



cynthia

Butlletí del *Butterfly Monitoring Scheme* a Catalunya 2014 núm. 13



Sumari

Editorial 2

Estat de la xarxa del Butterfly
Monitoring Scheme a Catalunya,
Andorra i Balears l'any 2014 3

Resum de la temporada 2014 7

Gestió i conservació

Efectes de l'abandonament dels espais
oberts sobre la biodiversitat a Catalunya:
evidències segons els programes de
seguiment de papallones i ocells 10

L'estació

Les papallones diürnes de Sant Feliu
de Pallerols, Parc Natural de la Zona
Volcànica de la Garrotxa 14

Ressenyes bibliogràfiques

El 'DNA barcoding' de les papallones ibèriques
ofereix una visió prèvia de la diversitat críptica
potencial del grup a escala continental 16

La papallona

La tornassolada petita, *Apatura ilia*,
un habitant dels boscos de ribera,
en expansió a Catalunya 18

Identificació

Com diferenciar les espècies
de *Euchloe* i *Pontia* (2) 23

Com diferenciar les espècies
de *Melitaea* (2) 24

Consell de redaccióAntoni Arrizabalaga
Ferran Páramo
Constanti Stefanescu**Disseny i maquetació**

Lluc Julià

Han col·laborat en aquest númeroBeth Cobo, Jordi Corbera,
Jordi Dantart, Vlad Dinca,
Martí Franch, Moisès Guardiola,
Sergi Herrando, Jordi Jubany,
Richard Lewington, Michael Lockwood,
Oriol Massana, Josep Muñoz**Traducció a l'anglès**

Michael T. Lockwood

Assessorament lingüístic

Maria Forn

Editat pel Museu de GranollersFrancesc Macià, 51
08402 Granollers
Telèfon i Fax: 93 870 96 51
E-mail: m.granollers.cn@diba.es
www.catalanbms.org**Impressió**

Impremta Municipal de Granollers

Tiratge 500 exemplars

Dipòsit legal: B-50.849-2002

ISSN: 1695-5226

Granollers, gener 2016

El CBMS és un projecte coordinat pel Museu de Ciències Naturals de Granollers amb l'ajut del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya i que rep el suport de les institucions següents:

Ajuntament de l'Ametlla del Vallès, Ajuntament de Flix, Ajuntament de Sant Cugat del Vallès, Ajuntament de Vacarisses, Ajuntament de Viladecans, Arxiu Municipal de Granollers, Associació Acció natura, Centre d'estudis de la neu i de la muntanya d'Andorra, Consorci de l'Estant de Banyoles, Consorci de les Gavarres, Consorci del Parc de Collserola, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (Parcs Naturals del Delta de l'Ebre, Serra del Montsant, Zona Volcànica de la Garrotxa), Diputació de Barcelona (Parcs Naturals del Garraf, Guàrdies-Savassona, Montseny, Montnegre-Corredor, Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac, Serralada Litoral i Serralada de Marina), Escola de Natura de Ca l'Arenes, Escola de Natura de Can Miravites, Espai protegit del Delta del Llobregat, Fundació Caixa Catalunya, Grup de Natura Freix, Institut Menorquí d'Estudis, Ministerio de Medio Ambiente (Parc Nacional d'Aiguastortes i Estany de Sant Maurici), Universitat Autònoma de Barcelona (Servei de Prevenció i Medi Ambient)

Coordinació científica del CBMS

Constanti Stefanescu

Coordinació tècnica del CBMS

Joaquim Muñoz

Cartografia i SIG

Ferran Páramo

Base de dades

Ferran Páramo i Jordi Viader Anfrons

Caracterització botànica

Cèsar Gutiérrez

Col·laboradors del CBMS

H. Andino, M. Anton, A. Arrizabalaga, J. Artola, M. Avizanda, M. Bacardit, M. Ballbé, A. Batlle, M. Bullock, V. Cabrera, J.I. Calderón, M. Calvet, F. Carceller, R. Caritg, D. Carreras, B. Cobo, J. Compte, J. Corbera, J. Dantart, T. Darlow, E. Doblas, M. Domènech, A. Elliott, G. Erice, D. Escalé, E. Escútia, S. Estradé, G. Farré, D. Fernández, A. Fortuny, O. Franco, M. Fuentes, D. García, C. Gutiérrez, H. Hernández, S. Herrando, M. Huguet, R. Izquierdo, J. Jiménez, P.J. Jiménez, J. Jubany, P. Luque, A. Mariné, L. Martínez, P. Martínez, C. Mas, G. Mascaró, M. Masclans, A. Matschke, A. Miquel, M. Miralles, I. Monsonís, J. Monterde, M. Morales, C. Mújica, J. Muñoz, R. Muñoz, J. Nicolau, E. O'Dowd, J. Oliveras, E. Olmos, J. Palau, J. Palet, A. Palou, J. Pannon, A. Pascual, G. Pascual, S. Pepper, J. Pibernat, J. Piqué, J. Planes, M. Plaza, R. Portell, J. Quesada, D. Requena, F. Rodríguez, L. Salvanera, R. Senent, J.M. Sesma, J. Solà, C. Stefanescu, X. Sunyer, E. Sylvestre, C. Tobella, J. Vélez, M. Viñas.

Hi ha més espècies de papallones europees de les que creiem?

El nou *Cynthia* que teniu a les mans reprèn la periodicitat anual i resumeix els aspectes més destacables del seguiment del CBMS i BMSAnd el 2014. Desgraciadament, la temporada va tornar a ser molt pobra, un fet que ja és habitual els darrers anys i que denota una davallada evident de les poblacions de moltes espècies al nostre país. Les dades del seguiment contribueixen cada cop més a definir quina és la problemàtica que hi ha al darrere d'aquestes davallades, per bé que és molt difícil quantificar la incidència dels diferents factors. En aquest número presentem una anàlisi conjunta dels programes de seguiment de papallones i ocells que apunta al tancament de les zones obertes com una de les causes de pèrdua de biodiversitat a Catalunya. Tot i això, és evident que altres factors també són importants. Possiblement, les severes sequeres dels darrers anys estan tenint un efecte acumulatiu que dificulta la recuperació de les poblacions fins als nivells que s'observaven quan el CBMS va començar a funcionar, a principi dels anys noranta.

En aquesta ocasió també ens fem ressò de la publicació d'un article que revisa la situació taxonòmica de les papallones ibèriques i que suggereix que en el futur hi podria haver canvis sorprenents en l'estatus d'algunes espècies. L'ús de tècniques moleculars està revelant una major diversitat genètica del que s'albirava amb els criteris morfològics tradicionals. La tècnica del *DNA barcoding*, per exemple, suggereix que algunes papallones europees corresponen, en realitat, a complexos de diverses espècies críptiques. En alguns casos, això ja se sospitava (per exemple, en el damer boscà, *Melitaea athalia*, o en el fals faune, *Arethusana arethusa*), però en d'altres els resultats són molt més inesperats (per exemple, en el damer roig, *Melitaea didyma*, o en el daurat de punta negra, *Thymelicus lineola*). Remetem els lectors al treball original per a l'estudi dels casos particulars.

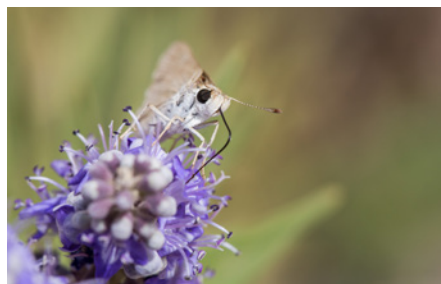
A la secció 'La papallona', aquest cop figura la tornassolada petita, *Apatura ilia*, una de les papallones més espectaculars de la nostra fauna, i també una de les poques que estan en expansió. En anys recents, per exemple, l'espècie s'ha establert a la ciutat de Barcelona, i són ja nombroses les observacions que se n'han fet a la ciutat.

Finalment, a les fitxes d'identificació tanquem el bloc destinat a les espècies de marbrades i pònties (gèneres *Euchloe* i *Pontia*), i presentem la segona entrega del grup dels damers, *Melitaea* sp.

Portada



Detall del revers de l'ala posterior de la migradora dels cards, *Vanessa cardui* (fotografia: O. Massana)



Un exemplar de sageta negra, *Gegeres nostradamus*, libant en aloc, *Vitex agnus-castus* (fotografia: O. Massana)

Estat de la xarxa del Butterfly Monitoring Scheme a Catalunya, Andorra i Balears l'any 2014

Durant la temporada vint-i-unena hi ha hagut 73 estacions actives a les xarxes del CBMS i BMSAnd, el nombre més alt mai enregistrat. S'hi han incorporat dues noves estacions, i s'han recuperat els comptatges en quatre. S'han mantingut les tres estacions a l'illa de Menorca i sis a Andorra. En el conjunt de la temporada es van comptar 119.384 papallones, pertanyents a 166 espècies.

Durant la temporada 2014 s'han dut a terme comptatges en un total de 73 estacions (fig. 1). El nombre d'estacions ha augmentat en 6 respecte al 2013, amb la qual cosa s'ha aconseguit, per primer cop des de l'inici del projecte, superar les 70 estacions actives en un any. Aquest augment ha estat possible tant per la recuperació d'antics itineraris que havien deixat de funcionar i que s'han reestructurat

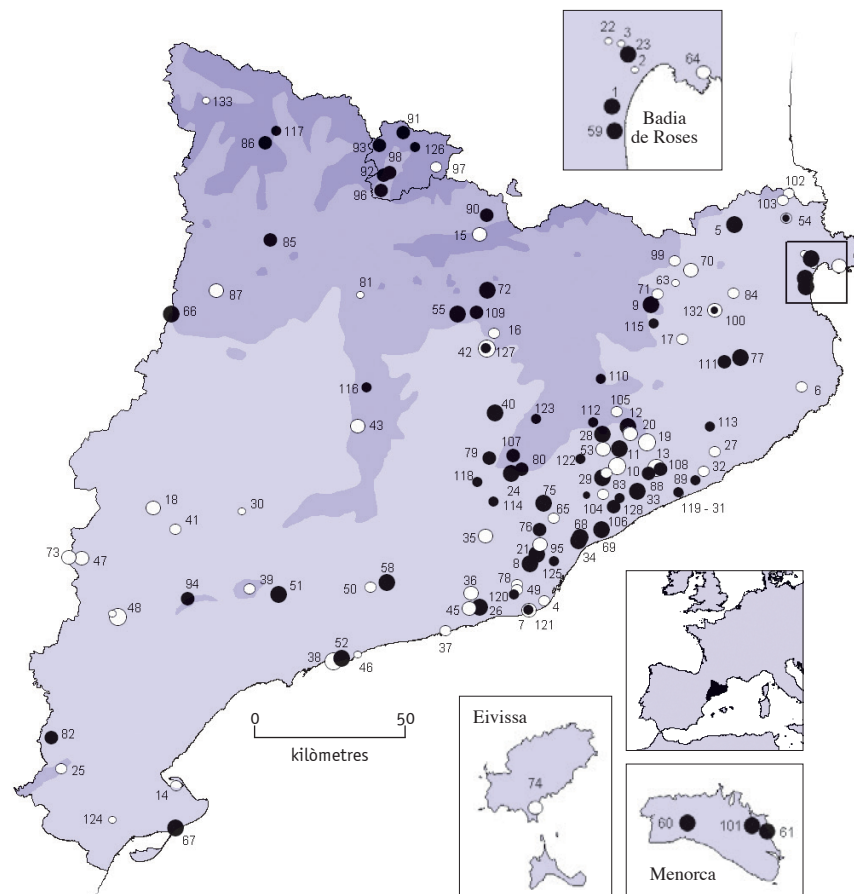
per facilitar-ne el seguiment (casos de Rabós, Sebes, Banyoles) com per la incorporació de noves estacions (L'Escanyat, Betren).

Les sèries anuals disponibles es mostren a la figura 2. De les 129 estacions que han estat actives en algun moment, n'hi ha 44 (més d'un terç) que tenen 10 anys o més de dades, i 15 que en tenen 15 anys o més.

Fig. 1. Situació geogràfica de totes les estacions que han participat en la xarxa del CBMS (1994-2014), amb la numeració i el nom que els correspon. Es mostra també la seva pertinença a les grans regions biogeogràfiques catalanes, d'acord amb els límits convencionalment acceptats.¹

Estacions

1 El Cortalet	46 Torredembarra	89 Pineda
2 La Rubina	47 Granja d'Escarp	90 Estoll
3 Vilaüt	48 Sebes	91 Sorteny
4 Cal Tet	49 Sant Boi	92 Enclar
5 Darnius	50 Talaia del Montmell	93 Comapedrosa
6 Fitor	51 El Pinetell	94 Margalef
7 El Remolar	52 Desembocadura del Gaïà	95 Torre Negra
8 Can Ferriol	53 Vallforners	96 Fontaneda
9 Can Jordà	54 Rabós	97 Pessons
10 Can Liro	55 Campllong	98 Rec del Solà
11 Santa Susanna	56 Grèixer	99 Sadernes
12 El Puig	57 Seu d'Urgell	100 Banyoles
13 Can Riera	58 Can Pontarrí	101 Santa Catalina
14 La Marquesa	59 Mig-de-dos-Rius	102 Les Alberes-1
15 Font Llebrera	60 Barranc d'Algender	103 Les Alberes-2
16 Olvan	61 S'Albufera des Grau	104 La Roca
17 La Barroca	62 Can Jordà (bis)	105 Viladrau
18 Timoneda d'Alfés	63 Sant Jaume de Llierca	106 Argentona
19 Can Prat	64 Montjoí	107 Mura
20 Turó de l'Home	65 Santiga	108 Can Ponet
21 Turó d'en Fumet	66 Mont-rebei	109 Tramvia de sang
22 Closes de l'Ullal	67 La Tancada	110 Folgueroles
23 Closes del Tec	68 La Conreria	111 Deveses de Salt
24 Coll d'Estenalles	69 Sant Mateu	112 El Brull
25 El Mascar	70 Sales de Llierca	113 Sils
26 Vallgrassa	71 Godomar	114 Vacarisses
27 Bosc de Valldemaria	72 La Nou de Berguedà	115 Sant Feliu de Pallerols
28 Pla de la Calma	73 Aiguabarreig	116 Llobera
29 Marata	74 Sal Rossa	117 Planes de Son
30 L'Arbeca	75 Can Vilar	118 Meandre de Castellbell
31 Turó de Can Tiril	76 Campus UAB	119 Can Tiril nou
32 Can Vinyals	77 Sant Daniel	120 Viladecans
33 Ca l'Arenes	78 Sant Ramon	121 El Remolar nou
34 Can Miravítes	79 Oristrell	122 Puiggraciós
35 Martorell	80 Vall d'Horta	123 Moia
36 Olesa de Bonesvalls	81 Alinyà	124 Freginals
37 Vilanova i la Geltrú	82 Estrets d'Arnes	125 Turó del Carmel
38 Punta de la Móra	83 Cal Carro	126 Vall del Riu
39 Prades	84 Vilert	127 Gironella Nou
40 Sallent	85 Gerri de la Sal	128 Dosrius
41 Mas de Melons	86 Sant Maurici	129 L'Escanyat
42 Gironella	87 Tremp	130 Rabós_nou
43 Torà	88 Olzinelles	131 Sebes_nou
44 Tivissa		132 Banyoles_nou
45 Olivella		133 Betren



Nombre d'anys amb dades

Actives	Inactives
● 1	○ 0-1
● 2-5	○ 2-5
● 6-10	○ 6-10
● >10	○ >10

Regions biogeogràfiques

■	Alta muntanya alpina i subalpina
■	Muntanya mitjana eurosiberiana
■	Muntanya i terra baixa mediterrànies

Fig. 2. Distribució de les sèries anuals disponibles per a les diferents estacions que han participat en el CBMS i el BMSAnd des de l'inici d'aquests projectes. S'hi inclouen les dades de les estacions de la Rubina i Vilaüt, que van estar actives els anys 1988 i 1989, respectivament, abans de l'inici oficial del CBMS

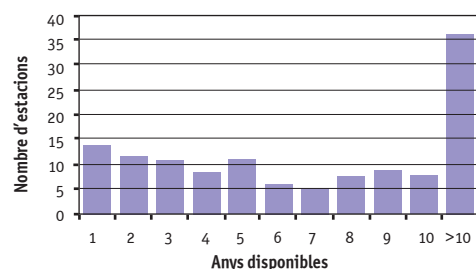
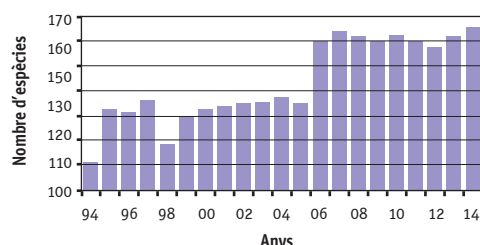


Fig. 3. Nombre d'espècies de rosalòcers detectades cada any a la xarxa del CBMS.



Aquestes xifres són indicatives del potencial de la base de dades del CBMS per a l'anàlisi de tendències de la biodiversitat a mitjà i llarg termini.

Noves estacions

L'Escanyat (CBMS-129, el Vallès Oriental, 182 m). Itinerari de 1.506 m, circular, situat als afores de la ciutat de Granollers. La zona s'inclou dins el domini de l'alzinar mediterrani, per bé que és l'ambient agrícola intensiu el més ben representat. Les set seccions de l'itinerari mostregen diferents camps de conreu, marges i petits trams de bosquines relictuals entre els camps. La fauna de papallones òbviament és força pobra i està plenament dominada per espècies generalistes i molt comunes. Entre d'altres, hi són força abundants la blanqueta de la col, *Pieris rapae*; la papallona de la col, *Pieris brassicae*; la safranera de l'alfals, *Colias crocea*; el capgròs comú, *Carcharodus alceae*; la blaveta comuna, *Polyommatus icarus*; la margenera comuna, *Lasiommata megera*; la bruna dels prats, *Maniola jurtina*; la papa-

llona reina, *Papilio machaon*; el coure comú, *Lycaena phlaeas*; la blaveta dels pèsols, *Lampides boeticus*, i la blaveta estriada, *Leptotes pirithous*. A més, hi apareix el barrinador del gerani, *Cacyreus marshalli*, sens dubte a causa de la proximitat al nucli urbà de Granollers, on trobem una població lligada als geranis cultivats. Així mateix, la presència de clapes de vegetació natural permet també la presència de poblacions importants de la saltabardissos de solell, *Pyronia cecilia*; la saltabardissos cintada, *Pyronia bathseba*; l'escac ibèric, *Melanargia lachesis*, o la verdeta de l'ull blanc, *Callophrys rubi*. Destaca la troballa de la sageta negra, *Gegenes nostrodamus*, un hespèrid d'hàbits migradors, escàs a Catalunya, que, durant l'estiu, penetra amb una certa freqüència a la plana vallesana. Els mostratges els fa voluntàriament A. Pascual.

Betren (CBMS-133, la Vall d'Aran, 991 m). Primer itinerari del CBMS a la Vall d'Aran. Transsecte curt, de 853 m de llargada i set seccions, situat als afores del poble de Betren, molt a la vora de Vielha. Malgrat que el recorregut és en una zona amb un cert nivell de ruderalització per la proximitat al nucli habitat, gràcies al clima humit i fred d'aquesta regió pirinenca hi apareixen prats subalpins i bosc de ribera d'alt interès per als lepidòpters. En la primera temporada de comptatges s'hi han detectat 59 espècies, però és segur que n'aniran apareixent d'altres si el mostreig es prolonga en els propers anys. Entre les espècies destacables se'n poden esmentar algunes de molt característiques dels ambients de l'alta muntanya, com ara la papallona de les ortigues, *Aglais urticae*; l'apol·lo, *Parnassius apollo*; el coure roent, *Lycaena virgaurea*; el coure fosc, *Lycaena tityrus*; la perlada europea, *Brenthis ino*, etc. Destaca molt especialment la presència de la formiguera gran, *Maculinea arion*, una papallona amenaçada i inclosa en la gran majoria de llistes d'espècies protegides.

Taula 1. Ambients i comunitats vegetals representats al CBMS l'any 2014, amb indicació del nombre d'estacions on apareixen. Classificació de les zones de vegetació i les comunitats vegetals segons ref. 1

Ambient i zona de vegetació	Comunitat vegetal dominant		Ambient i zona de vegetació	Comunitat vegetal dominant	
Terra baixa mediterrània			Muntanya plujosa submediterrània i mediterrània		
zona dels alzinars	alzinar litoral	31	zona de rouredes i pinedes seques	roureda de roure martinenc amb boix pineda de pinassa	8 1
	alzinar muntanyenc	1			
	alzinar continental	6	zona de rouredes humides i fagedes	roureda humida i freixeneda fageda landa de bruguerola i viola canina	2 2 1
zona de màquies i espinars	brolla de romaní i bruc d'hivern	1			
	brolla de romaní i maleïda	1	zona de l'avellanosa i el pi roig	pineda de pi roig	1
	màquia litoral de garric i arçot	1			
	màquia d'ullastre i olivella	2			
Línia litoral			Alta muntanya subalpina		
vegetació de ribera i dulçaquícola	comunitats d'aiguamolls litorals	5	estatge subalpí	prats subalpins	6
línia litoral	comunitats halòfiles	2			



Gràcies a la incorporació de l'estació de Betren, a la Vall d'Aran, ha estat possible afegir com a novetat a la llista d'espècies detectades al CBMS l'escac aranès, *Melanargia galathea* (fotografia: J. Jubany)



en el 21%, i, en darrer terme, l'alta muntanya pirinenca (prats de l'estatge subalpí), en un 8%. Aquesta proporció manté un fort paral·lelisme amb la superfície ocupada per aquests tres ambients al nostre país (fig. 1).

Espècies representades

La llista dels ropalòcers detectats els darrers 10 anys es detalla a la taula 2. El 2014 van aparèixer 166 espècies, una xifra que supera gairebé en cinc la mitjana anual del període 2006-2013 (161,1 espècies), que ja inclou les estacions pirinenques que coordina el BMSAnd (fig. 3). Aquest nombre tan alt s'explica tant per l'elevat nombre d'estacions que hi han participat aquest any, com per la represa dels comptatges a l'estació més diversa de la xarxa, Gerri de la Sal.

Malgrat l'augment en el nombre d'espècies detectades, únicament hi ha hagut una nova espècie per a la xarxa, l'escac aranès *Melanargia galathea*, un satíri amb una distribució reduïda que substitueix l'escac ibèric, *M. lachesis*, a la vall d'Aran. La incorporació de l'estació de Betren en aquest territori dels Pirineus ha estat, doncs, el que ha permès ampliar la llista del CBMS amb aquesta espècie. Si s'aconsegueix consolidar aquesta estació i d'altres de noves a la vall d'Aran, en els propers anys podria passar el mateix amb altres espècies, com ara la papallona zebra aranesa, *Iphiclides podalirius*; la marroneta de l'aranyoner aranesa, *Satyrrium pruni*; la margenera aranesa, *Lasiommata petropolitana*, o el caparrut aranès, *Carterocephalus palaemon*, que al nostre territori també són exclusives de la vall d'Aran. 🦋

Ambient mediterrani a l'itinerari de l'Escanyat, amb pi pinyer, *Pinus pinea*, atzavares, *Agave americana* i un canyar d'*Arundo donax* als marges d'una de les seccions (fotografia: A. Arrizabalaga).

Així mateix, aquest itinerari ha permès afegir l'escac aranès, *Melanargia galathea* (una espècie que a Catalunya es troba restringida a la Vall d'Aran) i dues poblacions més d'espècies escasses a la xarxa del CBMS, la teranyina, *Araschnia levana*, i la papallona dels ullets, *Aphantopus hyperantus*. Els mostratges els fa voluntàriament Montse Bacardit.

Ambients representats

Els ambients i les comunitats vegetals dominants l'any 2014 apareixen detallats a la taula 1. Els percentatges corresponents als diferents ambients s'han mantingut pràcticament sense canvis respecte als anys anteriors: la terra baixa (alzinars, màquies i espinars) és present en el 71% dels itineraris; la muntanya mitjana (diferents tipus de boscos caducifolis i pinedes),

¹ Folch i Guillèn, R., 1981. *La vegetació dels Països Catalans*. Ketres Editora, Barcelona.

² Karsholt, O. & Razowski, J., 1996. *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. Apollo Books, Stenstrup.

Taula 2. Espècies de ropalòcers que han estat enregistrades en alguna de les estacions del CBMS en els darrers 10 anys de mostratges (2005-2014). S'indica també el nombre de localitats on l'espècie ha estat detectada els diferents anys de seguiment (sobre un total de 54 el 2005, 64 el 2006, 70 el 2007 i 2008, 65 el 2009, 69 el 2010, 67 el 2011, 66 el 2012, 67 el 2013 i 73 el 2014). Nomenclatura adaptada de la ref. 2.

	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14		05	06	07	08	09	10	11	12	13	14		05	06	07	08	09	10	11	12	13	14													
Familia Hesperidae											Cupido minimus	5	9	6	7	14	14	17	13	18	22	Inachis io	24	20	21	24	32	31	30	37	25	34													
Carcharodus alceae	32	42	47	44	35	41	39	36	40	51	Cupido osiris	6	5	4	7	7	9	9	10	8	14	Melitaea athalia	4	7	6	4	5	4	6	5	7	5													
Carcharodus baeticus	3	1	0	1	0	1	1	0	1	1	Glaucopsyche alexis	15	20	16	20	27	28	16	10	15	22	Melitaea cinxia	14	17	14	19	19	26	24	16	19	24													
Carcharodus floccifera	2	2	3	4	5	1	2	0	3	4	Glaucops. melanops	20	20	23	24	22	27	21	17	18	20	Melitaea deione	11	18	15	21	24	20	24	14	14	23													
Carcharodus lavatherae	9	9	7	8	5	7	8	5	7	8	Iolana iolas	0	0	5	2	0	1	3	1	1	1	Melitaea diamina	1	3	4	2	4	2	4	4	1	4													
Erynnis tages	8	16	13	17	18	17	20	17	13	19	Laeosopis roboris	2	2	8	7	8	8	7	6	5	6	Melitaea didyma	26	30	30	30	30	34	37	33	34	35													
Gegenes nostradamus	2	1	3	4	2	5	3	5	4	6	Lampides boeticus	33	52	47	52	50	34	49	47	41	48	Melitaea parthenoides	2	4	4	3	9	9	9	8	10	9													
Hesperia comma	11	15	14	14	16	16	14	11	15	17	Leptotes pirithous	36	28	56	45	38	35	43	49	27	51	Melitaea phoebe	23	34	31	28	31	35	42	27	33	36													
Muschampia proto	3	5	6	6	6	6	7	6	6	4	Lycaena alciphron	2	10	5	5	6	5	5	6	5	5	Melitaea trivia	5	8	6	5	8	8	10	6	12	9													
Ochlodes venata	22	28	28	31	28	30	33	31	30	37	Lycaena hippothoe	0	0	2	0	1	0	0	1	1	2	Nymphalis antiopa	13	19	15	15	17	16	18	13	12	20													
Pyrgus alveus	1	2	2	1	1	1	1	0	1	2	Lycaena phlaeas	42	50	54	50	49	51	52	56	51	62	Nymphalis polychloros	25	30	33	20	17	26	25	25	20	30													
Pyrgus armoricanus	5	5	7	5	7	11	8	8	10	8	Lycaena tityrus	0	5	3	3	4	6	4	4	5	5	Polygonia c-album	23	31	36	33	36	39	43	35	37	50													
Pyrgus carthami	0	1	2	2	0	0	0	1	1	1	Lycaena virgaureae	0	4	5	5	4	4	5	5	6	6	Vanessa atalanta	43	52	56	53	54	57	54	56	60	61													
Pyrgus cirsii	0	3	5	2	3	2	3	2	3	2	Maculinea arion	0	3	1	1	2	3	2	3	5	3	Vanessa cardui	27	64	57	53	65	63	47	56	67	52													
Pyrgus malvoides	13	19	21	21	21	23	22	24	24	28	Maculinea rebeli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	(Limenitidinae)																							
Pyrgus onopordi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Neozephyrus quercus	10	17	26	21	24	30	24	24	21	19	Limenitis camilla	10	11	8	8	9	14	12	15	16	19													
Pyrgus serratalae	1	2	0	1	1	1	1	1	2	2	Plebeius argus	15	18	18	18	18	21	19	21	17	20	Limenitis reducta	35	43	36	35	40	45	38	42	43	41													
Spialia sertorius	17	21	24	23	25	24	27	23	27	26	Plebeius idas	0	2	2	3	2	1	2	3	4	4	(Charaxinae)																							
Thymelicus acteon	30	36	37	34	31	39	34	35	39	43	Polyommatus amandus	2	3	5	4	6	6	5	6	8	4	(Charaxinae)																							
Thymelicus lineola	5	6	6	7	8	6	11	9	13	12	Polyomm. bellargus	19	29	23	23	25	29	28	29	27	30	Charaxes jasius	21	27	32	30	26	27	25	25	36	33													
Thymelicus sylvestris	15	22	19	27	23	31	27	23	31	26	Polyommatus coridon	7	16	19	15	17	19	19	18	17	18	(Apaturinae)																							
Familia Papilionidae											Polyommatus damon	2	4	2	4	3	2	1	0	1	2	(Apaturinae)																							
											Polyommatus daphnis	1	3	3	1	4	2	2	2	2	1	Apatura ilia	9	7	9	6	11	12	13	15	11	10													
											Polyommatus dorylas	0	3	1	3	1	3	3	2	2	2	Apatura iris	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1													
											Polyommatus eros	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	(Satyrinae)																							
											Polyommatus escheri	16	21	18	22	25	24	27	27	25	29	Aphantopus hyperantus	5	5	5	7	7	7	5	4	5	7													
											Polyommatus fulgens	1	3	3	5	5	4	6	4	5	3	Arethusana arethusa	5	5	8	5	4	6	3	9	4	7													
											Polyommatus hispana	13	14	13	16	19	18	18	22	18	18	Brintesia circe	37	43	44	43	44	48	48	46	49	50													
											Polyommatus icarus	49	62	61	65	60	65	67	63	66	71	Chazara briseis	4	3	5	4	2	3	2	1	2	2													
											Polyomm. nivescens	0	0	0	1	2	2	2	1	2	2	Coenonympha arcania	21	29	27	27	25	29	34	29	33	37													
											Polyommatus ripartii	2	4	5	5	7	6	5	4	5	4	Coenonympha dorus	16	18	18	18	17	19	18	18	18	19													
Polyomm. semiargus	4	5	8	8	8	8	9	7	8	8	Coenon. glycerion	3	5	3	4	3	4	2	3	3	5																								
Polyomm. thersites	12	17	16	15	17	19	24	19	22	20	Coenon. pamphilus	20	30	31	32	32	37	33	30	31	30																								
Pseudophilotes baton	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	Erebia cassioides	0	2	3	2	3	2	2	1	1	2																								
Pseudo. panoptes	22	30	30	29	22	30	25	24	27	28	Erebia epiphron	0	2	2	3	2	2	1	2	3	3																								
Satyrium acaciae	5	8	7	9	14	15	11	8	11	11	Erebia euryale	0	0	2	3	2	1	2	2	3	3																								
Satyrium esculi	35	41	49	42	45	50	46	50	49	53	Erebia gorgone	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0																								
Satyrium ilicis	4	3	5	6	6	6	9	11	8	10	Erebia hispania	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0																								
Satyrium spini	6	14	12	16	16	12	11	10	14	13	Erebia lefebvrei	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1																								
Satyrium w-album	3	4	3	4	2	2	5	1	4	2	Erebia meolans	3	7	10	9	9	8	8	6	10	10																								
Scolitantides orion	3	5	5	4	2	3	2	0	0	2	Erebia neoridas	2	6	8	9	7	6	8	8	8	10																								
Thecla betulae	2	2	3	5	5	6	5	6	4	3	Erebia oeme	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3																								
Tomares ballus	9	14	7	10	12	11	10	9	12	9	Erebia triaria	2	5	7	3	3	3	6	2	4	3																								
Familia Pieridae											Familia Nymphalidae													Hipparchia alcyone	6	11	10	11	10	9	10	7	9	9											
											(Libytheinae)													Libythea celtis	25	25	33	31	28	33	31	27	23	32	Hipparchia fagi	12	12	12	18	17	16	16	15	16	16
											(Heliconiinae)													Argynnis adippe	10	14	14	14	13	14	13	13	12	11	Hipparchia fidia	22	27	29	25	26	28	23	23	29	23
											Argynnis aglaja	8	16	13	12	14	12	13	11	15	18	Hipparchia semele	15	21	20	22	21	17	16	17	22	17													
											Argynnis niobe	0	1	0	0	2	2	0	1	1	1	Hipparchia statilius	25	37	31	31	28	32	38	24	34	34													
											Argynnis pandora	6	19	7	5	2	7	9	3	6	4	Hyponephele lycaon	0	0	3	1	0	2	0	0	0	0													
											Argynnis paphia	25	33	35	34	37	42	42	39	38	41	Lasiommata maera	6	12	20	13	11	11	10	13	8	12													
											Boloria dia	16	23	21	21	23	30	25	24	25	26	Lasiommata megera	49	64	67	65	64	66	63	66	67	70													
											Boloria eunomia	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	Maniola jurtina	43	53	57	58	54	61	59	58	59	64													
											Boloria euphrasyne	1	6	6	5	5	5	5	5	6	7	Melanargia galathea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1													
Boloria pales	0	1	2	1	0	2	1	0	1	1	Melanargia ines	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0																								
Boloria selene	0	1	2	4	4	2	4	1	3	3	Melanargia lachesis	34	46	47	50	46	51	51	52	54	58																								
Brenthis daphne	8	12	8	8	11	16	18	11	18	14	Melanargia occitanica	10	11	9	8	9	9	9	4	5	4																								
Brenthis hecate	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	Melanargia russiae	0	2	2	2	1	2	2	3	3	1																								
Brenthis ino	0	1	0	1	1	1	2	2	2	2	Pararge aegeria	43	57	62	60	57	62	59	58	57	64																								
Issoria lathonia	15	28	30	35	33	38	38	32	42	37	Pyronia bathseba	32	42	39	38	35	41	40	40	45	43																								
Familia Lycaenidae											(Nymphalinae)													Pyronia cecilia	36	45	40	43	39	42	35	37	43	45											
											Aglais urticae	6	14	13	12	13	18	15	14	16	14	Pyronia tithonus	24	31	31	34	30	35	31	34	34	37													
											Araschnia levana	2	3	1	2	1	4	4	4	5	8	Satyrus actaea	1	11	12	6	8	10	9	10	10	7													
											Euphydryas aurinia	19	24	21	16	15	29	28	31	26	26	Satyrus ferula	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0													
											Euphydryas desfontainii	3	4	4	3	5	5	5	3	4	5	(Danainae)																							
											(Nymphalinae)													Danaus chrysippus	1	0	5	0	6	2	0	3	1	4											
											Danaus plexippus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1																								
											Danaus plexippus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1																								

Resum de la temporada 2014

L'any 2014 ha tornat a registrar uns comptatges molt baixos en ropalòcers a la gran majoria d'estacions del CBMS. En el conjunt del període d'estudi, apareix com la segona temporada més pobra després de 2012. Malgrat l'absència de fortes calorades i de sequera estival, en general l'any va ser força càlid, a causa d'un hivern molt suau. Són molt poques les espècies que van assolir nivells poblacionals elevats. Entre aquestes espècies es pot destacar la blaveta estriada i la papallona tigre, que al delta de l'Ebre va ser extraordinàriament abundant a final d'estiu i començament de la tardor. Tot i això, l'any no va ser particularment bo per a la resta d'espècies migradores, ni tampoc per a les espècies que habitualment són més comunes (alguns satirins i licènids).

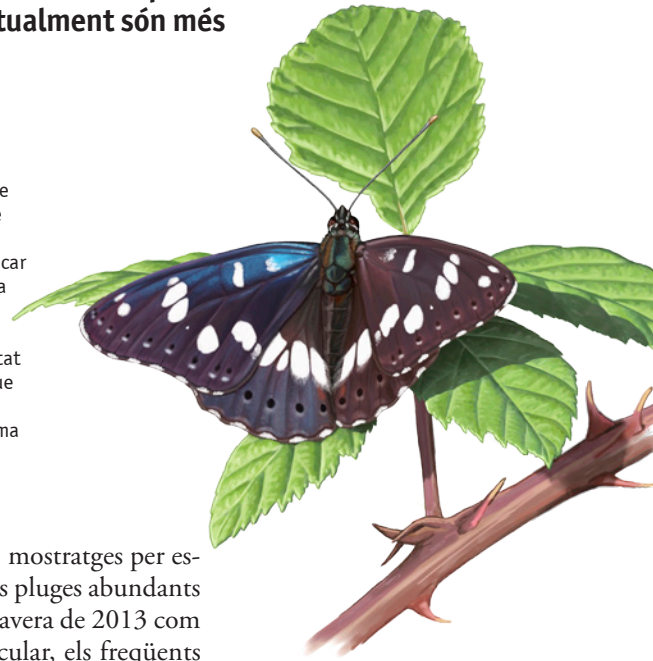
Climatologia i comptatges

L'any 2014 va ser càlid (excepte al nord-oest, al Pirineu i Prepirineu, on va ser normal) i plujós en bona part del territori català (vegeu www.meteocat.com). Dins la sèrie històrica, apareix com un dels anys més càlids, després de 2009, 2006 i 2003, sobretot en punts del litoral central i prelitoral sud. Tot i així, aquest caràcter càlid no va ser causat per les altes temperatures durant l'estiu, sinó per l'escassetat d'adveccions fredes durant l'hivern. De fet, durant el 2014 no es va enregistrar ni una sola onada de calor; en canvi, les anomalies termomètriques positives més importants es van enregistrar als mesos d'octubre i novembre, un cop ja acabada la temporada del CBMS.

Estacionalment, podem parlar, per tant, d'un hivern anòmalament suau, que ja va començar el 2013 amb un desembre sec i càlid, i que va continuar de manera molt similar als mesos de gener i febrer. Aquest temps càlid i sec es va prolongar, en general, durant tota la primavera i al juny, coincidint ja amb la primera part de la temporada del CBMS. Per contra, el juliol i l'agost van ser termomètricament freds a la major part de Catalunya (sobretot a l'àrea pirinenca) i plujosos o molt plujosos (amb l'excepció de sectors del litoral i el prelitoral). El caràcter plujós es va mantenir en moltes zones del territori durant el mes de setembre, tot i que combinat amb unes temperatures càlides, superiors a les mitjanes històriques. En conjunt, doncs, la segona part de la temporada de comptatges va coincidir amb un estiu poc eixut, marcat per unes temperatures no excessivament càlides i per una successió d'episodis de pluges notables i generals entre juliol i setembre.

El 2014 es va perdre una mitjana de 4,15 mostratges per estació (fig. 1a), un valor gairebé idèntic al de l'any anterior (4,21). Ambdós valors se situen per damunt de la mitjana del

La nimfa mediterrània, *Limenitis reducta*, va assolir el 2014 el valor poblacional més baix des de l'inici del CBMS. Aquesta espècie mostra una tendència negativa significativa, que no es pot explicar per efectes de l'hàbitat (es tracta d'una papallona de caràcter més aviat forestal, i la superfície ocupada pels boscos ha augmentat recentment). És molt possible que el descens es relacioni sobretot amb uns efectes negatius del clima sobre les generacions estivals (dibuix: M. Franch).



període 2000-2014 (3,51 mostratges per estació), i s'expliquen per les pluges abundants enregistrades tant la primavera de 2013 com l'estiu de 2014. En particular, els freqüents episodis de pluges i tempestes del mes d'agost de 2014 van impedir dur a terme els comptatges en moltes estacions. En el conjunt de la xarxa, van ser especialment crítics dos episodis generals de pluja: el primer, l'última setmana de maig, i el segon, la tercera d'agost, quan hi va haver les màximes precipitacions de l'any en diversos punts del Pirineu (fig. 1b).

Canvis d'abundància: generalitats

La temporada 2014 ha estat, en general, molt pobra per als ropalòcers catalans, ja que se situa com la segona pitjor temporada en la sèrie de 21 anys disponibles (fig. 2). Únicament es veu superada negativament per la pèssima temporada de 2012. De les 66 espècies més comunes de la xarxa del CBMS,

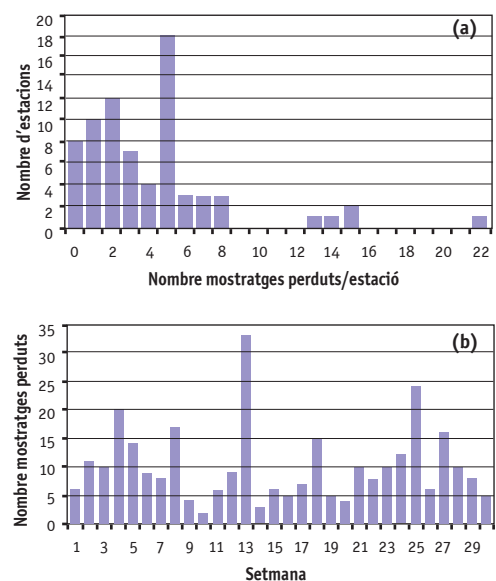


Fig. 1. (a) Cobertura dels mostratges a les diferents estacions del CBMS l'any 2014, i (b) distribució dels comptatges perduts al llarg de les 30 setmanes oficials (1 març – 26 setembre).



La blaveta estriada, *Leptotes pirithous*, va ser particularment abundant l'any 2014. L'absència d'onades de fred durant l'hivern podria explicar aquesta abundància. Aquesta espècie migradora no té mecanismes eficients per fer front a l'hivern i segurament només en hiverns suaus com el de 2014 el nombre de supervivents és prou alt per reforçar de forma significativa la població d'immigradors (dibuix: M. Franch).

dues han assolit els nivells poblacionals més baixos el 2014 (la nimfa mediterrània, *Limenitis reducta*, i l'escac ferruginós, *Melanargia occitanica*), i nou el segon més baix de la sèrie. Per contra, només una (la blaveta estriada, *Leptotes pirithous*) ha assolit el nivell més alt.

Aquestes abundàncies tan baixes s'han traduït, a cada estació, en una davallada molt evident respecte a l'any 2013 en el nombre d'individus comptats al llarg de tota la temporada ($P < 0,001$). Per contra, el nombre d'espècies detectades per estació s'ha mantingut sense canvis significatius ($P = 0,802$). Els valors concrets per a les 66 estacions amb dades comparables entre 2014 i 2013 van ser: $46,92 \pm 17,03$ espècies/itinerari el 2014

vs. $47,11 \pm 17,13$ espècies/itinerari el 2013, i $1.658,3 \pm 1.227,9$ exemplars/itinerari el 2014 vs. $2.120,4 \pm 1.501,8$ exemplars/itinerari el 2013.

Les dades històriques del CBMS indiquen, de fet, una tendència preocupant de minva continuada de les poblacions, que s'aprecia perfectament a la figura 2. En particular, a partir de mitjan dècada dels 2000, la majoria d'espècies han davallat per sota dels nivells que s'observaven fins aleshores. Encara que cal una anàlisi rigorosa, les sequeres i temperatures estivals extremes de 2005 i 2007 podrien haver estat en gran part responsables d'aquest patró, reforçat encara més per la sequera de 2012. Tanmateix, el 2014 ha estat justament la situació oposada -l'abundant pluviositat a l'estiu- la que sembla que ha tingut uns efectes molt negatius sobre les poblacions en molts indrets de muntanya.

Canvis d'abundància: oscil·lacions de les poblacions

A la taula 1 es detallen els comptatges de les espècies més abundants el 2014 comparativament amb els rangs que van ocupar el 2013. Els comptatges totals mostren davallades importants d'espècies habitualment comunes, com ara la saltabardisses cintada, *Pyronia bathseba*, que va passar d'ocupar el primer lloc el 2013, amb més d'11.000 exemplars comptats al conjunt de la xarxa, a ocupar el sisè lloc, amb menys de 7.000 exemplars. Fins i tot espècies que han mantingut el mateix rang, com ara la bruna dels prats, *Maniola jurtina*, o la saltabardisses europea, *Pyronia tithonus*, han davallat molt fortament. Per segon any consecutiu, destaca la novena posició que ha ocupat la marroneta de l'alzina, *Satyrrium esculi*, que sovint apareix com la papallona més abundant de Catalunya, però que en les dues darreres temporades ha davallat considerablement.

Els índexs anuals de les 86 espècies més comunes del CBMS en els darrers 10 anys (2005-2014) es presenten a la taula 2. En aquesta mateixa taula també s'indica quines espècies han mostrat tendències significatives (negatives o positives) i quines s'han mantingut estables. El 40% de les espècies tenen una situació incerta, possiblement a causa de les fortes fluctuacions interanuals i/o a un nombre insuficient de poblacions monitoritzades. En tot cas, el que és certament preocupant és que només un 15% de les espècies amb tendència clara han experimentat un augment i, en canvi, fins a un 52% han patit un descens. Només un 33% de les espècies es poden considerar estables. Actualment

Taula 1. Suma dels índexs anuals i ordre d'abundància de les 20 espècies més comunes al CBMS durant el 2014, comparats amb els corresponents a la temporada 2013.

Espècie	2014	rang	2013	rang
<i>Pieris rapae</i>	8140	1	10661	2
<i>Pararge aegeria</i>	7881	2	7232	6
<i>Pyronia bathseba</i>	6828	3	11153	1
<i>Maniola jurtina</i>	6738	4	9508	4
<i>Pyronia tithonus</i>	6596	5	7862	5
<i>Melanargia lachesis</i>	6490	6	9928	3
<i>Polyommatus icarus</i>	5106	7	6832	7
<i>Pieris brassicae</i>	4784	8	3427	13
<i>Satyrrium esculi</i>	4285	9	5818	9
<i>Lasiommata megera</i>	3726	10	6402	8
<i>Plebeius argus</i>	3496	11	4845	10
<i>Coenonympha arcania</i>	3146	12	3281	14
<i>Colias crocea</i>	2675	13	4242	11
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	2536	14	2850	15
<i>Pyronia cecilia</i>	2207	15	3683	12
<i>Leptidea sinapis</i>	1909	16	1384	21
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1876	17	1725	18
<i>Leptotes pirithous</i>	1678	18	210	68
<i>Gonepteryx rhamni</i>	1674	19	1318	22
<i>Polyommatus coridon</i>	1674	20	433	51

Taula 2. Evolució dels índexs anuals globals de 86 espècies de papallones a la xarxa del CBMS en els darrers 10 anys (2005-2014), partint d'un valor arbitrari d'1 l'any 1994. Els índexs anuals han estat calculats amb el programa TRIM.

Espècie	Estacions	Promig 1994 2013	2014	Tendència
<i>Carcharodus alceae</i>	102	0,86	1,00	Estable
<i>Erynnis tages</i>	47	0,26	0,11	Descens fort
<i>Hesperia comma</i>	36	0,36	0,19	Incerta
<i>Ochlodes venata</i>	78	1,10	1,17	Incerta
<i>Pyrgus malvoides</i>	62	0,78	0,55	Incerta
<i>Spialia sertorius</i>	70	0,51	0,50	Augment moderat
<i>Thymelicus acteon</i>	94	1,66	1,46	Incerta
<i>Thymelicus sylvestris</i>	61	0,44	0,34	Incerta
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	113	1,33	1,31	Descens moderat
<i>Papilio machaon</i>	118	1,08	0,72	Descens moderat
<i>Zerynthia rumina</i>	35	0,74	0,60	Descens moderat
<i>Anthocharis cardamines</i>	90	0,94	1,30	Estable
<i>Anthocharis euphenoides</i>	56	2,79	2,39	Estable
<i>Aporia crataegi</i>	65	0,71	0,47	Estable
<i>Colias alfacariensis</i>	72	0,14	0,05	Descens fort
<i>Colias crocea</i>	123	0,91	0,57	Descens moderat
<i>Euchloe crameri</i>	94	1,02	1,07	Estable
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	108	3,88	4,64	Augment moderat
<i>Gonepteryx rhamni</i>	109	1,86	2,74	Augment moderat
<i>Leptidea sinapis</i>	107	0,84	0,48	Descens moderat
<i>Pieris brassicae</i>	123	2,54	5,04	Estable
<i>Pieris napi</i>	101	1,40	1,19	Incerta
<i>Pieris rapae</i>	123	1,51	1,56	Augment moderat
<i>Pontia daplidice</i>	116	1,52	0,71	Descens moderat
<i>Aricia cramera</i>	86	0,73	0,24	Incerta
<i>Cacyreus marshalli</i>	57	0,53	0,25	Descens moderat
<i>Gallophrys rubi</i>	104	0,85	0,42	Incerta
<i>Celastrina argiolus</i>	109	1,59	1,75	Estable
<i>Cupido alcetas</i>	31	0,55	0,59	Incerta
<i>Cupido argiades</i>	27	2,14	4,97	Augment moderat
<i>Glaucopsyche alexis</i>	63	0,21	0,09	Descens moderat
<i>Glaucopsyche melanops</i>	56	0,45	0,13	Descens moderat
<i>Lampides boeticus</i>	112	0,98	0,48	Incerta
<i>Leptotes pirithous</i>	105	0,73	1,90	Estable
<i>Lycaena alciphron</i>	21	0,54	0,13	Descens moderat
<i>Lycaena phlaeas</i>	113	0,66	0,47	Incerta
<i>Maculinea arion</i>	14	0,29	0,03	Descens fort
<i>Neozephyrus quercus</i>	57	4,12	2,43	Incerta
<i>Plebeius argus</i>	49	9,76	21,17	Augment moderat
<i>Polyommatus bellargus</i>	59	1,15	0,93	Descens moderat
<i>Polyommatus coridon</i>	35	0,89	1,11	Incerta
<i>Polyommatus escheri</i>	54	0,33	0,25	Descens moderat
<i>Polyommatus hispana</i>	36	0,71	0,39	Incerta

Espècie	Estacions	Promig 1994 2013	2014	Tendència
<i>Polyommatus icarus</i>	122	0,81	0,54	Descens moderat
<i>Pseudophilotes panoptes</i>	72	2,29	1,16	Incerta
<i>Satyrus esculi</i>	97	2,63	1,47	Incerta
<i>Scolitantides orion</i>	11	0,46	0,12	Descens moderat
<i>Tomares ballus</i>	38	0,40	0,21	Incerta
<i>Libythea celtis</i>	71	6,20	7,12	Augment fort
<i>Argynnis adippe</i>	39	0,55	0,11	Incerta
<i>Argynnis aglaja</i>	37	0,60	0,26	Descens moderat
<i>Argynnis paphia</i>	82	1,47	0,84	Estable
<i>Boloria dia</i>	56	0,57	0,39	Incerta
<i>Issoria lathonia</i>	81	0,99	0,79	Estable
<i>Aglaia urticae</i>	47	0,24	0,10	Descens moderat
<i>Cynthia cardui</i>	121	1,22	0,10	Descens moderat
<i>Euphydryas aurinia</i>	65	0,69	0,15	Descens moderat
<i>Inachis io</i>	75	3,23	4,03	Incerta
<i>Melitaea cinxia</i>	56	0,59	0,37	Incerta
<i>Melitaea deione</i>	65	2,16	2,28	Incerta
<i>Melitaea didyma</i>	81	0,35	0,46	Incerta
<i>Melitaea phoebe</i>	89	2,39	1,62	Estable
<i>Nymphalis antiopa</i>	44	16,99	12,88	Incerta
<i>Nymphalis polychloros</i>	75	4,05	3,00	Augment moderat
<i>Polygonia c-album</i>	84	2,67	3,44	Estable
<i>Vanessa atalanta</i>	116	1,17	0,85	Estable
<i>Limnitis reducta</i>	94	0,79	0,49	Descens moderat
<i>Charaxes jasius</i>	69	1,33	0,89	Descens moderat
<i>Apatura ilia</i>	36	1,62	1,58	Incerta
<i>Aphantopus hyperantus</i>	11	0,67	0,77	Incerta
<i>Brintesia circe</i>	95	0,91	0,65	Incerta
<i>Coenonympha arcania</i>	67	0,52	0,45	Descens moderat
<i>Coenonympha dorus</i>	43	1,34	1,09	Incerta
<i>Coenonympha pamphilus</i>	69	0,94	0,60	Incerta
<i>Hipparchia fidia</i>	64	4,50	1,91	Incerta
<i>Hipparchia semele</i>	55	0,98	0,69	Estable
<i>Hipparchia statilinus</i>	82	0,64	0,30	Incerta
<i>Lasiommata megera</i>	121	0,88	0,53	Estable
<i>Maniola jurtina</i>	111	1,10	0,94	Incerta
<i>Melanargia lachesis</i>	101	0,58	0,33	Incerta
<i>Melanargia occitanica</i>	27	0,30	0,02	Descens fort
<i>Pararge aegeria</i>	116	1,51	1,67	Estable
<i>Pyronia bathseba</i>	89	1,26	1,07	Estable
<i>Pyronia cecilia</i>	88	0,51	0,22	Descens moderat
<i>Pyronia tithonus</i>	78	0,81	0,66	Incerta
<i>Satyrus actaea</i>	26	1,64	2,09	Descens moderat

s'està desenvolupant una nova metodologia per analitzar les tendències poblacionals i els resultats no només confirmen la davallada general sinó que fins i tot la magnifiquen (Melero, Stefanescu & Pino, en prep.). Per tant, podem assegurar que el patró que dibuixen les dades del CBMS és ben real i, alhora, molt preocupant. 🦋

Constantí Stefanescu

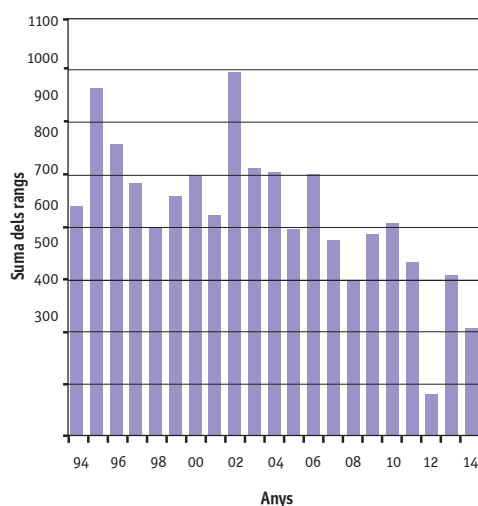


Fig. 2. Rànking de les temporades del CBMS d'acord amb l'abundància general de les 66 papallones més comunes a la xarxa. La millor temporada ha estat la de 2002 i la pitjor la de 2012. Els càlculs s'han fet seguint la metodologia detallada a Greatorex-Davies & Roy (2001), utilitzant els índexs anuals de les espècies calculats amb el programa TRIM.

¹ Greatorex-Davies, J.N. & Roy, D.B., 2001. *The Butterfly Monitoring Scheme. Report to recorders, 2000*. 76 pàg. Centre for Ecology and Hydrology, Natural Environment Research Council, Huntingdon.

Efectes de l'abandonament dels espais oberts sobre la biodiversitat a Catalunya: evidències segons els programes de seguiment de papallones i ocells

En aquest article es presenten els resultats d'un treball que utilitza les dades de les xarxes de seguiment de papallones (CBMS) i ocells (SOCC) de Catalunya en l'elaboració d'un indicador sobre els efectes que l'abandonament dels espais oberts té en la biodiversitat al nostre país. En les dues darreres dècades, s'ha constatat un augment de la superfície forestal en el conjunt de les estacions analitzades, amb unes repercussions clares sobre les comunitats de papallones i ocells. Altres treballs, tant d'àmbit general com local, indiquen que aquest fenomen és extrapolable al conjunt de la regió mediterrània.

¹ de Chazal, J. & Rounsevell, M.D.A., 2009. "Land-use and climate change within assessments of biodiversity change: A review". *Glob. Environ. Change*, 19: 306–315.

² Poschlod, P., Bakker, J.P. & Kahmen, S., 2005. "Changing land use and its impact on biodiversity". *Basic Appl. Ecol.*, 6: 93–98.

³ Rounsevell, M.D.A., Reginster, I., Araújo, M.B., Carter, T.R., Dendoncker, N., Ewert, F., House, J.I., Kankaanpää, S., Leemans, R., Metzger, M.J., Schmit, C., Smith, P. & Tuck, G., 2006. "A coherent set of future land-use change scenarios for Europe". *Agric., Ecosyst. Environ.*, 114: 57–68.

⁴ Blondel, J. & Aronson, J., 1999. *Biology and Wildlife of the Mediterranean Region*. Oxford University Press, Oxford.

⁵ Gregory, R.D., van Strien, A., Voríšek, P., Gmelig Meyling, A.W., Noble, D.G., Foppen, R.P.B. & Gibbons, D.W., 2005. "Developing indicators for European birds". *Phil. Trans. R. Soc. B*, 360: 269–288.

⁶ Gregory, R.D., Willis, S.G., Jiguet, F., Voríšek, P., Klvanová, A., van Strien, A., Huntley, B., Collingham, Y.C., Couvet, D., & Green, R.E., 2009. "An indicator of the impact of climatic change on European bird populations", *PLoS ONE*, 4: 1–6.

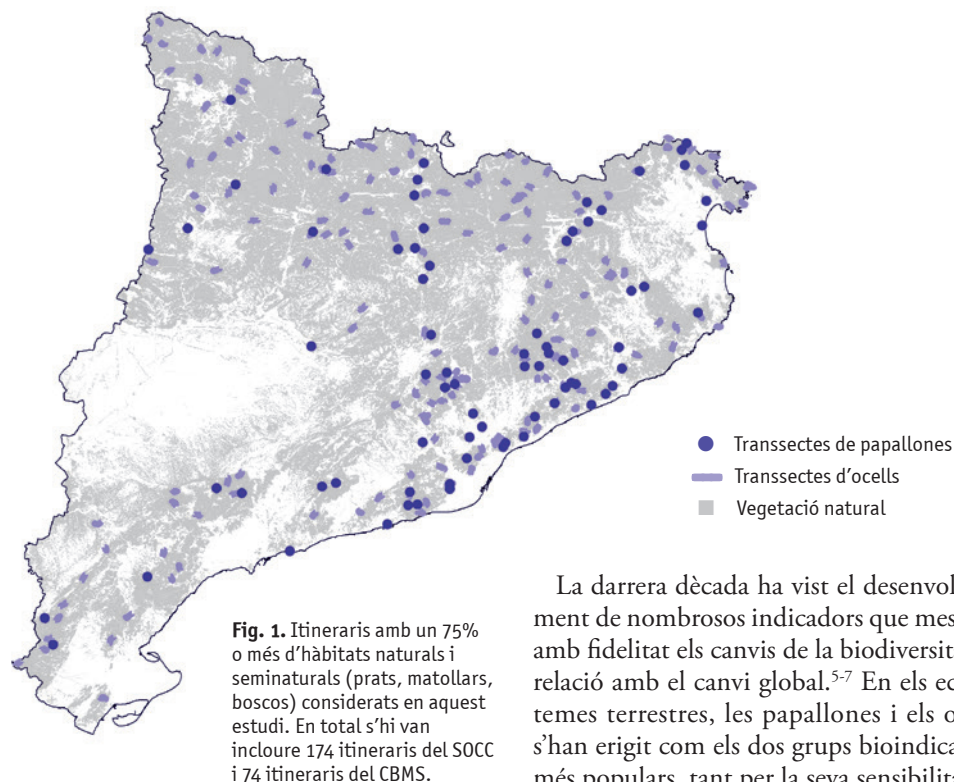


Fig. 1. Itineraris amb un 75% o més d'hàbitats naturals i seminaturals (prats, matollars, boscos) considerats en aquest estudi. En total s'hi van incloure 174 itineraris del SOCC i 74 itineraris del CBMS.

els canvis recents en el paisatge suposen una de les majors amenaces per a la biodiversitat. En moltes àrees del Planeta, la destrucció dels boscos i la seva conversió en terres agrícoles i urbanitzades és el factor que provoca un nombre més alt d'extincions d'espècies.¹ Tanmateix, en extenses zones d'Europa, és el procés oposat el més preocupant: l'abandonament de conreus i pastures, i la consegüent successió secundària cap al bosc.²⁻³ Aquest procés, que està provocant un increment de la superfície forestal, és particularment important a la regió mediterrània.⁴

La darrera dècada ha vist el desenvolupament de nombrosos indicadors que mesuren amb fidelitat els canvis de la biodiversitat en relació amb el canvi global.⁵⁻⁷ En els ecosistemes terrestres, les papallones i els ocells s'han erigit com els dos grups bioindicadors més populars, tant per la seva sensibilitat als canvis ambientals com per la seva atracció per al gran públic.⁸⁻⁹ L'existència de mètodes basats en metodologies senzilles, amb resultats científicament robustos, s'ha traduït en el desenvolupament de programes de seguiment d'ampli abast basats en voluntariat, la qual cosa permet explorar els patrons de la biodiversitat a grans escales espacials i temporals. Aquesta és justament la situació a Catalunya, gràcies al gran èxit que han tingut els programes de seguiment tant de papallones (CBMS) com d'ocells (SOCC). Això ens ha permès estudiar l'impacte del tancament dels espais oberts sobre aquests dos tàxons i avaluar fins

Taula 1. Preferències d'hàbitat de papallones i ocells al llarg d'un gradient ecològic des d'hàbitats oberts a tancats. Les estimes positives corresponen a les preferències per hàbitats tancats (bosc) i les negatives per hàbitats oberts (prats i herbassars). Només es mostren estimes de models GLM significatius.

a quin punt aquest fenomen està tenint unes repercussions generals sobre un ampli sector de la biodiversitat al nostre país.

El treball que presentem desenvolupa el marc conceptual proposat per Herrando *et al.* (2014) (ref. 10) i es marca els dos objectius següents:

1. Determinar les preferències ambientals de les espècies de papallones i ocells al llarg d'un gradient ecològic que va des d'hàbitats oberts a boscos, per seguidament testar si la tendència poblacional d'una espècie es pot predir en funció de la posició que ocupa al llarg d'aquest gradient.

2. Utilitzar indicadors multispecífics per avaluar si les comunitats de tots dos grups taxonòmics s'estan veient afectades, de forma general a Catalunya, pel fenomen de tancament abans esmentat.

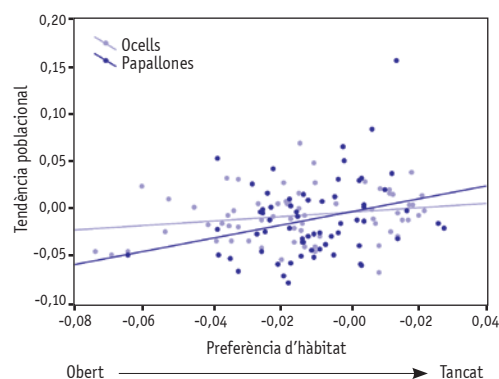
Per dur a terme aquesta anàlisi, s'han utilitzat dades de 174 itineraris del SOCC (anys 2002-2013) i 74 itineraris del CBMS (anys 1994-2013), tots situats en zones dominades per ambients naturals o seminaturals, i se n'han descartat altres de situats en àrees molt agrícoles o urbanitzades (fig. 1). La metodologia completa es pot consultar en un article publicat recentment.¹¹ Aquí només en presentem un resum, amb les principals conclusions.

Preferències d'hàbitat de papallones i ocells al llarg del gradient espais oberts-tancats

Les papallones i els ocells difereixen quant a l'escala espacial a la qual tenen lloc els processos biològics més rellevants.¹² És per aquest motiu que les anàlisis de preferències d'hàbitat es van fer utilitzant dades referents a escales espacials diferents per a cada grup. En el cas de les papallones, les seccions dels itineraris es van caracteritzar a partir de la vegetació en un *buffer* de 5 m d'amplada al llarg de la ruta de cens. En el cas dels ocells, els itineraris es van classificar a partir de la Cartografia d'Hàbitats de Catalunya 1999-2010 (www.ub.edu/geoveg/en/mapes.php), tot considerant un *buffer* de 100 m d'amplada al llarg de la ruta de cens. Les categories de cobertura d'hàbitats CORINE es van simplificar i adscriure a "hàbitat obert" o "hàbitat tancat", però adaptant aquesta classificació a les particularitats ecològiques de cada tàxon. Després

Papallones	Estima	Ocells	Estima
<i>Aglaia urticae</i>	-0.064	<i>Oenanthe hispanica</i>	-0.074
<i>Polyommatus coridon</i>	-0.038	<i>Lanius meridionalis</i>	-0.069
<i>Cupido argiades</i>	-0.038	<i>Anthus spinoletta</i>	-0.064
<i>Coenonympha pamphilus</i>	-0.038	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-0.060
<i>Argynnis aglaja</i>	-0.034	<i>Sylvia communis</i>	-0.053
<i>Melitaea cinxia</i>	-0.032	<i>Galerida theklae</i>	-0.052
<i>Melitaea didyma</i>	-0.028	<i>Emberiza hortulana</i>	-0.045
<i>Polyommatus icarus</i>	-0.027	<i>Alectoris rufa</i>	-0.041
<i>Aporia crataegi</i>	-0.026	<i>Carduelis cannabina</i>	-0.039
<i>Colias alfacariensis</i>	-0.026	<i>Alauda arvensis</i>	-0.037
<i>Argynnis adippe</i>	-0.025	<i>Monticola solitarius</i>	-0.036
<i>Polyommatus bellargus</i>	-0.025	<i>Anthus campestris</i>	-0.035
<i>Colias crocea</i>	-0.025	<i>Sylvia undata</i>	-0.035
<i>Cupido alcetas</i>	-0.024	<i>Saxicola rubicola</i>	-0.034
<i>Pyrgus malvoides</i>	-0.023	<i>Lanius senator</i>	-0.033
<i>Hipparchia semele</i>	-0.023	<i>Corvus corax</i>	-0.032
<i>Brintesia circe</i>	-0.022	<i>Emberiza calandra</i>	-0.032
<i>Pyronia cecilia</i>	-0.021	<i>Monticola saxatilis</i>	-0.029
<i>Polyommatus escheri</i>	-0.019	<i>Passer montanus</i>	-0.026
<i>Erynnis tages</i>	-0.018	<i>Lanius collurio</i>	-0.026
<i>Melitaea phoebe</i>	-0.017	<i>Merops apiaster</i>	-0.025
<i>Melanargia lachesis</i>	-0.017	<i>Sylvia hortensis</i>	-0.022
<i>Vanessa cardui</i>	-0.017	<i>Lullula arborea</i>	-0.021
<i>Issoria lathonia</i>	-0.017	<i>Petronia petronia</i>	-0.020
<i>Boloria dia</i>	-0.015	<i>Emberiza citrinella</i>	-0.019
<i>Pyronia tithonus</i>	-0.015	<i>Sylvia melanocephala</i>	-0.018
<i>Aricia cramera</i>	-0.014	<i>Falco tinnunculus</i>	-0.018
<i>Glaucopsyche alexis</i>	-0.014	<i>Hippolais polyglotta</i>	-0.017
<i>Pseudophilotes panoptes</i>	-0.014	<i>Pica pica</i>	-0.017
<i>Melitaea deione</i>	-0.013	<i>Upupa epops</i>	-0.016
<i>Coenonympha arcania</i>	-0.013	<i>Emberiza cia</i>	-0.016
<i>Hipparchia statilinus</i>	-0.012	<i>Sylvia cantillans</i>	-0.015
<i>Maniola jurtina</i>	-0.012	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-0.015
<i>Euphydryas aurinia</i>	-0.011	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	-0.014
<i>Pontia daplidice</i>	-0.01	<i>Prunella modularis</i>	-0.014
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	-0.01	<i>Jynx torquilla</i>	-0.014
<i>Papilio machaon</i>	-0.009	<i>Carduelis chloris</i>	-0.013
<i>Thymelicus acteon</i>	-0.008	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	-0.013
<i>Thymelicus sylvestris</i>	-0.008	<i>Sylvia borin</i>	-0.010
<i>Lycaena phlaeas</i>	-0.007	<i>Corvus corone corone</i>	-0.010
<i>Euchloe crameri</i>	-0.005	<i>Passer domesticus</i>	-0.010
<i>Leptidea sinapis</i>	-0.005	<i>Carduelis carduelis</i>	-0.010
<i>Pieris rapae</i>	-0.004	<i>Serinus serinus</i>	-0.008
<i>Anthocharis euphenoides</i>	-0.003	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-0.004
<i>Satyrus esculi</i>	-0.003	<i>Phylloscopus bonelli</i>	0.005
<i>Lampides boeticus</i>	-0.002	<i>Parus major</i>	0.007
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	-0.002	<i>Turdus merula</i>	0.007
<i>Gonepteryx rhamni</i>	-0.001	<i>Streptopelia turtur</i>	0.008
<i>Limenitis reducta</i>	0.002	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0.009
<i>Argynnis paphia</i>	0.003	<i>Loxia curvirostra</i>	0.009
<i>Pyronia bathseba</i>	0.003	<i>Fringilla coelebs</i>	0.009
<i>Glaucopsyche melanops</i>	0.003	<i>Sylvia atricapilla</i>	0.012
<i>Inachis io</i>	0.004	<i>Parus ater</i>	0.012
<i>Lycaena alciphron</i>	0.004	<i>Troglodytes troglodytes</i>	0.012
<i>Pieris napi</i>	0.004	<i>Columba palumbus</i>	0.013
<i>Vanessa atalanta</i>	0.004	<i>Garrulus glandarius</i>	0.014
<i>Anthocharis cardamines</i>	0.004	<i>Regulus regulus</i>	0.014
<i>Nymphalis antiopa</i>	0.007	<i>Parus cristatus</i>	0.015
<i>Polygonia c-album</i>	0.01	<i>Aegithalos caudatus</i>	0.017
<i>Neozephyrus quercus</i>	0.012	<i>Turdus philomelos</i>	0.017
<i>Libythea celtis</i>	0.014	<i>Dendrocopos major</i>	0.018
<i>Callophrys rubi</i>	0.014	<i>Parus caeruleus</i>	0.018
<i>Celastrina argiolus</i>	0.017	<i>Certhia brachydactyla</i>	0.020
<i>Charaxes jasius</i>	0.026	<i>Regulus ignicapilla</i>	0.021
<i>Pararge aegeria</i>	0.028	<i>Erithacus rubecula</i>	0.022
		<i>Sitta europaea</i>	0.027

Fig. 2. Relació entre les estimes de preferència d'hàbitat al llarg del gradient obert-tancat, i la tendència poblacional en les espècies estudiades de papallones i ocells. Les tendències poblacionals corresponen al període 1994-2013 per a les papallones i 2002-2013 per als ocells.



de diverses proves per aconseguir assignar un nombre d'espècies similar a cadascuna d'aquestes dues categories, es van adoptar els següents líndars: per a les papallones, es va definir un hàbitat obert com aquell que està dominat per vegetació amb una alçada màxima de 60 cm; per als ocells, com aquell en què la vegetació té una alçada màxima de 150 cm.

Aplicant aquests criteris, per a cada secció d'un transecte de papallones, o per al conjunt d'un transecte d'ocells, es va avaluar el percentatge d'hàbitats oberts i tancats.

Per quantificar la preferència d'una espècie al llarg del gradient d'hàbitats obert-tancat es van dur a terme models lineals generalitzats (GLM) que consideraven l'abundància mitjana d'una espècie en un itinerari (cas dels ocells) o en una secció (cas de les papallones) com la variable dependent, i la proporció 'tancat/(obert + tancat)' com la variable independent. Es van seleccionar les espècies amb models significatius ($P < 0,05$): 65 espècies de papallones (amb 48 relacions negatives i 17 relacions positives amb els boscos) i 66 espècies d'ocells (amb 44 relacions negatives i 22 relacions positives amb els boscos) (taula 1).

En un següent pas es va testar si la preferència de l'hàbitat al llarg d'aquest gradient ens permet predir la tendència poblacional d'una espècie. Les tendències poblacionals es van calcular amb el programa TRIM, exclouent-ne les espècies rares, presents en menys de 10 transectes. La possible associació entre la preferència d'hàbitat i la tendència poblacional es va analitzar mitjançant models de regressió lineal, on la preferència era el predictor i la tendència la variable resposta.

En tots dos grups es va trobar una relació positiva significativa entre la tendència poblacional i l'estima de la preferència d'hàbitat (papallones, període 1994-2013: $F_{1,63} = 5,33$, $P = 0,024$; ocells, període 2002-2013: $F_{1,64} = 4,17$; $P = 0,045$) (fig. 2). Aquestes relacions positives indiquen que les espècies més forestals són les que han experimentat tendències poblacionals més positives, i a l'inrevés per a les espècies

més lligades a ambients oberts. Cal remarcar, però, que existeix una gran dispersió dels valors i que, per tant, l'associació amb el tipus d'hàbitat només explica una part relativament petita de la variància de les dades, tant en papallones com, sobretot, en ocells.

Disseny d'un indicador sobre l'impacte del tancament de la vegetació sobre la biodiversitat

Per conèixer el canvi en la proporció dels ambients forestals i oberts al conjunt d'estacions analitzades, es van utilitzar els mapes de cobertes de Catalunya de 1993 i 2009 (www.creaf.uab.es/mcsc/). El període entre aquestes dues sèries de mapes coincideix, a grans trets, amb l'escala temporal del seguiment en aquest treball. Les categories d'usos del sòl originals es van reclassificar en "hàbitats oberts" (prats i matollars) i "hàbitats tancats" (bosc obert i dens) i, per a cada període, es va calcular el percentatge de bosc respecte a la quantitat total d'hàbitats naturals i seminaturals en un *buffer* d'1 km al voltant de cada transecte. Mitjançant ANOVA amb mesures repetides es va testar si hi havia hagut canvis significatius en la proporció de boscos entre els dos períodes.

Es van calcular dos indicadors multiespecífics sobre l'impacte del tancament de la vegetació, un per a papallones i un per a ocells. Aquests indicadors es van generar utilitzant la metodologia de Gregory *et al.* (2009),⁶ que compara les tendències poblacionals entre les espècies associades significativament i positiva (+) amb els hàbitats tancats al llarg del gradient estudiat, i les espècies associades significativament i negativa (-) amb aquest tipus d'ambients. Els indicadors es van referir a un valor inicial de 100 per al primer any d'estudi, de manera que els valors superiors indicaven que les espècies forestals havien augmentat en el conjunt de la comunitat respecte a les que prefereixen ambients oberts, i els valors inferiors indicaven la situació contrària.

Resultats dels indicadors

Entre 1993 i 2009 es va enregistrar un augment significatiu del 4% en la proporció d'hàbitats 'tancat/(obert + tancat)' en les estacions incloses en la present anàlisi ($F_{1,236} = 5,43$, $P = 0,021$), sense que existissin diferències entre les del CBMS i del SOCC.

Aquests canvis paisatgístics es van traduir en tendències més positives en el grup d'espècies amb preferència pels ambients tancats que al grup que prefereix els ambients oberts, tant en papallones com en ocells (fig. 3a i 4a). A més, aquestes tendències es van mantenir al llarg de

⁷ van Swaay, C.A.M. & van Strien, A.J., 2005. "Using butterfly monitoring data to develop a European butterfly indicator". *Studies in the ecology and conservation of butterflies in Europe*. (eds E., Kuhn, J.A., Thomas, R. Feldman, & J. Settele, p. 106-108. Pensoft, Sofia.

⁸ Furness, R.W. & Greenwood, J.J.D., 1993. *Birds as monitors of environmental change*. Chapman & Hall. London.

⁹ Thomas, J.A., 2005. "Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups". *Phil. Trans. R. Soc. B*, 360: 339-357.

¹⁰ Herrando, S., Anton, M., Sardà-Palomera, F., Bota, G., Gregory, R.D. & Brotons, L., 2014. "Indicators of the impact of land use changes using large-scale bird surveys: land abandonment in a Mediterranean region". *Ecol. Indic.*, 45: 235-244.

¹¹ Herrando, S., Brotons, L., Anton, M., Páramo, F., Villero, D., Titeux, N., Quesada, J. & Stefanescu, C., 2015. "Assessing impacts of land abandonment on Mediterranean biodiversity using indicators based on bird and butterfly monitoring data". *Environ. Conserv.* DOI:10.1017/S0376892915000260

¹² Seto, K.C., Fleishman, E., Fay, J.P. & Betrus, C.J., 2004. "Linking spatial patterns of bird and butterfly species richness with Landsat TM derived NDI". *Int. J. Remote Sensing*, 25: 4309-4324.

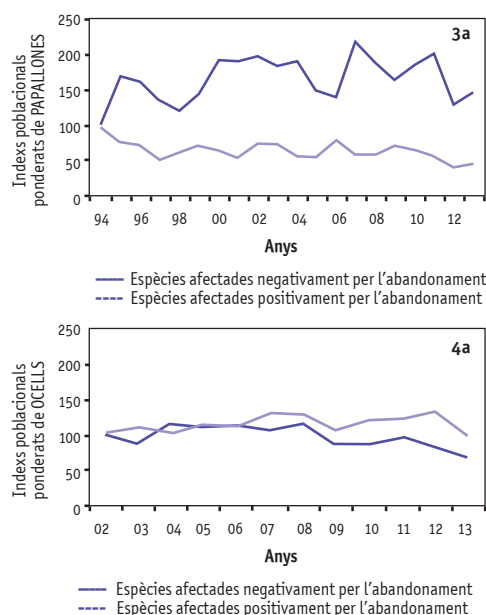


Fig. 3. Indicadors multispecífics de l'impacte de l'abandonament dels espais oberts sobre les comunitats de papallones. (a) L'indicador distingeix entre el grup d'espècies que prefereixen ambients tancats i ambients oberts; (b) l'indicador final es calcula com la ràtio entre els valors dels dos grups. L'augment significatiu al llarg del temps indica que les espècies amb preferència pels ambients tancats s'han vist afavorides respecte a les altres.

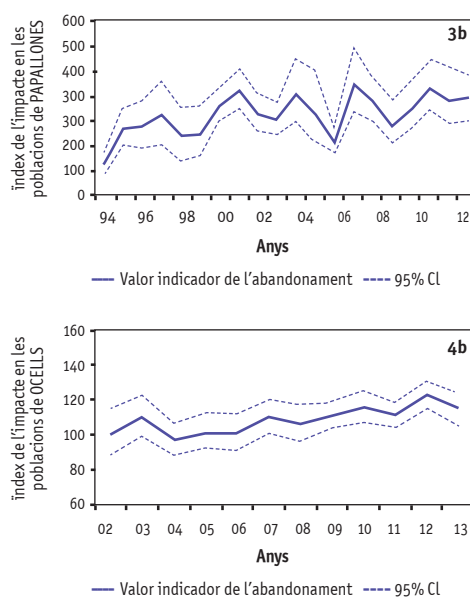


Fig. 4. Indicadors multispecífics de l'impacte de l'abandonament dels espais oberts sobre les comunitats d'ocells. (a) i (b) com en la fig. 3.

l'estudi, i van donar lloc a una divergència cada cop més gran entre els dos grups d'espècies. Per tant, es constata un canvi progressiu en les comunitats, que passen a ser cada cop més dominades per espècies forestals (fig. 3b i 4b).

Interpretació dels resultats

Encara que les papallones i els ocells es troben entre els grups més populars de bioindicadors en ecosistemes terrestres, els resultats divergents que s'obtenen a vegades quan es comparen els patrons de diversitat d'ambdós grups suggereixen que les variables ambientals que els afecten són diferents o, com a mínim, que actuen a diferents escales espacials o temporals.¹³⁻¹⁴ Tanmateix, en el present estudi és molt remarcable la similitud en la resposta de tots dos grups respecte al fenomen del tancament dels hàbitats. Si considerem que les papallones són representatives de molts altres grups d'insectes molt menys coneguts i els ocells d'altres grups de vertebrats, podem concloure que l'augment de la superfície forestal està afectant una fracció molt important de la biodiversitat a Catalunya. Els canvis paisatgístics s'estan traduint en un canvi ràpid en l'estructura de les comunitats, que cada cop es veuen més dominades per espècies de caràcter forestal. Cal remarcar que la magnitud en el canvi d'usos del sòl (augment de la superfície forestal) a les àrees seleccionades en l'anàlisi és perfectament comparable a la que ha experimentat el conjunt de Catalunya en el mateix període, per la qual cosa podem extrapolar els nostres resultats al conjunt del país. Així mateix, la nostra anàlisi confirma els resultats d'altres autors a la regió mediterrània, ja siguin d'estudis generals o referits a casos

concrets,¹⁵⁻¹⁶ la qual cosa indica que aquest fenomen té uns efectes generals i importants sobre la fauna d'aquesta regió.

És evident que seria interessant ampliar l'indicador a altres grups taxonòmics. El problema obvi, però, és la manca de dades a gran escala similars a les que ofereixen el CBMS i el SOCC. Una opció per testar si altres grups es veuen o no afectats de la mateixa manera podria ser treballar a més petita escala, per exemple amb dades de les xarxes d'estacions experimentals de seguiment a llarg termini, com el LTER, disponibles per a diferents taxons. En tot cas, l'existència de projectes de seguiment a gran escala, com el CBMS i el SOCC, s'ha de contemplar com una oportunitat única per desenvolupar indicadors robustos que proporcionen una idea dels canvis que pateix la biodiversitat en el nostre territori.

És important entendre que els indicadors que presentem no valoren els canvis ocorreguts quant a la riquesa total d'espècies, ni tampoc si aquests canvis són o no preocupants des d'un punt de vista de la conservació. Simplement ens mostren les tendències comparatives d'espècies associades a ambients oberts i tancats. Les repercussions que aquestes tendències tenen sobre el nombre d'espècies, per exemple, es poden estudiar amb tot detall a partir de l'anàlisi de les dades concretes de cada estació. En el cas de les papallones és clar, però, que els canvis suposen una pèrdua general de biodiversitat, perquè la majoria d'espècies tenen un marcat caràcter termòfil i requereixen una bona insolació per poder desenvolupar els seus cicles vitals. 

Constantí Stefanescu

¹³ Brereton, T., Roy, D.B., Middlebrook, I., Botham, M. & Warren, M., 2011. "The development of butterfly indicators in the United Kingdom and assessments in 2010". *J. Insect Conserv.*, 15: 139-151.

¹⁴ Devictor, V., van Swaay, C., Brereton, T., Brotons, L., Chamberlain, D., Heliölä, J., Herrando, S., Julliard, R., Kuussaari, M., Lindström, A., Reif, J., Roy, D.V., Schweiger, O., Settele, J., Stefanescu, C., van Strien, A., van Turnhout, C., Vermouzek, Z., DeVries, M., Wynhoff, I. & Jiguet, F. (2012) "Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale". *Nature Clim. Change*, 2: 121-124.

¹⁵ Sirami, C., Brotons, L., Burfield, I., Fonderflick, J. & Martin, J.L., 2008. "Is land abandonment having an impact on biodiversity? A meta-analytical approach to bird distribution changes in the north-western Mediterranean". *Biol. Conserv.*, 141: 450-459.

¹⁶ Marull, J., Otero, I., Stefanescu, C., Tello, E., Miralles, M., Coll, F., Pons, M. & Diana, G.L., 2015. "Exploring the links between forest transition and landscape changes in the Mediterranean. Does forest recovery really lead to better landscape quality?" *Agroforest. Syst.* DOI 10.1007/s10457-015-9808-8.

Les papallones diürnes de Sant Feliu de Pallerols, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa

L'estació de Sant Feliu de Pallerols aporta dades a la xarxa del CBMS des del 2010. Igual que l'altra estació del Parc Natural (Can Jordà), tot i que es troba a baixa altitud (518 m), té una gran riquesa d'espècies: de *Tomares ballus* a *Araschnia levana*. És un itinerari amb representació d'ambients ben diversos.



Un dels prats de dall per on passa el transecte (fotografia: B. Cobo)

L'itinerari

L'estació 115 del CBMS la localitzem al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, al terme municipal de Sant Feliu de Pallerols. Concretament està situada a la vall del Vallac, una vall en direcció NE-SW. La distància que separa l'estació de Can Jordà d'aquesta és de tan sols 6 km, però amb la serra del Corb entremig.

L'itinerari té una longitud total de 1.570 m i està dividit en 12 seccions, amb una mitjana de 130 m per secció. Els ambients que hi podem trobar són força variats. La pista que seguim

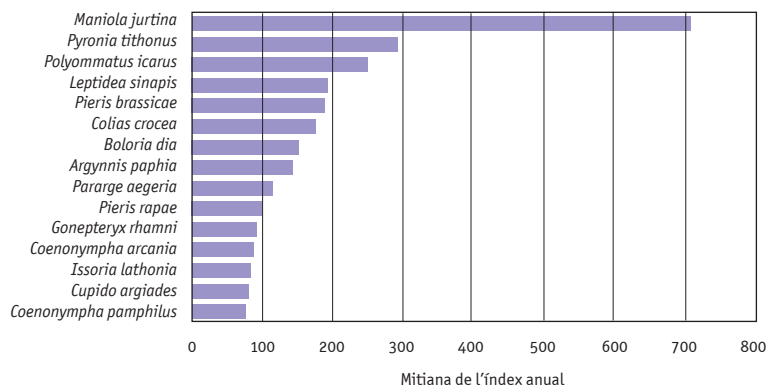
en les tres primeres seccions està envoltada de bosc d'alzinar (*Quercus ilex*) (secció 1), camps de conreu, userda (*Medicago sativa*) i colza (*Brassica napus*) darrerament (secció 2), i el torrent que dona lloc a la vall, que forma un petit ambient de bosc de ribera amb oms (*Ulmus minor*) i pollancre (*Populus nigra*) (secció 3). La secció 4 conté uns interessants marges que formen les terrasses dels camps de conreu, amb esbarzers (*Rubus ulmifolius*). L'itinerari transcorre llavors a través d'un alzinar (secció 5) fins a arribar als prats. Cal destacar la presència de sòls d'origen volcànic en aquest tram. Un petit mosaic de prats de dall configura les seccions 6, 7, 8 i 9: gràcies al fet que es dal·len periòdicament conserven una estructura semblant al llarg del temps. A la secció 10 trobem de nou un hàbitat de bosc de ribera. Com a canvi important, la secció 11 està encarada al sud, i defineix un hàbitat clarament mediterrani, amb zones obertes de roca sedimentària: presència de farigola (*Thymus vulgaris*) i algun arboç (*Arbutus unedo*). Per acabar, la secció 12 és un camí entre un camp de conreu (userda o colza) i un marge de bosc d'alzinar mediterrani.

La fauna de papallones

Durant els sis anys de seguiment s'han comptabilitzat 22.892 exemplars amb un total de 92 espècies. Les mitjanes anuals en el període 2010-2015 són de 3.800 individus (243,01 exemplars / 100 metres) i 70,2 espècies.

La fenologia global ens dona tres pics. El primer a l'abril, amb l'aparició de papallones primaverals d'una generació, com són l'aurora (*Anthocharis cardamines*), la verdeta d'ull blanc (*Callophrys rubi*) i la verdeta d'ull ros (*Callophrys avis*), i amb les primeres generacions de la cuetes de taques taronges (*Cupido argiades*), la cuetes del melgó (*Cupido alcetas*) i la teranyina (*Araschnia levana*). El segon pic és clarament més nombrós en espècies i individus: segona quinzena de juny i primera de juliol. Les espècies més abundants

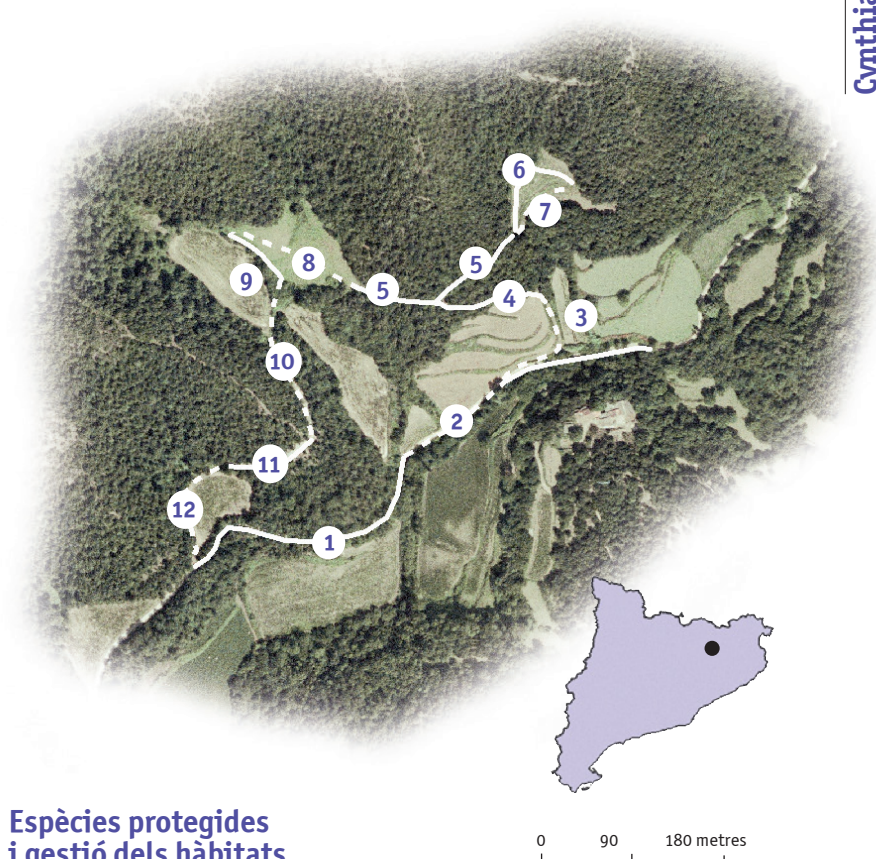
Fig. 1. Abundància (mitjana dels índexs anuals durant el període 2010-2015) de les 15 papallones més comunes de l'estació de Sant Feliu de Pallerols.



d'aquestes setmanes són la bruna dels prats (*Maniola jurtina*), la lleonada de matollar (*Coenonympha arcania*), la safranera de l'alfals (*Colias crocea*) i la blaveta de l'heura (*Celastrina argiolus*). El tercer pic el localitzem a l'agost, amb un nombre d'individus encara força alt, amb les següents espècies com a més abundants: la donzella violeta (*Boloria dia*), la safranera de l'alfals, la blaveta comuna (*Polyommatus icarus*) i l'argentada comuna (*Argynnis paphia*) (fig. 1).

L'espècie més abundant és la bruna dels prats, a molta distància de la saltabardisses europea (*Pyronia tithonus*), en segona posició, amb un màxim d'individus de 1.425 el 2010 i 1.187 el 2011. Els darrers quatre anys, però, el nombre d'individus de la bruna dels prats ha estat molt més baix, al voltant de 400 exemplars. Ens caldrà una sèrie més llarga d'anys per concloure si el 2010 i 2011 hi va haver emergències excepcionals o si, al contrari, està patint una tendència a la baixa.

Respecte a l'estabilitat o no de les poblacions presents a l'itinerari, no disposem de dades suficients per a fer-ne una valoració global o per cada espècie. Això és fàcilment comprensible quan analitzem els nombres absoluts d'individus per any. El 2010 i 2011 el nombre d'individus va ser considerablement més alt que la resta del període 2010-2015, i el 2015 ha estat l'any amb menys individus comptabilitzats. Aparentment ens trobem davant d'una tendència negativa, però caldrà veure com són els comptatges els propers anys per confirmar-ho. Amb el nombre d'espècies també hem constatat un descens al llarg del període, amb un màxim de 74 espècies el 2011 i només 65 espècies (cinc punts per sota de la mitjana) el 2015. En aquest cas, encara és més important disposar d'una sèrie temporal més llarga, ja que un 18% de les espècies observades tenen una presència puntual: han estat observades només dos anys o un any en un període de 6 anys. Entre aquestes espècies ocasionals, en trobem algunes de molt interessants, ja sigui per la seva raresa a la comarca de la Garrotxa o a Catalunya o pel caràcter de protecció: la verdeta d'ull ros (*Callophrys avis*), el capgròs fosc (*Carcharodus flocciferus*), el cupido menut (*Cupido minimus*), la marbrada comuna (*Euchloe crameri*), la morada del freixe (*Laeosopis roboris*), la formiguera gran (*Maculinea arion*), el damer de la blenera (*Melitaea trivia*), la blaveta de la vulnerària (*Polyommatus dorylas*), la pòntia comuna (*Pontia daplidice*), la marroneta de l'om (*Satyrrium w-album*), el coure verdet (*Tomares ballus*) i l'arlequí (*Zerynthia rumina*).



Espècies protegides i gestió dels hàbitats

El 2010 va ser un any molt bo per a la majoria d'estacions del CBMS. La riquesa d'espècies detectades aquell any ja augurava una potencialitat molt bona, com s'ha comprovat amb un total de 92 espècies observades en 6 anys de seguiment. Un dels hàbitats que generen aquesta bona diversitat són els prats, que encara es dallen. El propietari (en dues seccions s'ha de passar ben bé pel mig dels prats) està informat del seguiment que hi duem a terme. Anualment, se li mostra el nombre d'espècies i individus que s'han trobat, així com algunes fotografies. De fet, al llarg de l'estiu sobretot, és fàcil trobar-lo treballant als camps, arreglant els sots del senglar de la darrera nit o dallant, i sempre s'interessa per saber com va la temporada, sobretot des que sap que vola pels seus prats una papallona protegida a l'àmbit europeu, la formiguera gran (*Maculinea arion*), i que la utilitzem com a indicador de la qualitat dels hàbitats. La pregunta que va fer aquest any és per reflexionar: cal que protegim, doncs, aquests prats i ja no hi podrem fer res? La meua resposta va ser clara: si fins ara, amb l'activitat que s'hi ha dut a terme, hi detectem aquesta riquesa d'espècies, res fa pensar que una gestió diferent ho milloraria. Sembla que un manteniment o millora dels hàbitats no requereix sempre evitar la interferència humana. Ara bé, el dia que deixin de fer-ne l'ús que se n'ha fet els darrers 40 anys, llavors potser s'haurà de plantejar alguna estratègia de gestió. 🦋

Beth Cobo

Recorregut de l'itinerari de Sant Feliu de Pallerols. La longitud total és 1.570 m, amb 12 seccions i una longitud mitjana de 130 m per secció

Dinca, V., Montagud, S., Talavera, G., Hernández-Roldán, J., Munguira, M.L., García-Barros, E., Hebert, P.D.N. & Vila, R., 2015. DNA barcode reference library for Iberian butterflies enables a continental-scale preview of potential cryptic diversity. *Scientific Reports* 5: 12395. DOI: 10.1038/srep12395.

El 'DNA barcoding' de les papallones ibèriques ofereix una visió prèvia de la diversitat críptica potencial del grup a escala continental

Les papallones europees són, possiblement, els invertebrats que han estat més intensament estudiats: juguen un paper destacat en programes de seguiment, comprenen nombrosos models per a la investigació i representen un grup emblemàtic en l'àmbit de la conservació. No obstant això, són escassos els estudis desenvolupats a gran escala (és a dir, combinant una àmplia cobertura geogràfica i representació taxonòmica), amb l'objectiu d'avaluar la diversitat genètica del grup. Això és particularment cert en el cas de la regió mediterrània, malgrat la seva alta riquesa d'espècies i endemismes.

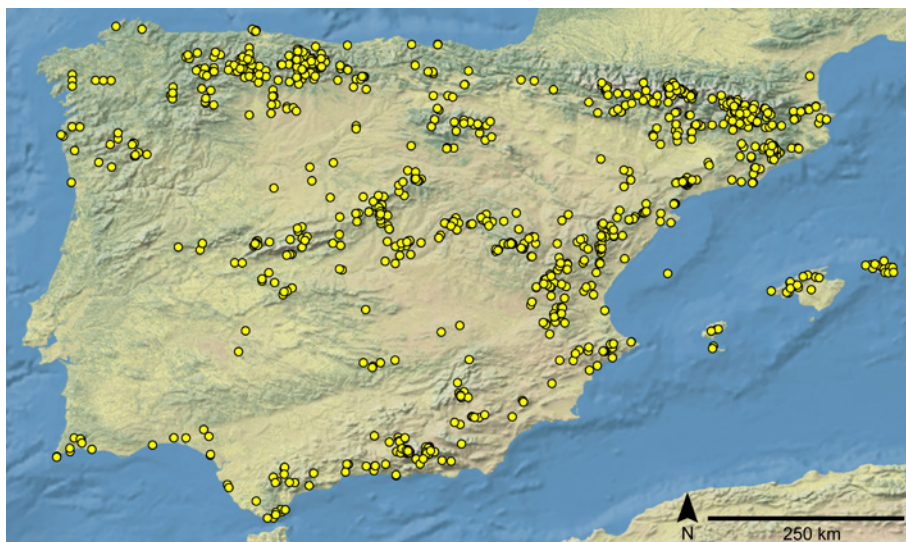
Recentment hem publicat un treball a la revista *Scientific Reports* on s'avalua la diversitat genètica mitocondrial de totes les espècies de papallones de la península Ibèrica (Espanya peninsular, Portugal, Andorra i les Illes Balears). A partir del mètode de 'DNA barcoding' (que utilitza una regió curta i estàndard del genoma d'un organisme per a identificar-lo a nivell d'espècie; per als animals, aquesta regió és la subunitat 1 del gen citocrom c oxidasa o COI) es va aconseguir elaborar una col·lecció de referència exhaustiva de totes les espècies de papallones ibèriques: 3502 "codis de barres" (*barcodes*) de 228 espècies, a partir d'exemplars mostrejats en parts molt diverses de la regió (fig. 1). Un cop establerta, aquesta col·lecció de referèn-

cia es pot utilitzar com un sistema fiable per identificar qualsevol mostra a nivell específic, independentment de l'estadi o condició de l'exemplar que es vulgui classificar. El treball mostra que més del 93% de les espècies de papallones ibèriques es poden identificar sense ambigüitat en base a aquest sistema, mentre que la gran majoria dels casos restants es poden identificar a nivell de parells d'espècies (la situació taxonòmica d'algunes de les quals es manté àmpliament debatuda).

Com a segon pas, vam combinar les dades ibèriques amb tots els altres "codis de barres" de les papallones europees disponibles a la base de dades 'Barcode of Life Datasystems' (BOLD) (www.boldsystems.org), i vam generar un conjunt de 5782 seqüències d'ADN de 299 espècies (aproximadament un 60% de la fauna europea). En aquest cas, el 84,6% de les espècies es van poder identificar de manera fiable a partir d'aquest sistema. Aquest percentatge, tot i ser notablement inferior al que s'aconsegueix amb identificacions fetes només amb el material ibèric, encara permet nombroses aplicacions, com ara la documentació de les xarxes alimentàries o de les interaccions hoste-parasitoide.

D'altra banda, aquest conjunt ampliat de dades va proporcionar una visió general de la variabilitat en el genoma mitocondrial, que

Fig. 1. Mapa de la península Ibèrica amb les localitats en què es van mostrejar exemplars que han estat seqüenciats en aquest estudi.



podria posar en relleu els casos de possibles espècies críptiques, que posteriorment poden ser investigats amb més detall utilitzant marcadors addicionals (ADN nuclear, trets morfològics i ecològics, etc.). Aquesta base de dades també és adequada per delimitar espècies de manera automatitzada en base al seu ADN. Per exemple, el mètode denominat “Generalized Mixed Yule-Coalescent Model” (GMYC) combina teories filogenètiques i de genètica poblacional per definir grups d’individus estadísticament significatius, alhora que proporciona probabilitats per a les delimitacions com una mesura de robustesa de les classificacions. Per tant, els grups recuperats amb les anàlisis GMYC poden ser considerats com a unitats evolutives significatives (ESU).

Comparant la taxonomia actual (tal com es reflecteix a Fauna Europaea, <http://www.fauna-eu.org/>) amb els resultats obtinguts amb el model GMYC, vam trobar que 83 de les 299 espècies analitzades (un 27,7%) inclouen de 2 a 4 ESU, la qual cosa suggereix que la fauna de papallones d’Europa, tot i haver estat estudiada intensament durant més de 200 anys, encara podria albergar alts nivells de biodiversitat críptica. Cal destacar que els ESU recuperats s’han de considerar com a llinatges genèticament divergents que reflecteixen diferents processos evolutius, i només en alguns casos representen espècies críptiques potencials l’estat de les quals només es podrà aclarir a través d’estudis addicionals més detallats. En alguns casos, els ESU fusionen el que tradicionalment han estat considerades espècies ben delimitades, en altres les divideixen en diferents entitats, i en altres combinen tots dos processos. Entre les 83 espècies que involucren múltiples ESU, n’hi ha 14 que representen casos particularment prometedors d’espècies críptiques potencials, ja que les unitats mostren alts nivells de divergència genètica intraespecífica (almenys un 2.5%; taula 1). Encara que alguns probablement únicament reflecteixen una forta variabilitat intraespecífica (per exemple *Pyrgus cinarae*), altres ja fa temps que se sospita que corresponen a espècies críptiques. Entre aquests hi hauria *Arethusana arethusa* (a causa del tàxon *boabdil*) o *Melitaea athalia* (a causa del tàxon *celadussa*). Ara bé, fins i tot en aquests casos, els resultats a vegades no coincideixen plenament amb els punts de vista de la taxonomia “tradicional” i/o amb la distribució geogràfica. Al treball original es comenten els exemples individuals i es representa la distribució dels ESU per facilitar la interpretació dels patrons genètics espacials (fig. 3).

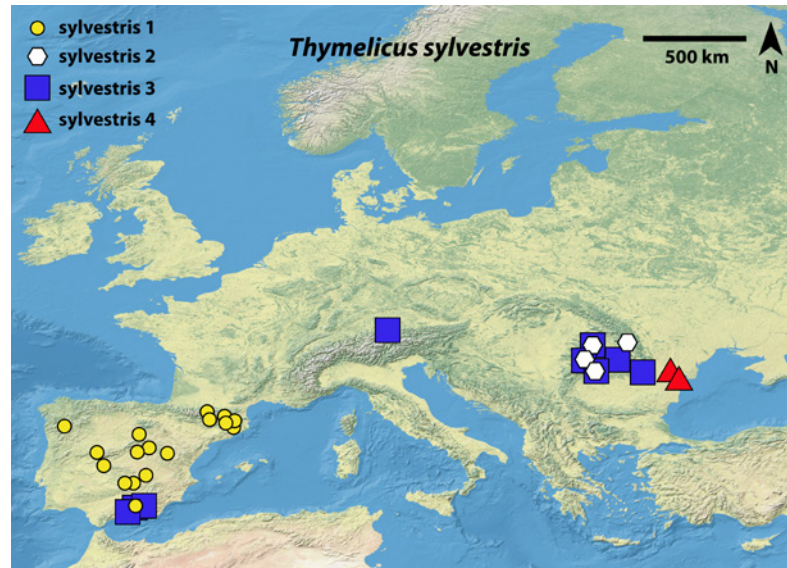


Fig. 2. Exemple de com es distribueixen els ESU en el continent europeu en el cas de *Thymelicus sylvestris*.

Encara que el ‘DNA barcoding’ ha estat capaç de posar en relleu un considerable nombre de tàxons que requereixen més atenció, l’estudi també mostra que alguns casos són susceptibles de ser passats per alt si s’analitzen a partir d’un únic marcador. Per exemple, l’àmpliament debatut tàxon ibèric *Iphiclides feisthamelii* no va ser individualitzat del tàxon *Iphiclides podalirius* a partir del gen COI, a causa del que aparentment seria una introgressió fixa d’ADN mitocondrial de *podalirius* a *feisthamelii*. Ara bé, l’estudi suggereix que fins i tot un grup tan ben estudiat com les papallones europees requereix molta més investigació per aclarir l’estatus d’un bon nombre d’espècies. Tenint en compte l’accelerada pèrdua global de biodiversitat, el ‘DNA barcoding’ en combinació amb mètodes automatitzats per a la delineació d’espècies representa una eina poderosa per proporcionar una visió general dels patrons genètics a través d’àmplies àrees geogràfiques. Aquesta informació pot ser molt útil no només en investigacions futures, sinó també per adoptar mesures de conservació més eficients. 🦋

Vlad Dinca

Taula 1. 14 espècies que, amb el mètode GMYC, van ser separades en múltiples unitats evolutives significatives (ESU) amb una distància genètica mínima del 2.5%. Els ESU poden coincidir (distribució geogràfica simpàtrica) o no (distribució geogràfica al·lopàtrica) en l’espai.

Tàxon	Exemplars analitzats	Unitats evolutives (ESU)	Distribució dels ESU
<i>Boloria euphrosyne</i>	24	3	Al·lopàtrica
<i>Thymelicus lineola</i>	28	4	Simpàtrica
<i>Hipparchia semele</i>	33	2	Simpàtrica
<i>Parnassius mnemosyne</i>	19	2	Al·lopàtrica
<i>Pyrgus cinarae</i>	22	2	Al·lopàtrica
<i>Satyrus spini</i>	31	3	Al·lopàtrica
<i>Melitaea athalia</i>	43	3	Al·lopàtrica
<i>Arethusana arethusa</i>	40	2	Al·lopàtrica
<i>Spialia sertorius</i>	28	2	Simpàtrica
<i>Limenitis camilla</i>	24	2	Al·lopàtrica
<i>Aricia nicias</i>	16	2	Al·lopàtrica
<i>Melitaea didyma</i>	39	4	Simpàtrica
<i>Erebia pronoe</i>	26	2	Al·lopàtrica
<i>Pyrgus armoricanus</i>	36	2	Simpàtrica

La tornassolada petita, *Apatura ilia*, un habitant dels boscos de ribera, en expansió a Catalunya

Veure planejar un mascle de tornassolada petita en un bosc de ribera, quan recorre el territori establert dalt d'un arbre prominent, o veure el flaix intermitent de color púrpura quan un mascle obre i tanca les ales mentre liba de la sorra humida, són de les visions més gratificants per als aficionats a les papallones. Sortosament, això és més fàcil de veure actualment gràcies a l'augment i l'expansió de la tornassolada petita al nostre país. El recent increment del bosc de ribera, més particularment dels pollancres i els salzes, en podria ser la causa.

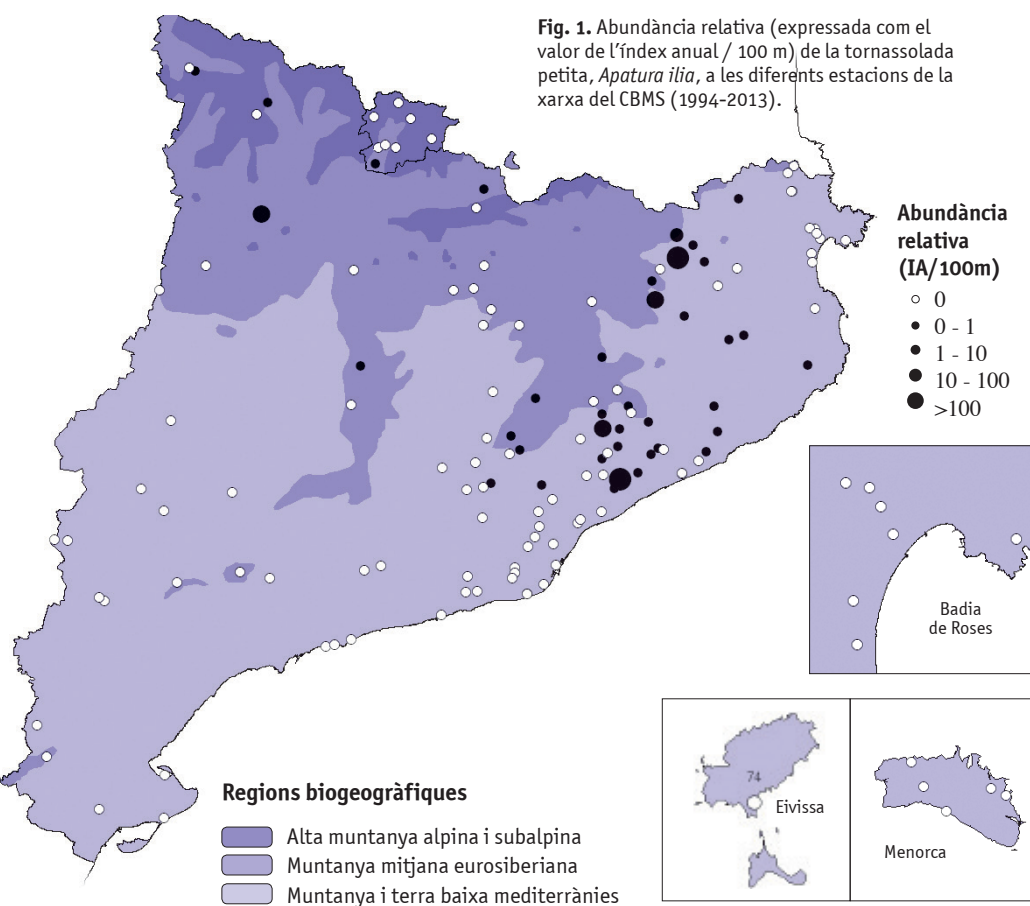
¹Tolman, T. & Lewington, R., 2002. *Guía de las mariposas de España y Europa*. 320 pàg. + 104 pl. Lynx Edicions, Bellaterra.

² Encara que hi havia un reduït nombre d'observacions de la tornassolada petita a Estònia entre 1937 i 1959, les poblacions van desaparèixer després d'alguns hiverns molt freds i no va ser fins a 1995 que es va tornar a observar. A partir d'aquell any, va tornar a colonitzar el país, i va arribar a ocupar tot el país en només 10 anys. Allà es considera ara una espècie estable (T. Tammaru, com. pers.). A Finlàndia també ha mostrat un procés d'expansió molt recent. El 2002 n'hi va haver les primeres observacions en aquell país, i entre 2010-2011, coincidint amb dos estius anormalment càlids, les poblacions van augmentar sobtadament i es van establir en molts nous indrets. Malgrat el retrocés experimentat el plujós estiu de 2015, la tornassolada petita és ara una papallona ben establerta a Finlàndia (M. Kuussaari, com. pers.). La primera observació confirmada a Suècia és de 2011, i a partir d'aquell any noves dades indiquen la presència al llarg de la costa est, per bé que la majoria de les poblacions són encara molt inestables i no estan ben establertes. Una situació semblant és aplicable a Dinamarca, on el 2015 se'n van fer força observacions (N. Ryholm & L. Pettersson, com. pers.).

Distribució geogràfica i situació al CBMS

La tornassolada petita és una papallona que s'estén per tota la regió paleàrtica, des del sud d'Europa, a través de la regió temperada d'Àsia, fins al nord-est de la Xina.¹ A Europa, el límit meridional se situa al nord de la península Ibèrica, sud de França, plana del Po i Apenins, i per l'est a la regió dels Balcans. El límit septentrional ha mostrat una clara expansió a la darrera dècada, un fenomen relacionat amb l'escalfament global que ha permès a l'espècie colonitzar diverses àrees

d'Escandinàvia, d'Estònia i de Rússia.² A la península Ibèrica ocupa bona part del terç septentrional, des de Galícia i el nord-oest de Portugal fins al litoral català.³ La distribució a Catalunya ha estat ben estudiada:⁴ hi ha nombroses poblacions per tota la meitat septentrional repartides pel Pirineu (inclòs el sud i centre d'Andorra), el Prepirineu, la Serralada Transversal, l'extrem oriental de la Depressió Central i la meitat nord de la Serralada Prelitoral, Depressió Prelitoral i Serralada Litoral. Les observacions més meridionals se situen actualment a la ciutat de Barcelona i





en diverses localitats del Vallès Occidental, on s'han establert poblacions molt recents que denoten un procés expansiu cap al sud.⁵ La seva distribució altitudinal és àmplia, i va des del nivell del mar fins a 1.650 m als Pirineus, per bé que es fa molt més escassa a partir de 1.300 m (ref. 4).

A les xarxes del CBMS i BMSAnd ha aparegut fins ara en 39 estacions (fig. 1). La màxima concentració de dades correspon a les estacions del Montseny i zones properes, i a les de la Serralada Transversal (la Garrotxa) i comarques gironines, però també apareix, més escassa, a les estacions de Sant Llorenç del Munt i a les pirinenques. En canvi, dins dels límits del seu rang de distribució, és absent de la plana empordanesa i, aparentment, dels itineraris situats al llarg de l'eix del Llobregat.

Hàbitats i plantes nutrícies

La tornassolada petita és una papallona estretament lligada als boscos de ribera, hàbitat principal de les seves plantes nutrícies. No és d'estranyar, doncs, que una gran majoria de les observacions recollides al treball de Stefanescu & Dantart (2001) se situïn al llarg de cursos fluvials. Encara que, gràcies a la seva mobilitat, també apareix a vegades en indrets allunyats de rius i rieres, en general és una espècie que defuig molt clarament els ambients secs.

La posta es realitza sobre diverses salicàcies típiques del bosc de ribera, com ara diverses

espècies de salzes (*Salix* spp.) i de pollancre (*Populus* spp.).^{1,6-7} Les dades concretes a Catalunya són escasses perquè, a causa dels hàbitats arborícoles de l'espècie, és difícil observar femelles en ovoposició i trobar larves. Malgrat aquesta dificultat, s'ha confirmat l'ús de pollancre (*Populus nigra*), trèmol (*P. tremula*) i àlber (*P. alba*), així com de gatell (*Salix cinerea*).⁸ A la literatura també s'esmenta l'ús del vern (*Alnus glutinosa*) per part de les poblacions de la Provença, a França,⁹ però això no ha estat mai comprovat en altres poblacions.

Per a l'ovoposició, les femelles seleccionen tant branques situades a les capçades d'arbres alts com les de plançons que creixen a les vorades del bosc. Els ous són postos a l'anvers de les fulles, sense que s'hagi observat una preferència per una orientació concreta dins del conjunt de l'arbre.

Cicle biològic i fenologia

A Catalunya, la tornassolada petita es comporta com una espècie bivoltina, amb una primera generació centrada als mesos de juny i juliol, i una segona als mesos d'agost i setembre. Aquesta fenologia canvia lleugerament segons la situació geogràfica de les poblacions (fig. 2). Als ambients mediterranis es presenta més avançada, amb l'emergència de la primera generació ja des de mitjan maig, i el màxim de la segona generació al mes d'agost (fig. 2a). Als ambients centreeuropeus de la muntanya

És molt habitual trobar mascles de tornassolada petita en abeuradors, atrets per la presència de sals i minerals dissolts a la terra humida. En aquest cas, es tracta d'un mascle de la forma groga (forma *margheritae*) a l'itinerari de la vall de Riudemeia, a Argenton (fotografia: J. Corbera).

³ García-Barros, E., Munquira, M.L., Stefanescu, C. & Vives Moreno, A., 2013. "Lepidoptera Papilionoidea". In: *Fauna Ibérica*, vol. 37 (Ramos, M.A. et al., ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 1213 p.

⁴ Stefanescu, C. & Dantart, J., 2001. "Distribució i ecologia d'*Apatura ilia* ([Denis & Schiffermüller], 1775) (Nymphalidae: Apaturinae) a Catalunya". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 88: 25-56.

⁵ Les primeres observacions recents a la ciutat de Barcelona són de juliol de 2010, al passeig de Valldaura (fins a 5 exemplars en diferents ocasions observats aquell any per J. M. Sesma). Segons aquest autor, actualment n'existeix una bona colònia que ocupa tota la zona entre Meridiana, Can

Dragó, passeig de Valldaura i parc de la Guineueta. Algunes noves citacions provenen també d'altres àrees, com ara Poble Nou, Vall d'Hebron, el Fòrum, Navas de Tolosa (vegeu *Ornitho.cat*).

⁶ Ebert, G. & Rennwald, E. (Eds), 1991. *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter I*. 552 p. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

⁷ Lafranchis, T., 2000. *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leur chenilles*. 448 p. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze.

⁸ A les dades concretes que es detallen a Stefanescu & Dantart (2001), s'hi poden afegir les observacions d'una femella ovopositant en un plançó de pollancre, *Populus nigra*, el 25/05/2011 a Olzinelles (M. Miralles, com. pers.) i de dues femelles ovopositant en fulles d'àlber, *Populus alba*, la darrera setmana de juliol de 2014, en una localitat del veïnat de Santa Susanna, al Montseny, molt a la vora de l'itinerari CBMS-11 (C. Stefanescu, obs. pers.).

⁹ Nel, J., 1992. "Sur la plasticité écologique et la biologie de quelques Lépidoptères (Rhopalocera) du sud-est méditerranéen de la France (2e partie)". *Linn. belg.*, 13(5): 239-270.

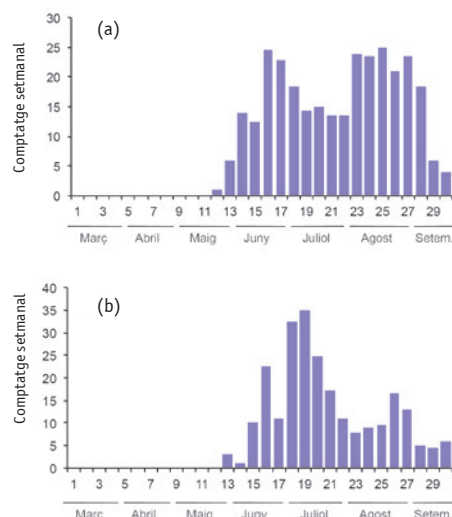
¹⁰ Disposem d'una observació excepcional d'un mascle libant llarga estona de flors de *Buddleia davidii*, el 9/06/2007, a Sant Pere de Vilamajor.

¹¹ Beck, J., Mühlenberg, E. & Fiedler, K., 1999. "Mud-puddling behaviour in tropical butterflies: in search of proteins or minerals?" *Oecologia*, 119: 140-148.

¹² Observacions d'exemplars atrets per cadàvers de gripaus (J. Ylla, com. pers.) i per excrements de gos i un femer (C. Stefanescu, obs. pers.).

¹³ Willmott, K.J., 1990. *The Purple Emperor butterfly*. 20 p. Butterfly Conservation, Colchester.

¹⁴ Bitzer, R.J. & Shaw, K.C., 1983. Territorial behaviour of *Nymphalis antiopa* and *Polygonia comma* (Nymphalidae). *J. Lepid. Soc.*, 37: 1-13.



mitjana, en canvi, la primera generació assolix el màxim al juliol i la segona a finals d'agost i primers de setembre (fig. 2b). A més, mentre que als ambients mediterranis la segona generació acostuma a ser més abundant que la primera, als centreeuropeus s'observa el patró invers, la qual cosa suggereix que en aquestes zones la segona generació és parcial i, per tant, una part de la població es comporta com a univoltina.

La fase d'ou (foto (a)) dura aproximadament una setmana, depenent de la temperatura. Acabat de pondre és verd pàl·lid, però unes hores més tard li apareix una anella beix a prop de la part superior. En néixer, l'eruga primer es menja el còrion i tot seguit es dirigeix a l'àpex de la fulla i teixeix un coixí de seda, que constituirà el lloc de repòs mentre no menja. Uns 7-10 dies després, muda a segon estadi i adquireix la coloració verda i el mateix aspecte que tindrà fins al final del desenvolupament (fotos (b i c)): a la part superior del cap apareixen dues banyes marronoses (foto (d)) i, al seu darrere, dues línies groguenques dorsals que es prolonguen fins als primers segments toràcics. En la posició de repòs queda perfectament camuflada, amb les banyes que es confonen amb el contorn de la fulla i les línies groguenques amb la nervació de la fulla.

En els exemplars que hivernen (tots els de la segona generació i aquells de la primera que no donen lloc a una segona generació), les larves de la tercera edat deixen de menjar, prenen un color marró fosc i seleccionen un lloc directament sobre l'escorça, on restaran immòbils i camuflades fins a la brotada de les fulles la primavera següent. Quan reprenen l'activitat, adopten de nou el color verd i es continuen desenvolupant dos estadis més (foto 4). La pupació té lloc directament sobre l'arbre, al darrere d'una fulla o entre el brançam, on

Fig. 2. Fenologia de la tornassolada petita a les estacions del CBMS (a) Ambients mediterranis, 28 estacions, període 1994-2014, n = 300 exemplars; (b) Ambients centreeuropeus de la muntanya mitjana, 12 estacions, període 1994-2014, n = 240 exemplars

la crisàlide, de color verd clar, queda perfectament camuflada (foto (e)). L'adult tarda prop de dues setmanes a emergir.

Comportament dels adults

A diferència de la majoria de papallones catalanes, la tornassolada petita no s'alimenta de nèctar floral,¹⁰ però en canvi és molt atreta per la fruita podrida o molt madura (foto 7). A Catalunya s'han observat exemplars de la primera generació atrets per cireres, nespres i mores (de morera blanca), i els de la segona generació per pomes, figues, préssecs i raïm. També són habituals les observacions d'exemplars alimentant-se de la melassa produïda per pugons i dipositada en les fulles d'arbres com ara el gatell, o bé dels exsudats produïts directament per alguns arbres, com ara els suros (*Quercus suber*).⁴ Aquesta atracció per la fruita madura i altres substàncies amb altes concentracions de sucres, molt comuna en altres espècies tropicals filogenèticament properes, ha estat tradicionalment utilitzada pels col·leccionistes per capturar-la mitjançant l'ús de trampes d'esquer.

A part, és habitual durant el matí observar els mascles i, més rarament, les femelles, libant l'aigua present en la terra humida i el fang. No és clar si el que cerquen en aquests casos és simplement aigua, o bé altres elements dissolts com el sodi o el nitrogen.¹¹ El fet que puntualment aquesta espècie també visiti els excrements i, fins i tot, cadàvers de gripaus per alimentar-se¹² suggereix que el nitrogen, present en aquestes substàncies, és un element important en la seva dieta.

Un tret característic tant de la tornassolada petita com de la tornassolada gran, *Apatura iris* (més escassa a Catalunya, però també present al nord del país), és la forta territorialitat que exhibeixen els mascles durant la tarda.^{4,13} Aleshores escullen com a talaia la branca d'algun arbre prominent (foto (g)), des d'on vigilen la possible arribada d'una femella apta per copular. La vigilància s'alterna amb vols de reconeixement que delimiten un territori al voltant de l'arbre. En el cas que detectin la presència d'un altre mascle, s'inicia una persecució amb vols acrobàtics, molt semblants



Dos exemplars de tornassolada petita atrets per nespres madurs en una localitat de Sant Pere de Vilamajor, al juliol de 2007 (fotografia: C. Stefanescu).

als descrits per a altres nimfalins.¹⁴ També són freqüents les interaccions amb altres espècies de papallones si aquestes entren al territori, però en aquest cas els vols persecutoris són molt més curts. En un estudi realitzat al Baix Montseny es va constatar que el mateix arbre, un til·ler que creixia isolat en un marge d'un camp, era utilitzat en anys consecutius, i també que certs mascles mostraven fidelitat a l'indret i establien aquest territori regularment durant diversos dies.⁴ L'establiment de territoris ha estat també observat repetides vegades en arbres de ribera que creixen a la vora dels rius.

Tendències poblacionals

A Catalunya, la tornassolada petita ha estat citada en prop d'un centenar de quadrícules UTM 10×10 km. La majoria de les citacions són recents i han estat fetes en les darreres dues dècades, la qual cosa és indicadora que manté poblacions saludables a bona part de la meitat nord del país.

En el recull de Stefanescu & Dantart (2001), l'única tendència negativa que s'esmentava era la desaparició de les poblacions que es coneixien del voltant del nucli de Barcelona a final del s. XIX i començament del s. XX. Justament, des de la publicació d'aquest treball, l'espècie ha tornat a colonitzar l'àrea urbana de Barcelona, tal com

ho testimonien tot un seguit d'observacions realitzades en els darrers cinc anys.⁵ De fet, aquestes noves dades apunten a una veritable expansió de l'espècie cap al sud, ja que la ciutat de Barcelona suposa el límit meridional conegut actualment a Catalunya.

En tot cas, les dades del CBMS indiquen que la tornassolada petita ha augmentat a Catalunya als darrers anys.¹⁵ En algunes estacions l'augment ha estat notable (per exemple, a Can Vilar o a Can Jordà), malgrat la dificultat per detectar aquesta espècie d'hàbits arborícoles (fig. 3). Curiosament, l'altra espècie del gènere a Catalunya, la tornassolada gran, *Apatura iris*, també està experimentant una tendència positiva: en els darrers anys, ha passat de conèixer-se únicament de la Vall d'Aran i d'unes poques localitats del Pallars Sobirà, a observar-se repetidament en diferents localitats d'Andorra i del Pirineu i Prepirineu orientals, alhora que s'ha expandit cap al sud per la Noguera Pallaresa.¹⁶

¹⁵ La tendència en el període 1994-2014 calculada amb el programa TRIM és moderadament positiva. Igualment, la tendència calculada amb un altre mètode (Y. Melero, C. Stefanescu, J. Pino, in prep.), que utilitza estadística bayesiana i té en compte la detectabilitat de les espècies, també és significativament positiva. Amb aquest mètode apareix com la sisena espècie que més ha augmentat a Catalunya els darrers 20 anys, d'un total de 64 espècies analitzades.

¹⁶ Stefanescu, C. & Dantart, J., 2009. "Situació actual d'*Apatura iris* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae: Apaturinae) a Catalunya i Andorra". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 100: 113-129.

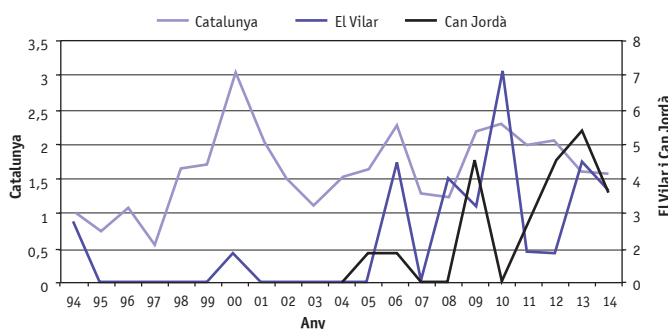
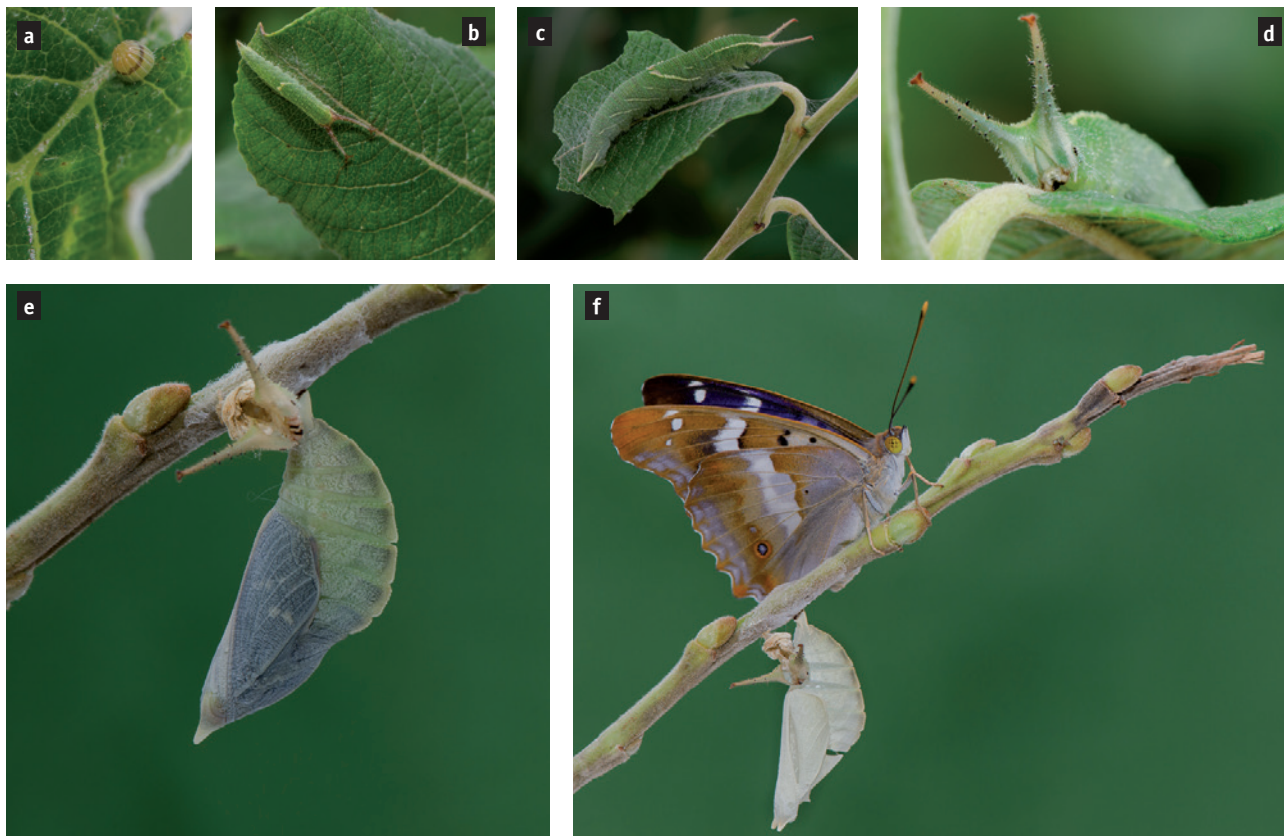


Fig. 3. Fluctuacions poblacionals de la tornassolada petita al conjunt de la xarxa del CBMS en el període 1994-2014, calculada amb el programa TRIM. La tendència és considerada de lleuger augment en el període considerat.



(a) Ou post en una fulla d'alber, (b) larva de segon estadi sobre una fulla de gatell, (c) larva en cinquè i darrer estadi, (d) detall de la càpsula cefàlica, (e) pupa amb l'adult a punt i (f) acabat d'emergir, (g) mascle territorial (fotografies: J. Jubany).

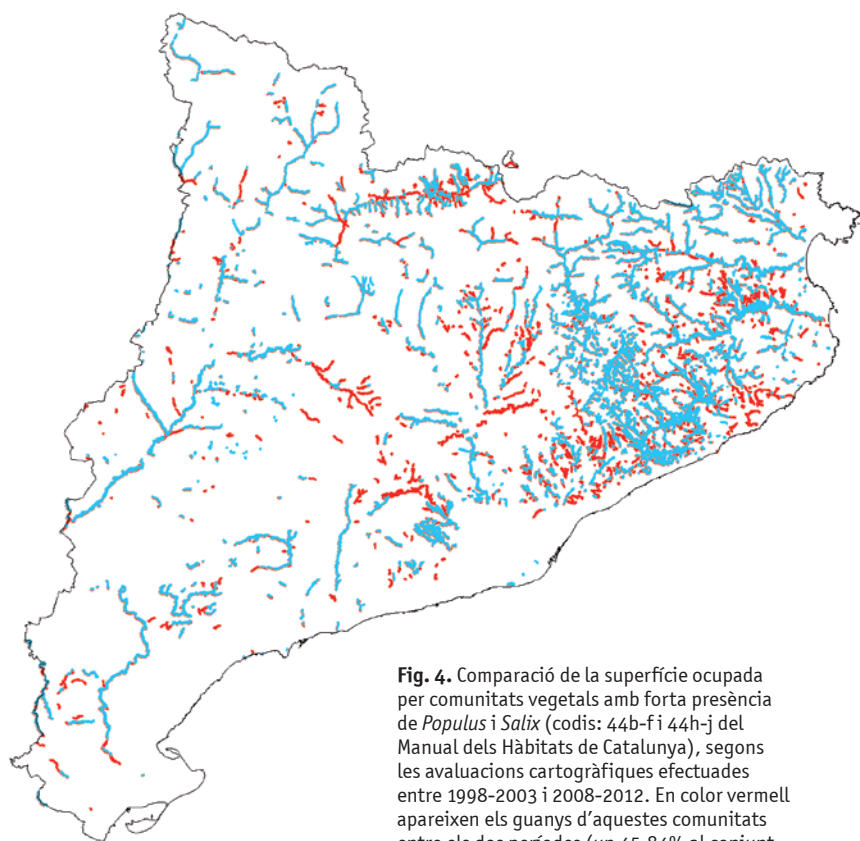


Fig. 4. Comparació de la superfície ocupada per comunitats vegetals amb forta presència de *Populus* i *Salix* (codis: 44b-f i 44h-j del Manual dels Hàbitats de Catalunya), segons les avaluacions cartogràfiques efectuades entre 1998-2003 i 2008-2012. En color vermell apareixen els guanyos d'aquestes comunitats entre els dos períodes (un 45,84% al conjunt d'aquestes comunitats). Font: Moisès Guardiola

Es pot especular que l'augment de la massa forestal al país és la principal raó d'aquests augments, ja que totes dues espècies es troben fortament lligades als boscos, en particular al bosc de ribera. En efecte, en les dues darreres dècades i en el global del territori, les comunitats amb forta presència de *Salix* i *Populus* han incrementat notablement la seva superfície, tal com posa de manifest la comparativa de la cartografia d'hàbitats de Catalunya (fig. 4). És molt possible, doncs, que aquesta aparició de nou hàbitat per a l'espècie sigui l'element clau que hagi possibilitat l'establiment de noves poblacions i l'augment general esmentat. En tot cas, l'augment que la tornassolada petita està experimentant en altres països europeus no és comparable al cas català. Com ja s'ha comentat anteriorment, al nord d'Europa les tendències poblacionals són també clarament positives, però com a resposta al fenomen del canvi climàtic.² 🦋

Constantí Stefanescu

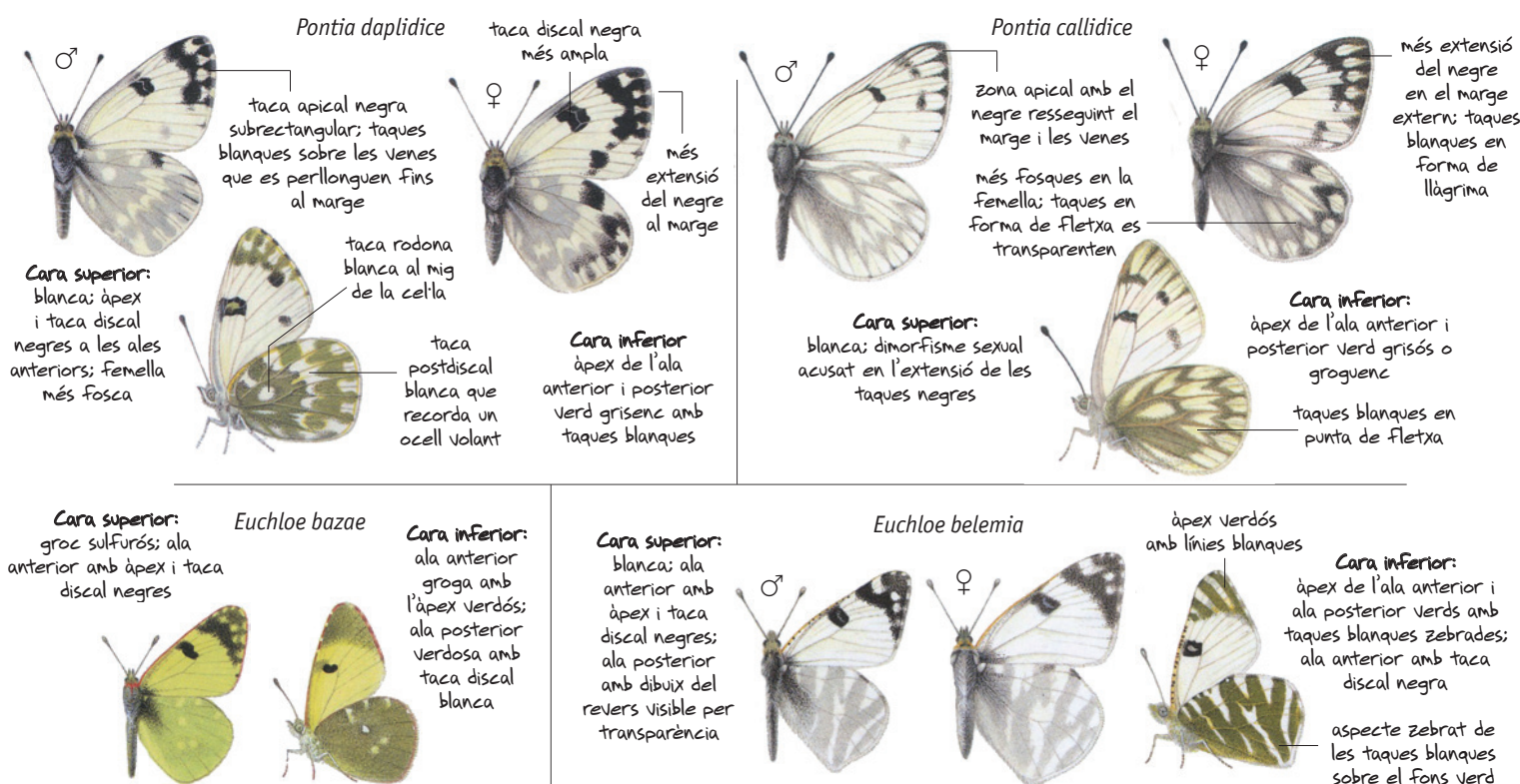
Com diferenciar les espècies de *Euchloe* i *Pontia* (2)

El segon grup d'aquestes espècies no ofereix problemes d'identificació i, a més, inclou *Euchloe belemia* i *E. bazae*, que a Catalunya han estat observades comptades vegades. Les altres dues, *Pontia daplidice* i *P. callidice*, tenen rangs altitudinals i preferències d'hàbitat diferents i, si poden coincidir, és perquè la primera té un fort comportament dispersiu i migrador. En canvi, cal parar atenció a no confondre durant la primavera *P. daplidice* amb *E. crameri*.

La pòntia comuna, *P. daplidice*, apareix en gairebé tots els itineraris de la xarxa, sent més abundant en ambients oberts i secs de la terra baixa. Al Pirineu i Prepirineu, normalment per sobre de 2.000 m, és més fàcil trobar la pòntia dels cims, *P. callidice*.¹ Les altres dues espècies són molt rares a Catalunya. La grogueta del desert, *E. bazae*, va ser descoberta el 1994 prop de la Granja d'Escarp,² però mai no ha aparegut a les dues estacions properes del CBMS. Viu en ambients estèpics continentals i és un endemisme ibèric vulnerable.³ La marbrada zebra-da, *E. belemia*, s'ha detectat en dues ocasions a la serra de

Collserola, una de les quals a l'itinerari de Torre Negra.⁴ És típica d'erms i guarets del sud de la península Ibèrica i nord d'Àfrica.³ *P. daplidice* és polivoltina entre març i octubre i assoleix la màxima abundància a final d'estiu. Les poblacions catalanes es veuen reforçades per individus migradors procedents del sud. *P. callidice* i *E. bazae* són univoltines, la primera entre final de juny i mitjan agost i la segona al març i abril. *E. belemia* vola entre febrer i juny en dues generacions solapades. Les erugues d'aquestes espècies s'alimenten de brassicàcies i resedàcies.³ 🦋

Jordi Dantart



Totes quatre són prou característiques i es distingeixen fàcilment. Les confusions més freqüents es donen, en primavera, entre *P. daplidice* i *E. crameri*, tractada en una fitxa anterior. Per separar-les cal fixar-se en la taca apical negra de l'anvers i en el to del color verd i la forma de les taques blanques del revers de les ales posteriors. Totes dues són freqüents en zones agrícoles de secà, però quan una és abundant, l'altra és més escassa: *E. crameri* abunda en primavera i *P. daplidice* a final de l'estiu, quan l'altra ja no vola. *P. callidice* és més fàcil d'observar dalt dels cims del Pirineu, on els mascles volen, patrullant amunt i avall, a gran velocitat. Són distintives les taques blanques en forma de sageta visibles tant a l'anvers com al revers de les ales posteriors. *E. bazae* (que en principi va ser citada com a *Elphinstonia charlonia*) és inconfusible pel color groc sulfurós. Per la seva banda, *E. belemia*, que quan vola ràpid podria passar per *E. crameri*, té les taques blanques del revers de les posteriors d'aspecte zebraat.

© Il·lustracions, Richard Lewington 1997. *Guía de las mariposas de España y Europa* (Tolman, T. & Lewington, R., 2002. Lynx Edicions, Barcelona). (Il·lustracions a mida natural.)

¹ Viader, J., 1994. "Papallones de Catalunya. *Pontia callidice* (Hübner, [1800])". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 73: 63-71.

² Pérez De-Gregorio, J.J., 1994. "*Elphinstonia charlonia* Donzel, 1842, Pieridae per a la fauna catalana". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 74: 40-41.

³ García-Barros, E., Munguira, M.L., Stefanescu, C. & Vives-Moreno, A., 2013. "Lepidoptera. Papilionoidea". In: *Fauna Ibérica. Vol. 37* (Ramos, M. A. et al., ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 1.213 p.

⁴ Anton-Recasens, M., Jubany, J. & Stefanescu, C., 2006. "*Euchloe belemia* (Esper, [1800]), espècie nova per a Catalunya (Lepidoptera: Pieridae)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 98: 87-90.

⁵ Guzmán, E., 2011. "*Euchloe belemia* (Esper, [1800]) a Catalunya: recuperació d'una antiga observació (Lepidoptera: Pieridae)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 101: 99-100.

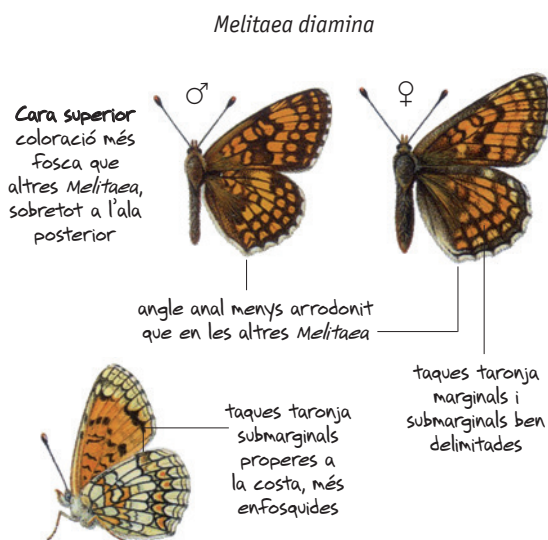
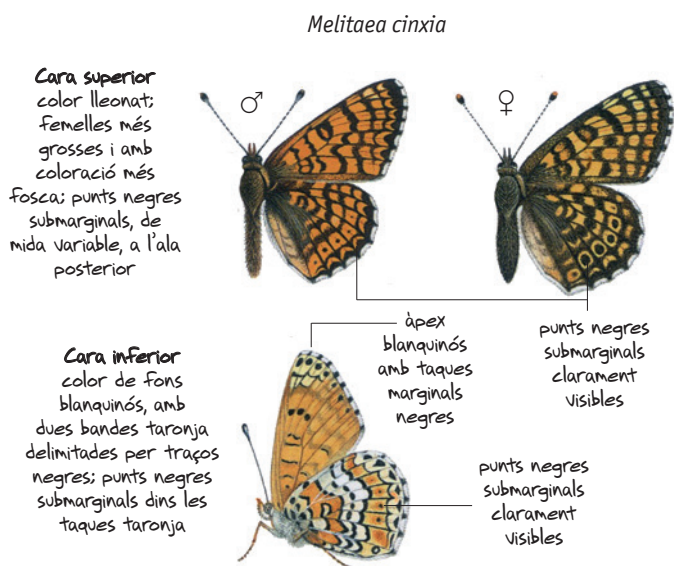
Com diferenciar les espècies del gènere *Melitaea* (2)

Dues espècies ben característiques del gènere *Melitaea* són el damer puntejat, *M. cinxia*, i el damer de la valeriana, *M. diamina*. La primera, típica de prats de muntanya i força estesa pel país, és inconfusible gràcies als punts negres submarginals de les ales posteriors. La segona és una papallona relativament comuna a l'alta muntanya, però molt més local a la resta. Malgrat tenir una coloració fosca característica, és fàcil de confondre amb el grup més complex format per *M. deione*, *M. athalia* i *M. parthenoides*. *M. cinxia* i *M. diamina* són especialistes d'unes poques plantes, a sobre de les quals les larves viuen de forma gregària en nius sedosos més o menys aparents.

M*cinxia* viu a la mitjana i alta muntanya de la major part de Catalunya, i és comuna al Pirineu i Prepirineu, però molt més local a les comarques tarragonines. Manté poblacions molt escasses a prop de la costa a la meitat nord de Catalunya (p. ex. als aiguamolls de l'Empordà o a l'estany de Sils) i en zones àrides del Segrià i de la Ribera d'Ebre. Ha estat detectada en gairebé el 50% de les estacions del CBMS i BMSAnd.¹ És típica de zones obertes, preferentment prats amb herba curta i una certa tendència xeròfila. La planta nutrícia és *Plantago lanceolata*, encara que puntualment també pot fer la posta sobre *Veronica spicata*.¹ *M. diamina* té una distribució molt més restringida. És comuna en bona part del Pirineu i Prepirineu, sobretot a l'estatge subalpí, però pot assolir cotes més baixes (fins

a 500 m) o més altes (per sobre de 2.000 m). Fora de la serralada pirinenca manté poblacions relictuals a les parts altes del Montseny i dels ports de Tortosa i Beseit, on presenta una notable diferenciació genètica.² Viu en clarianes de boscos humits o a la vora de torrents i rieres, sempre que hi aparegui la valeriana, *Valeriana officinalis*, la planta de la qual s'alimenten les larves.³ *M. cinxia* és univoltina, amb una dilatada generació entre abril i juliol, excepte les poblacions de l'alta Garrotxa i l'Alt Empordà, que són bivoltines.¹ Les larves hivernen en un niu gregari a la base de la planta nutrícia i reapareixen a la primavera, quan són molt conspicues. *M. diamina* és univoltina i vola preferentment entre maig i juliol. 🦋

Constantí Stefanescu



M. cinxia és molt fàcilment identificable gràcies als punts negres dins les taques taronja submarginals de l'ala posterior, visibles tant a la cara superior com a la inferior. Els mascles tenen un color lleonat, menys rogenc que en altres espècies del gènere. Les ales anteriors són més agudes que en les femelles, que presenten una coloració enfosquida, molt sovint amb els punts negres submarginals notablement grossos. *M. diamina* és l'espècie més fosca de les nostres *Melitaea*, encara que la subespècie que vola a Catalunya (ssp. *vernetensis*) ho és menys que la subespècie nominal, que vola al centre i nord d'Europa. L'ala posterior té un contorn angulós força característic. La cara inferior és d'aparença groguenca, amb un element distintiu: la banda submarginal amb taques taronja ennegrides, especialment les més properes a la costa. Malgrat aquests caràcters, presenta una certa variació i es pot confondre fàcilment, especialment amb el damer boscà, *M. athalia*. Per a una identificació correcta es recomana, en el cas dels mascles, inspeccionar la genitèlia, que té la valva bifurcada en forma de cua de peix. Això es pot fer al camp amb l'ajuda d'una lupa, sense haver de sacrificar l'exemplar.

¹Stefanescu, C., 2012. "El damer puntejat, *Melitaea cinxia*, un model d'estudi en la teoria de les metapoblacions". *Cynthia*, 11: 18-22.

²R. Vila (com. pers.).

³García-Barros, E., Munguira, M.L., Stefanescu, C. & Vives-Moreno, A., 2013. "Lepidoptera. Papilionoidea". In: *Fauna Ibérica. Vol. 37* (Ramos, M.A. et al., ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 1.213 p.



Ajuntament
Granollers



MUSEU
DE CIÈNCIES NATURALS
DE GRANOLLERS



Programa de seguiment en conveni amb:
Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat