introduction comes from escapes and releases from fur farms in France and Catalonia since the early 70s of the 20th century (Palazón *et al*. 2015). Currently there are populations located on the Atlantic side (Valle de Arán in Catalonia,Soba in Cantabria; Ribera del Bidasoa in Guipúzcoa; Baztán, Valcarlos and scattered specimens in the Ebro Basin, in Navarra). Palomo *et al.* (2007) found very low-density nuclei on the Catalan Mediterranean slope (Sant Feliu de Buixalleu and Arbúcies, in Montseny), in Girona. The constant presence of coypu in Catalonia was first detected in 2012 and reproduction of the species released in Catalonia is confirmed from the years 2013-2014. Nowadays this species has already reached catalan river basins such as Muga, Fluvià and Ter in north-east of Iberian Peninsula (Palazón *et al*., 2015).

Many times, when an invasive species is detected in a new area until an action can be taken to eliminate it, it can spend time due to bureaucratic, organizational issues, etc. During this time, the invasive species, as long as it has the minimum potential to become a successful invader such as a suitable reproductive strategy and life-history (Sol *et al.* 2012), often takes advantage to spread through the new area.

Materials and methods

On February 27/2020, a coypu (*Myocastor coypus*) was seen in the northern part of Terri river (tributary of Ter river)**,** in the southern part of the city of Banyoles (Ter river basin, NE Spain). On 11 and 12 March, it was seen what we thought it most likely the same individual, swimming in southern area of Lake Banyoles (Fig. 1).On March 13, an action related to eliminate the individual in the southern area of the lake, where this same individual had been seen during two days prior, was organized. In this action participated a group of technicians from Consorci de l'Estany, forest rangers, technicians from the Banyoles City Council and local police officers. The action consisted of, using binoculars and telescopes for wildlife sighting; the coypu was seen swimming in the southern area of the lake. Once the animal was located, a forest ranger, using a 17calibre rifle, shot down the coypu with a single shot when it was going out from the water. This action was carried out following the current European regulations for the management of invasive species (EU Regulation 1143/2014 on Invasive Alien Species and Spanish regulation of invasive species Royal Decree 630/2013, of August 2, which regulates the Spanish Catalogue of invasive alien species).



Figure 1. Places where the coypu was sighted in late February (1) and early March (2 and 3).

Results and discussion

The individual was an adult male, weighed 4570 g, it was 85 cm long (body length + tail), itshowed the typical brown and yellow-brown fur with a cylindrical tail, it had webbed hind legs, prominent incisors (3.5 cm and 2 cm upper and lower incisors, respectively) and bright orange-yellow (Fig. 2). For its conservation, this individual was frozen in the Consorci de l'Estany facilities**.**

The invasive species are one of the greatest threats to native biodiversity, and they can have severe negative impacts in freshwater ecosystems (Panlasigui *et al.*, 2018). In Lake Banyoles these impacts can be caused by coypu direct biotic interaction with the native species as *Cladium mariscus* which can be consumed by coypu outside its native range



Figure. 2. Incisors of *Myocastor coypus* captured in lake of Banyoles.

(Vereshchagin, 1941) and also it is known that coypu can produce indirect changes in habitat conditions (e.g. turbidity, habitat structure) (Crooks, 2002).

As far as we know, this is the first record of *Myocastor coypus* in Lake Banyoles and we have been able to observe how it had been feeding on *Thypha angustifolia*, *Scirpus littoralis* and *Dorycnium rectum*. The coypu in Iberian Peninsula, as in other parts of Europe, is a serious threat to native species, habitats or ecosystems (Scalera *et al.,* 2012). In Spain it has been included in the Spanish List of Invasive Exotic Species, approved by Royal Decree 1628/2011, of November 14, and its introduction into the natural environment, possession, transport, traffic and commerce, is prohibited in Spain. In fact, the coypu is considered one of the most damaging invasive species (Gosling & Baker, 1996), due to the damage that this species causes to crops, native flora and fauna and drainage systems (Salsamendi *et al.*, 2009; Scalera *et al.*, 2012). All these negative effects of invasive coypu become more relevant, if the invasion occurs in a protected natural area such as Lake Banyoles. Lake Banyoles is listed as a Site of Community Importance (one of the protection figures provided in the European Nature 2000 network) and as a Wetland of International Importance of great ecological interest since species of protected flora and fauna.

Although, coypu has been recorded in several areas of the Iberian Peninsula, it has never been recorded before in. As we said before, when we detected the coypu near to Lake Banyoles, we started the protocol of control of invasive species quickly. We believe that to act quickly to coordinate the elimination action of the individual, helped us to eliminate it, and we think that this is a key factor to control to spread invasive species in invasive new areas. The coypu eliminated, probably came from a known population in Ter river, which in turn connects with Terri river, which is fed by the waters of Lake Banyoles through small streams that connecting lake with Terri river (see details in «Ajuntament de Banyoles» web site). The arrival of the coypu to Lake Banyoles represents a serious threat to the conservation of its native species and communities, because, this species can strongly affect plant communities and, consequently, affect native animal species that depend on aquatic ecosystems, such as birds, otters, beavers, crustaceans, molluscs, etc. (Nowak 1991; LeBlanc, 1994). Coypu also can become a potential carrier of diseases such as: equine encephalitis, leptospirosis, pasturellosis, paratyphoids, and salmonellosis, and parasitic diseases such as: nematodes, giardiasis, and tapeworms, which can transmit to different types of native animals, domestic livestock, and even humans (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Furthermore, coypu is not tolerant to cold weather and its populations can decrease up to 80 percent with cold winters (Carter & Leonard, 2002). Even some populations can collapse in harsh winters (Doncaster & Micol, 1990). Therefore, in countries of Europe and North America with cold winters, the coypu would see its distribution limited. Conversely, in countries with milder winters, as would be the case of the Iberian Peninsula, the coypu could see its expansion, colonization and establishment of new territories favoured, since it increases its rate of reproduction and survival in a very notable way (Kaeslin *et al.*, 2012). In addition, this fact also could be favoured by climate change. All these data we suggest that, as it is known with other invasive mammal species such as the American mink (*Neovison mink*) and the muskrat (*Ondatrazibethicus*) among others, the coypu is likely to spread to other Iberian basins, negatively affecting their ecosystems and native species if the control measures for this species do not improve.

References

ÁLVAREZ-ROMERO, J., & MEDELLÍN, R. A. 2005. *Myocastor-coypus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México.D.F.

BANFIELD, A. W. F. 1974. The Mammals of Canada.University of Toronto Press, Toronto, xxv + 438 pp.

BRADLEY, B. A., LANGERHANS, B. B., WHITLOCK, R., ALLEN, J. M., BATES, A. E., BERNATCHEZ, G., DIEZ, J. M., EARLY, R., LENOIR, J., VILÀ, M., & SORTE, C. J. B. 2019. Proceedings of the National Academy of Sciences May 2019, 116 (20) 9919-9924.

CARTER, J., & LEONARD, B. P. 2002. A review of the literature on the worldwide distribution., spread of, and efforts to eradicate the coypu (*Myocastor coypus*) Source. Wildlife Society Bulletin, 30 (1) : 162-175.

CHOWN, S. L., HODGINS, K. A., GRIFFIN, P. C., OAKESHOTT, J. G., BYRNE, M., & HOFFMAN, A. A. 2015. Biological invasions, climate change and genomics. *Evolutionary Applications*, 8(1), 23–46.

COHEN, A.N., &CARLTON, J. T. 1998.Accelerating invasion rate in a highly invaded estuary. *Science*, 279: 555-558.

COLLEN, B., WHITTON, F., DYER, E. E., BAILLIE, J. E. M., CUMBERLIDGE, N., DARWALL, W. R. T., POLLOCK, C., RICHMAN, N. I., SOULSBY, A. M. & BÖHM, M. 2014. Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. *Global Ecology and Biogeography*, 23: 40-51.

CROOKS, J. A. 2002. Characterizing ecosystem-level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. *Oikos*, 97, 153-166.

D'AMORE, D., POPESCU, V. &MORRIS, M. 2019.The influence of the invasive process on behaviours in an intentionally introduced hybrid, *Xiphophorushelleri–maculatus*. *Animal Behaviour*, 156: 79-85.

DONCASTER, C. P., & MICOL,. T. 1990. Response by coypus to catastrophic events of cold and flooding. *Ecography*, 13 (2): 98-104.

EHRLICH, S. 1967. Field studies in the adaptation of nutria to seasonal variations. *Mammalia*, 31: 347-360.

ELVIRA, B., ALMODOVAR, A., & NICOLA, G. 1998. Fish communities of the middle-upper Tagus River (central Spain): A story of river regulation and exotic introductions. *Polskie Archiwum-Hydrobiologii*, 45: 165-171.

GARDE, J. M., & ESCALA M, C. 1993.Situación actual de la rata de agua *Arvicolasapidus* Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) en Navarra. *Revista del Centro de Estudios Merindad de Tudela* 5: 121-130.

GOSLING, L. M., & BAKER, S. J. 1996. *Coypu*. In: Corbet G.B. and Harris S. (eds), The Handbook of British mammals. Blackwell Science, London, 267-275.

HOBBS, R. J. 2000. *Land-use changes and invasions*. A: Mooney, H.A. i Hobbs, R.J. (eds). Invasive species in a changing world. P. 31-54. Island Press, Washington.

KAESLIN, E., REDMOND, I., & DUDLEY, N. 2012. Wildlife in a changing climate.FAO Forestry Paper 167. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

KINLER, N. W. 1992. *Biology and ecology of nutria*. P. 75. In: Proceedings of the thirteenth annual meeting of the Ameri- can Society of Wetland Scientists 31 May- 6 June 1992, New Orleans, Louisiana, USA.

KINLER, N. W., LINSCOMBE, G., & RAMSEY, P. R. 1987. *Nutria*. P. 326-343. In: M. Novak, J. A. Baker, M. E. Obbard, and B. Malloch, editors. Wild furbearer management and conservation in North America.The Ontario Trappers Association, Ontario Ministry of Natural Resources Toronto, Canada.

LEBLANC, D.J. 1994. *Nutria*. In: (R. M. Timm, ed.) Prevention and control of wildlife damage.Cooperative Extension Division, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska, Lincoln, NB. pp. B71–B80.

LESSA, E., OJEDA, R., BIDAU, C., & EMMONS, L. 2008. *Myocastor coypus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T14085A4388658. Downloaded on 30 March 2020.

MOYLE, P. 1999. Effects of invading species on freshwater and estuarine ecosystems. _/ In: Sandlund, O. T., Schei, P. J. and Viken, A. (eds), Invasive species and biodiversity management. Kluver Academic Publishers. P. 177-194.

NOWAK R. M. 1991.Walker's mammals of the world.Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, EUA, 1629 p.

OJEDA, R., BIDAU, C. & EMMONS, L. 2016. *Myocastor coypus* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T14085A121734257. Downloaded on 13 November 2020.

PALAZÓN, S., DURÀ, C., & VENTURA., J. 2015. Situación actual del coipú, un mamífero exótico semiacuático, en Catalunya. *Galemys*, 27: 63-66.

PALOMO, J., GISBERT, J., & BLANCO, J. 2007. Atlas y Libro Rojo De Los Mamíferos Terrestres De España. Dirección General para la Biodiversidad_SECEM-SECEMU, Madrid, 588 p.

PANLASIGUI, S., DAVIS, A., MAGIANTE, M., & DARLING, J. 2018. Assessing threats of non-native species to native freshwater biodiversity: Conservation priorities for the United States.Biological Conservation, 224.

PARKER, I. M., SIMBERLOF, D., LONSDALE, W. M., GOODELL., K. & WONHAM, M. 1999. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions*, 1: 3-19.

RUEDA, F. J., MORENO-OSTOS, E., & ARMENGOL, J. 2006. The residence time of river water in reservoirs. *Ecological Modelling*, 191: 260-275.

SALA, O. E., CHAPIN, F. S. III., ARMESTO, J. J., BERLOW, E., & BLOOMFIELD, J. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287: 1770-1774.

SALSAMENDI, E., LEIRE, L., & O'BRIEN, J. 2009. Current distribution of the coypu (*Myocastor coypus*) in the Basque Autonomous Community, northern Iberian Peninsula. *Hystrix*, 20: 155-160.

SCALERA, R., GENOVESI, P., ESSL, F., & RABITSCH, W. 2012. The impacts of invasive alien species in Europe.

SOL, D., MASPONS, J., VALL-LLOSERA, M., BARTOMEUS, I., GARCÍA-PEÑA, G.E., PIÑOL, J., FRECKLETON, R.P. 2012. Unraveling the life history of successful invaders. *Science*, 337: 580-583.

STEIN, B., KUTNER, L. S., & ADAMS, J. S.2000. Precious Heritage: The Status of Biodiversity in the United States. Oxford: Oxford Univ. Press. 399 p.

THOMAZ, S. M., KOVALENKO, K. E., HAVEL, J. E., & LEE, B. K. 2015. Aquatic invasive species: general trends in the literature and introduction to the special issue. *Hydrobiologia*, 746: 1-12.

VERESHCHAGIN, N. K. 1941. Establishment of the nutria in West Georgia. *Tray. Inst. Zool. Acad. Sci. R.S.S.G.*, 4: 3-42.

VITOUSEK, P. M., & WALKER, L. R. 1989. Biological invasion by *Myricafaya* in Hawaii: plant demography, nitrogen fixation, ecosystem effects. *Ecological Monographs*, 59: 247-265.

WILCOVE, D.S., ROTHSTEIN, D., DUBOE, J., PHILLIPS, A., & LOSOS, E. 1998.Quantifying threats to imperiled species in the United States. *BioScience*, 48: 607-615.

WILLIAMSON, N. M. 1996. Biological Invasions. New York: Chapman & Hall. 244 p.

NOTA BREU

Noves dades sobre *Clada* (*Clada*) *lineata* Pic, 1897 (Coleoptera: Ptinidae: Eucradinae)

New data on *Clada* (*Clada*) *lineata* Pic, 1897 (Coleoptera: Ptinidae: Eucradinae)

Amador Viñolas*

* Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura. Col·lecció d'artròpodes. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona. A/e: *av.rodama@gmail.com*

Rebut: 22.10.2020. Acceptat: 24.11.2020. Publicat: 30.12.2020

Pic (1897) amb un exemplar procedent de Birmània (Myanmar) –Rome (G.B. Corbett). Communiqué par M. Andrewes– va descriure la *Clada lineata*. En la descripció original de l'espècie trobem una sèrie de incongruències com la seva talla, 12,3 mm, mesura desproporcionada en relació amb la talla mitjana de les espècies del gènere, i els èlitres amb sis costelles cobertes de pubescència, quan en realitat els èlitres posseeixen quatre costelles i tenen la sutura i la vora marginal, també acostellats i coberts de pubescència. De l'espècie només trobem breus referències a la comparativa utilitzada per a la descripció de noves espècies del gènere presents en l'àrea (Español, 1983; Viñolas, 2019). El mateix succeeix amb la representació gràfica de l'espècie, no hem pogut localitzar la representació de l'habitus ni de l'edeagus, i només hem trobat un dibuix dels metatarses (Español, 1968; fig. 14) i de l'antena del mascle (Español, 1983; fig. 4) .

Per tot l'exposat i al disposar d'una sèrie d'exemplars mascles de Myanmar, Tailàndia i Vietnam, procedim a efectuar una redescripció de l'espècie i a representar gràficament l'habitus i l'edeagus de l'espècie, complementat amb un mapa de la seva distribució coneguda.

Clada* (*Clada*) *lineata Pic, 1987 (Fig. 1)
Clada lineata Pic, 1987: 41

Material estudiat

2 ♂, etiquetats: «NW Vietnam, Ninh Binh | Prov., Dong Tam Vill., Cuc | Phong N. P. | 20º 15' N 105º 43' E 3.05.2019 | D. Spiridonov leg. h= 90 m». Dipositats en la col·lecció d'A. Viñolas.

Material revisat

3 ♂, etiquetats: 1 ♂ «Birmania, Mandalay, VI-1885, Fea leg.» «MZB | 83-6685»; 1 ♂ «Birmania, Prome, 1902» «MZB | 83-6687»; 1 ♂ «Thailand, Chiengmai, 1-V-1961, K. Iwata leg.» «MZB | 83-6686». Dipositats en la col·lecció del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Longitud de 5,1 a 6,8 mm. Cos de contorn paral·lel i convex, de color rogenc negrós i amb forta pubescència, tant a la part superior com a l'inferior (Fig. 1). Cap amb els ulls molt desenvolupats, sortints i amb pubescència molt aparent; antenes d'onze artells, el segon més llarg que ample, el tercer dentat i del quart a el desè fortament pectinats; últim artell dels palps maxil·lars petit, de contorn corbat i afuat cap a l'àpex. Protòrax fortament transvers, 1,52 vegades més ample que llarg, amb la seva màxima amplada a la part mitjana; gibós a la part central i amb dues depressions, poc indicades, a cada costat; marges laterals fortament corbats; angles anteriors i posteriors molt arrodonits i gens indicats; superfície amb fort i dens puntejat. Escutel triangulat, amb l'àpex arrodonit i cobert totalment de densa pubescència. Èlitres de con-



Figura 1. Habitus del ♂ de *Clada* (*Clada*) *lineata* Pic, 1897 de Ninh Binh, Vietnam. Escala = 2 mm.

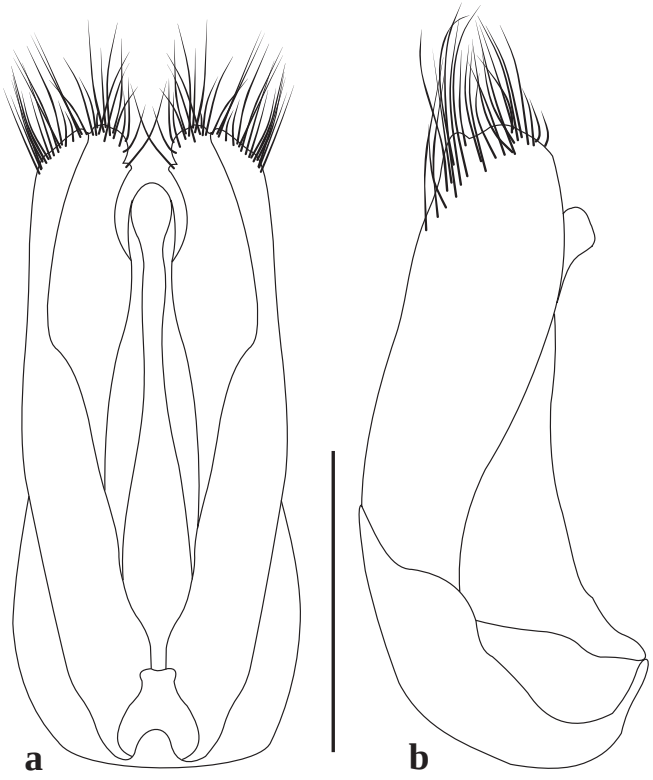


Figura 2. Edeagus de *Clada* (*Clada*) *lineata* Pic, 1897: a) visió ventral; b) visió lateral. Escala 0,5 mm.

torn paral·lel, amb l'àpex arrodonit, 1,55 vegades més llargs que amples presos conjuntament; húmers arrodonits, calus humeral nul; amb quatre costelles molt marcades, completes, i cobertes de densa pubescència, vores marginals i suturals també acostellats i coberts per la mateixa pubescència que les costelles; superfície dels intervals amb una puntuació densa i forta, igual que la del protòrax. Potes curtes i robustes, cobertes d'una densa pubescència. Edeagus segons model del gènere (Fig. 2a, b), amb els paràmers laterals molt recorbats al voltant del lòbul mitjà.

Femella desconeguda, fins ara no s'ha pogut estudiar cap exemplar d'aquest sexe.

Biologia

No es té cap dada sobre la biologia de l'espècie, encara que és de suposar, com totes les espècies del gènere, sigui d'hàbits xilòfags.

Distribució

Descrita de Myanmar (Birmània) sense localització precisa, hem pogut estudiar espècimens de Mandalay i Prome (Myanmar) i de Chiengmai (Tailàndia), localitats no referenciades i a les que podem afegir la de Ninh Binh (Vietnam).



Figura 3. Mapa de la distribució de *Clada* (*Clada*) *lineata* Pic, 1897, amb indicació de les localitats conegudes.

Agraïments

A la Berta Caballero i Glòria Masó, conservadores de les col·leccions d'artròpodes del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, l'haver-nos permès consultar la col·lecció de Ptinidae de F. Español. A Marc Roca-Cusachs, de la Universitat de Barcelona, la cessió per a estudi dels coleòpters recol·lectats en les seves campanyes entomològiques durant l'estudi dels Heteroptera a Corea i països propers.

Bibliografia

ESPAÑOL, F. 1968. Notas sobre Anóbidos (Coleoptera). 33: Nuevos datos sobre anóbidos de las Islas Canarias. *Miscelánea Zoológica*, 2 (3): 75-83.

ESPAÑOL, F. 1983. Nuevos Anobiidae (Col.) del sudeste asiatico. Nota 99. *Miscel·lània Zoològica*, 7 (1981): 75-90.

PIC. M. 1897. Descriptions de coléoptères. *Miscellanea Entomologica*, 5 (4): 41-43.

VIÑOLAS, A. 2019. Nueva especie del género *Clada* Pascoe, 1887 de Laos (Coleoptera: Ptinidae: Eucradinae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 147-150.

NOTA BREU

Cephalonomia Westwood, 1833 (Hymenoptera: Bethylidae) a la Península Ibèrica

Cephalonomia Westwood, 1833 (Hymenoptera: Bethylidae) in the Iberian Peninsula

Xavier Espadaler* & Giovanna Montalbetti**

* CREAF; Edifici C. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Cerdanyola del Vallès
** Dekiru-GMA; Av. Xile 36, Barcelona 08028; montalbetti.giovanna@outlook.com

Autor per a la correspondencia: Xavier Espadaler. A/e: *xavierespadaler@gmail.com*

Rebut: 19.09.2020. Acceptat: 24.11.2020. Publicat: 30.12.2020

Recentment (Espadaler *et al*., 2018), fou denunciada la presència d'una població ben establerta de la «petita formiga de foc» (*Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863)) en una urbanització de Marbella (Màlaga). Una cinquantena de propietats, en una superfície de 5,8 ha, hi eren infestades, carrers inclosos. No és una espècie exòtica qualsevol ja que, a més de ser invasora en força països (Wetterer, 2013), i del seu fibló i verí –que li ha donat el nom comú–, té un vessant mèdic-sanitari ja que pot produir greus ferides als ulls (Rosselli & Wetterer, 2017). A dia d'avui, i que sapiguem, les autoritats municipals, tot i rebre'n administrativament la denúncia, encara no han pres cap mesura de control.

Enguany (setembre 2020), i per medi del Servei de Fauna i Flora (Generalitat de Catalunya), s'ha rebut la denúncia d'uns insectes molt petits i que, en picar, produïen una coïssor, com d'una cremada intensa i dolorosa. Aquestes picades s'apreciaven com a diminutes taques de perfil regular, lleugerament vermelles, en mig de cada una de les quals es trobava una protuberància del mateix color, sense punt o taca central. Tot i que algunes es trobaven de forma aïllada o individual, d'altres es trobaven en grups de 2 o 3. El dolor i la pruïja van durar al voltant d'una setmana. La persona afectada, una veïna del barri de Les Corts a Barcelona, va poder capturar, en dies separats, tres individus que foren fixats amb un bocí de cinta adhesiva o cel·lo (Fig. 1). Venien d'un sofà. La sospita

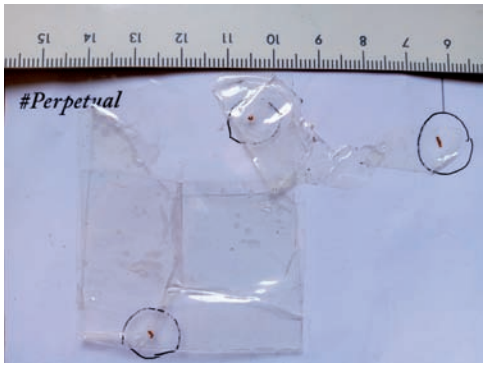


Figura 1. Tres insectes rebuts, dins material plàstic. Capturats isolats i en dies diferents. Escala en cm.

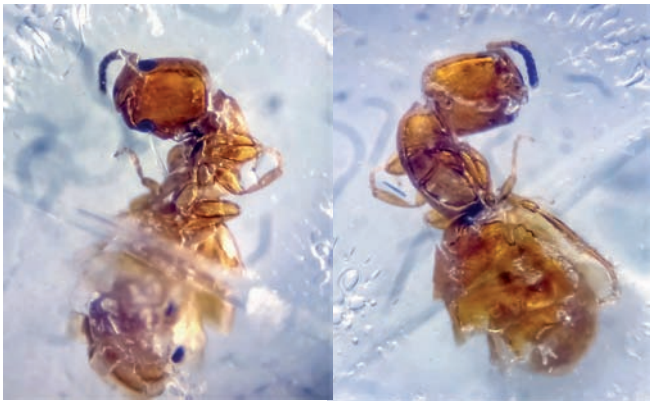


Figura 2. Aspecte dorsal (esquerra) i ventral (dreta) del cap, amb ulls compostos ben desenvolupats. Es van poder comptar 10 flagelòmers en l'antena, a més del pedicle i escap. Els 6 flagelòmers distals són foscos.

que pogués ésser la petita formiga de foc va sorgir ben aviat i em foren comunicats els tres insectes a fi de verificar si ho eren. Afortunadament, no fou el cas.

Els tres insectes eren himenòpters de la família Bethylidae, subfamília Scleroderminae. Usant el treball de Acevedo *et al*. (2018) es poden identificar, amb seguretat, com a *Cephalonomia* Westwood, 1833, gènere que necessita una revisió de les més de 40 espècies que integra. La identificació genèrica dels tres insectes es basa en: a) el seu apterisme; b) possessió de 10 flagelòmers a les antenes; c) mandíbules tridentades; d) coloració grog-marronosa, a més d'una mida molt petita (1.97 mm de longitud corporal) (Figs. 2 i 3). El gènere *Cephalonomia* no figura al Catàleg de Ceballos (1956), ni a la web Biodiversidad Virtual (https://www.biodiversidadvirtual.org/ accés 9 de novembre de 2020). A la Fauna Europaea (https://fauna-eu.org/ accés 9 de novembre de 2020) hi ha anotades 17 espècies d'aquest gènere al continent, si bé cap d'elles a Ibèria. La col·lecta a Barcelona possiblement correspongui a *Cephalonomia gallicola* (Ashmead, 1887), l'espècie més cosmopolita del gènere, però no en tenim la certesa (veure Lim *et al*., 2007; Lee *et al*., 2014; Swindells, 2015).

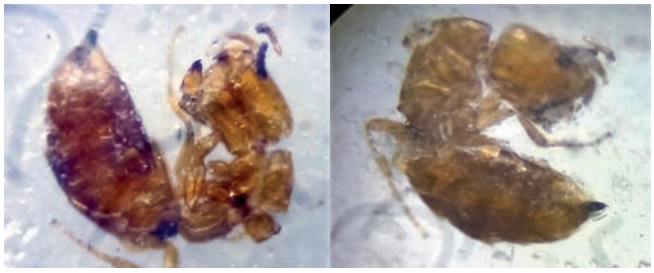


Fig. 3. Mandíbula amb tres denticles (esquerra). Aspecte del fibló (dreta).

En tot cas, els exemplars són molt similars als que descriu, sense assignar-ne nom específic, Grandi (1929), amb material de Ferrara (Itàlia). Es dipositen els tres insectes, tal com es van rebre, al Museu de Ciències Naturals de Catalunya.

Els betílids són tots parasitoides de larves d'insectes, la majoria de larves de coleòpters; sovint del grup dels corcs de la fusta i de plagues de productes emmagatzemats (Giard, 1898; Amante *et al.*, 2017). El grup es caracteritza també perquè les femelles poder mostrar un polimorfisme marcat, en el sentit que poden tenir ales –com tenen sempre els mascles– o bé ser d'ales curtes (braquípteres) o sense ales (àpteres) (Azevedo *et al.*, 2018). Aquesta darrera possibilitat és la del present cas. L'aspecte general de les femelles àpteres les fa tenir una semblança innegable amb formigues. Totes les espècies són solitàries, si bé algunes s'han qualificat de gregàries.

Alguns *Sclerodermus* Latreille, 1809 i *Cephalonomia* són plagues sanitàries. Les picades de les femelles produeixen una picor immediata, com d'una cremada, i en determinades sensibilitats solen provocar un rash força ràpid (Jeremías *et al.*, 2005). Els efectes de *C. gallicola* s'han descrit així: «*In case of skin lesions, exhibited redness, swelling, and pain at the sting sites, with the development of pruritic erythematous papules…*» (Lee *et al*., 2014). Papini (2018) descriu un cas, similar al d'aquesta nota, a Pisa (Itàlia) i menciona un sofà com a moble corcat, i origen dels insectes que comenta; la seva Figura 1 també podria ser ben bé *Cephalonomia*.

La solució obvia, i depenent del valor (sentimental, històric) del sofà, és fumigar-lo dins una cambra hermètica o bé desfer-se'n legalment. Tot moble corcat pot ser font de corcs per altres mobles i font dels himenòpters betílids que els parasiten. I aquests, ens poden picar a nosaltres.

Agraïments

A Sisco Mañas, del Servei de Fauna i Flora del Departament de Territori i Sostenibilitat, pel seu interès en resoldre el problema d'una ciutadana. També per aquesta, perquè va mostrar la necessitat, i voluntat, de resoldre un problema entomològic i sanitari que tenia.

Bibliografia

AMANTE, M., SCHÖLLER, M., SUMA, P. & RUSSO, A. 2017. Bethylids attacking stored□product pests: an overview. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 163: 251-264.

AZEVEDO, C .O., ALENCAR, I. D. C. C., RAMOS, M. S., BARBOSA, D. N., COLOMBO, W. D., VARGAS, J. M. & LIM, J. 2018. Global guide of the flat wasps (Hymenoptera, Bethylidae). *Zootaxa*, 4489: 1-294.

CEBALLOS, G. 1956. *Catálogo de los Himenópteros de España*. C.S.I.C., Instituto Español de Entomología. Madrid. 554 p.

ESPADALER, X., PRADERA, C. & SANTANA, J.A. 2018. The first outdoor-nesting population of *Wasmannia auropunctata* in continental Europe (Hymenoptera, Formicidae). *Iberomyrmex*, 10: 5-12.

GIARD, A. 1898. Sur les *Cephalonomia* (Hymen. Proctotryp.) parasites des larves de Ptinides. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 3: 50-52.

GRANDI, G. 1927. Nota su un Betilide del gen. *Cephalonomia* Westw. e contributo alla conoscenza della morfología della famiglia. *Bolletino del Laboratorio di Entomologia del Reale Istituto Superiore Agrario di Bologna*, 2: 301-314.

JEREMÍAS, X., ESCOLÀ, O. & PÉREZ DE-GREGORIO, J. J. 2005. *Scleroderma domestica* Latreille, 1809 (Hymenoptera Bethylidae) un patógeno accidental no parásito para el hombre. *Sessió d'Entomologia ICHN-SCL*, 13 (2003): 61-66.

LEE, I. Y., SHIN, C. S., SIM, S., PARK, J. W. & YONG, T. S. 2014. Human sting of *Cephalonomia gallicola* (Hymenoptera: Bethylidae) in Korea. *Korean Journal of Parasitology*, 52: 681-684.

LIM, L., OH, M., LEE, J. & LEE, S. 2007. *Cephalonomia gallicola* (Hymenoptera: Bethylidae), new to Korea, an ectoparasitoid of the cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 10: 335–338.

PAPINI, R. A. 2014. A case of stings in humans caused by *Sclerodermus* sp. in Italy. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, 20: 11.

ROSSELLI, D. & WETTERER, J. K. 2017. Stings of the ant *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae) as cause of punctate corneal lesions in humans and other animals. *Journal of Medical Entomology*, 54: 1783-1785.

SWINDELLS, C. 2015. When is an ant not an ant? *Pest Magazine*, 38: 15.

WETTERER, J.K. 2013. Worldwide spread of the little fire ant, *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae). *Terrestrial Arthropod Reviews*, 6: 173-184.

GEA, FLORA ET FAUNA

Un nuevo subgénero y especie de *Indanobium* Español, 1970 (Coleoptera: Ptinidae: Ptilininae) de Tailandia

Amador Viñolas*

* Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Laboratori de Natura. Col·lecció d'artròpodes. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona, A/e*: av.rodama@gmail.com*

Rebut: 19.10.2020; Acceptat: 23.11.2020; Publicat: 30.12.2020

Resumen

Se describe una nueva especie del género *Indanobium* Español, 1970 con ejemplares procedentes del Parque Nacional Nan Nao, Tailandia. El macho de la especie presenta un modelo de antenas sin similar dentro del contenido específico del género, por lo que se ha creado una división subgenérica para separarla. Se dan los caracteres del nuevo subgénero y la descripción de la especie. Se acompaña habitus de *Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* subgen. n., sp. n., detalles ventrales, antenas, palpos y edeago, complementado con un mapa con la indicación de la localidad típica.

Palabras clave: Coleoptera, Ptinidae, Ptilininae, *Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* subgen. n., sp. n, Tailandia.

Abstract

A new subgenus and species of *Indanobium* Español, 1970 (Coleoptera: Ptinidae: Ptilininae) from Thailand

A new species of the genus *Indanobium* Español, 1970 is described with specimens from Nan Nao National Park, Thailand. The male of the species has an antennal pattern with no resemblance within the specific content of the genus, so a subgeneric division has been created to separate it. The characters of the new subgenus and the description of the species are given. Figures of *Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* subgen. n., sp. n. habitus, ventral details, antennae, palps and aedeagus are given, complemented by with a map pointing out the typical locality.

Key word: Coleoptera, Ptinidae, Ptilininae, *Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* subgen. n., sp. n, Thailand.

Resum

Un nou subgènere i espècie d'*Indanobium* Español, 1970 (Coleoptera: Ptinidae: Ptilininae) de Tailàndia

Es descriu una nova espècie de el gènere *Indanobium* Español, 1970 amb exemplars procedents de Parc Nacional Nan Nau, Tailàndia. El mascle de l'espècie presenta un model d'antenes sense similar dins el contingut específic del gènere, per la qual cosa s'ha creat una divisió subgenérica per separar-la. Es donen els caràcters del nou subgènere i la descripció de l'espècie. S'acompanya habitus d'*Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* subgen. n., sp. n., detalls ventrals, antenes, palps i edeagus, complementat amb un mapa amb la indicació de la localitat típica.

Paraules clau: Coleoptera, Ptinidae, Ptilininae, *Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* subgen. n., sp. n, Tailàndia.

Introducción

Español (1965) describió el subgénero *Indanobium* para separa un pequeño grupo de especies, con características propias, incluidas en el género *Ptilinomorphus* Español, 1965. El subgénero fue considerado «nomen nudum» por no indicar la especie tipo en la descripción. Posteriormente, Español (1970) designo como especie tipo del subgénero a *Ptilinus tonkineus* Pic, 1917, por lo que el año válido de la descripción es 1970. En el subgénero incluyo inicialmente 5 especies descritas en otros géneros y diferentes familias: *Ptilinus binodulus* Motschulsky, 1858 (Sri Lanka), *Lyctus retractus* Walker, 1858 (Sri Lanka), *Ptilinus tonkineus* Pic, 1917 (Vietnam), *Ptilinus elongatus* Pic, 1936 (Malasia) y *Ptilinus bituberculatus* Pic, 1956 (Nueva Guinea). Según Español (1965) *L. retractus* y *P. bituberculatus* son posibles sinonimias de *P. binodulus*. Posteriormente se incluyó en dicho subgénero a *Ptilinus formosanus* Kôno & Kim, 1937 (Taiwán) y *Paroligomerus kyushuensis* Nakane, 1989 (Japón).

Recientemente Zahradník (2013) ha descrito *Indanobium chinensis* (China) con varios ejemplares hembra, aunque curiosamente en la diagnosis indica, erróneamente, que la especie se separa de *I. tonkineus* por la diferente conformación de las antenas, protórax y edeago.

Actualmente *Indanobium*, sinominizado en su momento por White (1974), está considerado un género válido bien di-

ferenciado de *Ptilinomorphus* (Zahradník, 2007, 2014), sobre todo por la configuración de las antenas en el macho con los tres últimos artejos más desarrollados en el primero (Fig. 7), y con dichos artejos iguales en desarrollo al resto en *Ptilinomorphus*, y por las antenas de la hembra en las que los tres últimos artejos están engrosados formando una maza terminal muy característica (Fig. 8), con todos los artejos igualmente desarrollados y sin diferenciar maza terminal como sucede en *Ptilinomorphus*. Español (1965) también los separa por tener las pro- y mesocoxas más separadas en *Indanobium* que en *Ptilinomorphus*.

Los ejemplares estudiados de Tailandia aunque poseen una serie de caracteres que hacen que la nueva especie deba incluirse en el género *Indanobium*, poseen otros que los separan, sobre todo en la conformación de las antenas del macho y de la hembra, por lo que ha sido necesario crear una división subgenérica para incluir la especie. Se describen, pues, *Gyneptilinomorphus* subg. n. y *staneki* sp. n.

Material y métodos

Los especímenes estudiados estaban montados sobre etiquetas entomológicas y no se tienen datos sobre la metodología empleada en su captura. Tras un procedimiento de despegado y ablandamiento se procedió a la extracción del edeago, que se ha montado en preparación microscópica sobre una lámina de poliestireno transparente de la marca Evergreen®, con líquido DMHF. Todos los ejemplares se han montado otra vez en seco sobre etiquetas entomológicas. Las fotografías se han realizado con una cámara Canon® model EOS 760D, con objetivo de microscopía mediante el método de capas, con tratamiento de las imágenes obtenidas mediante el programa Zerene Stacker®. Los dibujos se han realizado con el programa de Adobe® Ilustrator CS5, con la obtención de archivos PostScript® 3™.

Resultados

Subfamilia Ptilininae

Género *Indanobium* Español, 1970
Ptilinomorphus (*Indanobium*) Español, 1965: 53 nomen nudum
Ptilinomorphus (*Indanobium*) Español, 1970: 98
Especie tipo: *Ptilinus tonkineus* Pic, 1917. Designado por Español, 1970.

Subgénero *Gyneptilinomorphus* nov.
Especie tipo: *Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* sp. n.

Diagnosis

Las antenas de la hembra, la configuración del metasternón y el edeago lo sitúan en el grupo de *Indanobium* (s. str.), pero bien separado de este por la configuración de las antenas del macho (Fig. 5) con la misma maza terminal que las hembras (Figs. 6, 8), con los artejos cuarto a octavo fuertemente dentados, del cuarto al décimo fuertemente pectinados, i por las antenas de la hembra con los artejos cuarto a octavo dentados, solamente dentados el quinto y séptimo en *Indanobium* (s. str.) (Figs. 6, 8). También se separa por la carena del último segmento abdominal (Fig. 3) y por el pequeño diente situado en el ápice del borde externo de las protibias (Fig. 4), inermes en *Indanobium* (s.str.).



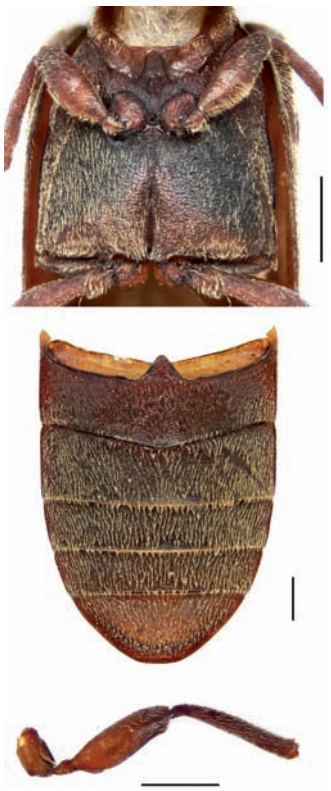
Figura 1. Habitus del holotipo ♂ de *Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* sp. n., del Parque Nacional Nan Nao, provincia de Petchabun, Tailandia. Escala = 2 mm.

Descripción

Macho con las antenas de once artejos del cuarto al octavo fuertemente dentados, del noveno al undécimo formando una ancha maza terminal (Fig. 5); metasternón surcado longitudinalmente (Fig. 2); último segmento abdominal provisto de una carena paralela al borde marginal (Fig. 3); protibias con un pequeño diente situado en el ápice del borde externo (Fig. 4). Hembra con las antenas más cortas que el macho y con los artejos cuarto a octavo con el dentado menor (Fig. 6); protibias con el borde externo inerme. Edeago según modelo de la subfamilia (Fig. 11).

Etimología

Nombre compuesto de la palabra griega γυνή (gyne, femenino) y del género *Ptilinomorphus*, ya que el macho tiene



Figuras 2-4. *Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* sp. n.: 2) meso- y metasternón; 3) abdomen; 4) profémur y protibia. Escala = 0,5 mm.

las antenas conformadas de manera similar a las hembras del género.

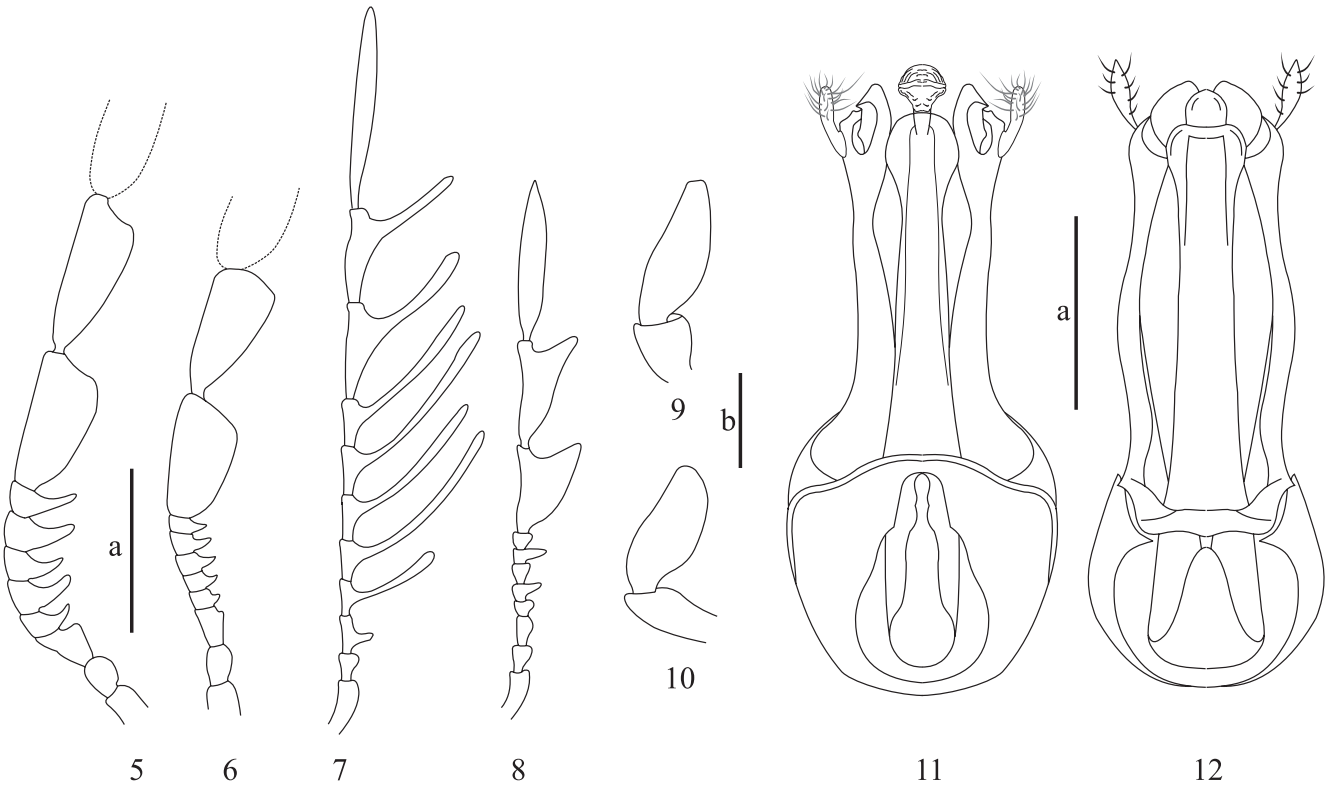
Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki sp. n.

Material estudiado

Holotipo 1 ♂, etiquetado: «THAILAND | NE, Petchabun prov. | 150 km W of Khon | Kaen, Nam Nao NP | 29.4-3.5.2017, 800 m», etiqueta blanca; «THAILAND | n 16º44'16,6'" | E 101º34'22,6" | lgt. T. Staněk | & T. Staněk jun.», etiqueta blanca; «HOLOTYPUS | Indanobium | (Gyneptilinomorphus) | staneki subg. n., sp. n. | A. Viñolas det. 2020», etiqueta roja. Depositado en la colección del autor.
Paratipos 1 ♂ i 2 ♀, etiquetados: «THAILAND | NE, Petchabun prov. | 150 km W of Khon | Kaen, Nam Nao NP | 29.4-3.5.2017, 800 m», etiqueta blanca; «THAILAND | n 16º44'16,6" | E 101º34'22,6" | lgt. T. Staněk | & T. Staněk jun.», etiqueta blanca; «PARATYPUS | Indanobium | (Gyneptilinomorphus) | staneki subg. n., sp. n. | A. Viñolas det. 2020», etiqueta roja. Depositados en la colección del autor.

Diagnosis

Los caracteres aportados en la descripción del subgénero hacen que la especie se separe totalmente del resto de especies conocidas del género *Indanobium* (s. str.), constituyendo a nuestro parecer una unidad bien diferenciada de ellas. Separada de la especie tipo del género *I.* (*I.*) *tonkineus* (Pic, 1917) por la conformación de las antenas del macho (Figs. 5,



Figuras 5-12. *Indanobium* (*Gyneptilinomorphus*) *staneki* sp. n.: 5) antena del macho; 6) antena de la hembra; 9) último artejo del palpo maxilar; 10) último artejo del palpo labial; 11) edeago en visión ventral. *Indanobium* (*Indanobium*) *tonkineus* (Pic, 1917): 7) antena del macho; 8) antena de la hembra; 12) edeago en visión ventral. Escalas: a = 0,5 mm; b = 0,1 mm; c = 0,3 mm. Figuras 7, 8 y 12 redibujadas de Español (1965), las escalas no son válidas para dichas figuras.

7), con maza terminal de tres artejos en *I.* (*G.*) *staneki* y con los artejos del cuarto al décimo fuertemente pectinados sin diferenciar maza terminal en *tonkineus*, también por el funículo de las antenas de la hembra, así como por su maza de tres artejos (Figs. 6, 8) y por el edeago (Figs. 11-12), aunque ambos del modelo característico de la subfamilia, pero con la parte apical de los parámeros y lóbulo medio muy diferentes.

Descripción

Talla de 4,70 a 5,25 mm. Cuerpo de contorno paralelo, convexo y de color rojizo negruzco bastante oscuro, superficie cubierta de densa y corta pubescencia amarillenta. Cabeza cubierta en parte por el protórax; ojos grandes y salientes; frente tan ancha como el diámetro de los ojos; superficie lisa cubierta de pequeña granulación dispuesta irregularmente. Antenas de once artejos (Fig. 5), con el segundo artejo cónico más largo que ancho, el tercero fuertemente triangular, del cuarto al octavo fuertemente dentados, y el noveno y décimo formando maza (en todos los ejemplares de ambos sexos falta el undécimo artejo). Palpo maxilar (Fig. 9) cónico y aguzado hacia el ápice; palpo labial (Fig. 10) casi del mismo tamaño que el maxilar, con el contorno similar y sólo más ancho. Protórax convexo, 1,25 veces más ancho que largo, con la máxima anchura en el medio; márgenes laterales subparalelos, explanadas desde la zona media hasta la base, con la máxima anchura en la base y elevados en la zona basal, con el borde marginal finamente bordeado; ápice y base de contorno redondeado y bordeados sólo junto a los ángulos, dejando libre la zona media; ángulos anteriores borrados y anchamente redondeados, ángulos posteriores obtusos y redondeados; superficie con punteado pequeño y disperso, gibosa en la parte media basal con una pequeña carena longitudinal lisa. Escutelo pentagonal. Élitros convexos, de contorno paralelo, redondeados en el cuarto apical, y muy largos, 1,88 veces más largos que anchos tomados conjuntamente; húmeros redondeados, algo elevados y salientes con relación al margen elitral; superficie con punteado mayor que el del protórax, disperso y con tendencia a alinearse en la zona discal, con granulación junto a la base. Metasternón provisto de un fuerte surco longitudinal, dejando libre el tercio apical (Fig. 2), superficie cubierta de pequeña y muy densa granulación, la pubescencia amarillenta y mucho más larga que la de la parte superior del cuerpo. Abdomen con el último segmento provisto de una carena paralela al margen y cubierta de fuerte granulación (Fig. 3); superficie con fino y disperso punteado y la pubescencia igual a la del metasternón. Patas robustas, no muy largas; protibias con un pequeño diente, poco visible, situado en el borde externo apical (Fig. 4). Edeago según modelo de la subfamilia (Fig. 11), bien caracterizado por la conformación de la parte apical de los parámeros y del lóbulo medio.

Hembra

Sólo diferenciable del macho por las antenas (Fig. 6) más cortas y con los artejos de funículo menos desarrollados y también por carecer las protibias del diente apical externo.

Etimología

Especie dedicada a su recolector Tomáš Staněk por las capturas de Ptinidae realizadas en Tailandia junto a su hijo Tomáš Staněk junior.



Figura 13. Mapa de Tailandia con la indicación de la localidad típica, Parque Nacional de Nan Nao situado en la provincia de Petchabun.

Biología

No se tienen datos sobre su biología, ni de la metodología de captura. La superficie del parque está cubierta en gran parte por bosques de bambúes y pinos. Las especies del género son xilófagas, por lo que se puede suponer que estará asociada a *Pinus* sp.

Distribución

Sólo se conoce la serie típica procedente del Parque Nacional Nan Nao, provincia de Petchabun. NE de Tailandia (Fig. 13).

Agradecimientos

A Berta Caballero y Glòria Masó, conservadoras de la colección de artrópodos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, el habernos permitido estudiar los ejemplares del género *Indanobium* depositados en la colección de Ptinidae

de Fransesc Español. A Josep Muñoz, de Girona, los consejos nomenclaturales y revisión del texto de la presente nota.

Bibliografía

ESPAÑOL, F. 1965. Notas sobre Anóbidos (Coleoptera). 15: Precisiones sobre el género *Ptilinus* Geoffr. y otros elementos afines. *Eos, Revista Española de Entomologia*, 41: 45-58.

ESPAÑOL, F. 1970. Notas sobre Anóbidos (Coleoptera). 51: Complementos descriptivos. *Miscelánea zoológica*; 2 (5): 97-98.

WHITE, R.E. 1974. Type–species for world genera of Anobiidae (Coleoptera). *Transaction of the American Entomological Society*, 99: 415-475.

ZAHRADNÍK, P. 2007. *Ptinidae* (excepto subfamilias Gibbiinae y Ptininae). P. 339-362. In: Löbl, I. & Smetana, A. (eds.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 4. Apollo Books. Stenstrup. 935 p.

ZAHRADNÍK, P. 2014. *Family Ptinidae.* In: Zahradník, P. & Háva, J. Catalogue of the world genera and subgenera of the superfamilies Derodontoidea and Bostrichoidea (Coleoptera: Derodontiformia, Bostrichiformia). *Zootaxa*, 3754 (4): 301-352.

ZAHRADNÍK, P. 2013. Ptinidae of China II. - Subfamilies Ernobiinae, Eucradinae and Ptilininae (Coleoptera: Bostrichoidea: Ptinidae). *Studies and Reports. Taxonomical Series*, 9 (1): 207-234.

GEA, FLORA ET FAUNA

Explosions demogràfiques de l'eruga peluda del suro, *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), als boscos del Montnegre el 2019 i 2020: possibles causes, impactes i idoneïtat dels tractaments per combatre la plaga

Constantí Stefanescu*, Agnès Soldevila**, Cèsar Gutiérrez*, Ignasi Torre*, Andreu Ubach* & Marta Miralles***

* Grup de recerca BiBIO. Museu de Ciències Naturals de Granollers. c/Francesc Macià, 51. 08452 Granollers.
** Universitat de Girona. c/Maria Aurèlia Capmany i Farnés, 69. 17003 Girona.
*** Ajuntament de Sant Celoni. c/Bruc, 26. 08470 Sant Celoni.

Autor per a la correspondència: Constantí Stefanescu. A/e: *canliro@gmail.com*

Rebut: 03.11.2020; Acceptat: 30.11.2020; Publicat: 30.12.2020

Resum

Després d'anys sense afectacions severes, l'eruga peluda del suro, *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), ha defoliat grans superfícies de suredes i alzinars al Montnegre entre 2018-2020. L'inici d'aquest episodi eruptiu podria estar relacionat amb un col·lapse de les poblacions de ratolins i musaranyes, que regulen les poblacions de la papallona quan aquestes es troben en baixes densitats. Un recull bibliogràfic posa de manifest l'existència d'un complex molt extens d'enemics naturals al voltant d'aquest lepidòpter, alguns dels quals actuen de forma dependent de la densitat i, previsiblement, retornaran les poblacions a nivells habituals en un període d'1-4 anys. A la zona afectada s'han detectat diverses espècies de parasitoides i l'escarabat *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758). A més, un seguiment en 10 localitats defoliades i en 10 localitats poc afectades el 2019 demostra que, en les zones eruptives, al voltant d'un 50 % de les postes de *L. dispar* van patir depredació, possiblement per part d'ocells. El maig de 2020, aproximadament 2500 ha de bosc es van tractar amb *Bacillus thuringiensis* (Berliner, 1915) var. *kurstaki* per combatre la plaga. Per avaluar l'efectivitat d'aquesta mesura es va dissenyar un seguiment que demostra que l'ús de l'insecticida no ha minimitzat els nivells de defoliació en relació a les zones no tractades. També s'ha constatat una recuperació molt important dels arbres, especialment dels suros, que un mes després del pic de l'afectació presentaven defoliacions de només un 15 %. A Catalunya, considerem que actualment no hi ha cap argument en favor d'utilitzar aquest mètode per combatre els episodis eruptius esporàdics de *L. dispar*.

Paraules clau: *Lymantria dispar*, Lepidoptera, depredadors, parasitoides, plaga forestal, *Quercus suber*, *Bacillus thuringiensis*, Catalunya.

Abstract

Population outbreaks of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), in the forests of Montnegre in 2019 and 2020: possible causes, impacts and suitability of treatment aimed at combatting this pest

After years without significant damage, in 2018-2020 an outbreak of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), defoliated large areas of cork oaks and holm oaks in the Montnegre mountains. The onset of this outbreak could be related to the collapse of mice and shrew populations that regulate the moth populations when they are at low densities. A literature search reveals the existence of a very extensive complex of natural enemies that prey on the gypsy moth, some of which provoke density-dependent mortality that predictably leads to a return to normal populations levels within a period of 1-4 years. Several species of parasitoids and the beetle *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758) have been detected in the study area. In addition, the monitoring of egg-clusters in 10 defoliated and 10 unaffected localities in 2019 showed that around 50 % of the egg masses suffered predation at the outbreak sites. In May 2020, approximately 2,500 ha of forest were treated with *Bacillus thuringiensis* (Berliner, 1915) var. *kurstaki* to combat the pest. To assess the effectiveness of this measure, we designed a systematic survey in 15 areas, whose results show that the use of this insecticide did not reduce defoliation when comparisons were made with untreated areas. Moreover, we noted that defoliated trees, especially cork oaks, recovered well and a month after the peak of the infestation showed defoliations of only 15 %. In Catalonia, we thus consider that there is currently no argument in favour of using this method to combat sporadic outbreaks of *L. dispar*.

Key words: *Lymantria dispar*, Lepidoptera, natural enemies, parasitoids, forest pest, *Quercus suber*, *Bacillus thuringiensis* , Catalonia.

Introducció

Lymantria dispar (Linnaeus, 1758) és un lepidòpter de la família Lymantriidae, conegut popularment a Catalunya com a eruga peluda del suro. Nativa d'Europa i Àsia (Savotikov *et al*., 1995) i ben distribuïda per la península Ibèrica i Catalunya, es comporta com una espècie amb fases eruptives capaces de provocar defoliacions severes sobre una gran diversitat d'espècies arbòries. Els danys que origina són especialment pronunciats als Estats Units, on va ser introduïda accidentalment a partir d'una població europea el 1869 i on es comporta com una espècie invasora i en expansió (Montgomery & Wallner, 1988). A Europa també experimenta explosions demogràfiques importants, tant en les regions centrals com en la regió mediterrània (p. ex. Mcmanus & Csóka, 2007; Junta de Andalucía, 2013).

Durant el darrer segle a Catalunya s'han documentat diversos episodis de defoliació massiva provocats per *L. dispar*, sobretot en suredes de les serralades Litoral i Prelitoral i del Sistema Transversal (Blanch i Rissech & Masana i Ribes, 1992). Després de vàries dècades sense episodis notables, entre 2018-2020 s'han tornat a enregistrar defoliacions molt importants a les comarques de la Selva, el Maresme i el Vallès Oriental (Fig. 1). La defoliació va ser especialment important al massís del Montnegre, on el 2019 es va estimar en 1472,9 ha la massa forestal afectada (Tardà & Riera, 2020). Aquests episodis van causar una gran alarma social i preocupació entre els propietaris de les explotacions de suredes de la zona. Com a resposta a les defoliacions ocorregudes el 2018 i, especialment, el 2019, i en previsió de les afectacions que hi podria haver l'any següent, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya (DARP) va planificar un programa de control de les poblacions de *L. dispar* mitjançant el tractament amb *Bacillus thuringiensis* (Berliner, 1915) var. *kurstaki* (Btk). A la primavera de 2019 es va fer un tractament puntual en una finca del municipi de Tordera, però el maig de 2020 el tractament es va estendre a una extensa zona forestal del Montnegre d'aproximadament 2500 ha.

Tot i la gran preocupació social que han generat aquests episodis recents, la informació que disposem de l'ecologia d'aquesta espècie al nostre país és molt limitada. Aquest coneixement és, però, de gran importància de cara a implementar mesures per a controlar la plaga. Per pal·liar aquesta mancança, a partir d'una recerca bibliogràfica recent (Soldevila, 2020) s'ha sintetitzat la informació més rellevant sobre el complex d'enemics naturals de *L. dispar* i la manera com afecten la seva dinàmica poblacional. Així mateix, s'ha portat a terme recerca de camp per entendre millor quins són els efectes que produeixen aquests episodis eruptius sobre els boscos atacats.

Els objectius principals d'aquest treball són els següents:

1 Donar a conèixer la informació bàsica sobre la regulació de les poblacions que exerceixen els enemics naturals, particularment en relació amb la situació a Catalunya.
2 Valorar si les explosions demogràfiques recents al Montnegre podrien tenir l'origen en una disminució de les poblacions de petits mamífers, ja que alguns autors han identificat aquesta com la causa més probable de les fases eruptives (Liebhold *et al.*, 2000).
3 Avaluar la depredació de què són objecte les postes, comprovant si en les àrees amb una major incidència de la plaga la resposta dels depredadors és més acusada (Higashiura, 1989).
4 Dissenyar i testar un mètode efectiu per quantificar la defoliació en aquesta zona que, alhora, permeti avaluar l'efectivitat dels tractaments que hi van tenir lloc.

L'article es tanca amb una discussió sobre la idoneïtat de les mesures preses fins ara.

Material i mètodes

Biologia de *L. dispar*

Lymantria dispar és una papallona univoltina, que hiverna en la fase d'ou. Els ous són postos durant l'estiu, agrupats en masses que contenen de mitjana entre 250 i 500 unitats (Tobin *et al.*, 2012). Aquestes masses es recobreixen amb pèls del final de l'abdomen de la femella per formar un embolcall protector (Villemant & Andreï-Ruiz, 1999). Les larves eclosionen a la primavera, des de finals de març i al llarg de l'abril en la majoria de localitats catalanes. Les erugues passen per sis estadis les femelles i per cinc els mascles. Cadascun dels estadis es prolonga una mitjana d'uns deu dies, de manera que tot el desenvolupament larvari s'allarga poc menys de dos mesos. La principal fase dispersiva de l'espècie la constitueixen les larves de primer estadi, que en néixer es desplacen al capdamunt dels arbres i es pengen d'un fil de seda que segreguen i que facilita que siguin arrossegades pel vent fins a 4-7 km (excepcionalment a distàncies superiors als 20 km), un fenomen que es coneix com a dispersió estratificada (Savotikov *et al.*, 1995; Tobin *et al.*, 2012). Un cop assolit el desenvolupament, normalment al mes de juny, les larves crisaliden en llocs protegits com esquerdes de l'escorça dels arbres, sota pedres i troncs, etc. Aquesta fase dura al voltant de deu o quinze dies. El cicle es completa quan els adults emergeixen de les crisàlides, amb un màxim a finals de juny i començaments de juliol. La longevitat dels adults és d'uns cinc dies, temps suficient per aparellar-se i, les femelles, fer la posta. Les femelles tenen una mida més gran que els mascles i a Europa occidental i a Nord d'Amèrica són incapaces de volar (Keena *et al.*, 2008). Per a l'aparellament emeten una feromona sexual que atrau als mascles (Tobin *et al.*, 2012). Després de copular, fan la posta normalment a <1 m de l'exúvia de la crisàlide.

L'eruga peluda del suro és una espècie molt polífaga, que pot utilitzar com a plantes nutrícies més de 300 espècies d'arbres caducifolis i coníferes (Tobin & Liebhold, 2011). Les preferències varien depenent de la situació geogràfica de les poblacions (Mcmanus & Csóka, 2007). A l'est de Amèrica del Nord, per exemple, prefereix roures (*Quercus alba* L. i *Q. prinus* Willd.), i en canvi a l'oest ataca diverses espècies de pollancres (*Populus* sp.). A la regió mediterrània menja preferentment suro (*Q. suber* L.) i alzina (*Q. ilex* L.).



Figura 1. Episodis eruptius de la població de *Lymantria dispar* als boscos del Montnegre. a) Agrupació d'erugues a punt de crisalidar en alzinar defoliat (Olzinelles, Sant Celoni, 31/05/2020); b) crisàlides i postes sobre tronc d'alzina surera (Olzinelles, Sant Celoni, 10/07/2019). Evolució de la recuperació de les fulles a la sureda de can Draper (Montnegre) l'estiu de 2019: c) 15/06/2019; d) 10/07/2019; e) 20/07/2019. Fotos de M. Miralles.

El paper dels petits mamífers en els cicles eruptius de *L. dispar* als boscos del Montnegre

Per testar si l'inici dels episodis eruptius al Montnegre podria estar relacionat amb una disminució de les poblacions dels petits mamífers, s'ha analitzat la dinàmica poblacional de ratolins i musaranyes en aquesta zona en la darrera dècada i s'ha comparat amb la d'altres parcs de la Xarxa de Parcs Naturals de la província de Barcelona. S'han utilitzat per a aquesta comparativa les dades que proporciona el projecte SEMICE (Seguiment dels petits mamífers comuns d'Espanya; https://www.semice.org/), que permet detectar les variacions poblacionals dels petits mamífers més comuns (sorícids i rosegadors de menys de 150 g de pes) a través d'estacions de seguiment mantingudes des del 2008 fins l'actualitat. Aquest és un seguiment bianual (primavera i tardor) que permet copsar les abundàncies en els períodes de màxima i mínima abundància de les dues espècies principals de petits mamífers (85% del total de captures: Torre *et al.*, 2020): el ratolí de bosc, *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758), i la musaranya vulgar, *Crocidura russula* (Herrmann, 1780). El monitoreig s'ha realitzat al voltant de nou territoris: serralada de Marina, massís del Garraf, serra de Collserola, serralada Litoral, Guilleries, Montesquiu, Sant Llorenç del Munt i l'Obac, massís del Montseny i serres del Montnegre i el Corredor. En concret, al Parc Natural de Montnegre i el Corredor hi ha quatre estacions de seguiment en els municipis de Dosrius, Vallgorguina, Sant Iscle de Vallalta i Santa Susanna.

En el seu conjunt, s'ha analitzat la informació recollida en 36 parcel·les i 24 campanyes de trampeig (2008-2019), amb un total de 864 observacions. Les tendències temporals s'han analitzat mitjançant el software TRIM (Pannekoek & van Strien, 2005), adequat per sèries temporals de recomptes amb observacions incompletes. Els valors imputats d'abundància obtinguts amb TRIM s'han utilitzat en models lineals generalitzats mixtes (GLMM, Bolker *et al.*, 2009) com a variables resposta (distribució Poisson), i amb els factors fixos «any» (2008-2019), «estació de l'any» (primavera-tardor), «parc» (Montnegre vs Altres), i les interaccions. La parcel·la s'ha introduït com a factor aleatori. Els models més versemblants han estat seleccionats en base a la seva parsimònia (AIC, Burnham & Anderson, 2004).

Depredació de postes en poblacions eruptives i no eruptives

Durant l'hivern de 2019-2020 es va quantificar la depredació de postes en un total de 20 localitats del Montnegre, la meitat de les quals en zones fortament afectades per defoliació l'estiu de 2019 i l'altra meitat en zones on l'afectació havia estat molt menor (Soldevila, 2020). Els comptatges de postes es van fer seguint dues metodologies que, en tots dos casos, mostrejaven un total de 100 m^2 i que s'apliquen regularment als Estats Units per estimar la densitat poblacional de l'espècie (Liebhold *et al.*, 1994): (a) al llarg de recorreguts de 50 m de llargada i 2 m d'amplada; i (b) en parcel·les circulars de radi fix de 5,67 m. En cadascuna de les 20 localitats es va estimar el número de postes de forma independent amb les dues metodologies, seleccionant per a cada estima un lloc escollit a l'atzar. A part d'estimar el número de postes/100 m^2 en cada localitat, durant els comptatges es van enregistrar també les postes situades a <2 m d'alçada que presentaven signes evidents de depredació (manca d'una part substancial de la pròpia posta). Les postes situades a més alçada (p. ex. en branques superiors dels arbres) es van comptabilitzar amb ajuda de binocles però no va ser possible distingir si presentaven o no signes de depredació. Les dades obtingudes amb els dos mètodes de cens s'han tractat conjuntament, de manera que es disposa de 20 estimes de postes depredades i postes no depredades a <2 m, tant en les zones fortament afectades com en les poc afectades. Amb aquestes dades es va testar si la incidència de la depredació diferia segons la zona en funció del grau d'afectació per la plaga. Es va utilitzar un t-test per a mostres aparellades, comparant si el número de postes que presentaven signes de depredació diferia del nombre de postes senceres (aparellades per localitat). Aquest test es va aplicar per separat tant per al grup de localitats en zones fortament afectades com per al grup en zones poc afectades.

Seguiment de la defoliació i recuperació de boscos al Montnegre-Corredor al 2020

Es van seleccionar un total de 15 localitats per fer-hi un seguiment de l'evolució de la defoliació del bosc a causa de la plaga, i de la posterior recuperació (Fig. 2, Taula 1). D'aquestes localitats, vuit havien quedat excloses del tractament amb insecticida per correspondre a àrees de cria de rapinyaires dins del Parc, pertànyer a propietaris que no volien que es tractés dins la seva finca, o estar molt pròximes a nuclis habitats.

En cada localitat es van escollir a l'atzar un total de 25 arbres (excepte en una zona on, per error, se'n van escollir 24), que es van visitar en un total de cinc ocasions entre el 29 de maig i el 21 de juliol de 2020. Les visites es van espaiar entre 7-10 dies, excepte la cinquena visita que es va fer 15 dies després de la quarta. En cada visita i localitat, la mateixa persona (CG) feia una avaluació del percentatge de defoliació de la capçada de cadascun dels 25 arbres seleccionats, aproximant fins a un 5 % de precisió en l'estima. La identitat dels 374 arbres estudiats va ser: *Quercus suber*: 189 (50,5 %) individus; *Q. ilex*: 136 (36,4 %); *Q. humilis*: 19 (5,1 %); *Pinus*

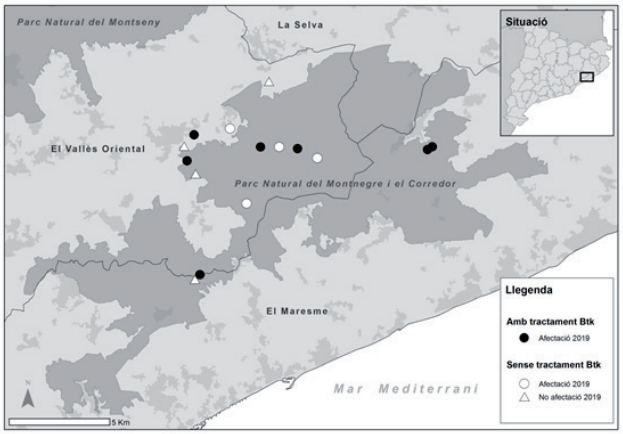


Figura 2. Situació de les localitats on es va fer l'estudi de defoliació el juny-juliol de 2020.

Taula 1. Localitats seleccionades als boscos del Montnegre-Corredor per a l'estudi de la defoliació causada per *Lymantria dispar* al 2020. Per a cada localitat s'indica: si la zona ja va ser o no afectada per defoliació severa el 2019; si es va tractar amb *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* al maig de 2020; quin va ser el percentatge de *Quercus ilex*, *Q. suber* i altres espècies d'arbres dins de la mostra de 25 arbres escollits a l'atzar; i quin va ser el percentatge de defoliació màxima i final (a principis de la tercera setmana de juliol) del conjunt d'arbres de cada localitat.

Localitat	*Afectació 2019*	*Bkt 2020*	*% Q. suber*	*% Q. ilex*	*% altres*	*defol. max*	*defol. final*
Sureda de can Draper	Si	Si	64	28	8	93,8	25,9
Can Pau Foguera	Si	No	88	4	8	71,1	10,2
Can Ponet	Si	No	76	20	4	62,2	14,7
Can Draper	No	No	80	16	4	57,0	12,2
Cal Batlle	Si	No	24	52	24	43,5	10,4
Sureda d'en Ramis	Si	Si	88	12	0	36,9	5,2
Suro del Gamarús	No	No	33,3	12,5	54,2	22,0	12,7
Coll Sacrés	Si	Si	88	8	4	15,8	15,5
Can Macià	No	No	32	28	40	9,8	8,5
Can Mascaró	Si	Si	8	80	12	87,2	43,1
Casanova d'en Pibernat	Si	Si	20	76	4	99,9	56,4
La Busiga	Si	Si	8	92	0	95,4	37,1
La Columberta	Si	No	44	52	4	64,7	24,7
Parada caçadors	Si	Si	52	24	24	21,8	14,1
Sota can Reixac	No	No	52	44	4	95,8	46,0

pinea L.: 22 (5,8 %); *Prunus avium* L.: 3 (0,8 %); *Castanea sativa* Mill.: 2 (0,5 %); *Alnus glutinosa* L.: 2 (0,5 %); *Arbutus unedo* L.: 1 (0,3 %). Aquestes proporcions representen de forma aproximada l'estructura dels boscos estudiats en quant a composició específica.

S'han aplicat GLMMs per veure quins són els factors que expliquen el nivell de defoliació màxima (calculada com el percentatge de defoliació màxima observada en cadascun dels arbres) i el de defoliació final (calculada com la defoliació observada en cadascun dels arbres durant la darrera visita). En tots dos casos la variable resposta (expressada en percentatge) s'ha modelat segons una distribució binomial, amb tres o quatre factors fixos i un factor aleatori (localitat).

En el model amb variable resposta «percentatge de defoliació màxima», els factors fixos han estat «Afectació 2019», «Tractament Btk» i «espècie d'arbre». Els dos primers indiquen, respectivament, si l'arbre estudiat es troba o no en una zona que va ser fortament defoliada l'any 2019, i si es troba o no en una zona tractada amb Btk l'any 2020. L'espècie d'arbre és també una variable categòrica amb tres nivells: *Q. suber* (considerat com a nivell de referència), *Q. ilex*, i «altres» (que agrupa les dades de la resta d'espècies arbòries, molt menys representades a les mostres; Taula 1). En el model amb variable resposta «percentatge de defoliació final», a més dels factors anteriors s'ha afegit «percentatge de defoliació màxima».

Finalment, s'han construït dos models lineals simples per testar si la defoliació màxima per zona (definida com la mitjana de defoliació dels 25 arbres en la visita en què es va assolir un valor màxim) s'explica per l'abundància relativa en cada zona de les espècies majorment afectades, suro i alzina (Taula 1).

Resultats

Dinàmica de les poblacions de petits mamífers al Parc Natural de Montnegre i el Corredor i relació amb els episodis eruptius de *L. dispar*

El model lineal més versemblant (AIC 4416,4, r^2 marginal= 0,57) indica que la població de ratolí de bosc oscil·la interanualment i estacionalment (Fig. 3a), amb un patró de dents de serra (màxims primaverals i mínims a la tardor, z = -6,85, $P < 0,001$). Durant el període d'estudi, la població ha assolit els seus mínims els anys 2016 (z = -3,45, $P < 0,001$)

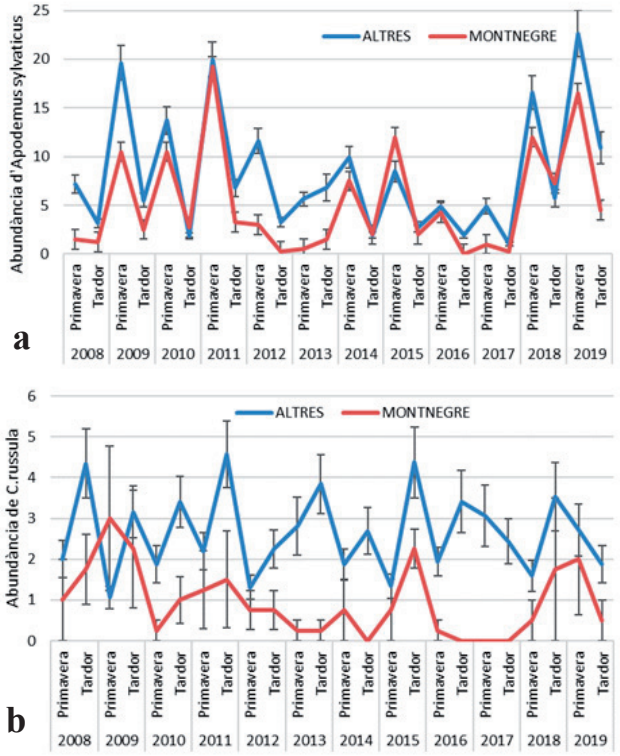


Figura 3. Abundància mitjana (± error estàndard) estacional per parcel·la (a) del ratolí de bosc, *Apodemus sylvaticus* i (b) de la musaranya vulgar, *Crocidura russula*, al conjunt de parcs naturals (Montesquiu, Les Guilleries, Montseny, Sant Llorenç del Munt, Garraf, Serralada Litoral, Serralada de Marina, i Collserola) comparada amb l'abundància mitjana en el Parc Natural de Montnegre-Corredor entre els anys 2008 i 2019.

i 2017 (z = -3,64, *P* <0,001). Des de l'inici del seguiment (2008), la població ha patit una davallada continuada fins el 2017 (any de mínims de tota la sèrie), amb un augment considerable els anys 2018 (z = 10,52, *P*<0,0001) i 2019 (z = 15,49, *P*<0,0001). Durant aquest període l'abundància mitjana al Montnegre ha estat inferior que a la resta de parcs (z = -2,74, *P* <0,01). No obstant, els índexs mitjans d'abundància per parcel·la i campanya del Montnegre es correlacionen amb els índexs obtinguts als altres parcs (r = 0,86, *P*<0,001, n = 24), indicant una dinàmica poblacional semblant (Fig. 3a).

En el cas de la musaranya vulgar, el model lineal més versemblant (AIC 2446,1, r^2 marginal= 0,31) indica que la població oscil·la interanual i estacionalment (màxims a la tardor i mínims a la primavera, z = 11,19, *P*<0,001). Durant el període d'estudi, la població sembla mantenir una estabilitat en el temps. No obstant, els índexs mitjans d'abundància per parcel·la i campanya del Montnegre no es correlacionen amb els índexs obtinguts als altres parcs (r = 0,17, *P* >0,05, n = 24), indicant una dinàmica poblacional diferent (Fig. 3b). Així doncs, durant els anys 2016 i 2017 la població davalla fortament al Montnegre en comparació a la resta de parcs (Fig. 3b), tot i que solament el 2016 la davallada és significativa (z = -2,47, *P*< 0,01).

Depredació de postes

A les 20 localitats censades es van trobar un total de 4915 postes, de les quals l'enorme majoria (un 94 %) a les localitats que havien sofert forta defoliació l'estiu de 2019. La densitat de postes en les localitats afectades va ser de 231,5 ± 134,7 postes/100 m^2, mentre que en les no afectades va ser només de 14,3 ± 20,2 postes/100 m^2. La majoria de les postes es van trobar a l'escorça dels arbres, tant a la base com a les branques superiors, sobretot en alzina surera (*Q. suber*) i alzina (*Q. ilex*) i, amb una menor freqüència, en pins (*Pinus* spp.) i arboç (*A. unedo*).

L'alçada a la qual es van trobar les postes va diferir segons el grau d'afectació de la zona. En les fortament afectades, la proporció de postes situada a la part superior dels arbres (>2 m) va ser molt més alta (54 %) que en les poc afectades (18%), un resultat confirmat per qualsevol dels dos mètodes de cens (transsecte de distància fixa: χ^2 = 97,75, *P* < 0,0001; parcel·la circular de radi fix: χ^2 = 40,885, *P* < 0,0001). Per tant, quan la població assoleix nivells de plaga, les femelles tendeixen a pondre amb major freqüència a les branques superiors, mentre que quan la densitat és baixa predominen les postes a prop de la base dels arbres.

Del total de les 2364 postes detectades a <2 m, 1082 (46 %) presentaven signes evidents de depredació. En la zona afectada el nombre de postes depredades no va diferir del nombre de postes intactes (t-test per a mostres aparellades: *t* = 0,507, *P* = 0,618, n = 20, Fig. 4). En canvi, a la zona no afectada, el nombre de postes intactes va ser significativament superior al de postes depredades (*t* = 2,338, *P* = 0,03, n = 20). Aquests resultats indiquen que la depredació de les postes segueix un patró denso-dependent i és més important en les zones més afectades per la plaga, on el nombre de postes és major.

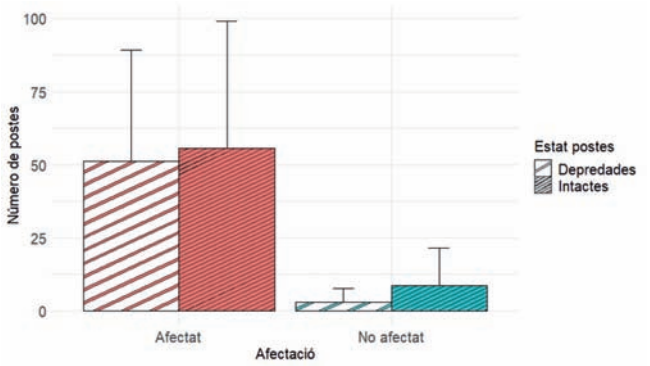


Figura 4. Número de postes intactes i depredades en 20 localitats del Montnegre que van ser fortament afectades per la plaga l'estiu de 2019, i en 20 zones on els nivells d'afectació van ser molt baixos. Només s'inclouen les dades de postes situades a alçades inferiors a 2 m.

Seguiment de la defoliació al Montnegre l'estiu de 2020

El moment de màxima defoliació es va observar al voltant del 20 de juny (Fig. 5). Només a les quatre localitats amb menys afectació es va retardar uns 10 dies i va tenir lloc a principis de juliol. La defoliació màxima per localitat va ser del 58,5 ± 32,0 %.

Únicament l'espècie d'arbre va tenir un efecte significatiu sobre el nivell màxim de defoliació, tot indicant

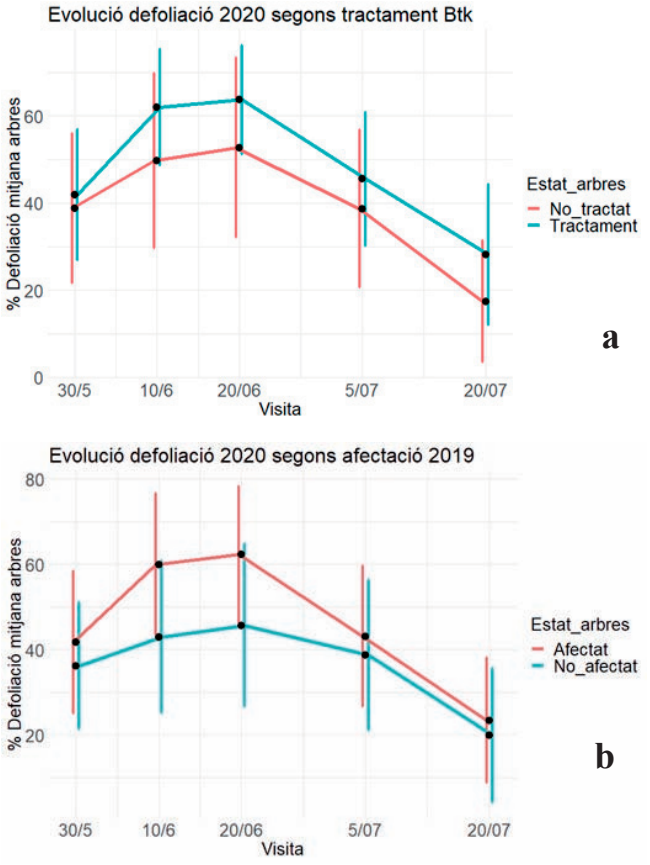


Figura 5. Evolució temporal de la defoliació en les 15 localitats del Montnegre estudiades el 2020, distingint les localitats (a) segons si es va fer (n = 7) o no (n = 8) tractament amb Btk al mes maig; i (b) segons si la localitat va ser fortament afectada (n = 11) o no (n = 4) per la plaga l'any anterior. En ambdós casos, les diferències no són significatives.

Taula 2. Model GLMM per explicar el nivell de màxima defoliació en 15 localitats del Montnegre l'any 2020. En cada localitat, el percentatge de defoliació màxima es va estimar a partir del seguiment de 25 arbres. En aquest model, la localitat s'ha entrat com un factor aleatori. Nivell de significació: · P<0,1; * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

Factors fixos	*Estima*	*SE*	*z value*	*Pr(>|z|)*
(Intercept)	0,5855	1,3361	0,438	0,661
afectació 2019	0,8507	1,8484	0,46	0,645
Btk 2020	0,6817	1,6717	0,408	0,683
arbre '*Q. ilex*'	-0,4071	0,4155	-0,98	0,327
arbre 'altres'	-4,8383	0,9961	-4,857	1.19e-06 ***

que les espècies d'arbres diferents del suro i l'alzina van ser menys defoliades (Taula 2). En canvi, el tractament insecticida realitzat durant el maig de 2020 no va tenir cap efecte significatiu, tal com s'aprecia a la figura 5a. De la mateixa manera, el fet que una zona hagués estat afectada per la plaga l'any anterior tampoc permet predir si els nivells de defoliació l'any posterior seran més alts o més baixos (Fig. 5b).

D'altra banda, el seguiment va permetre explorar quins factors determinen el nivell de defoliació final. En aquest cas, tant l'espècie d'arbre com el nivell de defoliació màxima expliquen el nivell final de defoliació que presentava cada arbre (Taula 3). Tant l'alzina com les altres espècies d'arbres presentaven a la darrera visita un nivell de defoliació més alt que el suro, és a dir, es van recuperar menys que aquesta darrera espècie. En particular, és destacable la molt major velocitat de recuperació del suro en relació amb l'alzina. Així mateix, també s'observa que, independentment de l'espècie, els arbres que van assolir pics de defoliació més alts van presentar també uns nivells de defoliació final més alts, un efecte previsible i molt significatiu. El model també indica un efecte marginalment significatiu de l'afectació a l'any anterior, que de manera sorprenent s'associa amb una menor defoliació final, és a dir, les zones afectades l'any anterior tendeixen a presentar menor defoliació final. Com passava amb la defoliació màxima, cal destacar altre cop que el tractament amb Btk del mes de maig no va tenir cap efecte sobre la capacitat de recuperació dels arbres.

Finalment, es van construir dos models lineals simples per predir el nivell de defoliació màxima en el conjunt d'una localitat a partir de la composició del bosc (percentatge d'alzina i percentatge de suro, respectivament). Únicament el percentatge d'alzines va predir significativament i positivament el nivell de defoliació (P = 0,014), és a dir, quant més alzines presentava el bosc més defoliació total es va observar al conjunt de les 15 localitats estudiades. En el cas del percentatge de suro, l'efecte no va ser significatiu (P = 0,322).

Taula 3. Model GLMM per explicar el nivell de defoliació final (enregistrat la tercera setmana de juliol) en 15 localitats del Montnegre l'any 2020. En cada localitat, el percentatge de defoliació final es va estimar a partir del seguiment dels mateixos 25 arbres en què s'havia estimat el nivell màxim de defoliació. En aquest model, la localitat s'ha entrat com un factor aleatori, com a la taula 2.

Factors fixos	*Estima*	*SE*	*z value*	*Pr(>|z|)*
(Intercept)	-7,9995	1,3487	-5,931	3.00e-09 ***
% de màxima defoliació	6,7316	1,3674	4,923	8.52e-07 ***
afectació 2019	-1,3558	0,6968	-1,946	0.05169 .
Btk 2020	0,2907	0,6707	0,433	0,66474
arbre '*Q. ilex*'	2,6933	0,5113	5,268	1.38e-07 ***
arbre 'altres'	3,04	1,0395	2,924	0.00345 **

Discussió

Les fases eruptives en *L. dispar*

Les poblacions de *L. dispar* habitualment romanen a baixes densitats. Tanmateix, sota determinades circumstàncies les densitats comencen a augmentar ràpidament, assolint en unes poques generacions nivells de plaga. A escala local, aquestes poblacions es col·lapsen en poc temps a causa de les fortes mortalitats derivades de l'acció dels enemics naturals (un o dos anys, segons Elkinton & Liebhold, 1990; fins a quatre anys en altres casos, segons Alalouni *et al.*, 2013). A Amèrica del Nord, on l'espècie es distribueix per àrees molt extenses, Campbell & Sloan (1978) han descrit una dinàmica alternativa, denominada d'estabilitat bimodal, segons la qual les poblacions poden romandre estables durant llargs períodes tant a baixes com a altes densitats. Per exemple, la fase de plaga es pot perpetuar durant diversos anys (fins a una dècada) quan coexisteixen subpoblacions amb alta i baixa densitat, gràcies a la dispersió de les larves de primer estadi des de les zones més afectades a altres que no ho estan.

A Europa s'ha suggerit que les explosions demogràfiques són cícliques i es repeteixen amb una periodicitat de 8-11 anys (Montgomery & Wallner, 1988; Alalouni *et al.*, 2013; Junta de Andalucía, 2013), però aquesta possibilitat no ha estat testada estadísticament. A Catalunya no hi ha cap evidència que existeixin cicles d'aquest tipus i, per exemple, al Montnegre feia més de dues dècades que no s'observaven defoliacions massives com les ocorregudes els darrers tres anys. En canvi, l'existència de cicles eruptius periòdics ha estat repetidament investigada a les poblacions americanes, amb resultats no sempre coincidents. Algunes anàlisis apunten l'existència d'una dinàmica complexa en què apareixen dos cicles superposats amb periodicitats de 4-5 anys i 8-10 anys, respectivament (Johnson *et al.*, 2006). Aquests patrons, a més, es veuen influïts pel tipus de bosc i el clima: als boscos més secs domina una periodicitat de cinc anys, mentre que als més humits són més freqüents els cicles de deu anys. S'ha especulat que aquestes periodicitats emergeixen de la interacció dels enemics naturals amb la papallona. Contràriament, a partir dels efectes combinats d'un depredador generalista i un baculovirus especific, Dwyer *et al.* (2004) van desenvolupar un model que prediu fases eruptives irregulars i de baixa freqüència, que s'ajusta bé a les dades empíriques del continent americà utilitzades per aquests autors.

Depredadors naturals

Existeix una profusa bibliografia que posa de manifest l'existència d'un complex d'enemics naturals enormement

divers al voltant de *L. dispar*, i que aquests influeixen fortament en la dinàmica de l'espècie (p. ex. Elkinton & Liebhold, 1990; Hoch *et al.*, 2001; Alalouni *et al*., 2013). En els següents apartats es detalla quins són els principals enemics naturals i es discuteix aquesta informació en el context del que se sap pel cas concret de Catalunya.

El paper dels petits mamífers en l'inici dels cicles eruptius

Els petits mamífers (p. ex. el ratolí *Peromyscus leucopus* (Rafinesque, 1818) i la musaranya *Blarina brevicauda* (Say, 1823)), depreden les pupes i larves de *L. dispar* en els darrers estadis i, segons Elkinton & Liebhold (1990), exerceixen un rol destacable en la dinàmica de les poblacions americanes. Gschwantner *et al*. (2002) arriben a conclusions semblants, destacant el ratolí lleonat, *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) i, secundàriament, el ratolí de bosc, *A. sylvaticus* i el talpó roig, *Myodes glareolus* (Schreber, 1780), com a principals espècies implicades a Centreeuropa. Aquestes afirmacions es basen en treballs experimentals, que conclouen que els petits mamífers són capaços de regular les poblacions de *L. dispar* quan aquestes es troben a baixa densitat, contribuint així a mantenir uns nivells innocus (Campbell & Sloan, 1977). Els mateixos treballs mostren un impacte de la depredació molt menor quan les densitats són elevades, perquè la resposta numèrica dels depredadors a l'augment en el nombre de preses és molt limitada (Elkinton & Liebhold, 1990). En efecte, el nombre de pupes consumides pels petits mamífers en funció de la densitat de les pupes segueix una corba sigmoidal (resposta funcional de tipus 3, segons el treball clàssic de Holling, 1959) de manera que el consum augmenta ràpidament quan ho fan els recursos però només durant un temps limitat; a partir d'una certa densitat de pupes, el consum s'estabilitza per molt que aquesta densitat continuï augmentant. Una de les raons d'aquesta saturació és que les pupes només estan disponibles durant un curt període de temps (aproximadament un mes), i això limita molt l'augment numèric de les poblacions de petits mamífers que seria necessari per aconseguir una resposta sense saturació (Hanski, 1992).

En el cas concret dels Estats Units, s'ha identificat una situació complexa en què la pèrdua del poder regulador per part del ratolí *P. leucopus* és conseqüència d'una davallada poblacional causada per una baixa producció d'aglans en boscos de *Q. rubra* L. i *Q. alba* (Elkinton *et al.*, 1996; Liebhold *et al.*, 2000). Les aglans representen l'aliment clau per assegurar la supervivència d'aquests petits mamífers durant l'hivern, i l'escassetat d'aquest recurs es tradueix en un col·lapse de les poblacions la primavera següent. Això, al seu torn, suposa una major taxa de supervivència de les pupes de *L. dispar* i l'inici d'un augment poblacional, que se situa per sobre del llindar que són capaços de regular els petits mamífers. Això dóna lloc a un ràpid augment de les poblacions de l'insecte fins assolir nivells de plaga en un període d'uns tres anys.

El treball d' Elkinton *et al.* (1996) és important perquè aporta un mecanisme clar per explicar l'origen dels episodis eruptius i, a més, relaciona la dinàmica de *L. dispar* a diferents nivells tròfics i, en darrer terme, amb els efectes del clima sobre la productivitat de les aglans. En el cas concret de les dues espècies de roures estudiades, s'han identificat com a factors climàtics principals la temperatura primaveral (amb un efecte positiu sobre la producció d'aglans) i la sequera estival (amb un efecte negatiu), malgrat que la pròpia estratègia reproductiva dels roures també hi juga un paper important (Sork *et al.*, 1993). Així mateix, la defoliació produïda per la plaga redueix fortament la producció d'aglans fins a dos anys després de què la població de l'insecte s'hagi col·lapsat, la qual cosa repercuteix negativament sobre les poblacions de ratolins i podria explicar per què *L. dispar* de vegades augmenta ràpidament altre cop després del col·lapse induït pel baculovirus LdNPV en la fase eruptiva (Campbell & Sloan, 1978).

Malgrat no disposar de dades concretes a Catalunya, creiem que és molt probable que els petits mamífers també juguin un paper primordial en relació a la dinàmica de l'eruga peluda del suro a les zones mediterrànies. A casa nostra, el ratolí de bosc és el petit mamífer més comú en els boscos (Torre *et al.*, 2018). Aquest rosegador és generalista quant a la seva dieta, i pot depredar sobre un ampli ventall d'aliments d'origen vegetal (llavors, fruits) i animal (invertebrats) (Torre *et al.*, 2002), fet que el faculta com a potencial depredador de l'insecte. En aquest sentit, és molt suggerent que les poblacions de petits mamífers del Montnegre (àmpliament dominades pel ratolí de bosc i la musaranya vulgar, que serien l'equivalent ecològic de les espècies americanes i centreeuropees esmentades) patissin un col·lapse 2-3 anys abans de les defoliacions massives. Encara que en d'altres indrets de la província de Barcelona on també es van observar fortes davallades dels petits mamífers (hi ha força sincronia poblacional, Torre et al. 2018) no hi va haver defoliacions, cal destacar que els nivells poblacionals assolits al Montnegre van ser inferiors als de la resta de localitats. Tot i que aquestes dades només són correlatives i en cap cas permeten inferir un lligam directe entre la davallada dels petits mamífers i els episodis eruptius de *L. dispar*, constitueixen un bon punt de partida per aprofundir en una relació ecològica que es podria estendre al primer nivell tròfic (la producció d'aglans) i que en altres àrees sembla fora de dubte. De fet, en els boscos mediterranis mixtos, els ratolins de bosc depenen molt de la disponibilitat d'aglans, i una bona collita d'aglans es tradueix en un augment de les poblacions de cara a la primavera següent (Torre *et al.*, 2002; Sunyer *et al.*, 2016). Les tardors dels anys 2015 i 2016 la disponibilitat d'aglans en rouredes mixtes del Montnegre va ser molt baixa (L. Freixas i S. Míguez, com. pers.), coincidint amb anys excepcionalment secs (Torre *et al.*, 2020). Aquests factors relacionats directament (aglans) o indirectament (clima) amb la disponibilitat d'aliment podrien explicar les densitats excepcionalment baixes assolides pels petits mamífers comuns al Montnegre durant els anys 2016-2017.

El paper dels enemics naturals en el retorn de les poblacions de *L. dispar* a nivells innocus

Existeix una molt abundant literatura en relació al paper dels enemics naturals com a causants del col·lapse de les

poblacions de *L. dispar* un cop aquestes han entrat en una fase eruptiva. Les revisions d'Elkinton & Liebhold (1990) i d'Alalouni *et al.* (2013) aporten molta informació interessant però, alhora, posen de manifest la complexitat del fenomen, amb diferències geogràfiques en el complex d'enemics naturals. Tot i això, un patró generalitzat és el rol primordial que hi juguen els parasitoides. Només a Europa s'han citat més de 150 espècies (109 himenòpters i 56 dípters) atacant ous, larves i pupes (Alalouni *et al.*, 2013). Els parasitoides, a més, han estat utilitzats en la lluita biològica per combatre les plagues de *L. dispar* als Estats Units, i des de l'any 1905 diverses espècies han estat introduïdes amb més o menys èxit des d'Europa i Àsia (Elkinton & Liebhold, 1990; McManus & Csóka, 2007).

Com prediuen els models clàssics de dinàmica poblacional entre hostes i parasitoides (p. ex. Speigth *et al.*, 1999), hi ha nombroses evidències que aquests causen un impacte dependent de la densitat sobre les poblacions de *L. dispar* i que, per tant, contribueixen al seu retorn a nivells pre-eruptius en períodes de temps relativament curts. Per exemple, els taquínids especialistes *Parasetigena silvestris* (Robineau-Desvoidy, 1863) i *Blepharipa pratensis* (Meigen, 1824) provoquen mortalitats substancials a partir del segon any de la fase de plaga i juguen un paper important en el col·lapse de la població (Hoch *et al.*, 2001; Lee & Pemberton, 2019). No només els parasitoides especialistes sinó també els generalistes poden respondre de forma dependent de la densitat. Per exemple, un estudi experimental (Gould *et al.*, 1990) així ho va demostrar en el cas de *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) -un taquínid molt comú a Catalunya-, i també s'ha documentat aquest tipus de resposta en el chalcídid *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834) (= *intermedia* Ness, 1834), una espècie molt polífaga que va ser introduïda amb èxit a Amèrica del Nord com agent de control de la plaga (Elkinton & Liebhold, 1990).

La informació en el cas concret de Catalunya és molt escassa i, d'acord amb la nostra recerca bibliogràfica, es limita als treballs de Pujade i Villar (1983, 1984a i b), que va estudiar els parasitoides d'ous, larves i pupes a Sant Feliu de Buixalleu (La Selva) el 1983, tot just un any després que les suredes en aquesta localitat patissin una defoliació massiva. L'estudi va posar de manifest un nivells de parasitisme molt importants (més del 50 % de les larves i pupes mostrejades) i va confirmar la presència d'algunes de les espècies que, segons la bibliografia, actuen com a principals agents de mortalitat (p. ex. *Anastatus* sp., *Cotesia* sp., *Exorista* sp. i *Brachymeria tibialis*).

Un altre depredador repetidament esmentat com a regulador de les fases eruptives de l'eruga peluda del suro és el caràbid *Calosoma sycophanta*, tant a Amèrica del Nord, on va ser importat per a combatre la plaga (Weseloh, 1985a,b; Weseloh *et al.*, 1995), com a Europa (Gschwantner *et al.*, 2002). Aquest escarabat només apareix en abundància quan les poblacions de *L. dispar* assoleixen altes densitats, causant aleshores una mortalitat substancial en larves i pupes. Weseloh (1985b) va estimar que aproximadament el 75 % de les pupes presents als troncs dels arbres eren depredades tant per les larves com pels adults de l'escarabat, essent aquest percentatge menor quan les pupes es localitzaven a les fulles i en branques secundàries.

La importància de *C. sycophanta* per controlar la fase eruptiva es relaciona directament amb la seva biologia (Weseloh *et al.*, 1995). Els adults, que tenen una longevitat de fins a tres anys, passen l'hivern enterrats i emergeixen de la hivernació a finals de primavera, quan les larves de *L. dispar* es troben ja en quart estadi. Per tal que les femelles puguin madurar els ous, necessiten alimentar-se almenys durant una setmana; en cas contrari, entren en diapausa reproductiva i ja no fan la posta aquella temporada. Quan la densitat de l'eruga peluda del suro és elevada, les femelles de *C. sycophanta* troben preses abundants en el període crític de la reproducció i l'èxit reproductiu és alt. Les larves de l'escarabat emergeixen a principis d'estiu i s'alimenten preferentment de les pupes aleshores disponibles durant unes dues setmanes, abans de crisalidar i transformar-se en adults que hivernaran fins la temporada següent. Aquest cicle biològic es tradueix en una resposta retardada d'1-2 anys respecte la fase eruptiva de *L. dispar*, de manera que les densitats màximes de l'escarabat solen observar-se al segon o tercer any de la plaga. És, per tant, un depredador potencial de primer ordre per controlar la plaga, però en canvi poc important per mantenir els nivells poblacionals a baixa densitat. En aquest sentit, el seu efecte és complementari al dels petits mamífers.

Encara que no existeixin treballs publicats, a Catalunya es disposa de nombroses observacions sobre la gran abundància de *C. sycophanta* en localitats fortament afectades per *L. dispar* (observacions dels autors i de molts altres col·legues al Montnegre al 2019 i 2020; N. Vicens, com. pers. a les suredes del Castell de Montsoriu el 2019, etc.).

La importància d'altres depredadors durant la fase eruptiva també s'ha demostrat al Montnegre a partir del seguiment de postes durant l'hivern de 2019-2020. Gairebé la meitat de 2000 postes van patir predació, com ho evidenciava la falta d'una part substancial de la posta. A més, la taxa de predació va ser més gran a la zona afectada que a la no afectada, la qual cosa suggereix que els depredadors s'agreguen en les àrees on el número de postes és més gran, causant un impacte dependent de la densitat.

Encara que no disposem d'observacions sobre els depredadors de les postes al Montnegre, pel tipus de signe observat i pel que es coneix en d'altres regions sospitem que els ocells podrien ser els principals implicats. Higashiura (1989) va comprovar que a Hokkaido, al Japó, els depredadors més comuns són el pica-soques blau (*Sitta europaea* (Linnaeus, 1758)), la mallerenga d'aigua *(Poecile palustris* (Linnaeus, 1758)), la mallerenga carbonera (*Parus major* (Linnaeus, 1758)), el picot garser (*Dendrocopos kizuki* (Temminck, 1836)) i el gaig (*Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758)), tots ells o espècies emparentades –amb l'excepció de la mallerenga d'aigua– ben presents al Montnegre. En les parcel·les estudiades al Japó es van enregistrar depredacions de 35-90 % de les masses d'ous a l'hivern, amb una taxa de depredació més alta a major densitat de postes. Per la seva banda, Cooper & Smith (1995), a Connecticut, nord-est dels Estats Units, van trobar que un 67-89 % de les postes

localitzades van ser parcialment o totalment depredades pels ocells entre febrer i abril. Les espècies implicades constitueixen un gremi semblant al del treball al Japó: *Poecile atricapillus* (Linnaeus,1766), *Sitta carolinensis* (Latham, 1790) i *Picoides pubescens* (Linnaeus, 1766). També s'han estimat taxes similars a Eslovàquia, on fins el 77 % de les postes sofreixen efectes de la predació per part d'ocells (Alalouni *et al.*, 2013). Seria molt interessant poder confirmar si els ocells actuen realment com els principals depredadors de postes a la zona del Montnegre.

Finalment, hi ha molts treballs que també apunten al paper clau dels patògens (virus i fongs) en el col·lapse de les plagues de *L. dispar* (Doane, 1976; Malakar *et al.*, 1999; Zúbrik *et al.*, 2016). No disposem de cap informació d'aquests patògens a les poblacions catalanes, però és molt probable que almenys el baculovirus LdNPV hi sigui present. Aquest virus apareix tant a les poblacions europees com americanes, és altament específic i infecta els estadis larvals, produint-los la mort (Hajek & van Nouhuys, 2016). Es transmet de forma horitzontal, de manera molt efectiva quan les poblacions de l'hoste es troben en elevades densitats (Myers & Cory, 2016).

Per altra banda, *Entomophaga maimaiga* (Humber, Shimazu & Soper), és un fong específic altament virulent per *L. dispar* (tot i que també pot infectar altres espècies de limàntrids i algunes de noctúids i esfíngids), originari del Japó on causa epizoòtics de forma regular en les larves d'estadis tardans (Malakar *et al.*, 1999; Zúbrik *et al.*, 2016). Pot provocar una elevada mortalitat i en alguns casos fins i tot arribar a destruir les poblacions durant el cicle eruptiu (Andreadis & Weseloh, 1990). A Europa no hi havia constància de la presència d'aquest fong, però el 1999 es va introduir voluntàriament a Bulgària. Actualment, està ben establert en aquest país i en la darrera dècada s'ha estès ràpidament per altres vuit països veïns (Zúbrik *et al.*, 2016). La seva incidència es veu molt afavorida en condicions d'humitat (Andreadis & Weseloh, 1990), però és capaç de resistir fases de sequera en un estat de latència, la qual cosa li dóna el potencial per establir-se també a la zona mediterrània.

Els tractaments als boscos del Montnegre: una mesura adequada?

A rel de la preocupació social que van generar les defoliacions massives al Montnegre el 2018 i, sobretot, el 2019, el DARP va proposar fer tractaments aeris amb Btk la primavera de 2020. El seguiment de les defoliacions causades per *L. dispar* que presentem en aquest treball va ser motivat per la necessitat de disposar de dades objectives del procés de recuperació del bosc.

Al conjunt de 15 localitats es va estimar que els arbres van patir una mitjana de defoliació màxima del 58,5%, però aquests nivells presentaven variacions de fins un ordre de magnitud, amb localitats molt poc afectades i altres completament defoliades (rang de defoliació: 9,8-99,9 %). Tot i la forta sincronia en l'evolució de les defoliacions, les quatre localitats menys afectades (amb una mitjana de 17,5 % de defoliació) van arribar a la màxima afectació gairebé dues setmanes més tard que la resta. Aquest retard podria suggerir que es tractava d'àrees on els nivells de la plaga de l'any anterior havien estat baixos i que enguany havien estat colonitzades per larves dispersives de primer estadi des de zones en fase eruptiva, un procés que requeriria almenys un cert temps per tenir lloc. Tanmateix, dues de les quatre parcel·les es troben en zones que van presentar defoliacions severes el 2019. L'absència d'una relació entre el nivell de defoliació en anys consecutius es confirma plenament amb el model estadístic, ja que el nivell d'afectació de l'any anterior no afecta significativament el nivell de l'any present.

Els altres dos factors que s'han avaluat per explicar aquests nivells de defoliació tan variables han estat la identitat de l'espècie arbòria atacada i el fet que la zona fos o no tractada amb insecticida en el moment en què les larves s'estaven desenvolupant. El model indica que el tractament tampoc té cap efecte sobre els valors de màxima defoliació, un resultat que queda fora de dubte tant pel nombre considerable i balancejat de localitats mostrejades com per l'efecte absolutament neutre d'aquest factor (Taula 2).

L'espècie d'arbre atacada, en canvi, sí que té poder explicatiu sobre la defoliació, tot indicant que el suro i l'alzina presenten nivells d'afectació significativament més alts que la resta d'espècies. Malgrat que *L. dispar* és una papallona extremament polífaga, capaç d'utilitzar centenars de plantes hostes (Tobin & Liebhold, 2011; Castedo-Dorado *et al.*, 2016), té una marcada preferència tròfica. En general, les espècies menys preferides són consumides només en situacions eruptives per estadis larvaris avançats (Barbosa, 1978). A la regió mediterrània, el suro ha estat repetidament esmentat com el recurs preferit (McManus & Csóka, 2007) i, de fet, els episodis de defoliació documentats a Catalunya s'han concentrat, o almenys iniciat, en suredes. No obstant això, les nostres dades indiquen que la defoliació al 2020 va afectar de forma encara més severa els alzinars que les suredes, i en el conjunt de les 15 localitats trobem una relació positiva significativa entre el nivell màxim de defoliació i el percentatge d'alzines –però no de suros– dins de les parcel·les. El retard en el pic de defoliació a les zones menys afectades podria relacionar-se amb una composició forestal més diversificada, amb major presència d'arbres diferents de l'alzina i el suro sobre els quals el desenvolupament larvari és més lent en ser espècies no preferides (Barbosa, 1978).

El seguiment també ha aportat informació interessant sobre la dinàmica de recuperació dels arbres després d'haver-se assolit la màxima defoliació. Els dos factors que en el nostre model millor prediuen el nivell de recuperació són el grau d'afectació màxima i l'espècie arbòria. Per una banda, tal com era d'esperar, la recuperació és menor si l'arbre ha patit una defoliació més severa. De l'altra, la identitat de l'espècie atacada és clau; concretament, s'observa com el suro té una capacitat de recuperació molt més gran que la resta d'arbres, inclosa l'alzina. Així doncs, els boscos dominats per suredes presentaven nivells de defoliació molt baixos, de menys del 15 %, només un mes després d'haver-se enregistrat el pic d'afectació. En canvi, els alzinars més purs mantenien defoliacions fins a tres cops superiors, del voltant del 45 %. La

meteorologia d'aquesta temporada, amb un hivern, primavera i estiu anormalment plujosos, no explica la ràpida resposta dels suros, perquè el mateix patró ja el vam poder observar l'any anterior, caracteritzat per una sequera estival molt notable i uns màxims històrics de temperatures que van coincidir amb el moment de màxima defoliació dels arbres (Fig. 1c-e). El seguiment demostra una capacitat de recuperació molt notable del suro, que el converteix en un arbre molt resilient a les defoliacions, en comparació amb d'altres espècies arbòries.

Un resultat difícil d'interpretar és la tendència a una menor defoliació final relativa en les àrees que van ser fortament defoliades al 2019. Aquest resultat, però, s'ha d'interpretar amb cautela, tant perquè aquest factor té un efecte només marginalment significatiu com perquè l'afectació a 2019 és una informació només disponible a nivell de localitat i no de l'arbre concret estudiat.

En conjunt, els resultats anteriors qüestionen seriosament el tractament amb Btk com a solució per reduir els nivells de la població de *L. dispar*. Encara que la nul·la efectivitat d'aquest mètode podria haver estat deguda a què el tractament no es va fer en el moment adequat (p. ex. massa tard, quan moltes larves ja havien arribat a estadis avançats, que són més resistents), hi ha altres elements que posen en dubte igualment el mètode. En primer lloc, en una certa localitat l'evolució de les erugues no és sincrònica, observant-se diversos estadis larvals en un mateix moment (CS, CG i MM, obs. pers.), fet que dificulta l'eficàcia del tractament. En segon lloc, un aspecte molt rellevant és l'impacte negatiu que el producte té sobre altres espècies no diana. Tot i ser un insecticida selectiu, àmpliament utilitzat en programes de control integrat de plagues (Pérez-Guerrero *et al.*, 2014), el Btk causa un impacte negatiu sobre qualsevol espècie de lepidòpter que estigui en estat larvari actiu (Miller, 1990; Boulton, 2004; Boulton *et al.*, 2007; Sample *et al.*, 2008). En el cas dels boscos del Montnegre, els tractaments previsiblement provoquen una elevada mortalitat entre un gran nombre d'espècies de lepidòpters diürns i nocturns, sobretot pel fet que és en aquest període quan en un clima mediterrani com el nostre es desenvolupa el màxim nombre d'espècies (Yela & Herrera, 1993). A més, alguns treballs demostren que l'impacte negatiu sobre lepidòpters no diana (tant pel que fa a l'abundància com a la riquesa d'espècies) és més gran a les zones tractades que a les defoliades però no tractades (Miller, 1990; Sample *et al.*, 2008), la qual cosa contradiu un dels arguments sovint plantejats en favor del tractament amb Btk. D'altra banda, encara que l'impacte sobre altres grups d'artròpodes tradicionalment s'ha considerat nul, hi ha evidències sobre l'afectació d'espècies d'himenòpters icneumònids i del neuròpter *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836), que actuen com a reguladors de les poblacions d'altres insectes (Flexner *et al*., 1986; Hilbeck & Schmidt, 2006). Tots aquests aspectes són encara més rellevants en àrees protegides, com ara el Parc Natural de Montnegre-Corredor, on la conservació de la biodiversitat hauria de ser un objectiu prioritari.

D'altra banda, res fa pensar que el tractament, almenys en el cas del Montnegre, ha ajudat a minimitzar l'impacte de la plaga sobre la productivitat de les suredes, que és justament l'argument de molts propietaris forestals per justificar-lo. Cal remarcar, a més, la manca d'estudis que mesurin de forma objectiva com afecta la defoliació provocada per *L. dispar* en la productivitat del suro. Tenint en compte l'extrema capacitat de recuperació d'aquesta espècie, cal qüestionar que l'impacte sigui tan gran com suggereixen els defensors del tractament. Igualment, hem constatat la molt escassa informació que existeix sobre el fenomen denominat «vena sec» (una anomalia fisiològica del suro que afecta la seva qualitat i en redueix la seva comercialització), especialment en relació al seu lligam amb les plagues de *L. dispar*, que hores d'ara no permet valorar objectivament aquest fenomen.

Finalment, a l'hora de valorar la idoneïtat del tractament també cal tenir en compte l'elevada despesa econòmica que això suposa (al voltant de 115000 €, amb un cost d'unes 50 €/ha, segons dades del DARP).

Conclusions

L'eruga peluda del suro, *L. dispar*, és una espècie autòctona que normalment es troba a baixes densitats però que, esporàdicament, assoleix nivells de plaga i causa defoliacions en suredes i alzinars principalment. Sembla ser que l'inici d'aquests episodis eruptius es relaciona amb un col·lapse de les poblacions de ratolins i musaranyes que regulen l'insecte quan aquest viu en baixes densitats. A Catalunya, almenys fins ara, no hi ha cap evidència que les plagues segueixin cicles periòdics. Un cop les poblacions arriben a una fase eruptiva, el més habitual és que en un període d'entre 1-4 anys retornin als nivells innocus gràcies a l'acció reguladora per part dels nombrosos enemics naturals que té l'espècie, entre els quals destaquen diversos parasitoides, l'escarabat *C. sycophanta* i els ocells que depreden les postes, a més de patògens com un virus i un fong específics.

La completa defoliació d'algunes masses forestals al Montnegre-Corredor i altres àrees properes i la preocupació per la possible afectació en la productivitat de les suredes va portar al DARP a planificar un tractament amb Btk al maig de 2020. Tanmateix, el seguiment de la defoliació en diverses localitats ha permès comprovar una nul·la efectivitat d'aquest tractament. Alhora, hem pogut constatar que el suro té una gran capacitat natural de recuperació, i que només un mes després de la màxima defoliació els arbres presentaven defoliacions de només un 15 %. Aquesta capacitat de recuperació és molt més gran en el suro que en les altres espècies arbòries atacades, i qüestiona que l'impacte de la defoliació suposi un greu problema per l'arbre. De la mateixa manera, no hem pogut trobar cap evidència inequívoca a la literatura que les defoliacions de *L. dispar* siguin les responsables del fenomen denominat «vena sec», que malmet el suro i dificulta la comercialització. Si es tenen en compte aquest seguit d'observacions, a més de l'impacte negatiu que el Btk causa sobre altres lepidòpters no diana i la considerable despesa econòmica que suposa el tractament, concloem que actualment no hi ha cap argument en favor d'utilitzar aquest mètode a Catalunya per combatre els episodis eruptius esporàdics de *L. dispar*.

Agraïments

L'Ajuntament de Sant Celoni va promoure el seguiment de la defoliació en el seu municipi i, juntament amb el Parc de Montnegre-Corredor, van finançar el treball de camp. Ramon Riera ens va proporcionar dades sobre afectació de les defoliacions i sobre les zones sotmeses als tractaments amb Btk. Mireia Vila i Pep Pannon van proporcionar informació sobre la situació de *L. dispar* al Parc Natural del Montnegre-Corredor. Lídia Freixas va compartir les dades de producció d'aglans al Montnegre, recollides com a part del seguiment del liró gris que es fa des del Museu de Ciències Naturals de Granollers. Ferran Páramo va preparar la figura 2. Paco Lloret, Narcís Vicens i Toni Arrizabalaga van comentar una primera versió del treball, i han ajudat a millorar el text. Juli Pujade i Villar ens va proporcionar còpies dels estudis de parasitisme duts a terme a la dècada dels 80. Patrícia Jové (Institut Català del Suro) va respondre amablement les consultes sobre el fenomen del vena sec.

Bibliografia

ALALOUNI, U., SCHÄDLER, M. & BRANDL, R. 2013. Natural enemies and environmental factors affecting the population dynamics of the gypsy moth. *Journal of Applied Entomology*, 137: 721-738.

ANDREADIS, T. G. & WESELOH, R. M. 1990. Discovery of *Entomophaga maimaiga* in North American gypsy moth, *Lymantria dispar*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 87: 2461-2465.

BARBOSA, P., 1978. Host plant exploitation by the gysy moth, *Lymantria dispar*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 24: 28-37.

BLANCH I RISSECH, F. & MASANA I RIBAS, R. M. 1992. Les indústries sureres a Llagostera. *Crònica* 6: 1-12.

BOLKER, B. M., BROOKS, M. E., CLARK, C. J., GEANGE, S. W., POULSEN, J. R., STEVENS, M. H. H. & WHITE, J.-S. S. 2009. Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology and Evolution*, 24: 127-135.

BOULTON, T. J. 2004. Responses of nontarget Lepidoptera to foray 48bt Bacillus thuringiensis var. *kurstaki* on Vancouver Island, British Columbia, Canada. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 23: 1297-1304.

BOULTON, T. J, OTVOS, I. S., HALWAS, K. L., ROHLFS, D. A. 2007. Recovery of nontarget Lepidoptera on Vancouver Island, Canada: one and four years after a gypsy moth eradication program. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 26: 738-748.

BURNHAM, K. P. & ANDERSON, D. R. 2004. Multimodel inference: understanding AIC and BIC in model selection. *Sociological Methods & Research*, 33: 261-304.

CAMPBELL, R. W. & SLOAN, R. J. 1977. Natural regulation of innocuous gypsy moth populations. *Environmental Entomology*, 6: 315–22.

CAMPBELL, R. W. & SLOAN R. J. 1978. Numerical bimodality among North American gypsy moth populations. *Environmental Entomology*, 7: 641-646.

CASTEDO-DORADO, F., LAGO-PARRA, G., LOMBARDERO, M. J., LIEBHOLD, A. M. & ALVAREZ-TABOADA, M. 2016. European gypsy moth (*Lymantria dispar dispar L.*) completes development and defoliates exotic radiata pine plantations in spain. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 46 (1): 18. doi: 10.1186/s40490-016-0074-y.

COOPER, R. J. & SMITH, H. R. 1995. Predation on gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) egg masses by birds. *Environmental Entomology*, 24: 571-575.

DOANE, C. C. 1976. Ecology of pathogens of the gypsy moth. In: *Perspectives in forest entomology* (J. Anderson & H. Kaya, eds.): 285-293. Academic Press, New York.

DWYER, G., DUSHOFF, J. & YEE, S. H, 2004. The combined effects of pathogens and predators on insect outbreaks. *Nature*, 430: 341-345.

ELKINTON, J. S. & LIEBHOLD, A. M. 1990. Population dynamics of gypsy moth in North America. *Annual Review of Entomology*, 35: 571-596.

ELKINTON, J. S., HEALY, W. M., BUANOCCORSI, J. P., BOETTNER, G. H., HAZZARD, A. M., SMITH, H. R. & LIEBHOLD, A. M., 1996. Interactions among gypsy moths, white-footed mice, and acorns. *Ecology*, 77: 2332-2342.

FLEXNER, J. L., LIGHTHART, B. & CROFT, B. A. 1986. The effects of microbial pesticides on non-target, beneficial arthropods. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 16: 203-254.

GOULD, J. R., ELKINTON, J. S. & WALLNER, W. E. 1990. Density-dependent suppression of experimentally created gypsy moth, *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae), populations by natural enemies. *Journal of Animal Ecology*, 59: 213-233.

GSCHWANTNER, T., HOCH, G. & SCHOPF, A. 2002. Impact of predators on artificially augmented populations of *Lymantria dispar* L. pupae (Lep., Lymantriidae). *Journal of Applied Entomology*, 126: 66-73.

HAJEK, A. E. & VAN NOUHUYS, S. 2016. Fatal diseases and parasitoids: from competition to facilitation in a shared host. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283: 1-9.

HANSKI, I. 1992. Insectivorous Mammals. In: *Natural Enemies: The population biology of predators, parasites and diseases* (Craley, M., Ed.): 163–187.Wiley-Blackwell.

HIGASHIURA, Y. 1989. Survival of eggs in the gypsy moth *Lymantria dispa*r. I. Predation by birds. *Journal of Animal Ecology*, 58: 403-412.

HILBECK, A. & SCHMIDT, J. E. U. 2006. another view on Bt proteins - How specific are they and what else might they do? *Biopesticides International*, 2: 1-50.

HOCH, G., ZUBRIK, M., NOVOTNY, J. & SCHOPF, A. 2001. The natural enemy complex of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (Lep., Lymantriidae) in different phases of its population dynamics in eastern Austria and Slovakia - a comparative study. *Journal of Applied Entomology*, 125: 217-227.

HOLLING, C. S. 1959. The components of predation as revealed by a study of small mammal predation the European pine sawfly. *Canadian Entomologist*, 91: 293-320.

JOHNSON, D. M., LIEBHOLD, A. M. & BJORSNSTAD, O. N. 2006. Geographical variation in the periodicity of gypsy moth outbreaks. *Ecography*, 29: 367-374.

JUNTA DE ANDALUCÍA. 2013. *Plan de lucha integrada contra la lagarta peluda Lymantria dispar (Linnaeus, 1758) en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. 45 p.

KEENA, M. A., CÔTÉ, M.-J., GRINBERG, P. S. & WALLNER, W. E. 2008. World distribution of female flight and genetic variation in *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae). *Population Ecology*, 37: 636-649.

LEE, J.-H. & PEMBERTON, R. W. 2019. Phenology of *Parasetigena silvestris* (Diptera: Tachinidae), gypsy moth (*Lymantria dispar*)

(Lepidoptera: Lymantriidae) larval parasitoid and its efficiency for parasitisation. *Biocontrol Science and Technology*, 29: 427-436.

LIEBHOLD, A. M., ELKINTON, J. S., WILLIAMS, D. & MUZIKA, R. M. 2000. What causes outbreaks of the gypsy moth in North America. *Population Ecology*, 42: 257-266.

LIEBHOLD, A. M., THORPE, K., GHENT, J. & LYONS, D. B. 1994. *Gypsy moth egg mass sampling for decision-making: A Users' Guide*. United States Department of Agriculture.

MALAKAR, R.., ELKINTON, J. S., CARROLL, S. D. & D'AMICO, V. 1999. Interactions between two gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) pathogens: Nucleopolyhedrovirus and *Entomophaga maimaiga* (Zygomycetes: Entomophthorales): field studies and a simulation model. *Biological Control*, 16: 189-198.

MCMANUS, M. & CSÓKA, G. 2007. History and impact of gypsy moth in North America and comparison to recent outbreaks in Europe. *Acta Silv. Lign. Hung.* 3: 47-64.

MILLER, J. C. 1990. Field assessment of the effects of a microbial pest control agent on nontarget Lepidoptera. *American Entomologist*, 36: 135-139.

MONTGOMERY, M. E. & WALLNER, W. E. 1988. The gypsy moth: a westward migrant. In: *Dynamics of Forest Insect Populations: Patterns, Causes, Implications* (Berryman, A.A. ed.): 353-375. Springer Sicence, New York.

MYERS, J. H. & CORY, J. S. 2016. Ecology and evolution of pathogens in natural populations of Lepidoptera. *Evolutionary Applications*, 9: 231-247.

PANNEKOEK, J. & van STRIEN, A. J. 2005. TRIM 3 manual. Trends and indices for monitoring data. CBS, Statistics Netherlands, Voorburg, Netherlands Freely available via www.ebcc.info

PÉREZ-GUERRERO, S., GELAN-BEGNA, A., REDONDO VILLA, A., TAMAJÓN, R. & VARGAS-OSUNA, E. 2014. Lethal and sublethal effects of commercial insecticides on *Philodromus buxi*, a potential predator of defoliating Lepidoptera in dehesa woodland in southern Spain. *Internation Journal of Pest Management*, 60: 121-127.

PUJADE-VILLAR, J., 1983. *Estudi dels paràsits i hiperparàsits de la crisàlide de Lymantria dispar L. (Lepidoptera, Lymantridae)*. Servei de Protecció dels Vegetals, Generalitat de Catalunya. Full d'informació tècnica, 28.

PUJADE-VILLAR, J., 1984a. *Estudi dels paràsits i depredadors dels ous de Lymantria dispar L. (Lepidoptera, Lymantridae).* Servei de Protecció dels Vegetals, Generalitat de Catalunya. Full d'informació tècnica, 61.

PUJADE-VILLAR, J., 1984b. *Estudi dels paràsits i depredadors de les larves i crisàlides de Lymantria dispar L. (Lepidoptera, Lymantridae).* Servei de Protecció dels Vegetals, Generalitat de Catalunya. Full d'informació tècnica, 62.

SAMPLE, B., BUTLER, L., ZIVKOVICH, C., WHITMORE, R. & REARDON, R. 2008. Efects of *Bacillus thurigiensis* berliner var. *kurstaki* and defoliation by the gypsy moth (*Lymantria dispar L.*) (Lepidoptera: Lymantriidae) on native arthropods in west Virginia. *The Canadian Entomologist*, 128: 573-592.

SAVOTIKOV, I.F., SMETNIK, A.I. & ORLINSKII, A.D. 1995. Situation of the Asian form of gypsy moth (*Lymantria dispar*) in Russia and in the world. *EPPO Bulletin*, 25 (4): 617-622.

SOLDEVILA, A. 2020. *Causes de les explosions demogràfiques i mètodes de seguiment de la papallona Lymantria dispar als boscos del Montnegre*. Memòria del Treball de Fi de Grau. Universitat de Girona.

SORK, V. L., BRAMBLE, J. & SEXTON, O., 1993. Ecology of mast-fruiting in three species of North American deciduous oaks. *Ecology*, 74: 528-541.

SPEIGHT, M. R., HUNTER, M. D. & WATT, A D. 1999. *Ecology of insects. Concepts and applications.* 350 pp. Blackwell Science, London.

SUNYER P, MUÑOZ, A, MAZZEROLE, M. J., *et al*. 2016. Wood mouse population dynamics: Interplay among seed abundance seasonality, shrub cover and wild boar interference. *Mammalian Biology*, 81: 372–379

TARDÀ, A. & RIERA, R. 2020. *Estudi de l`àrea d'afectació de l'eruga peluda del suro al massís del Montnegre a partir d'imatges Sentinel-2 (2019)*. Informe inèdit. 18 p. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya i Diputació de Barcelona.

TOBIN, P. C., BAI, B. B., EGGEN, D. A. & LEONARD, D. S. 2012. The ecology, geopolitics, and economics of managing *Lymantria dispar* in the United States. *International Journal of Pest Management*, 58: 195-210.

TOBIN, P-C. & LIEBHOLD, A. M. 2011. *Gypsy moth*. In: Encyclopedia of Biological Invasions (Simberloff, D. & Rejmanek, M., Eds.). P. 298-304. Berkeley: University of California Press.

TORRE, I., ARRIZABALAGA, A. & DÍAZ, M. 2002. Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*). *Galemys*, 14: 1-26

TORRE, I., RASPALL, A., ARRIZABALAGA, A. & DÍAZ, M. 2018. SEMICE: An unbiased and powerful monitoring protocol for small mammals in the Mediterranean Region. *Mammalian Biology*, 88: 161-167.

TORRE, I., BASTARDAS-LLABOT, J., ARRIZABALAGA, A. & DÍAZ, M. 2020. Population dynamics of small endotherms under global change: Greater white-toothed shrews *Crocidura russula* in Mediterranean habitats. *Science of The Total Environment*, 705: 135799

VILLEMANT, C. & ANDREÏ-RUIZ, M. C. 1999. Life-cycles and biological features of eggs predators of *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae) in the Mamora cork oak forest, Morocco. *European Journal of Entomology*, 96: 29-36.

WESELOH, R., BERNON, G., BUTLER, L., FUESTER, R., MC CULLOUGH, D. & STEHR, F. 1995. Releases of *Calosoma sycophanta* (Coleoptera: Carabidae) near the edge of gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) distribution. *Environmental Entomology*, 24: 1713-1717.

WESELOH, R. M. 1985a. Changes in population size, dispersal behavior, and reproduction of *Calosoma sycophanta* (Coleoptera: Carabidae), associated with changes in gypsy moth, *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae), abundance. *Environmental Entomology*, 14: 370-377.

WESELOH, R. M. 1985b. Predation by *Calosoma syncophanta L.* (Coleoptera: Carabidae): Evidence for a large impact on gypsy moth, *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Limantriidae), pupae. *The Canadian Entomologist*, 117: 1117-1126.

YELA, J. L. & HERRERA, C. M. 1993. Seasonality and life cycles of woody plant-feeding noctuid moths (Lepidoptera: Noctuidae) in Mediterranean habitats. *Ecological Entomology*, 18: 259-269.

ZÚBRIK, M., HAJEK, A., PILARSKA, D., SPILDA, I., GEORGIEV, G., HRASOVEC, B., HIRKA, A., GOERTZ, D., HOCH, G., BARTA, M., SANIGA, M., KUNCA, A., NIKOLOV, C., VAKULA, J., GALKO, J., PILARSKI, P. & CSÓKA, G. 2016. The potential for *Entomophaga maimaiga* to regulate gypsy moth *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera: Erebidae) in Europe. *Journal of Applied Entomology*, 140 (8): 565-579.

GEA, FLORA ET FAUNA

Estudi de la fauna mirmecològica (Hymenoptera: Formicidae) del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà

Joan Aleix Herraiz* & Xavier Espadaler**

* AIM. Facultat de Ciències de la Universitat de Girona. Campus de Montilivi s/n. 17003 Girona. *drjoanaleixherraiz@gmail.com*
** CREAF. Edifici C. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Cerdanyola del Vallès. *xavierespadaler@gmail.com*

Autor per la correspondència: Joan Aleix Herraiz *drjoanaleixherraiz@gmail.com*

Rebut: 02.12.2020; Acceptat: 09.12.2020; Publicat: 30.12.2020

Resum

S'ha estudiat la fauna mirmecològica del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. S'han realitzat tres mostrejos: el primer durant la primera quinzena de setembre de 2008 amb 200 trampes de caiguda obertes una setmana i amb caça a vista durant una hora a quinze zones del Cortalet, el segon fou el 21 juliol de 2014 amb 400 esquers repartits en grups de 100 eppendorfs actius durant mitja hora, en quatre closes dins l'itinerari del Cortalet del CBMS, i un tercer durant els mesos de setembre i octubre de 2019 mitjançant caça a vista als marges dret i esquerre del riu Fluvià i als estanys de Vilaüt. Es varen trobar un total de 40 espècies agrupades en 19 gèneres. El bosc de ribera és el tipus de vegetació més ric en espècies. Cal destacar la presència de *Tapinoma pygmaeum* (Dufour, 1857) en bosc de ribera i prats, i de *Chalepoxenus muellerianus* (Finzi, 1922), també en bosc de ribera, i parasitant, insòlitament, una espècie arborícola, *Temnothorax aveli* (Bondroit, 1918).

Paraules clau: Distribució, faunística, península Ibèrica, Parc Natural Aiguamolls de l'Empordà**,** *Chalepoxenus muellerianus, Tapinoma pygmaeum.*

Abstract

Ants from the Natural Park of the Aiguamolls de l'Empordà

The ant fauna of the Natural Park of the Aiguamolls de l'Empordà was studied with various methodologies. Three samplings have been carried out: the first one during the first fortnight of September 2008 with 200 pitfalls opened one week and sight hunting for an hour in fifteen areas of the Cortalet, the second one was on July 21, 2014 with 400 eppendorf with baits distributed in linear transects of 100 eppendorfs in four enclosures within the route of the Cortalet of the CBMS, and the last one during the months of September and October 2019 by sight hunting on the right and left banks of the Fluvià river and the lakes of Vilaüt. A total of 40 species were found grouped into 19 genera. The riparian forest is the vegetation type with the highest number of ant species.

It is worth to note the presence of *Tapinoma pygmaeum* (Dufour, 1857) in riparian forest and meadows, and *Chalepoxenus muellerianus* (Finzi, 1922), also in a riparian forest, and unusually parasitizing an arboreal species, *Temnothorax aveli* (Bondroit, 1918).

Key words: Distribution, faunistics, Iberian Peninsula, Natural Park of the Aiguamolls de l'Empordà**,** *Chalepoxenus muellerianus, Tapinoma pygmaeum***.**

Introducció

Els Parcs Naturals són llocs excepcionals. Allò que representen, els paisatges, la biota, la gea, i l'entroncament amb la població local i els visitants, són llocs o relacions privilegiades i que cal protegir i mantenir costi el que costi. La descripció del seu patrimoni natural, es central en aquesta feina. El Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà va ser creat el 28 d'octubre de 1983. Actualment té una superfície de 4.722,7 ha en les que podem trobar una varietat important d'hàbitats, des de les zones ombrívoles del bosc de ribera fins les zones més obertes de prats, alguns inundats i d'altres als marges del riu Fluvià o a les vores dels estanys. També podem trobar zones molt àrides com les platges.

La família Formicidae està representada a Catalunya per 176 espècies conegudes. Segons la seva biologia, les podem trobar als diferents tipus de vegetació coneguts niant tant directament al terra com sota pedres i soques. També dins les branques dels arbres, sota l'escorça o dins de glans o gal·les.

La finalitat d'aquest treball és fornir un inventari de les espècies de formigues que hi ha al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Hi ha informació al respecte a Sunyer & Madeo (1989) i també a Suñer (1991). Allí, els autors mencionen 30 espècies, després de fer un mostreig amb caça a vista sobre el terreny. Les revisions de diversos gèneres que han aparegut els darrers 29 anys obligaven a posar al dia aquell llistat, revisant el material en què es basava. No coneixem altres dades publicades sobre formigues d'aquesta zona. En

aquest treball també ens hem preguntat en quina mesura els tipus de vegetació poden diferenciar-se per les seves comunitats de formigues.

Materials i mètodes

En aquest estudi s'han fet tres tipus de mostreig: un l'any 2008 al Cortalet (Figura 1 i 2), un segon l'any 2014, focalitzat en quatre closes incloses en un dels itineraris del CBMS (Figura 2), i un tercer al 2019 als marges dret i esquerre del riu Fluvià i els estanys de Vilaüt (Fig.1).

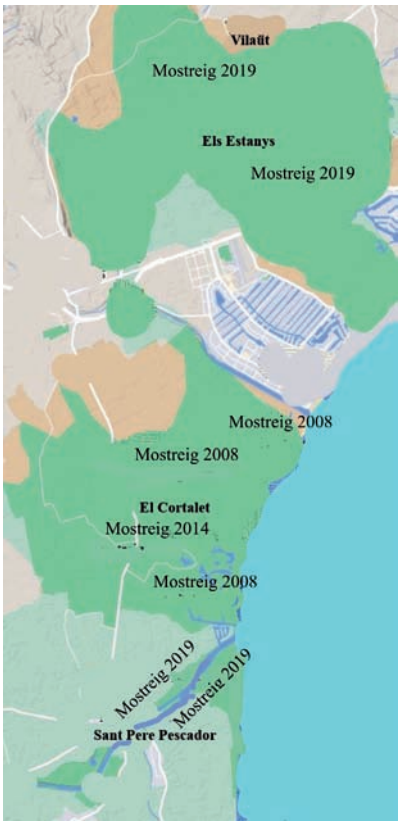


Figura 1. Mostreig 2008, 2014 i 2019.

L'any 2008 es varen visitar els diferents tipus de vegetació de la zona d'El Cortalet: salsures (Fig. 3), prats (Fig. 4), zones inundables (Fig. 5), platges (Fig. 6) i bosc de ribera (Fig. 7). Aquest darrer tipus de vegetació l'entenem com el format pels arbres que es troben fins a 3 m vorejant els canals de reg. De cada tipus de vegetació es van fer tres rèpliques (Fig. 2). A cada una, s'hi va aplicar dos tipus de mostreig: transectes amb trampes de caiguda, i caça a vista.

A cada transsecte lineal es van plantar 20 trampes de caiguda de 2 centímetres de diàmetre per 10 centímetres de fondària, separades 10 metres entre elles. Les trampes es van col·locar de l'1 al 5 de setembre de 2008, i van quedar obertes durant una setmana. El material recollit es va preservar en etanol de 70º. De les 300 trampes plantades hi havia formigues en 131. Un nombre variable de trampes segons els transsectes van ser recuperades malmeses o trencades, possiblement per daines i/o senglars. Aquest fet impedeix un estudi que aprofiti més les dades d'abundància de formigues en trampes.

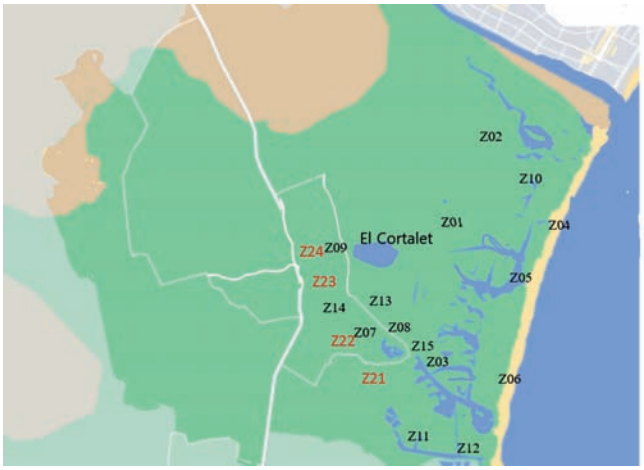


Figura 2. Zones d'estudi al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. mostreig del 2008; en vermell, mostreig del 2014.

Per a la caça a vista realitzada del 8 al 12 de setembre de 2008 i per uniformitzar l'esforç de mostreig, es va buscar, durant una hora en cada rèplica, en tots els microhàbitats on poden trobar-se: nius directament a terra, sota pedres, dins troncs o branques i damunt la vegetació. Addicionalment, es va poder afegir alguna espècie trobada als camins que travessen el parc.

Amb els resultats dels dos mètodes en conjunt del 2008, s'ha realitzat una anàlisi de la composició de la comunitat de formigues segons els diferents tipus de vegetació. S'ha usat presència/absència, i les dades de les tres rèpliques de cada tipus de vegetació s'han agrupat. S'ha obtingut un gràfic on els tipus de vegetació es disposen en un espai bidimensional, i les posicions relatives entre ells reflecteixen la similitud de les comunitats de formigues, definida usant l'índex de Bray-Curtis. El mateix tipus d'informació s'ha usat per obtenir un gràfic d'agrupament (cluster; group average) que visualitza també la similitud entre tipus de vegetació. Per aquesta anàlisi s'ha usat PRIMER (Clarke & Gorley, 2006).

Pel mostreig de 2014, el 21 de juliol, a les closes integrades en l'itinerari del Cortalet, dins el CBMS (2020), es van usar esquers dipositats al terra, cada dos metres i en línia recta sempre que fou possible segons la mida de les closes. Es varen disposar quatre transsectes de 100 Eppendorfs, un per closa, numerats, i que contenien dieta artificial per formigues. Els esquers es van deixar mitja hora aproximadament abans de ser recollits i duts al laboratori. Dels 100 esquers per closa se'n van recuperar 91, 100, 97 i 95. No es van trobar els que manquen.

Finalment, es va fer un mostreig durant setembre i octubre de 2019 en el que es varen capturar i guardar en flascons amb etanol de 70º totes les espècies trobades a tres zones dels marges dret i esquerre del riu Fluvià, una zona d'un bosc de ribera a Els Estanys i una zona a un estany de Vilaüt.

Els mostrejos de 2014 i 2019 no s'han utilitzat en els estudis estadístics, i han servit per aconseguir una caracterització més completa de les espècies del parc.



Figures 3-7. 3) Salsura; 4) Prat; 5) Inundable; 6) Platja; 7) Bosc de ribera.

Resultats i discussió

El conjunt de mostrejos duts a terme al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, després de l'estudi de de més de 1000 exemplars, indica la presència de 19 gèneres i 49 espècies de formigues (Taula 2), 19 més que les aportades per la literatura prèvia (Suñer i Madeo 1989).

A la zona d'El Cortalet s'hi van trobar 30 espècies. A part d'aquestes, als camins d'accés s'han observat també les següents 3 espècies: *Aphaenogaster senilis* Mayr, 1853, *Camponotus foreli* Emery, 1881 i *Camponotus aethiops* (Latreille, 1798).

Tapinoma pygmaeum és l'espècie més destacable mirmecològicament. Ha aparegut en dues zones molt properes

Taula 1. Llistat d'espècies de formigues capturades als mostrejos de 2008, 2014 i 2019.

	Mostreig 2008					*Mostreig 2014*	*Mostreig 2019*		
Espècie	*salsura*	*platja*	*bosc ribera*	*Prats*	*Inundable*	*Closes*	*Costats riu Fluvià*	*Bosc Ribera*	*Estanys Vilaüt*
Aphaenogaster subterranea			+						
Camponotus aethiops									+
Camponotus lateralis			+				+	+	
Cardiocondyla elegans Emery, 1869					+				
Cataglyphis piliscapa					+		+		
Chalepoxenus muellerianus								+	
Colobopsis truncata			+				+	+	
Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)		+	+	+			+	+	
Formica cunicularia					+		+		
Formica gerardi Bondroit, 1917	+			+					
Formica rufibarbis	+			+	+	+	+		
Hypoponera eduardi (Forel, 1894)			+	+	+		+	+	
Lasius alienus (Schenck, 1852)			+						
Lasius brunneus (Latreille, 1798)							+		
Lasius grandis (Forel, 1909)							+	+	
Lasius lasioides (Emery, 1869)								+	
Lasius myops Forel, 1894							+		
Lasius niger	+		+	+	+	+			+
Linepithema humile			+			+	+		
Messor barbarus (Linné, 1767)	+			+	+		+	+	+
Messor ibericus Santschi, 1931							+		
Myrmica aloba Forel, 1909	+	+	+	+	+				
Myrmica specioides Bondroit,1818	+		+		+	+			
Myrmica spinosior Santschi, 1931	+	+			+				
Pheidole pallidula	+								
Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)					+	+			
Solenopsis sp	+	+	+	+	+	+	+		
Tapinoma madeirense (Forel, 1895)	+	+		+		+			+
Tapinoma nigerrimum s.l.	+	+	+		+				
Tapinoma pygmaeum			+						
Temnothorax aveli			+				+	+	+
Temnothorax lichtensteini (Bondroit, 1918)			+	+					
Temnothorax niger (Forel, 1894)		+		+					
Temnothorax nylanderi			+						
Temnothorax parvulus			+						
Tetramorium caespitum s.l.	+	+	+	+	+	+			
Tetramorium forte Forel, 1904	+	+			+		+		+
Tetramorium immigrans Santschi, 1927						+			
Total espècies	13	9	18	12	15	9	16	9	6

físicament (zona 7 i 8) de dos tipus diferents de vegetació, bosc de ribera i prats respectivament. És una espècie que, a la península Ibèrica, només està detectada a Catalunya (Espadaler & García_Berthou, 1997) i Madrid (Ruiz Heras et al. 2011). El parell d'espècies *Formica rufibarbis* Fabricius, 1793 i *Formica cunicularia* Latreille, 1798 és sorprenent que apareguin en un mateix lloc (Zona inundable) ja que es poden considerar espècies bessones. Ens queda el dubte de si les mostres identificades com a *F. cunicularia* poden ser en realitat obreres de mida petita de *F. rufibarbis*, que convergeixen en coloració amb les anteriors. Caldria estudiar més material d'aquesta zona en concret.

Cal comentar també que l'espècie invasora *Linepithema humile* (Mayr, 1868) coneguda com a formiga argentina és present en zones molt antropitzades, és a dir al Cortalet, a l'observatori de Senillosa i al de Pallejà.

El bosc de ribera és el tipus de vegetació més ric en espècies (entre 9 i 18) i la platja el més empobrit (entre 5 i 7). Algunes espècies com era d'esperar, només les hem detectat en un sol tipus de vegetació. Així, la espècie forestal *Aphaenogaster subterranea* (Latreille, 1798), les arborícoles *Camponotus lateralis* (Olivier, 1792), *Colobopsis truncata* (Spinola, 1808), i les que niuen en branques mortes com *Temnothorax nylanderi* (Foerster, 1850), *Temnothorax parvulus* (Schenck, 1852) i *Temnothorax aveli* apareixen només al bosc de ribera. Sorprenentment, l'espècie *Pheidole pallidula* (Nylander, 1849), una de les més abundants al Mediterrani que pot trobar-se a hàbitats diversos, només l'hem detectat a les salsu-

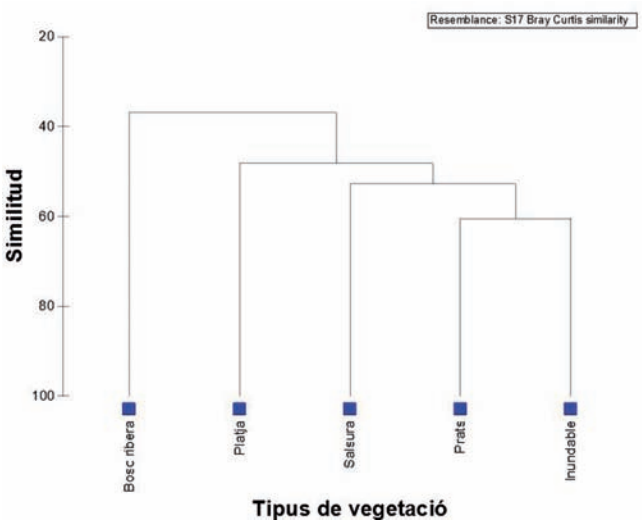


Figura 8. Agrupació dels tipus de vegetació segons la similitud de les comunitats de formigues.

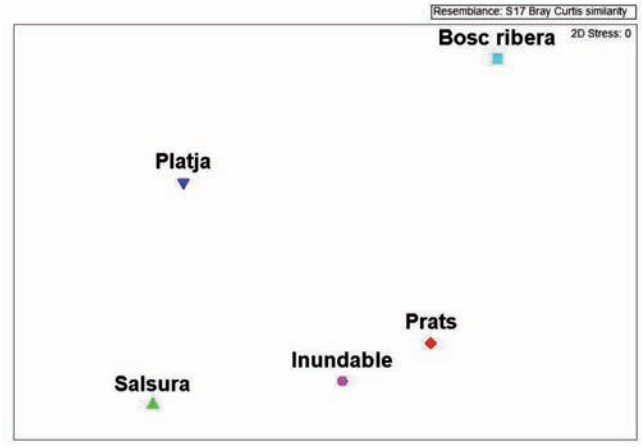


Figura 9. Representació bidimensional dels tipus de vegetació (escalat no mètric multidimensional, NMDS) basat en la similitud (índex Bray-Curtis) de les comunitats de formigues.

res. A les figures 8 i 9 es mostra la similitud entre tipus de vegetació basada en diferents mètodes. L'eix X es pot interpretar com vinculat a un gradient de salinitat i el de les Y a un gradient de recobriment. Com ja era d'esperar, el bosc de ribera és el tipus de vegetació que conté la comunitat de formigues més diferent de la de la resta.

De les 8 espècies trobades al mostreig de 2014 cal destacar una elevada abundància de nius de *Lasius niger* (Linné, 1758), espècie hoste de les larves del licènid *Plebejus argus* (Linnaeus, 1758*)* que hi té una població considerable (C. Stefanescu, comunicació personal), i també malauradament, la presència encara poc abundant de *Linepithema humile* en una de les closes, .

Els mostrejos del 2019 forniren 22 espècies de formigues (Taula 1), de les que cal destacar la troballa de *Chalepoxenus muellerianus* (Finzi, 1922) en una zona de bosc de ribera (Z18) al costat d'un camí dins la reserva integral, parasitant un niu de l'espècie arborícola *Temnothorax aveli*. Es la primera vegada que s'observa aquesta espècie esclavista amb una espècie arborícola. Les formigues esclavistes sempre s'havien trobat amb espècies que nien a terra, en escletxes de pedres o sota pedres, mai en nius arborícoles. L'espècie és una cita nova per a Girona que no apareix per aquesta localitat en la revisió del gènere *Chalepoxenus* de García *et al*. (2017).

Conclusions

Els treballs duts a terme en diferents campanyes entre el 2008 i el 2019 amplien notablement el coneixement de formigues del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. De les 30 espècies que llisten al Parc Sunyer i Madeo (1989), la majoria d'aquestes són coincidents amb les nostres troballes, però aquests autors en mencionen algunes que nosaltres no hem trobat: *Myrmica rubra* (Linne, 1758), *Messor bouvieri* Bondroit, 1918, *Temnothorax recedens* (Nylander, 1856), *Temnothorax racovitzai* (Bondroit, 1918), *Tetramorium semilaeve* Andrè, 1883, *Lasius flavus* (Fabricius, 1781), *Camponotus pilicornis* (Roger, 1859), *Iberoformica subrufa* (Roger, 1859), *Formica fusca* (Linné, 1758) i *Cataglyphis cursor* (Fonscolombe, 1846). Creiem que totes hi deuen ser, a excepció de *F. fusca*, que és una espècie de muntanya, abundant al Pirineu i a l'avetosa del Montseny entre altres llocs i es pot confondre amb *F. cunicularia* tot i això la comptabilitzem per al parc però fora interessant una revisió de les mostres. L'espècie citada per aquests autors com *Cataglyphis cursor* correspon actualment a *Cataglyphis piliscapa* (Forel, 1901) als nostres llistats. Possiblement aquestes nou espècies no han aparegut els mostrejos realitzats posteriorment perquè el període d'estudi, el setembre, no és el més adient per mostrejar formigues.

Les comunitats de formigues permeten diferenciar força bé el tipus de vegetació que hi ha a la zona estudiada (Herraiz, 2010). No ens podem estar de comentar que l'època d'estudi al setembre, no és, ni de bon tros, la millor per a les formigues. La duresa de l'estiu fa que espècies com ara *Plagiolepis pygmaea* semblin molt escadusseres, quan haurien de ser presents gairebé arreu. A l'estiu, senzillament, s'enfonsen al terra buscant la humitat. Hauria estat òptim poder fer el mostreig a la primavera o a primers d'estiu.

Per tant, com a mínim, al Parc dels Aiguamolls hi hauria 49 espècies de formigues. És probable que un estudi com el que hem fet, sumat a una visita a la zona del Parc situada al nord de Castelló d'Empúries, permetessin afegir algunes espècies a aquelles que hem anotat. Valgui com a comparativa el dir que tot i que els tipus de vegetació son diferents, al Parc de Sant Llorenç i Serra de l'Obac, s'hi coneixen 65 espècies per 9630 ha (Herraiz, 2010), al del Montseny hi ha 46 espècies per 31.063,90 ha (Espadaler,1986; Espadaler & Ascaso, 1990), al Garraf 41 espècies per 12.376 ha (Restrepo, Espadaler & De Haro, 1985; Espadaler, 1992) i al del Montnegre-Corredor n'hi ha 50 espècies per 15.010 ha (Espadaler & Roig, 2000.). Ras i curt, tot i la història d'explotació del Parc, aquest es mostra com a prou divers i ric en espècies de formigues presentant una relació del nombre d'espècies respecte la seva superfície 6,8 vegades superior al menys divers i 1,49

vegades superior al més divers d'aquests parcs. Per una altra banda, tenint en compte que la fauna de formícids coneguda actualment per a Catalunya ronda les 176 espècies, al parc s'hi han trobat gairebé una tercera part. Això el mostra com un lloc prou divers al que val la pena seguir vigilant, evitant en lo possible la proliferació d'espècies invasores com *Linepithema humile* detectada al Cortalet.

Agraïments

Al Parc, en les persones de Rosa Llinàs i Sergi Romero, que ens han facilitat sempre les coses, per donar-nos el permís de realitzar aquest estudi. A l'Aleix Herraiz, que sap el què li va costar i suar ajudar-nos a caçar formigues en el mostreig del 2008. A Justin Hamilton i Constantí Stefanescu per les indicacions i ajut en un bon dia passat a les closes. A un/a revisor/a anònim/a que va corregir curosament el manuscrit i va proposar millores en l'estructura del text.

Bibliografia

CBMS (Catalan Butterfly Monitoring Scheme). http://www.catalanbms.org/ca/itineraris/1/ [Data de consulta 26 Novembre 2020)].

CLARKE K. R. & GORLEY, R. N. 2006. PRIMER v6: User manual/tutorial, PRIMER-E, Plymouth UK, 192 p.

ESPADALER, X. 1986. *Formigues del Montseny*. P. 101-103. In: Terradas, J. & Miralles, J. (eds.). El patrimoni biològic del Montseny. Catàleg de flora i fauna, 1. Diputació de Barcelona.

ESPADALER, X. & ASCASO, C. 1990. Adición a las hormigas (Hymenoptera, Formicidae) del Montseny (Barcelona). *Orsis*, 5: 141-147.

ESPADALER, X. 1992. Formigues del Garraf: coneixement actual i clau d'identificació. I Trobada d'estudiosos de Garraf. Diputació de Barcelona. *Monografies*, 19: 9-13.

ESPADALER, X. & GARCÍA-BERTHOU, E. 1997. *Tapinoma pygmaeum* (Dufour, 1857) (Hymenoptera, Formicidae), not a rare species. *Orsis*, 12: 89-92.

ESPADALER, X. & ROIG, X. 2000. Ants from the Montnegre-Corredor Natural Park (NE Spain) with description of the male *Lasius cinereus* Seifert (Hymenoptera, Formicidae). *Miscel·lània Zoològica*, 23: 45-53.

GARCÍA GARCÍA, F., CUESTA-SEGURA, A. D. & ESPADALER, X. 2017. Nuevas citas del género *Chalepoxenus* Menozzi, 1923 y actualización de su distribución y hospedadores para la península ibérica (Hymenoptera: Formicidae). *Iberomyrmex*, 9: 15-24.

HERRAIZ, J. A. 2010. *Estudio de las comunidades de hormigas de los diferentes tipos de vegetación del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

RESTREPO, C., ESPADALER, X. & DE HARO, A. 1985. Contribución al conocimiento faunístico de los formícidos del Macizo de Garraf (Barcelona). *Orsis*, 1: 113-129.

RUIZ HERAS, P., MARTÍNEZ IBÁÑEZ, M. D., CABRERO-SAÑUDO, F. J., & VÁZQUEZ MARTÍNEZ, M. A. 2011. Primeros datos de Formícidos (Hymenoptera, Formicidae) en parques urbanos de Madrid. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 35: 87-106.

SUÑER, D. 1991. *Contribució al coneixement mirmecològic de Gavarres, Montgrí, Guilleries i la Serralada Transversal*. Tesi Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

SUNYER, D. & MADEO, J. 1989. *Les formigues*. P. 323-336. In: Sargatal, J. & Félix, J. (eds.). Els aiguamolls de l'Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials. Quaderns dels Indiketes, 3. Editorial Art-3. Figueres.

NOTA BREU

New nomenclatural combinations in *Patzkea* (Poaceae)

Noves combinacions nomenclaturals a *Patzkea* (Poaceae)

Llorenç Sáez*,** & Pere Aymerich***

* Sistemàtica i Evolució de Plantes Vasculars. Unitat Associada al CSIC. Botànica, Facultat de Biociències. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Barcelona. A/e: *gymnesicum@yahoo.es*
** Societat d'Història Natural de les Illes Balears. C/ Margarida Xirgu, 16. 07003 Palma de Mallorca. Illes Balears.
*** C/ Barcelona, 29. 08600 Berga.

Rebut: 05.12.2020. Acceptat: 10.12.2020. Publicat: 30.12.2020

In this note, new nomenclatural combinations are proposed to accommodate *Festuca paniculata* subsp. *fontqueri* Rivas Ponce & Cebolla and *F. baetica* (Hack.) K. Richt. (and its subspecies) within the genus *Patzkea* G.H. Loos (Loos, 2010).

Festuca baetica and *F. paniculata* subsp. *fontqueri* have been accepted (the former at species level) by Devesa *et al*. (2020), who included these taxa within sect. *Subbulbosae* Nyman ex Hack. Taxa included in sect. *Subbulbosae* have been recognised within the genus *Patzkea* by those authors who support a narrow taxonomic concept for *Festuca* L. (Valdés & Scholz, 2009; Greuter & Raus, 2010; Bock, 2011; Blanco Salas *et al*., 2013; Tison *et al*., 2014; Pignatti, 2017; Bartolucci *et al*., 2018).

According to Devesa *et al*. (2020), *F. baetica* is endemic to southern and southeastern Spain and northern Morocco. This taxon includes two subspecies: *F. baetica* subsp. *baetica* from southern Spain and northern Morocco and *F. baetica* subsp. *moleroi* (Cebolla & Rivas Ponce) Cebolla & Rivas Ponce, endemic to southeastern Spain.

Festuca paniculata subsp. *fontqueri* is endemic to northern Spain (Pyrenees and the Cantabrian mountains) and southern France (Atlantic Pyrenees) (Tison *et al*., 2014, Devesa *et al*., 2020). Some authors (Tison *et al*., 2014; Llamas *et al*, 2002; Valdés & Scholz, 2010) accepted this taxon at subspecies level, within *Patzkea durandoi* (Clauson) G.H. Loos [≡*F. durandoi* Clauson], which is (in strict sense) endemic to North Africa (Valdés & Scholz, 2009; Devesa *et al*., 2020).

Following a narrow taxonomic concept for *Festuca*, the inclusion of *Festuca baetica* and *F. paniculata* subsp. *fontqueri* under *Patzkea* is here formally proposed:

New nomenclatural combinations:

Patzkea baetica (Hack.) L. Sáez & Aymerich, **comb. nov.**

Basyonym:

Festuca spadicea var. *baetica* Hack., Monogr. Festuc. Eur.: 167 (1882)

≡*Festuca paniculata* subsp. *baetica* (Hack.) Emb. & Maire, Cat. Pl. Maroc 4: 940 (1941); ≡*Patzkea paniculata* subsp. *baetica* (Hack.) H. Scholz in Willdenowia 40: 200 (2010)

Patzkea baetica subsp. ***moleroi*** (Cebolla & Rivas Ponce) L. Sáez & Aymerich, **comb. nov.**

Basyonym:

Festuca paniculata var. *moleroi* Cebolla & Rivas Ponce in Lagascalia 15 (Extra): 408 (1988)

≡*Festuca baetica* subsp. *moleroi* (Cebolla & Rivas Ponce) Cebolla & Rivas Ponce in Lagascalia 15: 163 (1990)

Patzkea paniculata subsp. ***fontqueri*** (Rivas Ponce & Cebolla) L. Sáez & Aymerich, **comb. nov.**

Basyonym:

Festuca paniculata subsp. *fontqueri* Rivas Ponce & Cebolla in Fontqueria 21: 21 (1988)

≡*Festuca durandoi* subsp. *fontqueri* (Rivas Ponce & Cebolla) Llamas, Acedo, Penas & Pérez Morales in Lagascalia 22: 125 (2002); ≡*Patzkea durandoi* subsp. *fontqueri* (Rivas Ponce & Cebolla) H. Scholz in Willdenowia 40: 200 (2010)

References

BLANCO SALAS, J., VÁZQUEZ PARDO, F. M., GARCÍA ALONSO, D. & MÁRQUEZ GARCÍA, F. 2013. Las gramíneas de las dehesas de Extremadura. *6º Congreso Forestal Español. Sociedad Española de Ciencias Forestales*. Vitoria-Gasteiz: 1-10.

BARTOLUCCI, F., PERUZZI, L., GALASSO, G., ALBANO, A. ALESSANDRINI, A. ARDENGHI, N. M. G., ASTUTI, G., BACCHETTA, G., BALLELLI, S., BANFI, E., BARBERIS, G., BERNARDO, L., BOUVET, D., BOVIO, M., CECCHI, L., DI PIETRO, R., DOMINA, G., FASCETTI, S., FENU, G., FESTI, F., FOGGI, B., GALLO, L., GOTTSCHLICH, G., GUBELLINI, L., IAMONICO, D., IBERITE, M., JIMÉNEZ-MEJÍAS, P., LATTANZI, E., MARCHETTI, D., MARTINETTO, E., MASIN, R. R., MEDAGLI, P., PASSALACQUA, N. G., PECCENINI, S., PENNESI, R., PIERINI, B., POLDINI, L., PROSSER, F., RAI-

MONDO, F.M., ROMA-MARZIO, F., ROSATI, L., SANTANGELO, A., SCOPPOLA, A., SCORTEGAGNA, S., SELVAGGI, A., SELVI, F., SOLDANO, A., STINCA, A., WAGENSOMMER, R. P., WILHALM, T. & CONTI, F. 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152: 179-303.

BOCK, B., 2011 Révisions nomenclaturales et taxonomiques (note n°1). *Bulletin Societé Botanique du Centre-Ouest (nouv. sér.)*, 42: 263-278.

DEVESA, J. A., MARTÍNEZ, SEGARRA, G., LÓPEZ NIETO, E., MUÑOZ RODRÍGUEZ, A., CEBOLLA, C., ORTÚÑEZ, E. 2020. *Festuca* L. P. 200-373. *In:* Devesa, J.A., Romero Zarco, C., Buira, A., Quintanar, A., Aedo, C. (eds.). *Flora iberica* XIX(I) Gramineae (partim). Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.

GREUTER, W. & RAUS, Th. 2010. Med-Checklist Notulae, 29. *Willdenowia*, 40: 189-204.

LLAMAS, F., ACEDO, C., PENAS, A. & PÉREZ MORALES, C. 2002. Una nueva subespecie de *Festuca paniculata* en la Cordillera Cantábrica. *Lagascalia*, 22: 119-129.

LOOS, G. H. 2010. Taxonomische Neukombinationen zur Flora Mittel und Osteuropas, insbesondere Nordrhein-Westfalens. *Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins*, 1: 114-133.

PIGNATTI, S. 2017. *Flora d'Italia*, ed. 2. . Vol. 1. Edagricole, Milano. 1064 p.

TISON, J. M. & FOCAULT, B. 2014 (coords.). *Flore Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze. 1195 p.

VALDÉS, B. & SCHOLZ, H., with contributions from Raab-Straube, E. von & Parolly, G. 2009. Poaceae (pro parte majore). *Euro+Med Plantbase, the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. https://www.emplantbase.org/ [accessed: 5 December 2020]

NOTA BREU

Primera detección de chinche de cama tropical, *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) (Hemiptera: Cimicidae), para la península Ibérica

First detection of tropical bed bug, *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) (Hemiptera: Cimicidae), for the Iberian Peninsula

Carlos Pradera* & Jordi Ruiz**

* Bionet. Finca el Macià. 08510 Masies de Roda. *desinsectador@yahoo.es*
** Biotrack. Passeig de Torras i Bages, 117. 08030 Barcelona. *j.ruiz@biotrack.es*

Autor para la correspondencia: Carlos Pradera. A/e: *desinsectador@yahoo.es*

Rebut: 06.12.2020. Acceptat: 11.12.2020. Publicat: 30.12.2020

Desde hace casi dos décadas, venimos experimentando en el sector de control de plagas un aumento de infestaciones de chinches de cama. La primera que tratamos fue en 2005 en una habitación de residencia de estudiantes en Barcelona. Desde entonces, siempre hemos atribuido todas las infestaciones a *Cimex lectularius* (Linnaeus, 1758).

En el mes de marzo de 2020 detectamos por primera vez una infestación de *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) en una habitación de hotel de Barcelona. Fue recolectada una muestra de 13 individuos, 5 estadios inmaduros y 8 adultos (5 machos y 3 hembras). La habitación fue tratada siguiendo el mismo procedimiento que para *C. lectularius* y en una revisión posterior no fueron detectados individuos vivos, por lo que se dio por controlada la infestación.

No es fácil la distinción entre ambas especies, ya que son muy parecidas (Fig. 1). Para su diferenciación se utiliza la relación entre la largura y la anchura del pronoto (Usinger, 1966). En *C. hemipterus* esta relación es inferior a 2,5 y, en *C. lectularius*, es igual o superior a 2,5. Sin embargo, podemos atender a otras diferencias morfológicas como las indicadas por Berenger & Pluot-Sigwalt (2017). Estos autores indican la coloración general, excepto las patas, más oscura de *C. hemipterus*; y las sedas de los márgenes laterales del pronoto, los márgenes anteriores de los rudimentos alares y del extremo del abdomen son más densas, largas y robustas en *C. hemipterus* que en *C. lectularius*. Personalmente hemos observado también otras diferencias. Por ejemplo, en *C. lectularius* los bordes laterales del pronoto son más finos y en consecuencia translúcidos, mientras que en *C. hemipterus* son gruesos y de color más oscuro. Además, en *C. lectularius* el margen anterior del pronoto tiene una silueta en U, ya que los lados se dirigen hacia delante casi en ángulo recto, mientras que en *C. hemipterus* la silueta es más abierta. En cuanto a los rudimentos alares, en *C. lectularius*, son largos

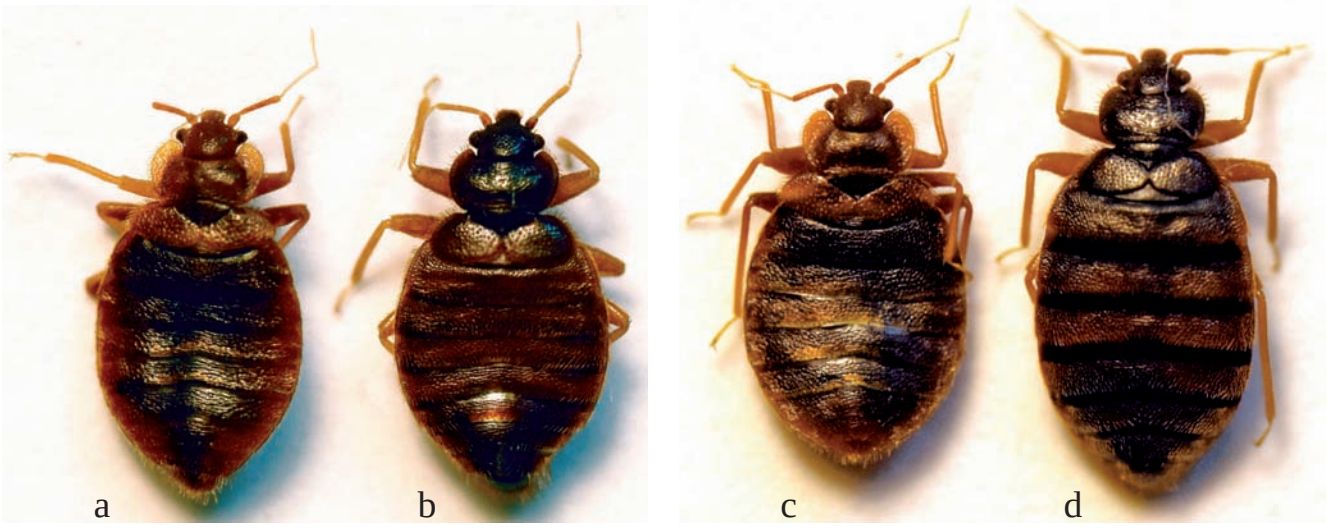


Figura 1. Vistas dorsales de: a) macho de *C. lectularius*, b) macho de *C. hemipterus*, c) hembra de *C. lectularius* y d) hembra de *C. hemipterus*. Imágenes: Carlos Pradera.

DOI: 10.2436/20.1502.01.66

y estrechos, casi triangulares, y agudos en su parte externa, mientras que en *C. hemipterus* son más anchos y cortos, y romos en su parte externa. Todos estos caracteres son útiles cuando se trabaja con cimícidos asociados a hábitats humanos, donde presumiblemente se está identificando una de las dos especies antropófilas.

La distribución para *C. lectularius* se ha descrito como cosmopolita y para *C. hemipterus* como tropical (Usinger, 1966). Ahora bien, la elevada movilidad de las personas en estas dos últimas décadas ha propiciado la dispersión de ésta última desde su área de origen en la región indomalaya. Es por ello que se ha detectado *C. hemipterus* en varios países de Europa en la última década: Rusia (Gapon, 2016), Suecia (Persson Vinnersten, 2017), Francia (Berenger & Pluot-Sigwalt, 2017) e Italia (Masini *et al.*, 2019). Según toda esta información, esta observación en Barcelona sería la primera para la península Ibérica de la que tenemos constancia.

Los cimícidos son hematófagos tanto en sus estadios de ninfa como de adulto. La detección ahora de la chinche de cama tropical no hace más que constatar el creciente problema que tenemos de chinches. Si bien no está claro el papel de estos parásitos en la transmisión de enfermedades a las personas (Zorrilla-Vaca *et al.*, 2015), sí se constata su impacto en la salud física por la reacción alérgica a su picadura y en la salud mental por la desazón que provoca la infestación.

Referencias

BERENGER, J. & PLUOT-SIGWALT, D. 2017. Présence en France de la Punaise de lit tropicale, *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) (Hemiptera, Heteroptera, Cimicidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 122 (4): 423-427.

GAPON, D. A. 2016. First records of the tropical bed bug *Cimex hemipterus* (Heteroptera: Cimicidae) from Russia. *Zoosystematica Rossica*, 25 (2): 239-242.

MASINI, P., ZAMPETTI, S., MIÑÓN LLERA, G., BIANCOLINI, F., MORETTA, I., ROMANI, R., TRAMONTANA, M., HANSEL, K. & STINGENI, L. 2019. Infestation by the tropical bedbug *Cimex hemipterus* (Hemiptera: Cimicidae): first report in Italy. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 34 (1): 28-30.

PERSSON VINNERSTEN, T. 2017. Tropisk vägglus *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) en etablerad vägglusart i Sverige (Heteroptera: Cimicidae). *Entomologisk Tidskrift*, 138: 67-70.

USINGER, R. 1966. *Monograph of Cimicidae (Hemiptera - Heteroptera)*. Thomas Say Foundation, VII. Entomological Society of America. Baltimore, Maryland. 582 p.

ZORRILLA-VACA, A., SILVA-MEDINA, M. & ESCANDÓN, K. 2015. Bedbugs, *Cimex* spp.: Their current world resurgence and healthcare impact. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 5 (5): 342-352.

NORMES DE PUBLICACIÓ DEL
«BUTLLETÍ DE LA INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL»

Objectiu de la revista

El *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* publica principalment articles inèdits i notes curtes de qualsevol camp de la història natural (revisions i descripcions relatives a la gea, la flora i la fauna; aspectes funcionals dels sistemes naturals; treballs sobre gestió del patrimoni natural, etc.), però també articles d'opinió i aportacions relatives a l'ofici del naturalista, ressenyes de llibres i glosses de naturalistes i científics destacats.

Tramesa dels manuscrits

Només podran ser publicats els treballs i les notes quan l'autor o un dels autors sigui soci de la ICHN.

Els treballs seran enviats per correu electrònic (butlleti.ichn@iec.cat) en format RTF, Word (doc, docx) o pdf al Redactor en Cap. En el cas de que es faci per altres vies el Comitè Editorial no es fa responsable dels retards que se'n derivin.

Els articles podran ser escrits en català, castellà, anglès, francès o qualsevol altra llengua culta d'alfabet llatí, que garanteixi una àmplia difusió, seguint la normativa que s'exposa a continuació. El número total de pàgines, incloent les taules i figures, no podrà passar de 40 en format DIN-A4; en cas de manuscrits amb un nombre superior de pàgines, el comitè editorial es reserva la decisió de publicar-los.

La submissió d'un manuscrit implicarà que el treball és original i que no ha estat enviat a cap altra revista. No s'acceptaran articles ja publicats o en premsa.

En el cas que no s'acompleixi aquesta normativa, el manuscrit serà retornat a l'autor.

Organització dels treballs

Els treballs estaran organitzats de la següent forma (exceptuant casos especials)**:**

- Títol
- Autors
  Nom(s) i cognom(s) de l'autor(s), seguit a sota de la direcció(ns) professional(s) i correu electrònic(s). Si hi ha dos o més autors, aquests seran reconeguts amb superíndex.
- Autor per a la correspondència (només quan hi ha més d'un autor)
  Nom complet i correu electrònic
- Resums
  Si el treball és en català o anglès hi haurà un resum en català i un altre en anglès (màxim 250 paraules). En els altres casos hi haurà, a més dels resum esmentats, un resum en l'idioma del treball. El títol del treball encapçalarà en negreta el(s) resum(s) que no siguin escrits en l'idioma del treball
- Paraules clau (un màxim de 12), es col·locaran a sota de cada resum
- Introducció
- Materials i mètodes
- Resultats i discussió (separats o combinats)
- Conclusions (optatiu)
- Agraïments (si cal)
- Bibliografia
  Estarà organitzada per ordre alfabètic. Els noms de les revistes no han de ser abreujats. No han d'aparèixer referències relacionades amb els noms dels autors de noms científics (veure més endavant la forma de citar-les).
- Figures i peus de figura, les taules i capçaleres de taula estaran integrats en el text o col·locats després de la bibliografia, en pàgina a part.

PUBLICATION RULES OF THE
«BUTLLETÍ DE LA INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL»

Scope of the journal

The *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* mainly publishes unpublished articles and short notes on any field of natural history (reviews and descriptions relating to Gaia, flora and fauna, functional aspects of natural systems, works on natural heritage management, etc.), but also opinion articles and contributions about the work of naturalists, book reviews and commentaries on the works of leading scientists and naturalists.

Submission of manuscripts

Only papers or notes by authors who are members of the ICHN will be published.

The manuscripts must be sent by e-mail (butlleti.ichn@iec.cat) in RTF format, Word (doc, docx) or pdf to the Editor in Chief. If manuscripts are sent by other means, the Editorial Board is not responsible for any delays that might occur.

The articles should be written in Catalan, Spanish, English, French or any other language that employs a Latin alphabet to ensure wide diffusion. The rules concerning submissions are set forth below. The total number of pages (including tables and figures) should not be greater than 40 DIN-A4; if there are more pages, the editorial board reserves the right to decide whether to publish them or not.

The submission of a manuscript implies that the work is original and has not been submitted to any other journal. The journal will not accept any article that has already been published or is in press.

If this rule is not fulfilled, the manuscript will be returned to the author.

Organization of the work

The work should be organized as follows (except in special cases):

- Title
- Authors
  Name(s) and surname(s) of author(s), professional address(es) and e-mail(s). If there are two or more authors, author references will be represented in superscript.
- Corresponding author (only one if there is more than one author)
  Full name and e-mail
- Abstract
  If the work is in Catalan or English, abstracts should be written in Catalan and in English (maximum 250 words). In other cases, there should also be an abstract in the original language of the work. The title of the manuscript in bold will be given as a headline to the abstract(s) that are not written in the language used in the manuscript.
- Key words (max. 12), below the abstract.
- Introduction
- Material and Methods
- Results and Discussion (separate or combined)
- Conclusions (optional)
- Acknowledgements (if necessary)
- Bibliography
  Organized in alphabetical order. The names of journals should not be abbreviated. References to the names of the authors of scientific names are not necessary (see below how to cite them).
- Figures and figure captions, tables and table captions should be integrated into the text or placed after the bibliography on a separate page.

Les notes estaran organitzades de la següent forma:

- Títol (el primer títol amb l'idioma de la nota i el segon en anglès, si l'anglès és l'idioma de la nota el segon títol serà en català).
- Text (sense els subapartats presents en els treballs) amb les figures (si n'hi ha) incloses en el text.
- Agraïments (si cal)
- Bibliografia (veure l'apartat anterior)
- Autors (veure l'apartat anterior)

Les notes mai podran superar les 5 pàgines, figures incloses.

Format principal dels treballs i notes:

1) Seran escrits en DIN-A4, amb els marges esquerre i dret del text: 2,5 cm; marge superior: 3,0 cm, inferior: 2,5 cm.
2) Distància entre línies: 1,5.
3) El text definitiu, previ a l'acceptació definitiva del manuscrit, ha d'estar escrit preferentment amb RFT, tot i que també s'accepten formats *Word*.
4) Font del títol: *Times New Roman* o *Times*, grandària de la lletra 14 pt, en negreta
5) Font del text: *Times New Roman* o *Times*, grandària de la lletra 10 pt. Tots els títols i subtítols han d'estar alineats a l'esquerra i en negreta
6) No activar la divisió de paraules al text.
7) Els paràgrafs han d'estar justificats i sagnats a 0,8 cm. Utilitzat sangries; no utilitzar espais ni tabulacions.
8) Els noms científics de gènere, subgènere, espècie, subespècie varietat i els sintaxons (associacions vegetals) aniran en cursiva. Els noms dels taxons superiors (família, ordre...) aniran sense cursiva, amb la primera lletra en majúscula si el terme s'escriu en llatí.
9) Els noms dels autors de les espècies esmentades s'han d'escriure amb la mateixa lletra del text (lletra normal), sense abreujar. Només s'esmenta l'autor i any la primera vegada que s'anomena el taxó.
10) Utilitzar n. sp., n. gen., n. fam, etc, cada vegada que nous tàxons es mencionin, i n. comb. cada vegada que una nova combinació se citi.
11) Les referències que se citin al text s'han d'escriure amb la mateixa lletra del text. Exemples: Bunyol (2001), Bunyol (2001, 2002), (Bunyol, 2000; Torrat, 2002), (Bunyol & Torrat 2003, 2005), Bunyol (2001: 1; 2003: 4), Bunyol (2001: Fig. 2), Bunyol *et al*. (2003) (Bunyol *et al*., 2006) segons convingui.
12) No numerar les pàgines
13) Les figures (dibuixos i fotos) han de ser referenciades en el text com «Fig. X» (si n'hi ha una) o «Figs. X-XX» (en el cas de que n'hi hagi més d'una) amb un punt després de la «g» o «s» respectivament (si la redacció és en anglès aleshores sense punt després de la «g» o «s»). Les taules com «Taula X» o «Taules X-XX»
14) Si una figura conté més d'una imatge, aquestes s'hauran d'identificar amb lletres minúscules (a, b, c, ...) a la mateixa figura, de manera que en el text quedi referenciada la «Fig. 1a» o les «Figs. 1a-b», segons correspongui.

Taules i figures

Les iłlustracions originals s'enviaran a l'editor quan el manuscrit hagi estat revisat, en fitxers independents del text juntament amb el manuscrit revisat.

- Els dibuixos en gama de grisos, les figures i/o plànols hauran de tenir una resolució de 300 dpi en format TIF o JPEG d'alta qualitat.

Cada figura pot incloure una escala mètrica, sense multiplicador.

Bibliografia

Les referències seran sagnades a model francès (a partir de la segona línia) a 1cm

Notes should be organized as follows:

- Title (The first title in the note language, the second in English. If English is the language of the note, the second title should be in Catalan)
- Text (with no subsections) and figures (if any) incorporated into the text.
- Acknowledgements (if necessary)
- Bibliography (see the previous section)
- Authors (see the previous section)

Notes should never exceed 5 pages, including figures.

Basic layout of manuscripts and notes:

1) Written on A4 paper, with left- and right-hand margins to the text: 2.5 cm; top margin: 3.0 cm; bottom margin: 2.5 cm.
2) Distance between lines: 1.5.
3) The final text, prior to final acceptance of the manuscript, should be written preferably in RFT, although a *Word* format is also acceptable.
4) Source title: *Times New Roman* or *Times* font size 14 pt., bold.
5) Text Font: *Times New Roman* or *Times* font size 10pt. All headings and subheadings should be left aligned and in bold.
6) The hyphenation text option should not be used.
7) Paragraphs should be justified and indented by 0.8 cm. If indentation is used, do not use spaces or tabs.
8) The scientific names of genera, sub-genera, species, subspecies, varieties and syntaxa (plant associations) should be written in italics. The names of higher taxa (family, order, etc. ...) should not be in italics and should have the first letter capitalized if the word is written in Latin.
9) The names of the authors of the species mentioned must be written in the same text font (regular font), and not abbreviated. The descriptor of the species and the year should be given the first time the name of the taxon is cited.
10) Use n. sp., n. gen., n. fam., etc., each time a new taxon is mentioned and n. comb. each time a new combination is cited.
11) References cited in the text should be written in the same style as the text. Examples: Bunyol (2001), Bunyol (2001, 2002), (Bunyol, 2000; Torrat, 2002), (Bunyol & Torrat 2003, 2005), Bunyol (2001: 1; 2003: 4), Bunyol (2001: Fig. 2), Bunyol *et al*. (2003) (Bunyol *et al*., 2006).
12) Pages should not be numbered.
13) Figures (drawings and photographs) should be referenced in the text as «Fig. X» (if any) or «Figs X-XX» (if there is more than one) with a full-stop after the «g» or «s» (if the text is in English there is no need for a full-stop after the «g» or «s»). Tables should be mentioned as follows: «Table X» or «X-XX tables».
14) Multiple images in a figure should be identified with lower-case letters (a, b, c, etc. ...) in the figure and referenced in the text as «Fig. 1a» or «Figs 1a-b», as appropriate.

Tables and figures

Once the manuscript has been reviewed, the original artwork must be sent to the editor in separate text files along with the revised manuscript.

- Drawings in shades of grey; figures and/or plans should have a resolution of 300 dpi and be in either JPEG or TIF high-quality format.

Each figure may include a metric scale without a multiplier.

Bibliography

References will be indented 1 cm as per the French model (from the second line onwards).

Se citarà de la següent forma segons el cas:

Article de revista

(AUTOR. Any. Títol. *Nom complet de la revista en cursiva*, número: pàgines)

- un autor:

Viñolas, A. 2002. Nova aportació al coneixement dels anòbids de la península Ibèrica (Coleoptera: Anobiidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 70: 73-77.

- més d'un autor:

Pujade-Villar, J., Hanson, P., & Melika, G. 2012. A new genus of oak gallwasp, *Coffeikokkos* Pujade-Villar & Melika, gen. n., with a description of a new species from Costa Rica (Hymenoptera, Cynipidae). *ZooKeys*, 168: 19–29.

Llibre complet

(AUTOR. Any. *Títol en cursiva.* Editorial o entitat responsable de la publicació. Lloc de la impressió. Número de pàgines).

Bolòs, A. 1950. *Vegetación de las comarcas barcelonesas, descripción geobotánica y catálogo florístico.* Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona. 579 p.

Capítol de llibre

(AUTOR. Any. *Títol del capítol en cursiva.* Pàgines del capítol (P. XX-XX). In: Editor (ed.). Títol del llibre. Editorial. Ciutat. País. Número de pàgines del llibre.)

Montoya-Lerma, J. & Ferro, C. 1999. *Flebótomos (Diptera: Psychodidae) de Colombia*. P. 211-245. *In*: Amat, G.; Andrade-C., G.; Fernández, F. (eds.). Insectos de Colombia. Volumen II. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras. No. 13. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá. Colombia. 492 p.

Citacions d' internet

(AUTOR/EDITOR. Any. Títol. "Disponible a:" URL", [data de consulta escrit com dia/mes/any, sense comes]

Font, X. 2013. Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible en: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 5 juny 2012].

Revisió dels manuscrits

Els treballs seran revisats per dos assessors escollits per la Comissió de Publicacions d'acord amb la temàtica de l'article.

Un cop el manuscrit hagi estat revisat es comunicarà a l'autor, si es dóna el cas, les modificacions necessàries perquè sigui acceptat definitivament. L'autor podrà fer-hi les esmenes que consideri oportunes i la Comissió de Publicacions en decidirà l'acceptació final o el rebuig si no es modifica. En cas de desavinença dels autors o en el cas de que el treball no sigui acceptat, si no es modifica (de forma justificada), es podrà demanar la retirada de l'article.

Publicació

Un cop el treball hagi estat definitivament acceptat es publicarà online en format pdf al més aviat possible a l'apartat Publicacions, del web de la ICHN, ja paginats i amb el seu corresponent ISSN (online). A final d'any, el volum querarà tancat i serà exclusivament on-line.

Les fotografies seran publicades a color.

Els autors rebran els pdf corresponents. No es faran separates en paper.

References will be cited as follows:

Journal articles

(AUTHOR. Year. Title. *Complete name of the journal in italics*, number: pages)

- one author:

Viñolas, A. 2002. Nova aportació al coneixement dels anòbids de la península Ibèrica (Coleoptera: Anobiidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 70: 73-77.

- more than one author:

Pujade-Villar, J., Hanson, P., & Melika, G. 2012. A new genus of oak gallwasp, *Coffeikokkos* Pujade-Villar & Melika, gen. n., with a description of a new species from Costa Rica (Hymenoptera, Cynipidae). *ZooKeys*, 168: 19–29.

Complete book

(AUTHOR. Year. *Title in italics.* Editorial or entity responsible for the publication. Place of printing. Number of pages).

Bolòs, A. 1950. *Vegetación de las comarcas barcelonesas, descripción geobotánica y catálogo florístico.* Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona. 579 p.

Book chapter

(AUTHOR. Year. *Title of the chapter in italics.* Pages of the chapter (P. XX-XX). In: Editor (ed.). Book title. Editorial. City. Country. Number of book pages.

Montoya-Lerma, J. & Ferro, C. 1999. *Flebótomos (Diptera: Psychodidae) de Colombia*. P. 211-245. *In*: Amat, G.; Andrade-C., G.; Fernández, F. (eds.). Insectos de Colombia. Volumen II. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras. No. 13. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá. Colombia. 492 p.

Internet citations

(AUTHOR/EDITOR. Year. Title. Available at: 'URL', [Consulted on day/month/year, no commas].

Font, X. 2013. Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible en: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 5 juny 2012].

Review of manuscripts

Papers will be reviewed by two reviewers chosen by the Publication Committee in accordance with the theme of the article.

Once the manuscript has been reviewed, the author will be informed, if applicable, of the modifications needed for definitive acceptance. The author should make the necessary amendments and the Publication Committee will decide whether the modified manuscript is to be accepted or rejected. In case of disagreement or if the work is not accepted if not modified (with justification), a request to removal the article may be made.

Publication

Once the work has been definitively accepted, it will be published online in pdf format as soon as possible in the Publications section of the ICHN website, already paginated and with its corresponding ISSN (online). At the end of the year, the volume will be closed and will be exclusively online.

Photographs will be published in color.

Authors will receive the corresponding pdf. There will be no reprints.

ÍNDEX

GEA, FLORA ET FAUNA

MOISÈS GUARDIOLA, ALBERT PETIT, PEP PANNON, ÓLIVER SÁNCHEZ-CAMACHO & CÈSAR GUTIÉRREZ
Aportacions a la flora vascular de la meitat nord de les serralades Litoral i Prelitoral catalanes
Contributions to the vascular flora of the Catalan Litoral and Prelitoral Rang 3

AMADOR VIÑOLAS & JOSÉ IGNACIO RECALDE IRURZUN
Los Ptinidae (Coleoptera) de Navarra (norte de la Península Ibérica)
The Ptinidae (Coleoptera) of Navarra (northern Iberian Peninsula) 15

MOISÈS GUARDIOLA & ALBERT PETIT
Aportacions a la flora alòctona de la serralada Litoral central catalana i territoris propers
Contributions to the vascular alien flora of the Catalan Littoral and Prelittoral Range 35

DAVID GUIXÉ, FERRAN SAYOL, JORDI FAUS, PAU FEDERICO, CARLES MARTORELL, RAMON POU, JOSEP PUIG, LAURA RECODER, SALVADOR SALVADOR & MARC VILELLA
Pot estar la marta (*Martes martes* L.) en expansió al Nord-est Ibèric? (Carnivora, Mustelidae)
Could the European pine marten (*Martes martes* L.) be in expantion process in NE of Iberian peninsula? (Carnivora, Mustelidae) 53

ESTEVE LLOP
Aportació a l'estudi de la diversitat liquènica dels Pirineus Orientals: els líquens de la Ribera del Catllar (Ripollès, Catalunya, Espanya)
Contribution to lichen diversity of Eastern Pyrenees: lichens from Ribera del Catllar (Ripollès, Catalonia, Spain) 61

ALEX PARERA, MIQUEL PONTES, XAVIER SALVADOR & MANUEL BALLESTEROS
Sea slugs (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia): the other inhabitants of the city of Barcelona (Spain)
Llimacs de mar (Mollusca, Gastropoda, Heterobranquia): els altres habitants de la ciutat de Barcelona (Espanya) 75

PERE AYMERICH
Notes sobre flora alòctona a Catalunya. III
Notes about alien flora in Catalonia. III 101

ALBERT BERTOLERO, JOAN BUDÓ & NIL TORRES
Característiques poblacionals de la tortuga mediterrània *Testudo hermanni hermanni* Gmelin a la serra de l'Albera (Reptilia: Testudinidae)
Population characteristics of the Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* Gmelin in the Albera Mountains (Reptilia: Testudinidae) 131

FILIP VERLOOVE & PERE AYMERICH
Chorological novelties for the alien flora of northeastern Catalonia (Iberian Peninsula)
Novetats corològiques sobre flora alòctona al nord-est de Catalunya (península Ibèrica) 137

CLAUDIO AÇAÍ BRACHO ESTÉVANEZ
Using GIS and MaxEnt to predict global distribution of *Saxifraga catalaunica* (Saxifragaceae)
Predicció de la distribució global de *Saxifraga catalaunica* (Saxifragaceae) mitjançant GIS i MaxEnt 155

GABRIEL MERCADAL I COROMINAS
Caracterització geobotànica i validació fitosociològica de diversos sintàxons de prats de dall higròfils (ord. *Deschampsietalia cespitosae*) i mesohigròfils (ord. *Trifolio-Hordeetalia*) de Catalunya i de l'Europa occidental
Geobotanical characterization and phytosociological validation of some syntaxa from hygrophilous (ord. *Deschampsietalia cespitosae*) and mesohygrophilous (ord. *Trifolio-Hordeetalia*) hay meadows in Catalonia and Western Europe 163

CÈSAR GUTIÉRREZ I PEREARNAU & LAIA GÓMEZ I ESPÀRRECH
Treballs de renaturalització de la platja de la Pomereda (Malgrat de Mar)
Renaturalization works on La Pomereda beach (Malgrat de Mar) 197

ESTEVE LLOP, DIANA MUÑIZ, PERE NAVARRO-ROSINÉS, CLAUDE ROUX & XAVIER LLIMONA
La diversitat dels líquens saxícoles de l'avantpaís meridional dels Pirineus orientals
Saxicolous lichen diversity from the southern foreland of Eastern Pyrenees 213

CARLES BURGUERA I MARTÍN, JOAN VALLÈS XIRAU & NEUS IBÁÑEZ CORTINA
L'herbari de l'Institut Biològic de Sarrià: descripció general i plecs més interessants, amb noves aportacions corològiques
Institut Biològic de Sarrià herbarium: general description and most interesting sheets, with new chorological contributions 225

CRISTÒFOL JORDÀ SANUY & XAVIER FERRER PARAREDA
Roser Nos. La zoologia al servei de la ciutadania
Roser Nos. Zoology at the service of citizenry 235

JOSEP GESTI PERICH & LLUÍS VILAR SAIS
Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – II
Contributions to the knowledge of the flora of the Eastern Guilleries and nearby areas (northeastern Catalonia) – II 243

DANI LATORRE, MIQUEL CAMPOS, GERARD DALMAU, ALBERT CICRES, ALBERT TUBERT
First detection of invasive coypu, *Myocastor coypus* Molina, 1782 (Mammalia: Roentia: Myocastoridae) into lake Banyoles (Catalonia, north-east Iberian Peninsula)
Primera cita del coipú invasor *Myocastor coypus* Molina, 1782 (Mammalia: Roentia: Myocastoridae) a l'estany de Banyoles (Catalunya, Nord-est de la península Ibèrica) 253

AMADOR VIÑOLAS
Un nuevo subgénero y especie de *Indanobium* Español, 1970 (Coleoptera: Ptinidae: Ptilininae) de Tailandia
A new subgenus and species of *Indanobium* Español, 1970 (Coleoptera: Ptinidae: Ptilininae) from Thailand 261

ÍNDEX

CONSTANTÍ STEFANESCU, AGNÈS SOLDEVILA, CÈSAR GUTIÉRREZ, IGNASI TORRE, ANDREU UBACH & MARTA MIRALLES
Explosions demogràfiques de l'eruga peluda del suro, *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), als boscos del Montnegre el 2019 i 2020: possibles causes, impactes i idoneïtat dels tractaments per combatre la plaga
Population outbreaks of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), in the forests of Montnegre in 2019 and 2020: possible causes, impacts and suitability of treatment aimed at combatting this pest 267

JOAN ALEIX HERRAIZ & XAVIER ESPADALER
Estudi de la fauna mirmecològica (Hymenoptera: Formicidae) del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà
Ants from the Natural Park of the Aiguamolls de l'Empordà 281

NOTES BREUS

PERE AYMERICH, ENRIC BISBE, ENRIC FÀBREGAS & MARIA GUIRADO
Expansió d'una planta invasora (*Heracleum mantegazzianum*, Apiaceae) a Catalunya
Expansion of an invasive plant (*Heracleum mantegazzianum*, Apiaceae) in Catalonia 25

JAMES A. NICHOLLS & JULI PUJADE-VILLAR
Re-instatement of the species name *Callirhytis erythrosoma* (Dettmer, 1933), with comments on other *Callirhytis* species (Hymenoptera: Cynipidae)
Restitució del nom de l'espècie *Callirhytis erythrosoma* (Dettmer, 1933), amb comentaris sobre altres espècies de *Callirhytis* (Hymenoptera: Cynipidae) 31

EFREM BATRIU VILA & ARNAU MERCADÉ LÓPEZ
Noves dades sobre tres plantes rares dels ambients àrids Catalans
New data on three rare plants of Catalonia arid environments 51

LLORENÇ SÁEZ & PERE AYMERICH
A new nomenclatural combination in *Mesembryanthemum* L. (Mesembryanthemoideae, Aizoaceae)
Una nova combinació nomenclatural a *Mesembryanthemum* L. (Mesembryanthemoideae, Aizoaceae) 71

AARON PÉREZ-HAASE & JOSÉ MANUEL BLANCO-MORENO
Carex lachenalii (Cyperaceae) a la ribera de Rius (Vall d'Aran)
Carex lachenalii (Cyperaceae) in Rius valley (Val d'Aran) 73

PERE AYMERICH
Rhinanthus alectorolophus (Orobanchaceae) a la península Ibèrica
Rhinanthus alectorolophus (Orobanchaceae) in the Iberian Peninsula 125

MARISOL FELIP BENACH, DOLORS VINYOLES CARTANYÀ, CESC MÚRRIA FARNÓS & MONTSERRAT COMELLES FOLCH
Valoració de l'estat ecològic de la riera de Vallvidrera (abril 2020)
Ecological status assessment of Vallvidrera stream (April 2020) 127

LLUÍS SERRA
Fumaria macrosepala (Papaveraceae), novetat per als Països Catalans
Fumaria macrosepala (Papaveraceae), new for the Catalonian countries 195

ADRIÀ MIRALLES-NÚÑEZ, CARLOS PRADERA & ÁLVARO PÉREZ-GÓMEZ
¿Nueva cucaracha exótica establecida en la Península Ibérica? Confirmación de la presencia de *Shelfordella lateralis* (Walker, 1868) (Blattodea: Blattidae) en la Península Ibérica y primeros registros para Cataluña
New exotic cockroach established in the Iberian Peninsula? Confirmation of the presence of *Shelfordella lateralis* (Walker, 1868) (Blattodea: Blattidae) in the Iberian Peninsula and first records for Catalonia 203

XAVIER ALAMANY
Epipactis leptochila (Orchidaceae), una nova espècie per a la flora de Catalunya
Epipactis leptochila (Orchidaceae), a new species for the flora of Catalonia 207

AMADOR VIÑOLAS, JIHOON KIM & MARCOS ROCA-CUSACHS
New records on the presence of the genus *Caenocara* C. G. Thomson, 1859 (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae) in Korea
Noves dades sobre la presència del gènere *Caenocara* C. G. Thomson, 1859 (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae) a Corea 249

AMADOR VIÑOLAS
Noves dades sobre *Clada* (*Clada*) *lineata* Pic, 1897 (Coleoptera: Ptinidae: Eucradinae)
New data on *Clada* (*Clada*) *lineata* Pic, 1897 (Coleoptera: Ptinidae: Eucradinae) 257

XAVIER ESPADALER & GIOVANNA MONTALBETT
Cephalonomia Westwood, 1833 (Hymenoptera: Bethylidae) a la Península Ibèrica
Cephalonomia Westwood, 1833 (Hymenoptera: Bethylidae) in the Iberian Peninsula 259

LLORENÇ SÁEZ & PERE AYMERICH
New nomenclatural combinations in *Patzkea* (Poaceae)
Noves combinacions nomenclaturals a *Patzkea* (Poaceae) 287

CARLOS PRADERA & JORDI RUIZ
Primera detección de chinche de cama tropical, *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) (Hemiptera: Cimicidae), para la península Ibérica
First detection of tropical bed bug, *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803) (Hemiptera: Cimicidae), for the Iberian Peninsula 289

ICHN
Institució Catalana
d'Història Natural
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans