



cynthia

Butlletí del *Butterfly Monitoring Scheme* a Catalunya 2010 · núm. 10

Sumari

Editorial 2

Estat de la xarxa del Butterfly
Monitoring Scheme a Catalunya,
Andorra i Balears l'any 2010 3

Resum de la temporada 2010 7

Gestió i conservació

Com es preveu que el canvi global
afecti la diversitat de les papallones
catalanes? 10

L'estació

El seguiment de papallones diürnes
a la vall d'Olzinelles (Sant Celoni)..... 14

Ressenya bibliogràfica

La blaveta comuna africana *Polyommatus*
celina, una nova espècie a Europa 16

La papallona

La reina de la ruda, *Papilio machaon*,
una papallona emblemàtica de la fauna
europea 18

Identificació

Com diferenciar les espècies
del gènere *Erebia* (3) 23

Com diferenciar les espècies
del gènere *Hipparchia* (1) 24



Consell de redacció

Antoni Arrizabalaga
Ferran Páramo
Constantí Stefanescu

Disseny i maquetació

Lluc Julià

Han col·laborat en aquest número

Jordi Clavell, Jordi Corbera, Jordi Dantart,
Vlad Dinca, Jordi Jubany,
Richard Lewington, Pere Luque,
Antoni Mariné, Albert Miquel,
Marta Miralles, Marina Miró, Josep Piqué,
José Manuel Sesma, Roger Vila,
J. Carlos Vicente Arranz

Traducció a l'anglès

Michael T. Lockwood

Assessorament lingüístic

Maria Forns

Editat pel Museu de Granollers

Francesc 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 650 exemplars
Dipòsit legal: B-50.849-2002
ISSN: 1695-5226
Granollers, novembre 2011

El CBMS és un projecte coordinat pel Museu de Granollers-Ciències Naturals 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 Flix, Ajuntament de Sant Celoni, Ajuntament de Sant Cugat del Vallès, Ajuntament de Vacarisses, Arxiu Municipal de Granollers, Associació Acció Natura, Centre d'estudis de la neu i de la muntanya d'Andorra, Conselleria de Mobilitat, Interior i Medi Ambient del Consell Insular d'Eivissa, Consorci de l'Estant de Banyoles, Consorci de les Gavarres, Consorci del Parc de Collserola, Consorci per a la protecció i la gestió de l'EIN de l'Alta Garrotxa, DEPANA, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (Parcs Naturals de les Alberes, dels Aiguamolls de l'Empordà, Cap de Creus, 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 Miravetes, Fundació Caixa Catalunya, Grup de Natura Freixes, 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

Constantí 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

A. Amat, H. Andino, M. Anton-Recasens,
A. Arrizabalaga, J. Artola, M. Avizanda, M. Ballbé,
E. Bassols, A. Batlle, M. Bullock, J.I. Calderón,
M. Calvet, J. Calvo, R. Carbonell, F. Carceller,
R. Caritg, M. Carola, D. Carreras, I. Carrillo,
B. Cobo, J. Compte, J. Corbera, J. Dalmau,
J. Dantart, T. Darlow, M. Domènech, A. Elliott,
D. Escalé, E. Escribano, E. Escútia, S. Estradé,
G. Farré, A. Fortuny, M. Fuentes, O. García,
L. Garet, M. Guixé, C. Gutiérrez, R. Gutiérrez,
H. Hernández, S. Herrando, M. Huguet, J. Jiménez,
P.J. Jiménez, J. Jubany, M. Lockwood, M. López,
P. Luque, A. Mariné, E. Martínez, A. Matschke,
A. Miquel, M. Miralles, I. Monsonís, J. Monterde,
M. Morales, F. Mozo, C. Mújica, J. Muñoz,
R. Muñoz, J. Nadal, J. Nicolau, E. O'Dowd,
J. Oliveras, E. Olmos, J. Palau, J. Palet, S. Pepper,
J. Pibernat, J. Piqué, J. Planas, J. Pons, R. Portell,
M. Peláez, D. Requena, M.C. Roca, F. Rodríguez,
L. Salvana, S. Sánchez, R. Senent, J.M. Sesma,
J. Solà, J. Solduga, C. Stefanescu, X. Sunyer,
E. Sylvestre, D. Tena, L. Traperó, M. Viñas.

10 anys de la revista *Cynthia*

Amb aquest exemplar que teniu a les mans, el nostre butlletí del CBMS arriba al número 10. Al llarg d'aquests 10 anys, *Cynthia* s'ha consolidat com una revista atractiva i de qualitat, que informa dels progressos en l'estudi de l'ecologia i la conservació de les papallones a Catalunya, Andorra i les illes Balears, no només als col·laboradors del projecte sinó a tots aquells que estiguin interessats en aquest grup d'insectes meravellós. Des del primer moment hem intentat trobar un equilibri entre la informació purament descriptiva en relació amb el funcionament del CBMS, amb una altra de caràcter més formatiu, i alhora nova, sobre el que estem aprenent de les papallones del nostre país. D'aquest vessant més formatiu s'han editat ja fitxes d'identificació de 59 espècies de papallones, gairebé un terç de les que tenim, i s'ha sintetitzat els coneixements sobre l'ecologia d'11 altres espècies. Les dades que obtenim amb el CBMS han estat fonamentals per poder aportar informació inèdita sobre aquestes espècies.

Celebrem el número 10 dedicant l'apartat 'La papallona' a la reina de la ruda, *Papilio machaon*, una de les espècies més emblemàtiques i espectaculars que tenim a la nostra fauna. Aquesta papallona apareix pràcticament en tots els itineraris, inclosos els de les Illes i els de d'alta muntanya, per la qual cosa tothom hi està ben familiaritzat. Això no obstant, esperem que en aquest article trobeu informació nova sobre la seva biologia i ecologia, que us permeti contemplar-la d'una manera diferent a partir d'ara. A part, trobareu les seccions habituals que constitueixen l'estructura sobre la qual hem bastit el butlletí tots aquests anys. Volem aprofitar aquest editorial per agrair la col·laboració de tots aquells que heu aportat material gràfic per acompanyar els textos, un aspecte essencial perquè la revista *Cynthia* sigui atractiva i ajudi a augmentar l'interès per les papallones.

I, finalment, també us volem anunciar la consolidació del projecte del CBMS en aquests temps difícils en què estem, gràcies a la signatura d'un conveni plurianual (per quatre anys) entre el Museu de Ciències Naturals de Granollers i la Generalitat de Catalunya. Aquest conveni assegura un pressupost suficient perquè el CBMS es pugui coordinar de manera eficient i perquè totes les dades que es recullen es puguin analitzar amb rigor per extreure'n el màxim d'informació d'interès.

Portada



Detall de la cara superior de les ales de *Polyommatus hispana* (fotografia: Albert Miquel).



Pieris rapae descansant sobre una espiga d'ordi (fotografia: J.Carlos Vicente Arranz).

Estat de la xarxa del Butterfly Monitoring Scheme a Catalunya, Andorra i Balears l'any 2010

Durant la dissetena temporada del CBMS hi ha hagut 69 estacions actives que han aportat dades completes. S'hi han incorporat quatre noves estacions, i s'han fet comptatges preliminars, però regulars, en quatre localitats més. S'ha mantingut la gran majoria d'estacions de la xarxa del BMSAnd, i les quatre de Menorca i Eivissa. En total, s'han comptat 142.426 papallones, pertanyents a 164 espècies.

Durant la temporada 2010 s'han dut a terme comptatges en un total de 69 estacions, totes amb comptatges suficients per calcular els índexs anuals de les espècies (fig. 1). Així mateix, s'han prosseguit els comptatges preliminars a Llobera (el Solsonès, 850 m), Planes de Son (el Pallars Sobirà, 1.540 m) –que a partir de l'any vinent passaran ja a formar part de la xarxa– i Mojà (el Bages, 700 m), i se n'han iniciat de nous al Meandre de Castellbell (Bages, 150 m).

Les sèries anuals disponibles es mostren a la figura 2. Són ja 47 les estacions que disposen de dades de vuit anys o més. L'estació del Cortalet és la més antiga de la xarxa, amb una sèrie temporal de 22 anys, però n'hi ha cinc d'altres que ja sumen 17 temporades. Aquestes xifres donen una idea de la robustesa de la base de dades del CBMS per detectar tendències poblacionals a mitjà i llarg termini.

Noves estacions

Sils (la Selva, 66 m). Estació que passa per dins la cubeta de l'antic estany de Sils o per la seva vora. Això fa que les comunitats higròfiles hi siguin ben representades (herbassars de *Magnocaricion*, prats de dall...). Tot i així, en conjunt es tracta d'un itinerari força divers, amb presència d'altres formacions vegetals, com ara pastures, prats, bardisses, pollancredes i alzinar. La comunitat de papallones és notablement diversa, tractant-se d'una

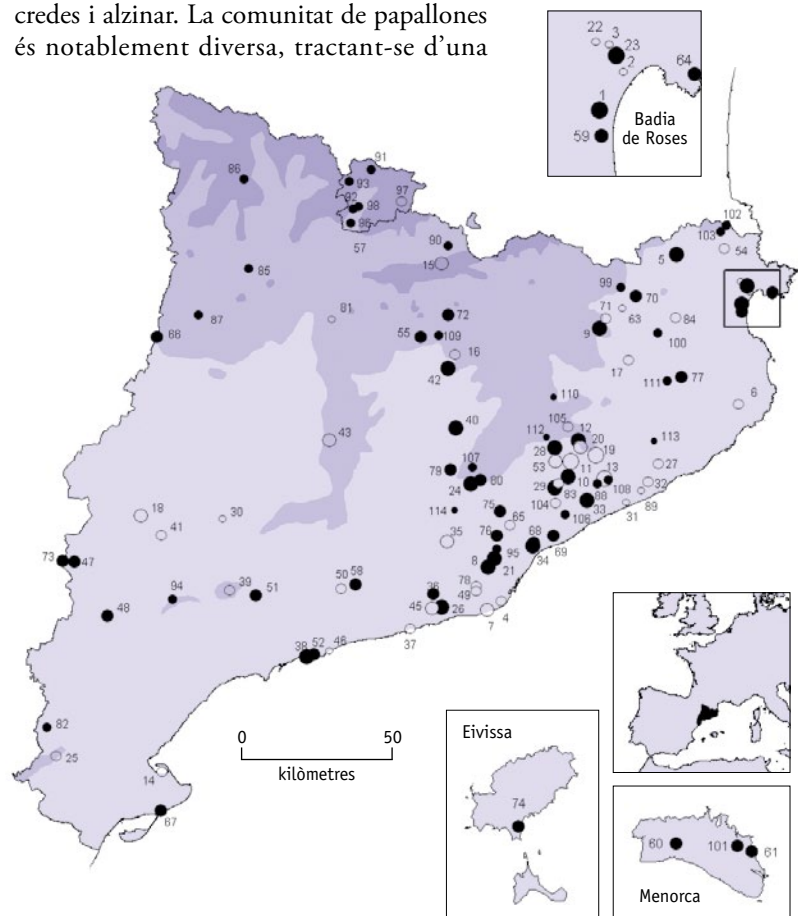
Fig. 1. Situació geogràfica de totes les estacions que han participat en la xarxa del CBMS (1994-2010), amb la numeració oficial i el nom que els correspon. Es mostra també la seva pertinença a les gran regions biogeogràfiques catalanes, d'acord amb els límits convencionalment acceptats.¹

Estacions

- 1 El Cortalet
- 2 La Rubina
- 3 Vilaüt
- 4 Cal Tet
- 5 Darnius
- 6 Fitor
- 7 El Remolar
- 8 Can Ferriol
- 9 Can Jordà
- 10 Can Liro
- 11 Santa Susanna
- 12 El Puig
- 13 Can Riera
- 14 La Marquesa
- 15 Fontllebrera
- 16 Olvan
- 17 La Barroca
- 18 Timonedà d'Alfès
- 19 Can Prat
- 20 Turó de l'Home
- 21 Turó d'en Fumet
- 22 Closes de l'Ullal
- 23 Closes del Tec
- 24 Coll d'Estenalles
- 25 El Mascar
- 26 Vallgrassa
- 27 Bosc de Valldemaria
- 28 Pla de la Calma
- 29 Marata
- 30 L'Arbeca
- 31 Turó de Can Tiril
- 32 Can Vinyals
- 33 Ca l'Arenes
- 34 Can Miravítes
- 35 Martorell
- 36 Olesa de Bonesvalls

- 37 Vilanova i la Geltrú
- 38 Punta de la Móra
- 39 Prades
- 40 Sallent
- 41 Mas de Melons
- 42 Gironella
- 43 Torà
- 45 Olivella
- 46 Torredembarra
- 47 Granja d'Escarp
- 48 Sebes
- 49 Sant Boi
- 50 Talaia del Montmell
- 51 El Pinetell
- 52 Desemb. del Gaià
- 53 Vallforners
- 54 Rabós
- 55 Campllong
- 58 Cal Puntarri
- 59 Mig de dos rius
- 60 Barranc d'Algendar
- 61 S'Albufera des Grau
- 63 Sant Jaume de Llierca
- 64 Montjoi
- 65 Santiga
- 66 Mont-rebei
- 67 La Tancada
- 68 La Conreria
- 69 Sant Mateu
- 70 Sales de Llierca
- 71 Godomar
- 72 La Nou de Berguedà
- 73 Aiguabarreig
- 74 Sal Rossa
- 75 Can Vilar
- 76 UAB
- 77 Sant Daniel
- 78 Sant Ramon

- 79 Oristrell
- 80 Vall d'Horta
- 81 Alinyà
- 82 Estrets d'Arnes
- 83 Cal Carro
- 84 Vilert
- 85 Gerri de la Sal
- 86 Sant Maurici
- 87 Tremp
- 88 Olzinelles
- 89 Pineda
- 90 Estoll
- 91 Sorteny
- 92 Enclara
- 93 Comapedrosa
- 94 Margalef
- 95 Torre Negra
- 96 Fontaneda
- 97 Pessons
- 98 Rec del Solà
- 99 Sadernes
- 100 Banyoles
- 101 Santa Catalina
- 102 Alberes-1
- 103 Alberes-2
- 104 La Roca
- 105 Viladrau
- 106 Argentona
- 107 Mura
- 108 Can Ponet
- 109 Tramvia de sang
- 110 Folgueroles
- 111 Deveses de Salt
- 112 El Brull
- 113 Sils
- 114 Vacarisses



Nombre d'anys amb dades

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

Regions biogeogràfiques

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

L'itinerari de Sils ofereix un bon contrast d'ambients, des de brolles mediterrànies fins a prats humits i bosc de ribera, com els de la fotografia. Aquesta diversitat explica la presència de papallones amb requeriments tan diferents com *Zerynthia rumina*, *Gegenes nostradamus*, *Apatura ilia* o *Melitaea cinxia* (fotografia: A. Mariné).



Encara que escassa i confinada a la zona pirinenca, la tornasolada gran, *Apatura iris*, està experimentant un sorprenent procés d'expansió a Catalunya. Fins fa poc només es coneixia de la Vall d'Aran, però recentment s'ha detectat en diferents punts del Pallars Sobirà, Andorra, el Ripollès, la Garrotxa i l'Alt Empordà. Fins ara, a la xarxa del CBMS-BMSAnd ha aparegut en dues estacions, a Enclar i a Gerri de la Sal (dibuix: M. Miró).

zona a tan poca alçada. A més, hi destaca la presència de papallones poc habituals fora de les zones de muntanya, com ara *Melitaea cinxia*, *Boloria dia* i *Aporia crataegi*. També és remarcable la presència d'una població important de *Zerynthia rumina* en una àrea de caràcter acidòfil, i les observacions puntuals

d'*Apatura ilia* i *Gegenes nostradamus*. Part de l'itinerari està sota un acord de custòdia amb l'associació Acció natura. Els comptatges van a càrrec d'Antoni Mariné.

El Brull (Osona, 832 m). Itinerari de substitució del de Viladrau, proper a l'actual però que quedava fora dels límits del Parc Natural del Montseny. L'itinerari del Brull es fa en una zona de caràcter més mediterrani i dominada per l'alzinar, per bé que hi ha una bona presència de prats i pastures, que li donen una enorme diversitat faunística. Els licènids hi són particularment ben representats, amb espècies interessants com *Cupido minimus*, *Polyommatus fulgens*, *P. semiargus*, *P. thersites*, *P. escheri* i altres, però també hi ha molt bona presència de nimfalins del gènere *Melitaea* i altres espècies escasses a la xarxa del CBMS. Els comptatges van a càrrec d'Arnau Amat.

Vacarisses (el Vallès Occidental, 325 m). Itinerari que es fa en una zona forestal molt propera al poble de Vacarisses, dominada per



Taula 1. Ambients i comunitats vegetals representats al CBMS durant l'any 2010, 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 medioeuropea		
zona dels alzinars	alzinar litoral	29	zona de rouredes i pinedes seques	roureda de roure martinenc amb boix pineda de pinassa	6 1
	alzinar muntanyenc	2			
	alzinar continental	6	zona de rouredes humides i fagedes	roureda humida i freixeneda fageda landa de bruguera i viola canina	2 2 1
zona de màquies i espinars	brolla de romaní i bruc d'hivern	2			
	brolla de romaní i maleïda	3	zona de l'avellanosa i el pi roig	pineda de pi roig	1
	màquia continental de garric i arçot	1			
	màquia d'ullastre i olivella	2			
	màquia litoral de garric i margalló	1			
Línia litoral			Alta muntanya subalpina		
vegetació de ribera i dulceaquícola	comunitats d'aiguamolls litorals	4	estatge subalpí	prats subalpins	3
línia litoral	comunitats halòfiles	3			

Taula 2. Espècies de ropalòcers que han estat enregistrades en alguna de les estacions del CBMS en els darrers 10 anys de mostratges (2001-2010). S'indica també el nombre de localitats on l'espècie ha estat detectada els diferents anys de seguiment (sobre un total de 42 de possibles l'any 2001, 41 el 2002, 46 el 2003, 51 el 2004, 52 el 2005, 64 el 2006, 70 el 2007 i el 2008, 66 el 2009, i 69 el 2010). Nomenclatura segons ref. 2.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Familia Hesperidae											Satyrium spini											Aglais urticae											
Erynnis tages	10	10	9	8	8	16	13	17	18	17	Satyrium ilicis	2	3	5	3	4	3	5	6	6	5	Polygonia c-album	18	20	23	25	23	31	36	34	36	39	
Carcharodus alceae	24	24	24	26	32	42	47	44	36	41	Satyrium esculi	32	28	33	39	35	41	49	42	46	49	Araschnia levana	3	2	2	1	2	3	1	2	1	3	
Carcharodus lavatherae	5	4	3	7	9	9	7	8	5	8	Satyrium acaciae	3	2	7	5	5	8	7	9	14	14	Nymphalis antiopa	10	9	9	10	13	19	15	15	17	15	
Carcharodus floccifera	1	2	2	1	2	2	3	4	5	1	Lampides boeticus	31	28	35	30	34	52	48	52	51	34	Nymphalis polychloros	11	13	17	16	26	32	33	20	17	26	
Carcharodus baeticus	2	3	2	0	4	1	0	1	0	1	Cacyreus marshalli	12	7	11	7	12	14	13	9	10	12	Euphydryas desfontainii	2	2	3	4	3	4	4	3	5	5	
Spialia sertorius	13	13	10	15	17	21	24	23	25	24	Leptotes pirithous	27	26	32	28	36	29	56	45	40	34	Euphydryas aurinia	18	18	22	16	19	24	21	16	15	29	
Muschampia proto	5	4	3	3	3	5	6	6	6	6	Cupido minimus	6	7	8	9	5	9	6	7	14	14	Melitaea cinxia	11	7	11	17	14	17	14	19	19	25	
Pyrgus carthami	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	Cupido osiris	6	4	7	3	6	5	4	7	7	8	Melitaea phoebe	22	21	21	24	23	34	31	29	31	34	
Pyrgus malvoides	14	14	12	13	13	20	21	21	22	22	Cupido argiades	1	3	6	3	4	4	6	7	11	12	Melitaea trivia	3	3	2	4	5	8	6	6	8	8	
Pyrgus serratulae	0	0	1	0	1	2	0	1	1	1	Cupido alcetas	2	3	4	2	5	5	4	9	7	8	Melitaea didyma	20	19	21	23	26	30	30	30	31	33	
Pyrgus cirsii	0	1	2	3	0	3	5	2	3	2	Celastrina argiolus	35	33	37	36	44	44	58	55	52	57	Melitaea diamina	1	1	1	1	1	3	4	2	4	2	
Pyrgus armoricanus	4	4	4	6	5	5	7	5	8	11	Pseudophilotes baton	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	Melitaea deione	10	12	12	13	11	19	15	21	24	20	
Pyrgus alveus	1	3	2	0	1	2	2	1	1	1	P. panoptes	18	16	21	19	22	30	30	29	22	29	Melitaea parthenoides	3	1	3	1	2	4	4	3	9	10	
Thymelicus lineola	1	2	2	5	5	6	6	7	8	6	Scolitantides orion	2	2	3	3	3	5	5	4	2	3	Melitaea athalia	1	3	3	4	4	7	6	4	5	4	
Thymelicus sylvestris	12	9	11	14	15	22	19	27	23	30	Glaucopteryx alexis	12	8	11	17	15	20	16	20	28	27	(Limenitidae)											
Thymelicus acteon	24	21	26	36	30	36	37	34	32	39	G. melanops	14	10	13	14	20	20	23	24	24	27	Limenitis camilla	5	5	7	7	10	11	8	8	9	13	
Hesperia comma	7	6	10	8	11	15	14	14	16	16	Iolana iolas	0	0	0	0	0	0	5	3	0	2	Limenitis reducta	24	24	26	35	35	43	37	35	41	44	
Ochlodes venata	18	21	16	19	22	28	28	31	29	29	Maculinea arion	2	2	1	1	0	3	1	1	2	3	(Charaxinae)											
Gegenes nostradamus	4	2	1	0	2	1	3	4	2	5	Maculinea rebeli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Charaxes jasius	19	18	23	23	22	27	32	30	27	27	
Familia Papilionidae											Plebeius argus	10	10	13	13	15	19	18	21	19	20	(Apaturinae)											
Zerynthia rumina	12	9	9	13	7	12	14	16	14	17	Plebeius idas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	Apatura ilia	5	4	6	8	9	8	9	7	12	12	
Parnassius mnemosyne	0	0	0	0	0	3	3	3	2	2	Aricia eumedon	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	Apatura iris	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
Parnassius apollo	0	0	0	1	0	5	5	3	2	3	Aricia cramera	28	29	28	33	38	40	43	45	41	42	(Satyrinae)											
Iphiclidus podalirius	33	32	35	33	37	51	49	48	48	49	Aricia agestis	5	5	6	8	6	8	10	9	12	11	Pararge aegeria	38	36	42	44	43	57	62	60	57	61	
Papilio machaon	41	39	41	45	41	56	55	57	51	54	Aricia artaxerxes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Lasiommata megera	42	39	44	50	49	64	67	65	64	65	
Familia Pieridae											Aricia nicias	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	Lasiommata maera	7	5	7	5	6	12	21	13	11	11	
Leptidea sinapis	29	31	35	29	34	49	49	54	50	50	Polyommatus semiargus	4	3	3	4	4	5	8	8	8	8	Coenonympha arcania	19	14	17	16	21	29	26	27	25	28	
Leptidea reali	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	Polyommatus escheri	14	13	13	13	16	21	18	22	25	24	Coenonympha glycerion	2	2	4	4	3	5	3	4	3	4	
Anthocharis cardamines	18	20	22	23	25	33	35	39	41	44	Polyommatus dorylas	0	0	0	1	0	3	1	3	1	2	Coenonympha dorus	12	13	13	13	16	18	18	18	17	19	
A. euphenoides	18	19	20	22	22	26	26	22	26	23	Polyommatus nivescens	2	1	1	1	0	0	0	1	2	2	C. pamphilus	18	18	22	24	21	30	31	32	32	36	
Zegris eupheme	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	Polyommatus amandus	3	2	1	2	2	3	6	4	6	6	Pyronia tithonus	21	20	22	24	24	31	31	34	30	34	
Euchloe belemeia	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	Polyommatus thersites	6	8	11	12	12	17	16	15	17	18	Pyronia cecilia	30	30	33	37	36	45	39	43	41	42	
Euchloe crameri	27	22	26	26	32	38	33	30	31	33	Polyommatus icarus	40	38	44	49	49	62	61	65	61	64	Pyronia bathseba	31	29	30	36	32	42	39	38	35	41	
Euchloe tagis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Polyommatus eros	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	Aphantopus hyperantus	3	4	6	5	5	5	5	7	7	7	
Euchloe simplonia	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	Polyommatus daphnis	2	3	1	1	1	3	3	1	4	2	Maniola jurtina	34	32	35	47	43	53	57	59	55	60	
Aporia crataegi	12	16	14	15	20	30	31	27	26	24	Polyommatus bellargus	11	12	17	19	19	29	23	23	26	28	Hyponephele lycaon	0	0	0	0	0	0	3	1	0	2	
Pieris brassicae	39	38	45	47	45	61	67	66	62	66	Polyommatus coridon	6	6	7	7	7	16	19	15	17	18	Erebia euryale	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	
Pieris manii	4	5	5	6	6	5	3	5	1	1	Polyommatus hispana	8	8	9	10	13	14	13	16	19	18	Erebia epiphron	0	1	0	0	0	2	2	3	2	2	
Pieris rapae	41	40	45	51	51	65	69	69	64	68	Polyommatus ripartii	2	2	4	3	2	4	5	6	7	6	Erebia triaria	1	1	0	2	2	5	7	3	3	3	
Pieris ergane	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	Polyommatus ainsae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Erebia gorgone	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
Pieris napi	22	23	27	26	23	35	34	33	36	35	Polyommatus fulgens	2	2	1	2	1	3	3	5	5	5	Erebia cassioides	0	0	0	0	0	2	3	2	3	2	
Pontia callidice	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Polyommatus damon	1	1	2	3	2	4	2	4	3	2	Erebia rondoui	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Pontia daplidice	41	36	39	41	41	59	59	61	53	48	Familia Nymphalidae											Erebia lefebvrei	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Colotis evagore	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	(Libytheinae)	Libythea celtis											Erebia neorides	1	1	2	3	2	6	8	9	7	6
Colias phicomone	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	(Heliconiinae)												Erebia oeme	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2
Colias crocea	41	40	45	51	48	65	68	67	64	64	Argynnis paphia	20	20	22	24	25	33	35	34	38	41	Erebia meolans	4	4	5	4	3	7	10	9	9	8	
Colias alfarcariensis	17	21	18	22	22	25	27	29	24	28	Argynnis pandora	4	3	3	3	6	19	7	5	3	7	Melanargia russiae	1	1	1	1	0	2	2	2	1	2	
Gonepteryx rhamni	30	28	29	30	33	47	50	50	50	51	Argynnis aglaja	8	7	9	9	8	16	13	12	14	12	Melanargia lachesis	31	29	31	36	34	46	47	50	47	50	
Gonepteryx cleopatra	38	36	40	42	42	56	53	53	53	54	Argynnis adippe	6	7	9	8	10	14	14	13	13	Melanargia octicanica	11	9	9	9	10	11	9	8	9	9		
Familia Riodinidae											Argynnis niobe	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	Satyrus actaea	2	2	1	3	1	12	12	6	8	10	
Hamearis lucina	0</																																

Gegenes nostrodamus és un hespèrid migrador, que manté també poblacions sedentàries al delta del Llobregat i en àrees properes. Tot i ser una espècie escassa, al llarg d'aquests anys se n'han detectat prop de 150 exemplars en 14 estacions de la xarxa. Aquestes dades, sens dubte, ajudaran a entendre el patró de migració de l'espècie a Catalunya (fotografia: P. Luque).



Fig. 2. Distribució de les sèries anuals disponibles (dades completes per a tota la temporada) de les diferents estacions que han participat en el projecte (període 1988-2010).

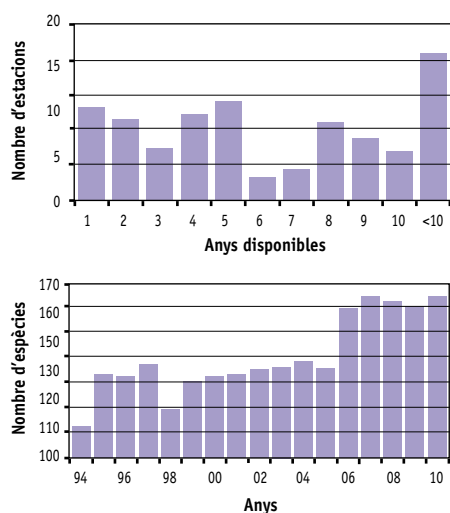


Fig. 3. Nombre d'espècies detectades anualment a la xarxa del CBMS (1994-2010).

alzinar esclarissat i pinedes. La comunitat de papallones és més aviat pobra, però hi destaca una gran abundància d'*Euphydryas aurinia*, i poblacions d'espècies rares com *Tomares ballus* i *Erynnis tages*. Els comptatges van a càrrec de José Manuel Sesma.

Sant Feliu de Pallerols (la Garrotxa, 430 m). Nou itinerari al vessant meridional del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, en una zona de prats i alzinar i roureda. Es tracta d'un ambient molt ric en papallones, com ho posa de manifest la detecció de prop de 70 espècies en el primer any amb dades completes. Hi ha una gran riquesa de licènids i nimfàlids, amb una bona abundància d'espècies marcadament septentrionals a Catalunya, com ara *Cupido alcetas* i *C. argiades*, *Satyrium acaciae*, *Polyommatus dorylas*, *P. coridon*, *Araschnia levana*, *Limenitis camilla*, etc., per bé que també hi apareixen papallones mediterrànies com *Tomares ballus*, *Charaxes jasius*, *Hipparchia fidia*, *Pyronia bathseba*, etc. Els comptatges van a càrrec de Beth Cobo.

El nombre d'estacions ha augmentat en quatre respecte al 2009, i gairebé s'arriba altre cop al llindar de 70 estacions anuals (com els anys 2007 i 2008). Enguany s'han deixat de fer comptatges en quatre estacions: el Remolar, Olivella, Pessons i Viladrau. L'estació d'Olivella alterna cada any, de forma rotativa, amb les de Vallgrassa i Olesa de Bonesvalls, i l'estació de Viladrau ha estat substituïda per la del Brull (vegeu més amunt). El Remolar i

Pessons s'han deixat de fer per problemes de disponibilitat de personal als espais naturals corresponents. L'estació de Pessons suposa una pèrdua important, perquè aquest itinerari era el que se situava a més alçada de tota la xarxa i representava plenament l'ambient alpí andorrà. Contràriament, s'han reprès comptatges a les estacions d'Olesa de Bonesvalls, i a les dues estacions del Segrià: la Granja d'Escarp i l'Aiguabarreig.

Ambients representats

Els ambients i les comunitats vegetals dominants l'any 2010 apareixen detallats a la taula 1. Com cada any, es manté el fort predomini dels ambients mediterranis, sobretot els corresponents a diferents tipus d'alzinars (54% dels itineraris), però també es consoliden els comptatges en zones de la muntanya mitjana (amb 13 itineraris, gairebé un 20% del total). L'estatge subalpí es manté insuficientment mostrejat.

Espècies representades

La llista dels ropalòcers detectats el 2010 i en anys anteriors es detalla a la taula 2. En total, s'han detectat 164 espècies, quatre més que l'any anterior i 26,5 més que la mitjana del període 1994-2009 (fig. 3). Han aparegut dues espècies noves per al CBMS, *Euchloe tagis* (a la Granja d'Escarp) i *Arícia artaxerxes* (a Sant Maurici). Totes dues podrien haver passat desapercebudes en anys anteriors en aquests itineraris i en altres de propers, tenint en compte la gran semblança amb espècies més abundants (com són *Euchloe crameri* i *Arícia agestis*). 🦋

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.

Resum de la temporada 2010

Després de tres anys nefastos per a les papallones catalanes, la temporada 2010 ha suposat una lleugera millora, amb una recuperació modesta però evident en les poblacions de moltes espècies. *Satyrion esculi* ha assolit el màxim anual des de l'inici del monitoreig i ha tornat a ser la papallona més abundant del país. *Libythea celtis* també ha assolit el màxim anual, i continua amb una tendència positiva molt manifesta durant la darrera dècada. Les espècies primaverals i la majoria dels satirins han augmentat, un fet molt possiblement relacionat amb les pluges generoses a l'hivern i a la primavera dels dos darrers anys. La temporada, en canvi, ha estat dolenta per a les espècies migradores i per a algunes que són particularment sensibles a les glaçades i al fred hivernal, com ara *Charaxes jasius*, que ha assolit el valor més baix des de 1994.

Climatologia i comptatges

L'any 2010 va ser un dels més freds de les dues darreres dècades a Catalunya, en fort contrast amb l'anterior, que va ser excepcionalment càlid (vegeu www.meteocat.com). Es van enregistrar glaçades importants a pràcticament tot el país durant els mesos d'hivern, amb un nombre total de dies amb temperatures per sota de 0° C comparable al de 2005, un dels més freds dels darrers anys. Destaca molt particularment la gran nevada que va afectar el sector central i nord-oriental el 8 de març, tot just a l'inici de la temporada del BMS, acompanyada de fortes glaçades els dies immediatament posteriors. De fet, els mesos freds i plujosos van marcar bona part del període de comptatges del BMS, tret de l'abril (que va ser càlid i sec), del juliol (que va ser notablement càlid, sobretot durant la primera quinzena) i de l'agost (amb valors propers a la mitjana climàtica, però amb una onada de calor molt intensa els dies 26 i 27). Encara que en conjunt el 2010 va ser un any força plujós, la precipitació es va distribuir molt més irregularment, amb zones amb valors per sota de les mitjanes històriques (p. ex. a l'extrem oest de les comarques de Ponent i a bona part del Baix Ebre i del Montsià) i amb d'altres que les van superar àmpliament (p. ex. al litoral de la meitat nord del país i a la conca del Llobregat).

En conjunt, s'ha perdut una mitjana de només 3,2 mostratges per estació, una xifra més baixa que la de l'any anterior i que sorprèn, tenint en compte les condicions meteorològiques poc favorables de la temporada (fig. 1a). Els períodes més crítics van ser la segona setmana de març (coincidint amb la nevada excepcional que va afectar un gran nombre dels itineraris situats a la meitat nord del país), la primera quinzena de maig (molt plujosa a la meitat oriental del país) i la penúltima de setembre (amb un episodi generalitzat de pluges a Catalunya) (fig. 1b).

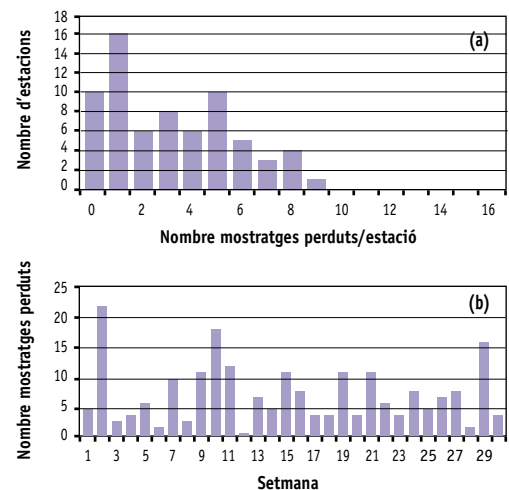


Brintesia circe és una papallona espectacular per la seva mida, que apareix ben repartida per bona part de Catalunya. A més, des de l'inici del monitoreig ha experimentat una tendència a l'augment, per raons que desconeixem. Es troba associada principalment a prats i espais oberts, i en algunes localitats (com Darnius o l'estany de Sils) pot arribar a ser molt abundant. El seu període de vol presenta dos màxims d'abundància: un a final de primavera i un altre a final d'estiu. Tot i així, es tracta de la mateixa generació que passa per un període d'estivació, durant el qual els individus resten inactius i no es detecten als comptatges (dibuix: M. Miró).

Canvis d'abundància: generalitats

Tant el nombre d'espècies com el d'exemplars comptats als itineraris no van experimentar canvis notables el 2010 respecte a l'any anterior. Pel que fa a la riquesa específica, les mitjanes i les desviacions estàndard calculades per a les 61 estacions amb dades comparables van ser de $47,6 \pm 19,7$ espècies el 2010, i $47,1 \pm 19,3$ espècies el 2009 (test de Student per a mostres aparellades, $t = 0,71$, $P = 0,48$). Quant a l'abundància, els valors van ser de $2132,8 \pm 2073,4$ exemplars el 2010 i $2212,7 \pm 1935,5$ exemplars el 2009 ($t = 0,90$, $P = 0,37$). En conjunt, però, les poblacions d'un nombre considerable d'espècies van augmentar lleugerament en

Fig. 1. (a) Cobertura dels mostratges a les diferents estacions del CBMS, i (b) distribució dels comptatges perduts al llarg de les 30 setmanes oficials (de l'1 de març al 26 de setembre) de la temporada 2010.





Satyrium esculi ha estat la papallona més abundant a Catalunya l'any 2010. Un cop més, a principis d'estiu, s'han pogut observar en molts itineraris grans concentracions d'aquesta espècie sobre les fonts de nèctar preferides (fotografia: J.M. Sesma).

relació amb l'any anterior, tal com es posa de manifest amb el càlcul del rànquing de les temporades a partir dels índexs anuals de les 66 espècies més comunes (fig. 2). Aquesta gràfica mostra una certa recuperació dels ropalòcers catalans després d'haver assolit uns nivells molt baixos els tres anys anteriors, possiblement a causa dels episodis de sequeres extremes entre el 2006 i el 2008. Tot i així,

Espècie	2010	rang	2009	rang
<i>Satyrium esculi</i>	18.847	1	15.285	2
<i>Melanargia lachesis</i>	8.915	2	7.978	3
<i>Pieris rapae</i>	8.020	3	6.129	6
<i>Maniola jurtina</i>	7.999	4	6.399	5
<i>Polyommatus icarus</i>	6.718	5	7.165	4
<i>Pyronia tithonus</i>	6.537	6	4.486	8
<i>Pyronia bathseba</i>	5.875	7	4.438	10
<i>Lasiommata megera</i>	5.180	8	4.163	11
<i>Pararge aegeria</i>	5.022	9	5.286	7
<i>Pyronia cecilia</i>	3.784	10	3.211	12
<i>Colias crocea</i>	3.238	11	4.474	9
<i>Leptidea sinapis</i>	2.380	12	2.329	14
<i>Coenonympha arcania</i>	2.306	13	2.323	15
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	1.944	14	1.906	19
<i>Argynnis paphia</i>	1.941	15	1.780	20
<i>Callophrys rubi</i>	1.893	16	789	31
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1.815	17	2.067	17
<i>Celastrina argiolus</i>	1.799	18	650	39
<i>Brintesia circe</i>	1.782	19	1.323	23
<i>Polyommatus hispana</i>	1.658	20	1.726	21

Taula 1. Suma dels índexs anuals i ordre d'abundància de les 20 espècies més comunes al CBMS durant el 2010, comparats amb els corresponents a la temporada 2009.

els nivells poblacionals recents són clarament inferiors als que s'observaven a l'inici de la dècada dels 1990 (fig. 2).

Canvis d'abundància: oscil·lacions de les poblacions

Entre les espècies que han estat detectades amb més abundància el 2010, cal destacar *Libythea celtis* i *Satyrium esculi*, totes dues amb el màxim anual des que es van començar els comptatges el 1994. El cas de *L. celtis* és particularment remarcable, perquè forma part d'una tendència d'augment continuat en la darrera dècada, que podria estar relacionada amb unes condicions climatològiques favorables durant l'hivern cada cop més freqüents, que afectarien la supervivència dels adults hivernants.² És possible, també, que l'increment en l'ús dels lledoners (*Celtis australis*) com a arbre utilitzat en enjardinaments estigui afavorint l'èxit reproductiu de l'espècie, cada cop més abundant al nostre país. *Satyrium esculi* és una altra espècie que els dos últims anys ha respost molt positivament a la forta pluviometria de final d'hivern i principi de primavera, i que per segona temporada consecutiva s'ha mantingut com una de les papallones més abundants al conjunt del país (taula 1). Les pluges generoses han afavorit també la gran majoria dels satirins, que han estat clarament més abundants enguany que el 2009 (taules 1 i 2). D'entre aquests, cal destacar el màxim anual assolit per *Maniola jurtina*, i també la bona salut que mostren les poblacions de *Brintesia circe*, una espècie que durant el període d'estudi ha mostrat un augment moderat significatiu (vegeu dibuix).

Com era previsible, la temporada anormalment freda s'ha associat amb uns nivells molt baixos de les espècies migradores africanes. Els casos més clars han estat *Cynthia cardui* i *Danaus chrysippus*, que després de les excepcionals migracions de 2009 han estat molt escasses arreu del territori. *D. chrysippus*, per exemple, al delta de l'Ebre només hi ha aparegut esporàdicament al final de la temporada, quan l'any anterior va ser una de les papallones més abundants. També cal mencionar els pièrids *Pontia daplidice*, *Colias crocea*, *Pieris brassicae* i *Pieris rapae*, i els licènids *Leptotes pirithous* i *Lampides boeticus*. *L. pirithous*, a més, presenta una tendència negativa al conjunt de Catalunya i enguany ha assolit els nivells poblacionals més baixos des que es va començar el seguiment. Aquesta situació podria ser el resultat de la combinació de diversos factors, com ara una mortalitat elevada dels exemplars hivernants a causa de les glaçades, una dèbil arribada d'immigradors

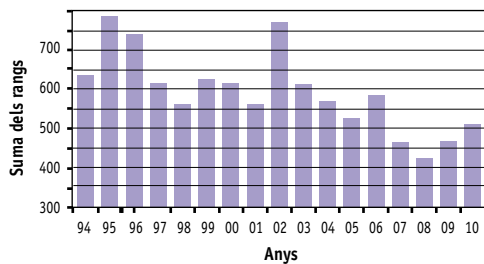


Fig. 2. Rànquing de les temporades del CBMS d'acord amb l'abundància general de les 66 papallones més comunes a la xarxa. La millor temporada ha estat el 1995 (seguida molt de prop de la temporada 2002), i la pitjor la 2008. Els càlculs s'han fet seguint la metodologia detallada a la ref. 1, utilitzant els índexs anuals de les espècies calculats amb el programa TRIM.

a mitjan primavera, i un èxit reproductiu escàs d'aquests colonitzadors els estius amb temperatures baixes.

L'impacte d'aquests darrers hiverns especialment freds també seria l'explicació més probable de la forta davallada de *Charaxes jasius*, que enguany ha assolit el mínim anual des de l'inici de la sèrie. Les larves d'aquesta papallona no passen per un veritable estadi de diàpauza durant l'hivern, la qual cosa les fa molt més vulnerables als episodis de fred intens, com s'ha pogut comprovar en altres ocasions.³ Contràriament, les baixes temperatures no han afectat negativament les espècies amb adults hivernants (p. ex. *Nymphalis antiopa*, *Nymphalis polychloros*, *Inachis io*, *Aglais urticae*, *Polygonia c-album*, *Gonepteryx rhamni*, *Gonepteryx cleopatra*), que en general s'han mantingut amb nivells poblacionals molt similars (o, fins i tot una mica superiors) als de la temporada precedent.

Finalment, el 2010 s'ha observat un inici de recuperació de la gran majoria de les espècies típicament primaverals (p. ex. *Callophrys rubi*, *Pseudophilotes panoptes*, *Scolitantides orion*, *Glaucopsyche melanops*, *Zerynthia rumina*, *Anthocharis cardamines*, *Anthocharis euphenoides*), després de la gran davallada que van experimentar totes durant els anys immediatament anteriors, caracteritzats per sequeres perllongades durant la primavera. 🦋

Constantí Stefanescu

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.

² Stefanescu, C., 2007. "Libythea celtis, la papallona del lledoner". *Cynthia*, 6: 19-22.

³ Stefanescu, C. & Planes, J., 2003. "Com afecta el rigor de l'hivern les poblacions catalanes de *Charaxes jasius*". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 91: 31-48.

Espècie	IA01	IA02	IA03	IA04	IA05	IA06	IA07	IA08	IA09	IA10
<i>Papilio machaon</i>	0,82	1,64	1,06	1,00	0,64	1,28	1,09	1,10	0,74	0,89
<i>Iphiclide podalirius</i>	1,43	1,56	1,09	0,67	1,45	1,80	1,18	0,76	1,08	0,96
<i>Aporia crataegi</i>	0,73	1,52	0,76	1,54	0,86	0,97	0,78	0,30	0,59	0,48
<i>Pieris brassicae</i>	1,78	5,10	3,41	0,96	0,70	1,33	2,74	1,39	1,30	1,28
<i>Pieris rapae</i>	1,01	1,73	1,17	2,45	0,84	1,78	2,36	2,13	1,14	1,52
<i>Pieris napi</i>	1,24	1,93	1,04	1,19	1,22	0,98	0,75	0,61	1,06	0,80
<i>Pontia daplidice</i>	1,05	1,58	1,02	1,67	1,51	2,02	1,01	1,96	0,70	0,77
<i>Euchloe crameri</i>	1,12	0,93	1,24	1,03	1,39	1,13	1,06	0,79	1,45	1,03
<i>Anthocharis cardamines</i>	0,94	1,13	1,13	0,71	1,53	0,76	0,76	0,81	1,10	1,22
<i>Anthocharis euphenoides</i>	4,03	4,50	5,73	2,87	5,11	2,75	2,77	2,21	2,55	3,12
<i>Colias crocea</i>	1,03	1,14	0,92	0,88	0,35	0,92	0,78	0,96	1,09	0,78
<i>Colias alfacariensis</i>	0,14	0,14	0,10	0,10	0,07	0,09	0,06	0,10	0,07	0,09
<i>Gonepteryx rhamni</i>	2,02	2,52	2,20	1,68	2,26	1,32	1,83	1,53	1,84	1,84
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	3,98	6,50	5,89	6,05	5,14	4,15	4,56	3,97	4,04	4,05
<i>Leptidea sinapis</i>	0,72	1,00	0,76	0,73	0,75	0,84	0,57	1,05	0,72	0,71
<i>Neozephyrus quercus</i>	3,17	2,88	1,68	5,27	0,89	1,98	7,18	6,14	6,94	7,54
<i>Satyrus esculi</i>	1,36	3,14	3,52	5,69	0,67	1,09	2,56	1,51	4,88	5,83
<i>Callophrys rubi</i>	1,57	0,77	1,09	0,83	0,98	0,39	0,59	0,41	0,32	0,68
<i>Lycæna phlaeas</i>	0,54	0,74	0,35	0,51	0,51	0,71	0,53	0,66	0,39	0,44
<i>Lampides boeticus</i>	0,77	0,76	1,23	0,55	0,59	0,95	0,67	0,72	1,14	0,61
<i>Leptotes pirithous</i>	0,58	0,51	0,66	0,39	0,58	0,36	0,86	0,66	0,35	0,26
<i>Cacyreus marshalli</i>	0,42	0,35	0,28	0,23	0,20	0,35	0,20	0,18	0,18	0,12
<i>Celastrina argiolus</i>	1,35	1,67	1,13	0,56	1,73	0,63	2,28	1,50	0,57	1,26
<i>Glaucopsyche alexis</i>	0,76	0,65	0,93	1,00	1,36	0,81	0,60	0,87	0,91	0,88
<i>Glaucopsyche melanops</i>	0,52	0,56	0,56	0,39	0,39	0,32	0,33	0,29	0,28	0,41
<i>Pseudophilotes panoptes</i>	0,80	0,58	0,72	0,54	0,99	0,70	0,71	0,76	0,51	0,75
<i>Aricia cramera</i>	0,67	0,65	0,57	0,57	0,43	0,62	0,65	0,62	0,41	0,46
<i>Polyommatus bellargus</i>	0,66	0,64	0,62	0,58	0,57	0,54	0,40	0,47	0,55	0,47
<i>Polyommatus icarus</i>	0,66	0,89	0,80	0,72	0,46	0,49	0,73	1,28	0,77	0,78
<i>Libythea celtis</i>	2,29	3,67	4,47	7,79	7,92	2,78	8,12	5,69	7,91	10,00
<i>Charaxes jasius</i>	0,86	0,68	0,68	0,85	0,62	0,78	0,64	0,75	0,67	0,61
<i>Limnitis reducta</i>	0,87	2,58	1,10	2,28	2,04	1,77	1,06	0,78	1,05	1,29
<i>Nymphalis antiopa</i>	16,15	30,43	39,37	20,43	58,39	22,41	25,32	12,14	12,56	18,01
<i>Nymphalis polychloros</i>	1,08	1,44	1,77	1,53	2,22	1,79	2,27	1,04	0,92	1,50
<i>Inachis io</i>	2,80	2,92	3,64	1,53	2,94	1,90	1,96	2,30	5,02	4,84
<i>Vanessa atalanta</i>	1,27	1,65	0,86	1,48	0,64	1,04	1,07	1,23	1,10	0,92
<i>Cynthia cardui</i>	0,56	0,90	2,94	1,77	0,03	1,64	0,13	0,18	8,29	0,21
<i>Aglais urticae</i>	0,51	0,49	0,44	0,42	0,36	0,51	0,31	0,20	0,19	0,24
<i>Polygonia c-album</i>	1,99	4,30	2,91	2,11	2,54	2,02	2,46	2,45	2,52	2,17
<i>Argynnis paphia</i>	1,35	1,78	1,70	1,39	1,86	2,60	1,26	1,10	2,27	2,41
<i>Issoria lathonia</i>	0,83	1,00	0,90	0,77	0,62	0,71	0,66	0,70	0,91	0,81
<i>Boloria dia</i>	0,58	0,99	0,48	0,40	0,62	0,73	0,25	0,28	0,41	0,47
<i>Melitaea cinxia</i>	0,59	0,63	0,62	0,27	0,45	0,71	0,29	0,32	0,63	0,73
<i>Melitaea phoebe</i>	3,13	3,20	3,10	2,36	2,92	4,00	2,83	2,26	3,68	3,35
<i>Melitaea didyma</i>	0,29	0,43	0,54	0,39	0,37	0,34	0,37	0,37	0,59	0,57
<i>Melitaea deione</i>	1,62	3,61	3,12	1,19	2,86	4,15	2,13	2,93	5,26	2,86
<i>Euphydryas aurinia</i>	1,06	0,90	1,06	0,29	0,45	0,58	0,25	0,12	0,13	0,32
<i>Melanargia lachesis</i>	0,52	0,68	0,53	0,75	0,59	0,82	0,60	0,55	0,59	0,62
<i>Melanargia occitanica</i>	0,26	0,22	0,17	0,14	0,14	0,15	0,16	0,12	0,10	0,14
<i>Hipparchia semele</i>	0,43	0,67	0,70	0,60	0,81	1,11	1,09	0,84	0,59	0,44
<i>Hipparchia statilinus</i>	0,14	0,16	0,08	0,26	0,14	0,21	0,11	0,13	0,13	0,15
<i>Hipparchia fidia</i>	0,34	0,35	0,27	0,28	0,21	0,37	0,16	0,13	0,15	0,15
<i>Brintesia circe</i>	0,93	1,00	0,72	1,37	1,51	1,36	0,83	0,65	1,00	1,26
<i>Maniola jurtina</i>	1,15	1,43	0,81	1,55	0,91	0,86	0,87	0,97	1,28	1,56
<i>Pyronia tithonus</i>	1,17	1,15	0,99	1,13	0,65	0,56	0,52	0,74	0,58	0,95
<i>Pyronia cecilia</i>	0,52	0,46	0,40	0,45	0,29	0,27	0,28	0,25	0,28	0,33
<i>Pyronia bathseba</i>	1,38	1,48	1,06	1,53	1,51	1,48	0,95	0,81	0,89	1,12
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1,02	1,37	0,93	1,17	1,24	0,82	0,99	1,29	0,79	0,67
<i>Coenonympha arcania</i>	0,60	0,61	0,47	0,42	0,58	0,53	0,38	0,32	0,42	0,47
<i>Coenonympha dorus</i>	0,40	0,54	0,49	0,35	0,32	0,42	0,26	0,27	0,39	0,38
<i>Pararge aegeria</i>	1,35	1,92	1,71	1,27	1,02	1,51	1,94	1,59	1,23	1,02
<i>Lasiommata megera</i>	0,85	1,23	0,63	1,13	0,60	1,04	0,86	0,89	0,68	0,82
<i>Carcharodus alceae</i>	0,47	0,95	0,88	0,61	0,61	1,13	0,97	0,71	0,49	0,76
<i>Thymelicus acteon</i>	1,30	1,85	1,87	3,24	1,18	2,04	1,64	1,09	1,27	2,41
<i>Thymelicus sylvestris</i>	0,19	0,61	0,50	0,87	0,62	0,55	0,46	0,41	0,62	0,80
<i>Ochlodes venata</i>	1,21	1,58	1,19	1,37	1,31	0,50	0,75	0,75	0,87	0,58

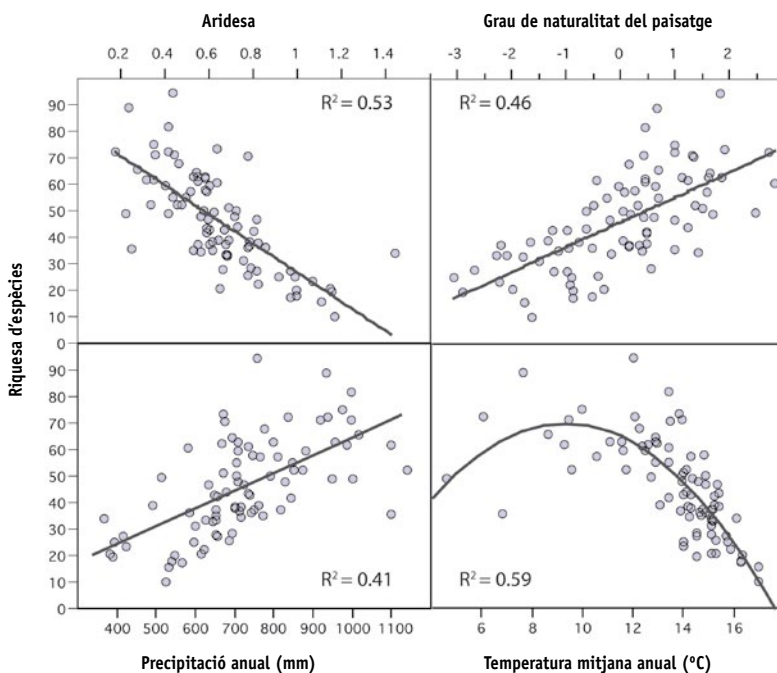
Taula 2. Evolució dels índexs anuals globals dels 66 ropalòcers més freqüents del CBMS (2001-2010), partint d'un valor arbitrari d'1 l'any 1994. Els índexs anuals han estat calculats amb el programa TRIM.

Com es preveu que el canvi global afecti la diversitat de les papallones catalanes?

En aquest article es presenta una anàlisi sobre els patrons de diversitat de les nostres papallones. A Catalunya la disponibilitat d'aigua apareix com el factor clau, amb un efecte molt negatiu de l'aridesa sobre la riquesa d'espècies. La màxima diversitat s'observa en zones de muntanya, on es combinen unes condicions climàtiques òptimes amb una baixa intensificació del paisatge. L'augment de temperatures i la pèrdua dels espais oberts associats amb el canvi global poden provocar una pèrdua important d'espècies, sobretot d'especialistes (papallones amb uns requeriments tròfics i d'hàbitat estrictes i una baixa capacitat dispersiva).

¹ Turner, J. R. G., Gatehouse, C.M. & Corey, C.A., 1987. "Does solar energy control organic diversity? Butterflies, moths and the British climate". *Oikos*, 48: 195-205.

Fig. 1. Relacions entre la riquesa i algunes de les variables predictores. Cada cercle correspon a una estació del CBMS. Vegeu el text per a més detalls.



L'estudi dels patrons de diversitat en plantes i animals és una de les disciplines que generen més interès en els camps de la biogeografia i de l'ecologia teòrica. Un nombre important de treballs s'han focalitzat en el grup de les papallones diürnes, gràcies a l'existència de dades precises sobre la seva distribució i abundància. Actualment és possible, doncs, extreure algunes generalitzacions sobre quins són els principals factors que expliquen els patrons observats. El clima apareix com el més important quan les anàlisis es duen a terme a escala regional i continental, encara que la diversitat dels hàbitats i la influència humana (p. ex., la degradació del paisatge) també han estat reconegudes en alguns casos.¹⁻² A escales menors, l'estructura del paisatge hi juga un rol predominant, i són fonamentals la manera com es gestiona el territori i la disponibilitat de recursos tròfics, tant per a les larves com per als adults.³⁻⁴

Els patrons de riquesa, però, es poden complicar considerablement a causa d'altres fonts de variació. Per exemple, en el cas de les papallones, tant la regió geogràfica com l'ecologia de les espècies són molt determinants. En concret, al Paleàrtic existeix un gradient latitudinal en la importància dels factors climàtics: mentre que la temperatura i les hores de sol són clau en latituds altes, la disponibilitat d'aigua ho és en latituds més baixes i càlides.⁵⁻⁶ D'altra banda, un estudi recent al Regne Unit suggereix que les variables climàtiques són més determinants en les espècies que es comporten com a generalistes d'hàbitat, mentre que la riquesa i la distribució dels recursos tròfics de les larves són més importants en les espècies especialistes d'hàbitat.⁷

Aquestes relacions són importants per a la biologia de la conservació, ja que permeten predir amb més fiabilitat quines seran les tendències en la diversitat de les papallones en un escenari de canvi global. D'altra banda, aquest coneixement també és rellevant a un nivell molt més general, tenint en compte que les papallones diürnes es poden considerar un grup indicador de molts altres grups d'insectes dels quals hi ha menys informació i que constitueixen, tanmateix, el gruix de la biodiversitat als ecosistemes terrestres.⁸ Aquestes consideracions semblen particularment importants en el cas de l'àrea mediterrània, per diferents motius: (1) perquè suposa el límit distribucional de moltes espècies, susceptibles de ser molt influïdes pel canvi climàtic; (2) perquè representa una zona amb una biodiversitat molt alta en el context europeu, i (3) perquè hi ha un gran desconeixement sobre la biologia i distribució de la gran majoria dels insectes terrestres (tret de les papallones diürnes i algun altre grup menor).

En aquest article es resumeixen els resultats d'un treball que explora aquestes qüestions, basat enterament en les dades del CBMS.⁹

L'objectiu prioritari ha estat modelar la diversitat de les papallones catalanes considerant simultàniament un elevat espectre de factors que actuen a diferents escales, tant de tipus geogràfic i climàtic com d'estructura del paisatge i d'impacte humà. Així mateix, s'han considerat diferents grups ecològics, basats en el grau d'especialització de les espècies.

Metodologia

L'anàlisi es basa en les dades obtingudes entre 1994 i 2007 en 82 estacions a Catalunya i 2 estacions a Andorra. El rang altitudinal mostrejat va ser de 0-1.930 m, prou ampli per poder disposar de dades per a un total de 169 espècies (un 85% de la fauna catalana). En cada estació es va calcular la riquesa mitjana anual (nombre d'espècies detectades anualment).

Les anàlisis es van fer per al conjunt de totes les espècies considerades simultàniament, però també per grups ecològics. En primer lloc, es van distingir grups d'espècies en funció del seu grau d'especialització tròfica larvària (monòfagues, oligòfagues i polífagues). Les espècies monòfagues s'alimenten de plantes d'un sol gènere, les oligòfagues de plantes de diversos gèneres però d'una sola família, i les polífagues de plantes de diverses famílies. En segon lloc, es va definir el grau d'especialització quant a l'ús de l'hàbitat per part dels adults. Es van definir quatre grups (IEH1 a IEH4, de més a menys grau d'especialització) a partir de l'índex d'especialització d'hàbitat utilitzat en ocasions anteriors.¹⁰ Finalment, es van diferenciar quatre categories de capacitat dispersiva de les espècies: espècies que viuen en metapoblacions i mostren poca dispersió entre les poblacions; espècies que viuen en metapoblacions i que mostren molta dispersió entre les poblacions; espècies que viuen en poblacions obertes, però que no mostren migració estacional, i espècies migradores estacionals. La manera com es relacionen aquestes variables en el conjunt de les espècies es va explorar a partir d'una anàlisi de correspondències. Els resultats van indicar que existeix una forta correspondència entre la classe de dispersió 1, les espècies monòfagues, i les classes d'especialització d'hàbitat 1 i 2. Contràriament, es va trobar una forta correspondència entre les classes amb un menor grau d'especialització (tant tròfica com d'ús d'hàbitat) i amb una capacitat dispersiva més elevada. Així, doncs, es pot parlar en termes més amplis de **papallones especialistes** (espècies monòfagues, restringides a pocs hàbitats i amb baixa dispersió), i **papallones generalistes** (oligòfagues i polífagues,

presentes en molts hàbitats i amb capacitats dispersives de moderades a altes).

En les anàlisis es van utilitzar 10 variables ambientals predictores agrupades en quatre grans tipus:

1) Variables climàtiques. De cada estació, es va calcular la temperatura mitjana anual, la pluviositat mitjana anual, i un índex d'aridesa, a partir de les dades disponibles a l'Atlas Climàtic Digital de Catalunya.

2) Variables geogràfiques. De cada estació, es va calcular la latitud i longitud mitjanes.

3) Variables de recursos. Dins de cada transsecte es va quantificar la disponibilitat de recursos tròfics per a les larves i d'hàbitat per als adults. La disponibilitat tròfica es va mesurar indirectament com el nombre de comunitats vegetals identificades en les caracteritzacions vegetals de cada itinerari, i la disponibilitat d'hàbitat com el percentatge ocupat per prats i espais oberts similars en cada itinerari, seguint el raonament que la gran majoria de les espècies europees de papallones diürnes (88%) apareixen en aquest tipus d'ambient, i que un percentatge molt alt (57%) n'arriben a ser especialistes.¹¹

La proporció d'ambients oberts en cada itinerari es va calcular a partir de SIG, a dues escales diferents: dins dels 5 m corresponents a la ruta de comptatge, i en una àrea *buffer* de 5 km al voltant del punt central de l'itinerari.

4) Estructura del paisatge i impacte humà. L'estructura del paisatge en cada estació es va caracteritzar amb SIG a partir d'un mapa de Catalunya amb escala 1:25.000 basat en fotografies aèries en color de 1993. Es va calcular el percentatge ocupat per boscos, matollar, zona agrícola, terreny nu i zones urbanitzades, en una escala espacial de 5 km al voltant de cada itinerari. Aquesta informació es va sotmetre a una anàlisi de components principals per obtenir una mesura única que situés cada itinerari al llarg d'uns pocs eixos paisatgístics fàcilment interpretables. Finalment només es va utilitzar el primer eix, que es va interpretar com un gradient de naturalitat del paisatge, des de zones molt humanitzades dominades

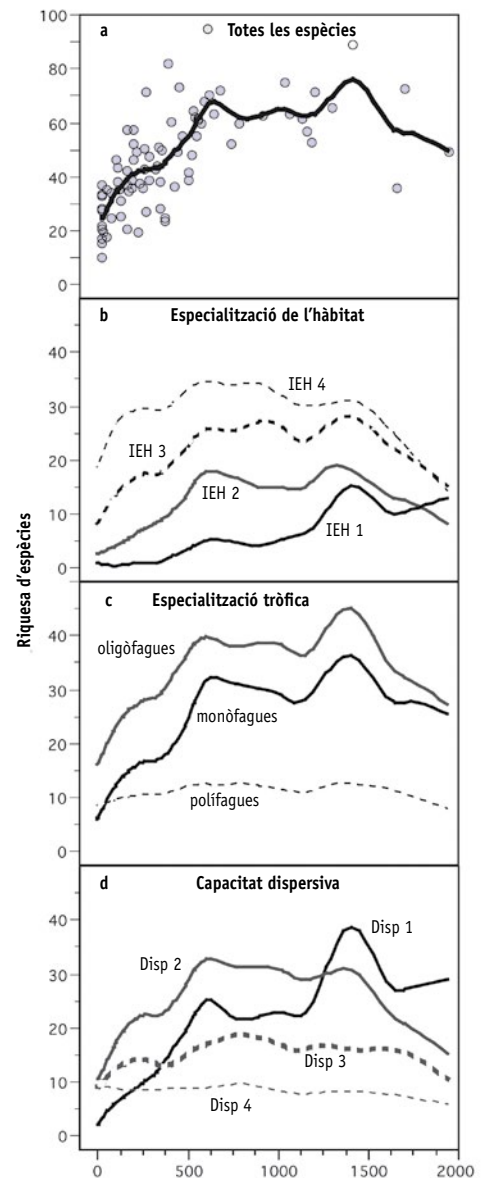


Fig. 2. Corbes de riquesa d'espècies al llarg del gradient altitudinal. Es mostren els patrons per al conjunt de totes les espècies combinades (a) i per als diferents grups ecològics considerats (b-d). IEH1 a IEH4, espècies que mostren de més a menys grau d'especialització per l'hàbitat. Disp. 1 a 4, classes de menys a més capacitat dispersiva.

² Konvicka, M., Fric, Z. & Benes, J., 2006. "Butterfly extinctions in European states: do socioeconomic conditions matter more than physical geography?". *Glob. Ecol. Biogeogr.*, 15: 82-92.

³ Krauss, J., Steffan-Dewenter, I. & Tschardtke, T., 2003. "How does landscape context contribute to effects of habitat fragmentation on diversity and population density of butterflies?". *J. Biogeogr.*, 30: 889-900.

⁴ Kuussaari, M., Heliölä, J., Luoto, M. & Pöyry, J., 2007. "Determinants of local species richness of diurnal Lepidoptera in boreal agricultural landscapes". *Agr. Ecosyst. & Environ.*, 122: 366-376.

⁵ Hawkins, B.A. & Porter, E.E., 2003. "Water-energy balance and the geographic pattern of species richness of western Palearctic butterflies". *Ecol. Entom.*, 28: 678-686.

⁶ Stefanescu, C., Herrando, S. & Páramo, F., 2004. "Butterfly species richness in the north-west Mediterranean Basin: the role of natural and human-induced factors". *J. Biogeogr.*, 31: 905-915.

⁷ Menéndez, R., González-Megías, A., Collingham, Y., Fox, R., Roy, D.B., Ohlemüller, R. & Thomas, C.D., 2007. "Direct and indirect effects of climate and habitat factors on butterfly diversity". *Ecology*, 88: 605-611.

⁸ Thomas, J.A., 2005. "Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups". *Phil. Tr. R. Soc. B*, 360: 339-357.

⁹ Stefanescu, C., Carnicer, J. & Peñuelas, J., 2011. "Determinants of species richness in generalist and specialist Mediterranean butterflies: the negative synergistic forces of climate and habitat change". *Ecography*, 34: 353-363.

per ambients agrícoles i infraestructures (valors negatius) a zones més naturals dominades per boscos i matollars (valors positius). Com que l'eix 1 es trobava fortament correlacionat amb l'aridesa i l'altitud, prèviament a les anàlisis es van extreure els residus respecte a aquestes variables per treballar amb una variable paisatgística independent.

El treball de modelització es va fer en dues etapes. A la primera, es van explorar les relacions bivariants entre la riquesa i les variables predictores, utilitzant models lineals i quadràtics. En una segona etapa es van aplicar diferents tipus de models de regressió múltiple, introduint un màxim de quatre variables i corregint per l'autocorrelació de les dades quan era necessari.

Condicionants de la riquesa de papallones

La riquesa de papallones va mostrar una relació molt clara amb alguns dels predictors en els models més simples amb dues variables (fig. 1). La riquesa augmenta linealment amb la precipitació i, sobretot, amb l'aridesa, amb una ràpida pèrdua en el nombre d'espècies a mesura que augmenta el grau d'aridesa. La relació és quadràtica amb la temperatura: augmenta amb la temperatura quan aquesta se situa en l'extrem de valors més baixos (és a dir, els que s'observen en zones d'alta muntanya), però a partir d'un llindar al voltant de 10°C exerceix una influència negativa. Finalment, es detecta una influència de l'estructura del paisatge, amb una disminució en el nombre d'espècies en paisatges més humanitzats.

Els models multivariants, que tenen en consideració els diferents factors simultàniament, van explicar una part molt important de la variància (r^2 : 0,56-0,71), la qual cosa els dona un fort valor predictiu. Per al conjunt de totes les espècies, els millors predictors van ser la temperatura, la intensificació del paisatge i l'aridesa (taula 1). La combinació d'aquests factors té un paral·lel amb un clar gradient altitudinal de la riquesa, amb el màxim nombre d'espècies a la muntanya mitjana (fig. 2). En aquesta zona la temperatura no és un factor limitador i, a més, tant l'aridesa com la intensificació del paisatge són baixes, cosa que es tradueix en una riquesa elevada.

Quan els resultats s'analitzen per grups ecològics, s'observen patrons interessants (taula 1). En primer lloc, destaca altre cop una relació general de tipus quadràtic amb la temperatura. Hi ha, però, dues excepcions: les espècies amb una màxima especialització d'hàbitat (grup IEH1) i les espècies amb la màxima capacitat dispersiva (Disp 4) pre-

senten relacions lineals amb la temperatura, encara que de signe diferent. Les especialistes d'hàbitat es veuen afectades molt negativament per la temperatura, la qual cosa s'explica per la seva gran predominància en zones elevades (fig. 2b). Per contra, les espècies més mòbils es veuen positivament afectades per la temperatura, una relació que està d'acord amb la seva disminució progressiva amb l'altitud (fig. 2d).

La resta dels predictors també difereixen entre els especialistes i els generalistes (taula 1). Per als generalistes, l'aridesa és molt important i sempre té un efecte negatiu sobre la riquesa d'espècies. La intensificació del paisatge també té un efecte negatiu clar sobre aquest grup, més potent encara quan l'aridesa és alta (com es desprèn de la interacció significativa entre ambdues variables). Per als especialistes s'observa, a més de la forta relació amb la temperatura, una influència important de la disponibilitat de l'hàbitat. El nombre d'especialistes augmenta juntament amb la proporció de zones de prats i ambients oberts, cosa que no sembla important en el cas de les espècies generalistes.

Interpretació dels resultats

En aquest treball s'ha trobat que la riquesa de les papallones catalanes depèn d'uns pocs factors climàtics i paisatgístics. Tal com era previsible, sembla que en aquesta regió mediterrània la disponibilitat d'aigua és el factor clau. Això coincideix amb la idea més general que el funcionament dels ecosistemes mediterranis està, sobretot, limitat per la sequera, a diferència dels ecosistemes centreeuropeus i nord-europeus, en què el factor limitador és la temperatura.

D'altra banda, també s'ha trobat una relació molt forta entre la riquesa i el gradient altitudinal. El màxim nombre d'espècies se situa a altituds mitjanes, per bé que les alçades concretes varien segons el grup ecològic considerat. En particular, s'han trobat dues alçades on sembla que es concentra la màxima diversitat de papallones: a 500-700 m i a 1.200-1.500 m. Aquests pics de diversitat es componen, sobretot, d'espècies mediterrànies endèmiques i d'altres d'especialistes pròpies d'ambients oberts (prats i pastures) de l'alta muntanya (fig. 2). L'especialització d'aquestes darreres espècies, en particular, ha estat afavorida pel seu isolament en zones elevades que actuen com a refugis postglacials, un fenomen que afavoreix la diferenciació en espècies endèmiques.¹² El mateix s'observa en altres grups d'animals i plantes, una coincidència que es tradueix finalment en el gran interès conservacionista que tenen les muntanyes mediterrànies.¹³

	Estructura del paisatge i impacte humà		Clima i topografia			Disponibilitat de l'hàbitat	
	Grau de naturalitat del paisatge	Interacció entre aridesa i naturalitat del paisatge	Aridesa	Temp	Temp2	Prats / pastures (km)	Prats / pastures (m)
Totes les espècies	+****		***	****	****	+	+
Generalistes							
IEH 4 (37)	***	***	***	***	****		
IEH 3 (38)	***		***	***	****		
Polífagues (14)		***	**	***	***		
Oligòfagues (75)	****		*	****	****		
Disp 4 (12)		+		***			
Disp 3 (20)			***	***	**		
Disp 2 (60)	***		**	****	****		
Especialistes							
IEH 2 (37)				***	***		***
IEH 1 (38)				****		***	***
Monòfagues (80)				***	****		
Disp 1 (77)	***			+	**		***

Taula 1. Models de regressió múltiple per a la riquesa d'espècies de papallones. Els valors de significació són: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$, **** $P < 0,0001$. Els signes '+' i '-' indiquen, respectivament, un efecte positiu i negatiu de la variable sobre la riquesa d'espècies de papallones. Vegeu el text per a més detalls.

El manteniment de la biodiversitat d'aquestes zones muntanyoses apareix com un dels grans reptes en un context de canvi global, tenint en compte les prediccions tant d'un augment de les temperatures com d'una pèrdua de la superfície ocupada per prats i espais oberts a causa dels canvis d'usos del sòl. Un nombre important dels especialistes restringits a zones de muntanya han desenvolupat adaptacions genètiques a un ambient fred, un fet que possiblement ja està contribuint a la desaparició de les poblacions que ocupen els límits altitudinals inferiors i que es veuen sotmeses a un estrès tèrmic creixent (aquest seria el cas d'*Aporia crataegi* a la Sierra de Guadarrama).¹⁴ Igualment, la pèrdua d'espais oberts en zones de muntanya, causada per l'abandonament de les pràctiques agrícoles i ramaderes, té unes conseqüències nefastes sobre els especialistes d'aquest hàbitat, com ja s'ha posat de manifest recentment amb les anàlisis de les tendències anuals d'un bon nombre d'espècies.¹⁵ La pèrdua d'aquests espais no només suposa directament una pèrdua d'hàbitat, sinó també una fragmentació més important del paisatge, amb conseqüències negatives i ben conegudes per a les espècies amb escassa capacitat dispersiva,¹⁶ que són les que formen el gruix dels especialistes de muntanya. La combinació d'aquests dos factors negatius pot comportar una acceleració sense precedents en la pèrdua de diversitat

d'aquests ambients tan rics.

Les zones baixes menys diverses i amb menor presència d'especialistes tampoc estan exemptes d'una problemàtica associada al canvi global. En aquest cas, estem parlant d'espècies generalistes i comunes que, tanmateix, es veuen afectades negativament per l'aridesa creixent combinada amb la intensificació del paisatge. Malgrat que tenen més flexibilitat ecològica, els resultats de la modelització permeten pronosticar una pèrdua d'espècies comunes si ambdós factors es tornen més extrems en un futur. Això podria repercutir en una pèrdua de riquesa fins i tot en aquestes zones baixes dominades per espècies comunes. Situacions similars ja s'observen en altres països europeus on la intensificació del paisatge és molt gran.¹⁷

En definitiva, l'estudi ens indica la importància i necessitat de mantenir els ambients oberts a les zones de muntanya, i de reduir la intensificació del paisatge a les zones baixes per mitigar l'efecte negatiu sobre la diversitat que comporta el canvi climàtic. Si els canvis relacionats amb els usos del sòl també actuen de forma negativa sobre la diversitat, és de preveure un efecte sinèrgic d'aquests dos factors, amb conseqüències nefastes sobre la biodiversitat dels ecosistemes terrestres catalans. 

¹⁰ Stefanescu, C., Jubany, J., Torre, I. & Páramo, F., 2008. "Preferències d'hàbitat i tendències poblacionals de les papallones a Catalunya". *Cynthia*, 7: 11-14.

¹¹ Van Swaay, C.A.M., Warren, M. & Lois, G., 2006. "Biotope use and trends of European butterflies". *J. Insect Conserv.*, 10: 189-209.

¹² Schmitt, T. 2009. "Biogeographical and evolutionary importance of the European high mountain systems". *Front Zool.*, 6:9.

¹³ García-Barros, E., Gurrea, P., Lucíañez, M.J., Martín Cano, J., Munguira, M.L., Moreno, J.C., Sainz, H., Sanz, M.J. & Simón, J.C., 2002. "Parsimony analysis of endemism and its application to animal and plant geographical distributions in the Ibero-Balearic region (western Mediterranean)". *J. Biogeogr.*, 29: 109-124.

¹⁴ Merrill, R.M., Gutiérrez, D., Lewis, O.T., Gutiérrez, J., Diez, S.B. & Wilson, R.J., 2008. "Combined effects of climate and biotic interactions on the elevational range of a phytophagous insect". *J. Anim. Ecol.*, 77: 1

El seguiment de papallones diürnes a la vall d'Olzinelles (Sant Celoni)

L'any 2006, arran de la presentació per part dels serveis tècnics del Parc del Montnegre i el Corredor del projecte *Treballs de millora dels recursos hidrològics i d'ordenació dels recursos naturals de la vall d'Olzinelles*, es va posar en funcionament l'itinerari de can Valls d'Olzinelles, un itinerari que pretenia detectar si les actuacions proposades en aquest projecte tindrien efectes sobre les poblacions de papallones.



Una de les seccions forestals de l'itinerari, després de l'acció d'aclarida (fotografia: Marta Miralles).

L'itinerari

L'itinerari es va establir a la zona central de la vall d'Olzinelles, una vall que es troba a l'oest del massís del Montnegre (Serralada Litoral) i que drena les aigües cap a la Tordera. Tot i que en ple territori de clima mediterrani litoral, la vall es caracteritza per la seva frondositat i frescor. Als vessants obacs, s'hi desenvolupa un bosc mixt amb alzina i roure martinenc, mentre que als llocs més assolellats hi ha suredes i pinedes. El fons de la vall és humit, amb boscos de ribera en galeria amb verns i pollancre majoritàriament. També s'hi fan cirerers, avellaners i, esporàdicament, castanys. Els camps de conreu i prats han estat

cultivats amb plantacions de plàtans, algunes de les quals han estat eliminades per retornar al conreu d'herbàcies.

El recompte de papallones es va començar a fer l'any 2006 en un itinerari on s'esperava un canvi important dels hàbitats en un nombre elevat de seccions, tal com indicava el projecte esmentat. En les cinc primeres, que discorren per un corriol entre el bosc mixt, es proposava una aclarida que convertís la zona en una franja de protecció d'incendis (disminució de biomassa i creació de discontinuïtats vertical i horitzontal). Les seccions 6 i 7, bosc mixt i plantació de plàtans respectivament, havien de ser transformades ambdues en conreus i pastures. La secció 8 és un camí ombrejat entre una sureda i una plataneda que dona accés a la secció 9, una antiga plantació de pollancre que havia estat tallada arreu i que quan vam començar l'itinerari encara tenia les soques i era tota un bardissar. Les seccions 10 i 11 transcorren per la carretera, voltada d'alzinar, i les pistes principals, voltades d'una filera de plàtans vora els conreus. La secció 12 és també una petita plataneda molt humida, i la secció 13 és un camp de conreu de cereals de can Valls.

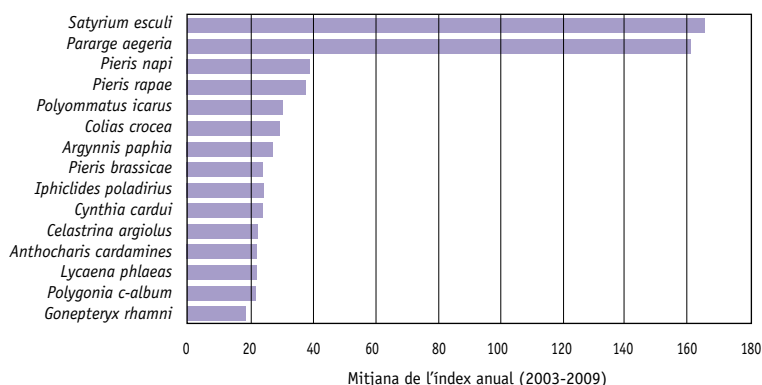
Els canvis del 2006 fins el 2011 no han estat tots els que s'esperaven. Fins ara han estat els següents: aclarida important de les seccions 1 a 6; conreu de cereals a la secció 9 (només el 2011), i tallada arreu de la filera de plàtans de la secció 11 (2011).

Cal destacar que l'itinerari passa per un dels indrets més emblemàtics de Sant Celoni, l'entorn de la Pega, on hi ha dos forns de pega que daten dels segles IX i X, i l'Alzina de la Pega, de mides excepcionals i probablement la més alta de Catalunya (més de 35 m). També ens apropem a la bassa de l'Aranyal, amb un conjunt de plàtans monumentals.

La fauna de papallones

A Olzinelles s'han detectat 55 espècies de ropalòcers, amb una mitjana anual de 37,8 espècies. En el període 2006-2010, s'han comptabilitzat 4.035 papallones, amb mitjanes

Fig. 1. Abundància mitjana (mitjana dels índexs anuals durant el període 2006-2010) de les 15 papallones més comunes a l'estació d'Olzinelles.



anuals de 807 exemplars, i una densitat de 40,2 exemplars/100 m.

En general, predomina una fauna pròpia d'ambients forestals i humits, amb presència de poblacions ben constituïdes d'espècies com ara *Pararge aegeria*, *Pieris napi*, *Argynnis paphia*, *Celastrina argiolus*, *Anthocharis cardamines*, *Polygonia c-album*, *Gonepteryx rhamni* i *Limenitis camilla* (fig. 1). La gran abundància de *Satyrrium esculi* s'explica pel caràcter dominant de l'alzinar mediterrani a la zona; aquesta papallona és, a més, extraordinàriament comuna en tot el massís del Montnegre. També són molt comunes algunes papallones generalistes, lligades als ambients humanitz

La blaveta comuna africana *Polyommatus celina*, una nova espècie a Europa

En aquesta secció, enguany es comenta la publicació d'un article que aporta proves concloents sobre l'existència de dues espècies "amagades" sota el nom de *Polyommatus icarus*, una de les blavetes més comunes a Europa. D'acord amb aquest treball, *P. icarus* no és present a les illes Balears, on la substitueix *P. celina*. Properament, doncs, haurem d'actualitzar les dades del CBMS que mostren la presència errònia de *P. icarus* als itineraris de Menorca i Eivissa, i corregir-les per *P. celina*. Cal remarcar que els col·laboradors del CBMS han contribuït activament en l'estudi, havent proporcionat als autors material col·lectat als seus itineraris, decisiu per poder interpretar la història biogeogràfica d'aquestes dues espècies.

Canàries. És interessant el fet que aquestes dues espècies no semblen capaces de viure juntes a les illes, i que el sud de la península Ibèrica representa un punt de contacte. Una hipòtesi que explicaria aquest fet és que les dues espècies no disposen de mecanismes per a distingir-se entre si i els híbrids tenen problemes de fertilitat. Així, qualsevol exemplar que arribi a una zona on habita l'altra espècie molt probablement tindria descendència no fèrtil. A més a més, hem observat que existeixen tres llinatges genètics de *P. celina* força diferents. Un es troba al Nord d'Àfrica, les illes Canàries i el sud de la península Ibèrica; un altre es troba només a Sicília, i un tercer llinatge es troba a les illes Balears i Sardenya. La història d'aquesta espècie començaria al Nord d'Àfrica, des d'on fa aproximadament vuit-cents mil anys va colonitzar les illes Balears i també Sicília. D'aleshores ençà, els tres llinatges han evolucionat de forma independent i només recentment exemplars d'Àfrica han colonitzat Andalusia i exemplars balearics han colonitzat Sardenya. Per tant, veiem que a les illes Balears viu un llinatge de *P. celina* que és força únic, només compartit amb Sardenya.

La història biogeogràfica de *P. icarus* ha estat igualment complexa. Diverses onades migratòries del centre d'Europa cap a la zona mediterrània s'han repetit des de fa gairebé dos milions d'anys. Els llinatges més antics es troben actualment gairebé extingits i només els hem detectat a l'extrem sud de la distribució de *P. icarus*, on no han arribat els llinatges més recents vinguts del nord. Seria el cas de les blavetes comunes de l'illa de Creta i també



d'una població relictal que sobreviu a més de dos mil metres al pic Veleta de Sierra Nevada, envoltada de *P. celina*.

Tot i que són papallones vulgars, aquestes blavetes tenen una història llarga i plena de vicissituds; han colonitzat illes i muntanyes, s'han mogut cap al sud i cap al nord seguint canvis climàtics i s'han desplaçat l'una a l'altra sense haver après a conviure. Sens dubte, encara queden molts detalls sobre la distribució i l'evolució d'aquestes dues espècies que val la pena estudiar.

Roger Vila i Vlad Dinca

Parella en còpula de *Polyommatus celina* a Granada (fotografia: V. Dinca).



Parella en còpula de *Polyommatus icarus* a Romania (fotografia: V. Dinca).

La reina de la ruda, *Papilio machaon*, una papallona emblemàtica de la fauna europea

D'entre les papallones més comunes i espectaculars de la nostra fauna destaca *P. machaon*. Encara que la trobarem en tota mena d'hàbitats, el millor lloc per observar-la és dalt dels turons i a les carenes, on els mascles es concentren en gran nombre tot esperant l'arribada de femelles aptes per copular. Les erugues són també extremament vistoses i fàcils de trobar sobre el fonoll, la pastanaga i la ruda.

Distribució geogràfica i situació al CBMS

Papilio machaon és una espècie molt comuna a la regió paleàrtica, on apareix ben repartida pel conjunt del continent europeu, nord-oest d'Àfrica, Pròxim Orient i bona part de la zona temperada d'Àsia.¹ Ocupa també el nord del continent americà. A la península Ibèrica es coneix en totes les províncies espanyoles, Portugal i Andorra. Colonitza la totalitat de les illes Balears, incloses les més petites.²

Ocupa un rang altitudinal molt extens, ja que apareix regularment des del nivell del mar fins als cims de l'estatge alpí. Es tracta d'una de les espècies més ben repartides per la xarxa del CBMS, i que es presenta amb més o menys abundància en la pràctica totalitat de

les estacions, incloses les tres de Menorca i la d'Eivissa (fig. 1). Tanmateix, la densitat de les poblacions calculada a partir dels comptatges es veu fortament distorsionada pel marcat comportament de hilltopping de l'espècie: com que els mascles es concentren al cim dels turons i a les carenes,³⁻⁴ les poblacions amb més densitat corresponen normalment als itineraris que inclouen aquests elements topogràfics (p. ex. Turó de Can Tiril, Turó d'en Fumet, Turó de l'Home, etc.). Tret d'aquests casos particulars, les densitats més altes s'observen a les estacions costaneres (p. ex. al delta de l'Ebre i al delta del Llobregat), possiblement perquè suposen punts d'entrada per als exemplars migradors procedents del sud de la Península o, potser, fins i tot del nord d'Àfrica. A l'extrem oposat hi hauria les estacions d'alta muntanya, on l'espècie es detecta només a partir d'exemplars ocasionals.

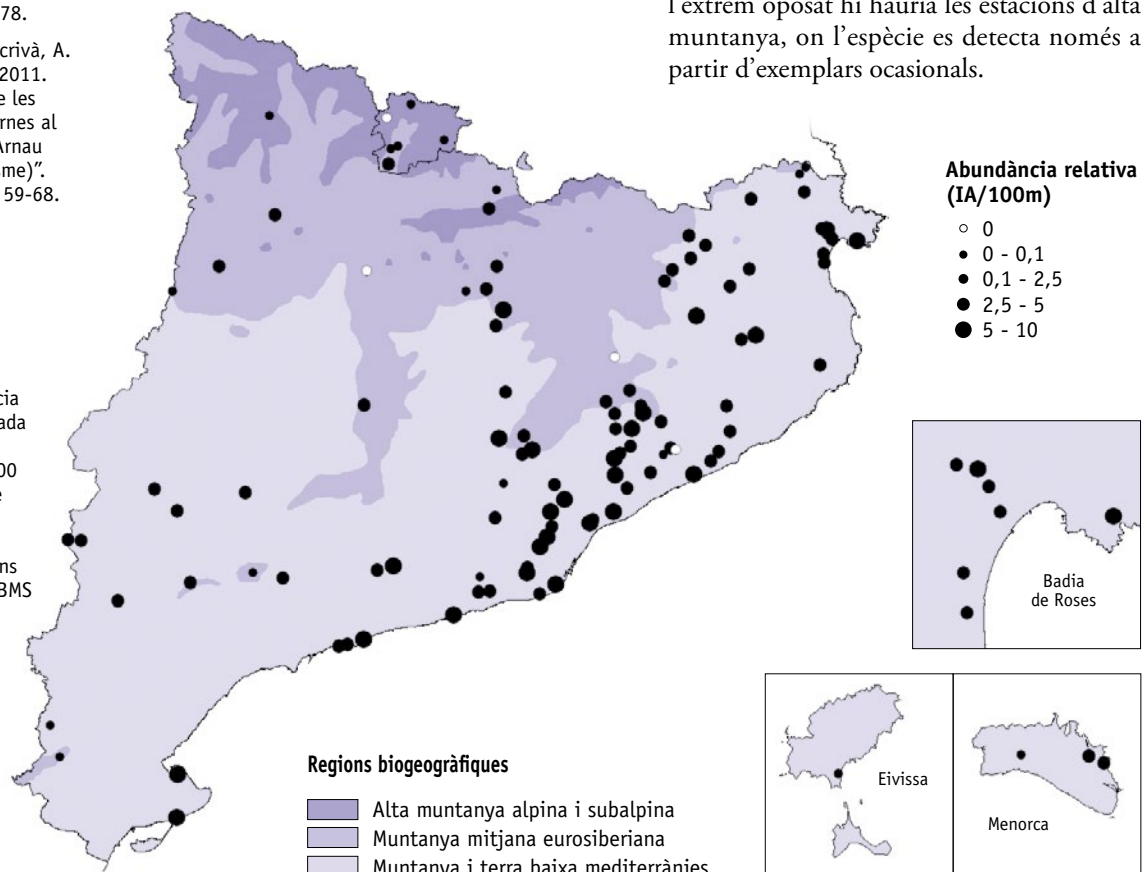
¹ Tolman, T. & Lewington, R., 2002. *Guía de las mariposas de España y Europa*. 320 pàg. + 104 pl. Lynx Edicions, Bellaterra.

² García-Barros, E., Munguira, M. L., Martín Cano, J., Romo Benito, H., García-Pereira, P. & Maravalhas, E. S., 2004. "Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea)". *Monografías Soc. ent. aragon.*, 11: 1-228.

³ Shields, O., 1967. "Hilltopping". *J. Res. Lepid.*, 6: 69-178.

⁴ Corbera, G., Escrivà, A. & Corbera, J., 2011. "Hilltopping de les papallones diürnes al turó d'Onofre Arnau (Mataró, Maresme)". *L'Atzavara*, 20: 59-68.

Fig. 1. Abundància relativa (expressada com el valor de l'índex anual / 100 m) de la reina de la ruda, *Papilio machaon*, a les diferents estacions de la xarxa del CBMS (1994-2010).



Hàbitats i plantes nutrícies

La reina de la ruda és una espècie oligòfaga, capaç d'utilitzar un gran nombre de plantes de les famílies de les umbel·líferes i rutàcies.¹ Tot i així, presenta una jerarquia de preferències clara a l'hora de fer la posta, que en general coincideix amb el grau d'acceptació dels diferents recursos per part de les larves.⁵ Existeix, d'altra banda, una gran variabilitat en la predisposició a pondre ous sobre plantes subòptimes: mentre que algunes femelles es comporten com a especialistes estrictes i només accepten els millors recursos tròfics, altres actuen de manera més generalista.⁵ A Catalunya, les plantes preferides són el fonoll, *Foeniculum vulgare*, la pastanaga, *Daucus carota*, i la ruda vera, *Ruta graveolens*. Més rarament, s'han trobat ous i erugues sobre *Peucedanum oreoselinum*, *Pastinaca sativa*, *Seseli montanum*, *Selinum pyrenaicum*, *Ruta chalepensis* i, fins i tot, julivert, *Petroselinum crispum*, conreat en horts.⁶

Pel que fa als tipus d'hàbitat utilitzats, és una de les papallones més generalistes de la nostra fauna. Ha aparegut en tots els ambients representats al CBMS, i el seu índex d'especialització d'hàbitat⁷ es troba entre els de les 10 espècies més generalistes de la xarxa. Les densitats màximes s'observen, però, als ambients més humanitzats, com ara les àrees agrícoles amb fruiterars de secà o conreus herbacis extensius i les zones ruderals. És una de les papallones que colonitzen amb més èxit parcs i jardins, fins i tot en grans ciutats com Barcelona.

Cicle biològic i fenologia

La reina de la ruda és polivoltina, i al llarg de la temporada es presenta en un nombre indeterminat de generacions (possiblement fins a 4 o 5, depenent de les localitats i les condicions de l'any), àmpliament superposades. La primera generació emergeix de pupes hivernants a final d'hivern o començament de primavera, i en zones baixes no és rar veure els primers exemplars els darrers dies assolats de febrer. Existeix un dimorfisme estacional força marcat: els individus d'aquesta primera generació són més petits i foscos. Les generacions d'estiu se succeeixen sense interrupció des de final de primavera i començament d'estiu fins ja ben entrada la tardor.

El cicle biològic de la reina de la ruda és completa en un període que oscil·la al voltant de dos mesos, encara que la durada concreta depèn de la temperatura a què es desenvolupen els estadis immadurs. L'ou, de color groc viu, és esfèric (d'1,4 mm de diàmetre), llis i sense ornamentacions. Aquesta fase es completa

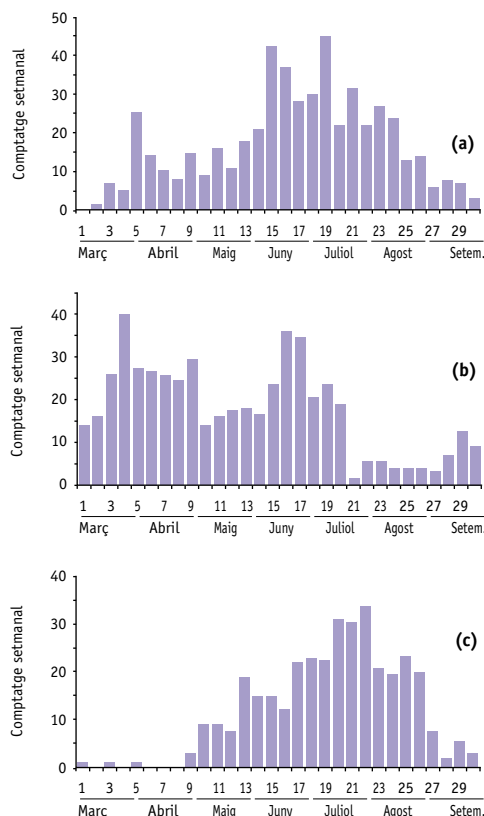


Fig. 2. Fenologia de *Papilio machaon* en diferents indrets de la xarxa del CBMS. (a) A la platja de la Tancada, al delta de l'Ebre, entre 2002 i 2010 (n = 522 exemplars); (b) al turó d'en Fumet, a la serra de Collserola, entre 1996 i 2010 (n = 525 exemplars); (c) en el conjunt d'estacions de la xarxa CBMS situades a altituds superiors a 1.000 m; dades per al període 1994-2010, per a un total de 14 estacions repartides per la Serralada Prelitoral i els Pirineus (n = 357 exemplars).

en 1-2 setmanes. Les larves passen per cinc estadis, i assoleixen una mida final de 4-5 cm. En el primer estadi la larva és negra, amb una banda transversal blanca a la meitat del cos. Aquesta coloració s'ha interpretat sovint com una mimesi d'un excrement d'ocell per confondre possibles predadors.⁸ Als estadis posteriors la larva adopta la coloració característica, que consisteix en la combinació de tres elements: color de fons verd, una sèrie de bandes transversals i taques negres a cada segment, i tres parells de punts taronges que interrompen les bandes. Tanmateix, depenent de les condicions del desenvolupament, la coloració pot variar força. Amb fotoperíode llarg i una elevada temperatura ambiental tendeix a predominar el color verd, per la reducció de les bandes negres, mentre que sota condicions contràries les larves poden arribar a ser gairebé negres, amb punts taronges molt contrastats (foto d).⁹ La pupa, d'uns 30 mm, queda fixada per mitjà d'un cingol de seda a una tija de la planta nutrícia o, més sovint, de la vegetació

⁵ Wiklund, C., 1981. "Generalist vs. specialist oviposition behaviour in *Papilio machaon* (Lepidoptera) and functional aspects on the hierarchy of oviposition preferences". *Oikos*, 36: 163-170.

⁶ *Pastinaca sativa*: Closes del Tec, Aiguamolls de l'Empordà (C. Stefanescu, obs. pers.); *Petroselinum crispum*: Sant Pere de Vilamajor, Baix Montseny (C. Stefanescu, obs. pers.); *Peucedanum oreoselinum*: Sant Marçal, Montseny (C. Stefanescu, obs. pers.); *Ruta chalepensis*: Cal Tet, Delta del Llobregat i Es Grau, Menorca (M. Lockwood & O. García, obs. pers.); *Selinum pyrenaicum*: Pessons, Andorra (J. Dantart, obs. pers.); *Seseli montanum*: Sant Segimon, Montseny, i diversos indrets dels Pirineus (J. Dantart & C. Stefanescu, obs. pers.).

⁷ Stefanescu, C., Torre, I., Jubany, J. & Páramo, F., 2011. "Recent trends in butterfly populations from north-east Spain and Andorra in the light of habitat and climate change". *J. Insect Conserv.*, 15: 83-93.

⁸ Takagi, M., Yamasaki, M. & Hirose, Y., 1995. "Antipredator defense in *Papilio* larvae: effective or not?". In: *Swallowtail Butterflies: Their Ecology & Evolutionary Biology* (Scriber, J.M., Tsubaki, Y. & Lederhouse, R.C., eds). Scientific Publishers, Gainesville, pp. 85-92.

⁹ Stefanescu, C., 2004. "Trobada d'una eruga melànica de *Papilio machaon* L. a Catalunya (Lepidoptera: Papilionidae)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 93: 69-71, lám. 2.

¹⁰ Larsen, T., 1976. "The importance of migration to the butterfly faunas of Lebanon, East Jordan, and Egypt (Lepidoptera, Rhopalocera)". *Notulae Entomologicae*, 56: 73-83.

¹¹ Emmet, A.M. & Heath, J., 1990. *The butterflies of Great Britain and Ireland*. 370 pàg. + 24 pl. Harley Books, Colchester.

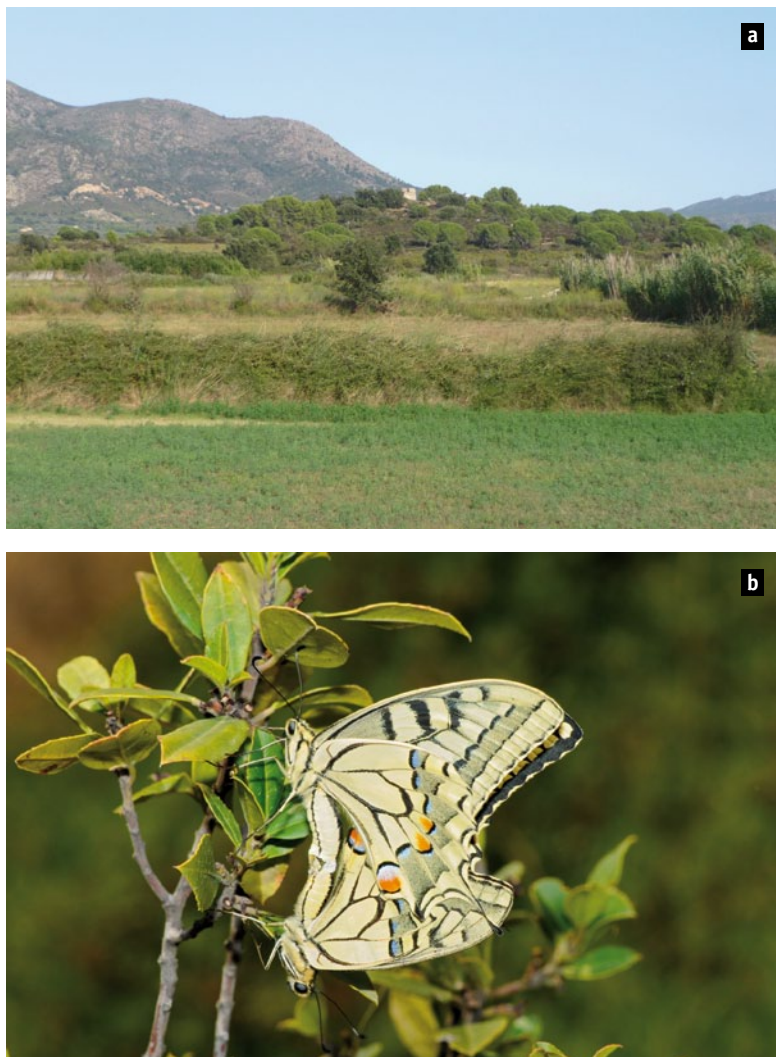
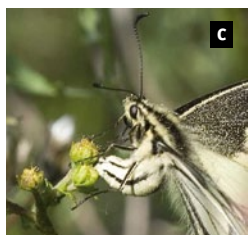


Fig. 3. Els turons constitueixen un indret privilegiat per poder veure la papallona reina, ja que aquesta papallona exhibeix comportament de hilltopping. (a) El turó del Vent és un punt de trobada preferit per aquesta espècie i la reina zebada, *Iphiclides podalirius*, al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà; (b) Parella en còpula al turó d'Onofre Arnau, al Maresme; (c) Femella en ovoposició sobre ruda (fotografies: a, C. Stefanescu; b, J. Corbera; c, J. Oliveras).



de l'entorn. Pot ser verda o marró; la verda és la coloració més habitual en les generacions amb desenvolupament directe, i la segona més freqüent en la generació hivernant.

La figura 2 mostra les corbes de vol en diferents zones de la xarxa. Al delta de l'Ebre, on es poden veure exemplars durant qualsevol setmana de la temporada (fig. 2a), es detecta un increment clar a principi de primavera i, més tard, un llarg període estival durant el qual l'espècie és més abundant. Pel que fa a anys individuals, però, els comptatges segueixen un patró molt més irregular, amb oscil·lacions d'abundància marcades entre setmanes consecutives. Això s'explica per les arribades d'exemplars migradors, que desdibuixen la corba d'emergències locals. De totes maneres, encara que els hàbits migradors i dispersius de *P. machaon* són àmpliament coneguts,¹⁰⁻¹¹ manca informació precisa sobre aquest aspecte. A hores d'ara, per exemple, desconeixem l'abast d'aquestes migracions a Catalunya i si els exemplars arriben des de zones relativament properes del sud peninsular, seguint principalment la línia costanera, o

des d'àrees més allunyades del nord d'Àfrica, travessant la mar Mediterrània.

La figura 2b mostra la corba de vol en una localitat de la serra de Collserola on els mascles es congreguen per fer hilltopping. Després de la primera generació primaveral, és difícil saber si l'augment d'abundància entre maig i juliol correspon a una o, més possiblement, a dues generacions àmpliament superposades. Destaca, a més, una disminució clara al pic de l'estiu, que podria explicar-se per l'emigració d'exemplars envers altres àrees no sotmeses a una sequera estival tan forta. De fet, la corba de vol en àrees de muntanya per sobre de 1.000 m a la Serralada Prelitoral i als Pirineus (fig. 2c) mostra un patró ben diferent, gairebé complementari. L'espècie pràcticament no es detecta fins ja ben entrada la primavera i assoleix la màxima abundància al pic de l'estiu, quan a les àrees baixes la papallona és més rara. Encara que es necessiten dades concretes per afirmar-ho, és possible que l'arribada a les àrees de muntanya estigui relacionada amb moviments dispersius i la desaparició dels indrets amb sequera estival.

La darrera generació està en vol, en terra baixa, durant els mesos de setembre i octubre. Les larves que s'originen de postes realitzades per femelles d'aquesta generació no segueixen un desenvolupament directe, sinó que donen lloc a pupes hivernants. L'estadi de pupa és, doncs, el més llarg del cicle, i es prolonga normalment al voltant de mig any.

Comportament reproductiu

Un tret molt característic de l'estratègia reproductiva de la reina de la ruda és el comportament de hilltopping. Els mascles seleccionen els cims dels turons, les carenes i altres elements topogràfics prominents com a punts de trobada amb les femelles (fig. 3a). Allà estableixen territoris que defensen enfront d'altres mascles coespècífics o, fins i tot, d'altres espècies amb comportament coincident (p. ex. la reina zebada, *Iphiclides podalirius*). Les interaccions entre mascles prenen la forma de llargues persecucions acrobàtiques, amb les quals es pretén foragitar l'oponent lluny del territori. El període d'activitat de hilltopping es pot prolongar per espai de fins a sis o set hores, des del començament del matí fins al començament de la tarda.⁴ Els vols d'interacció i de reconeixement dels mascles alternen amb períodes de repòs en talaies, com ara branques d'arbusts, tiges d'herbes o directament al terra. El marcatge d'exemplars en un turó del Maresme ha permès comprovar que una proporció alta (superior al 50%) dels mascles que estableixen un territori el defensen al llarg



Fig. 4. Larva de tercer estadi depredada per un tomísid, sobre fonoll (fotografia: A. Miquel).

de tot el dia.⁴ En aquest estudi també es va comprovar que un baix percentatge (inferior al 10%) d'aquests mascles retornen al mateix turó durant diversos dies consecutius, fins a un màxim d'una setmana aproximadament. Com a alternativa al comportament de hill-topping, els mascles a vegades intenten copular amb femelles que acudeixen a fonts de nèctar estratègiques, com són grans arbusts de *Buddleia davidii* o camps florits d'alfals, *Medicago sativa*.¹²

Les observacions de còpules són, però, ben escasses. El mascle segueix de prop i en un vol ondulant la femella, fins que aquesta s'atura en una branca o fulla; el mascle fa el mateix i ràpidament s'inicia la còpula. En els tres casos que hem enregistrat al camp, la femella –que és de mida més gran– ocupava una posició superior i el mascle quedava penjat de cap per avall, agafant-se o no al substrat (fig. 3b). Quan el mascle copula per primer cop o quan fa més de tres dies des que es va aparellar per darrera vegada, la durada de la còpula és d'una hora; en canvi, quan s'aparella en dies consecutius, la durada de la segona còpula es multiplica gairebé per 10 (ref. 13). El dimorfisme sexual en aquesta espècie comporta

un temps de desenvolupament dels estadis immadurs més gran per a les femelles, com s'ha demostrat en altres espècies properes,¹⁴ la qual cosa contribueix a una certa proteràndria, amb l'emergència dels mascles lleugerament avançada respecte a la de les femelles. Això facilita que les primeres còpules dels mascles –en les quals el mascle inverteix més esforç, en transferir un espermatòfor més gran– tinguin lloc amb femelles verges, de més alt valor reproductiu.¹³

Una altra característica de la reina de la ruda relacionada amb el comportament sexual és el costum dels mascles de visitar el fang dels abeuradors (foto f). En alguns indrets del Prepirineu les concentracions poden ser espectaculars; s'han comptat fins a una dotzena o més de mascles, barrejats en ocasions amb altres de la reina zebra. Els mascles extreuen minerals del fang, principalment sodi (un element deficitari a les plantes), que acumularan en els espermatòfors i que després transferiran a la femella durant la còpula.¹⁵⁻¹⁶ El sodi és un element crític en la producció dels ous i, per tant, necessari per a la femella adulta.

Les femelles ponen els ous individualment sobre la planta nutrícia (fig. 3c). És molt remarcable la capacitat que tenen de localitzar aquestes plantes, algunes de les quals poden créixer en situacions de gran isolament. Per exemple, s'han observat postes repetides en plantes de fonoll que creixen enmig de parcs urbans a les ciutats de Barcelona i Granollers i, fins i tot, l'ovoposició en una planta de ruda situada en un balcó d'un cinquè pis al barri de l'Eixample de Barcelona (A. Batlle, com. pers.).

Depredadors naturals

En els primers estadis, les larves són depredades per diferents invertebrats carnívors, com ara aranyes (fig. 4) i hemípters.¹⁷ L'osmèteri, un òrgan eversible de color taronja situat a la zona toràcica i que desprèn una forta olor acre, serveix com a mecanisme defensiu amb una efectivitat variable enfront d'aquests depredadors invertebrats.¹⁸⁻¹⁹ En canvi, per als ocells insectívors, no és l'osmèteri sinó la coloració aposemàtica o d'advertència de les larves, lligada a una certa toxicitat, el que resulta efectiu.²⁰⁻²¹ Sembla, a més, que aquest patró de coloració també ofereix un grau de camuflatge a llargues distàncies i que, per tant, combina la cripsi amb l'aposematisme per reforçar el grau de protecció de les larves davant els depredadors que localitzen les preses visualment.²²

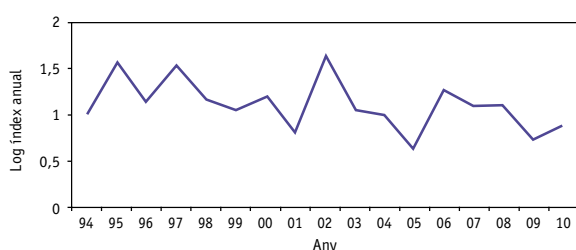


Fig. 5. Fluctuacions poblacionals de *Papilio machaon* al conjunt de la xarxa del CBMS en el període 1994-2010, calculada amb el programa TRIM. Durant aquest període ha existit una tendència significativa moderadament negativa.

¹² C. Stefanescu (obs. pers.)

¹³ Svård, L. & Wiklund, C., 1986. "Different ejaculate delivery strategies in first versus subsequent matings in the swallowtail butterfly *Papilio machaon* L". *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 18: 325-330.

¹⁴ Lederhouse, R.C., Finke, M.D. & Scriber, J.M., 1982. "The contributions of larval growth and pupal duration to protandry in the black swallowtail butterfly, *Papilio polyxenes*". *Oecologia*, 53: 296-300.

¹⁵ Arms, K., Feeny, P. & Lederhouse, R.C., 1974. "Sodium: stimulus for puddling behavior by tiger swallowtail butterflies, *Papilio glaucus*". *Science*, 185: 372-374.

¹⁶ Adler, P.H. & Pearson, D.L., 1982. "Why do male butterflies visit mud puddles?". *Can. J. Zool.*, 60: 322-325.

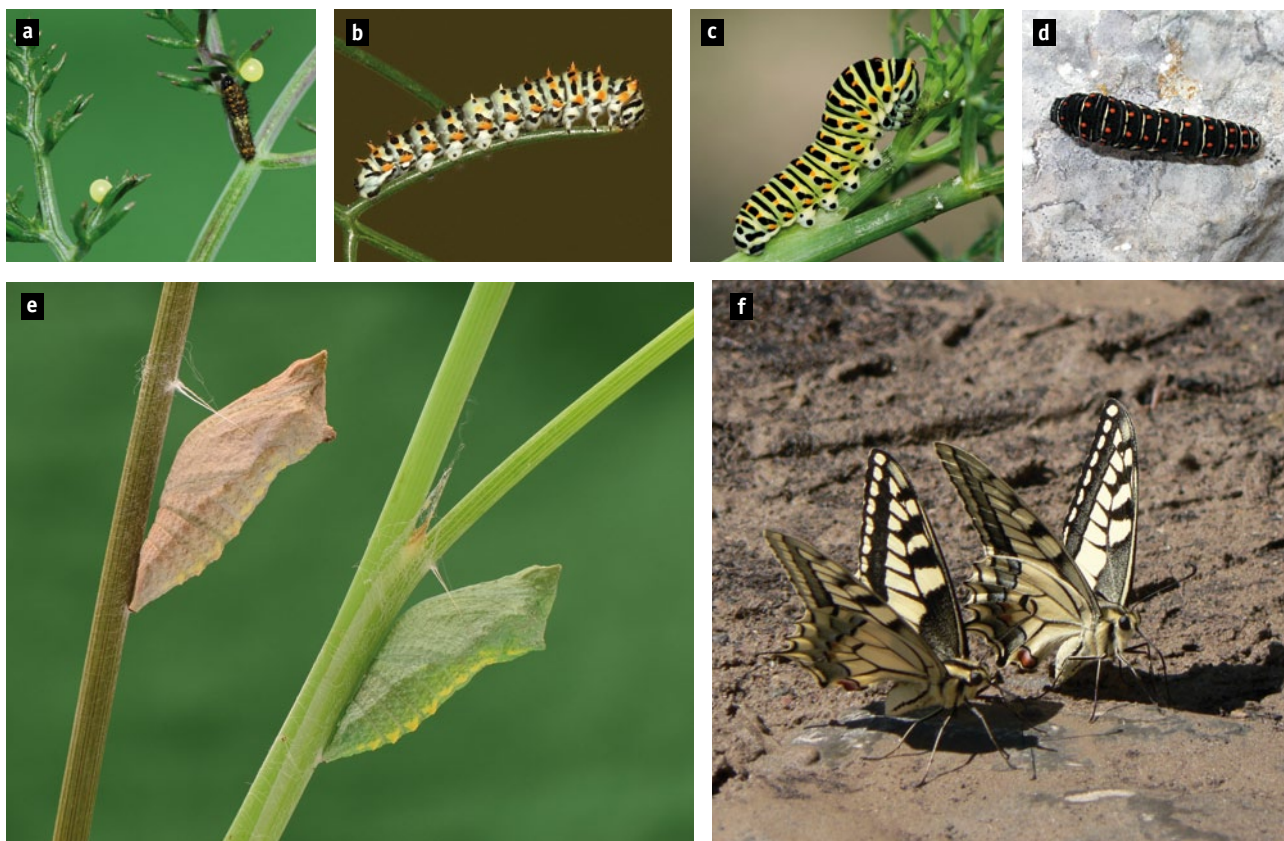
¹⁷ Wiklund, C. & Friberg, M., 2008. "Enemy-free space and habitat-specific host specialization in a butterfly". *Oecologia*, 157: 287-294.

¹⁸ Honda, K., 1983. "Defensive potential of the larval osmeterial secretion of papilionid butterflies against ants". *Physiol. Entomol.*, 8: 173-179.

¹⁹ Damman, H., 1986. "The osmeterial glands of the swallowtail butterfly, *Eurytides marcellus* as a defense against natural enemies". *Ecol. Entomol.*, 11: 261-265.

²⁰ Järvi, T., Sillén-Tullberg, B. & Wiklund, C., 1981. "The cost of being aposematic. An experimental study of predation on larvae of *Papilio machaon* by the great tit *Parus major*". *Oikos*, 36: 267-272.

²¹ Wiklund, C. & Sillén-Tullberg, B., 1985. "Why distasteful butterflies have aposematic larvae and adults, but cryptic pupae: evidence from predation experiments on the Monarch and the European Swallowtail". *Evolution*, 39: 1155-1158.



Fotos: (a) Dos ous i una larva de primer estadi sobre fonoll; larves (b) de tercer estadi i (c) de cinquè i darrer estadi; (d) larva melànica de cinquè estadi; (e) pupes hivernants amb les dues coloracions, verda i marró; (f) dos mascles en un abeurador (fotografies: a i e, J. Jubany; b, J.M. Sesma; c, J.C. Vicente Arranz; d, J. Clavell; f: J. Piqué).

²² Tullberg, B.S., Merilaita, S. & Wiklund, C., 2005. "Aposematism and crypsis combined as a result of distance dependence: functional versatility of the colour pattern in the swallowtail butterfly larva". *Proc. R. Soc. B*, 272: 1315-1321.

²³ Wiklund, C., 1975. "Pupal colour polymorphism in *Papilio machaon* L. and the survival in the field of cryptic versus non-cryptic pupae". *Tr. R. Entomol. Soc. London*, 127: 73-84.

²⁴ Shaw, M.R., Stefanescu, C. & van Nouhuys, S., 2009. "Parasitism of European butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea)". In: *Ecology of butterflies in Europe* (Settele, J., Shreeve, T.G., Konvicka, M. & Van Dyck, H., ed.). Cambridge University Press, pàg. 130-156.

²⁵ Scott, J.A., 1970. "Hilltopping as a mating mechanism to aid the survival of low density species". *J. Res. Lepid.*, 7 (1968): 191-204.

En el cas de les pupes, que a diferència de les larves no són rebutjades pels ocells insectívors,²⁰ el principal mecanisme defensiu radica en la coloració críptica. Les dues coloracions, verda i marró, coincideixen normalment amb la coloració de fons de l'indret que ha estat escollit per a la pupació (foto e). Experimentalment s'ha demostrat que aquest comportament ajuda a reduir les pèrdues per predació i que, per tant, incrementa la supervivència.²³ D'altra banda, s'ha observat en diverses ocasions com els adults són capturats en vol i depredats per abellerols, *Merops apiaster*.

La reina de la ruda també és atacada per diversos parasitoides. Entre els més regulars es poden destacar dos parasitoides especialistes: el dípter taquínid *Buquetia musca* i l'himenòpter icneumònid *Trogus lapidator*, que ataquen les larves (encara que el segon emergeix de la pupa); i dos parasitoides generalistes: l'himenòpter icneumònid *Pimpla rufipes* i l'himenòpter calcídrid *Pteromalus puparum*, que ataquen les pupes.²⁴

Tendències poblacionals

La reina de la ruda és una de les papallones més comunes i esteses de la nostra fauna, per bé que rarament es presenta de forma abun-

dant. Les poblacions mantenen gairebé sempre densitats baixes, un factor que teòricament podria haver afavorit el comportament de hilltopping com a mecanisme efectiu per a la trobada dels dos sexes.²⁵

Tanmateix, dins d'aquesta abundància moderada, la reina de la ruda ha mostrat a Catalunya un lleuger descens significatiu entre 1994 i 2010 (fig. 5). Caldrà veure si aquesta aparent regressió es confirma amb les dades dels propers anys o, contràriament, les oscil·lacions s'equilibren al voltant del valor inicial de la sèrie. En principi, és una papallona poc sensible als canvis que està patint el territori, almenys en comparació amb altres espècies amb requeriments d'hàbitat molt més estrictes i caràcter molt més sedentari. D'altra banda, es desconeix fins a quin grau la població catalana es veu reforçada amb l'arribada de migradors d'origen més meridional, i com afecta això la dinàmica general de l'espècie al nostre país.

Al conjunt d'Europa, la reina de la ruda és també una espècie comuna. Encara que en alguns països s'ha suggerit una tendència regressiva de l'espècie, en general es considera una papallona estable. 🦋

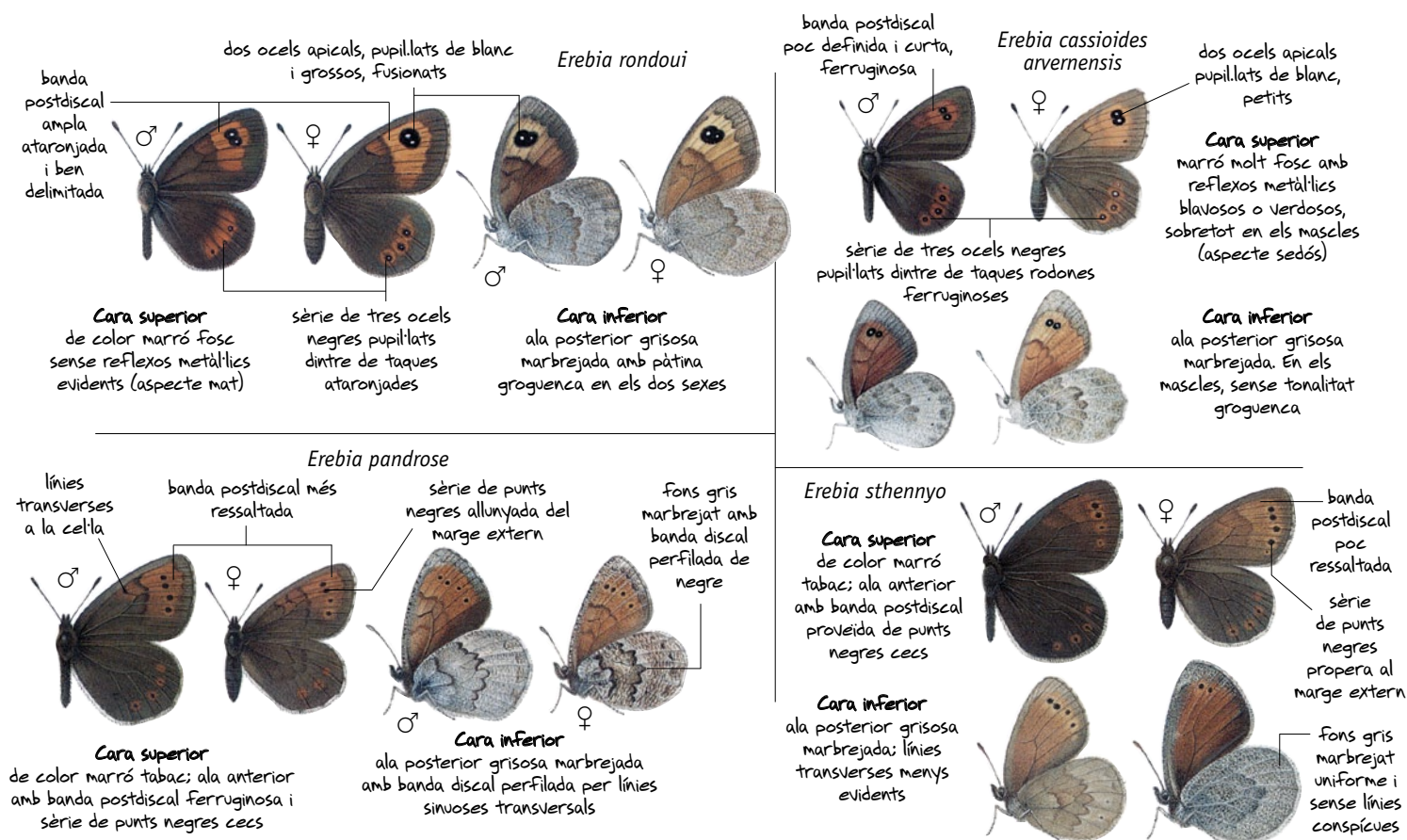
Com diferenciar les espècies del gènere *Erebia* (3)

A mesura que guanyem altitud en el Pirineu trobem noves espècies del gènere *Erebia*. Aquí tractem dues parelles conflictives, *E. rondoui* – *E. cassioides arvernensis* i *E. pandrose* – *E. sthenno*, pròpies dels estatges subalpí i alp.

Les úniques que a hores d'ara han estat detectades a la xarxa del CBMS-BMSAnd són *E. rondoui* (abans considerada subespècie d'*E. hispania*, endemisme de Sierra Nevada) i *E. c. arvernensis*, que en principi no apareixen juntes a la mateixa localitat. La primera viu entre 1.600 i 2.500 m al Pirineu Oriental (del Ripollès a la serra del Cadí), al Pallars i a la Vall d'Aran, però sembla absent al nord de la Cerdanya i Andorra. La segona vola entre 1.800 i 2.900 m des de la Cerdanya fins al Pallars, i sembla absent a la Vall d'Aran. Tampoc coexisteixen *E. pandrose* i *E. sthenno*, que normalment es troben per sobre de 2.000 m. La primera està estesa pel Ripollès, la Cerdanya

i Andorra i la segona per la Vall d'Aran. Al Pallars Sobirà es troba la frontera entre les seves àrees de distribució. Les quatre espècies viuen en prats alpins i subalpins i pendents herbosos entre tarteres. Totes són univoltines. La parella *E. pandrose* – *E. sthenno* és més primerenca i sol volar des de la segona meitat de juny fins a primers d'agost. *E. rondoui* vola de juliol a agost i *E. c. arvernensis* de juliol a setembre. *E. pandrose* i *E. sthenno* tenen cicles biennals i les altres dues cicles anuals. Les plantes nutrícies d'aquesta última són desconegudes;¹ *E. pandrose* utilitza *Festuca*, *Poa* i *Sesleria*; *E. rondoui*, *Festuca ovina* i *E. c. arvernensis*, *Nardus stricta*.²

Jordi Dantart



Estudis recents³⁻⁴ semblen concloure que *E. rondoui* és una espècie endèmica del Pirineu, diferent d'*E. hispania*. No és clar, en canvi, que a *arvernensis* se li pugui atorgar rang d'espècie i, per prudència, aquí és tractada com a subespècie d'*E. cassioides*. Totes dues solen ser molt abundants allà on volen i sovint és problemàtic saber de quina espècie es tracta. *E. rondoui* es distingeix pel color de fons marró fosc sense reflexos metàl·lics; per la banda postdiscal ataronjada ampla i ben definida; pels dos ocells apicals grossos, pupillats i fusionats en una taca i pel revers de les ales posteriors grisos amb una pàtina groguenca. Per separar *E. pandrose* d'*E. sthenno* el criteri més consistent és la sèrie de punts negres postdiscals, més separada del marge extern en la primera que en la segona.

© Il·lustracions, Richard Lewington 1997. *Guía de las mariposas de España y Europa* (Tolman, T. & Lewington, R., 2002. Lynx Edicions, Barcelona). (Il·lustracions reduïdes en un 10% de la seva mida.)

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

² J. Dantart, obs. pers.

³ Lattes, A., Mensi, P., Cassulo, L. & Balletto, E., 1994. "Genotypic variability in western European members of the *Erebia tyndarus* species group (Lepidoptera, Satyridae)". *Nota lepid.*, Suppl. 5: 93-104.

⁴ Albre, J., Gers, Ch. & Legal, L., 2008. "Molecular phylogeny of the *Erebia tyndarus* (Lepidoptera, Rhopalocera, Nymphalidae, Satyrinae) species group combining CoiII and ND5 mitochondrial genes. A case of a recent radiation". *Mol. Phyl. Evol.*, 47: 196-210.

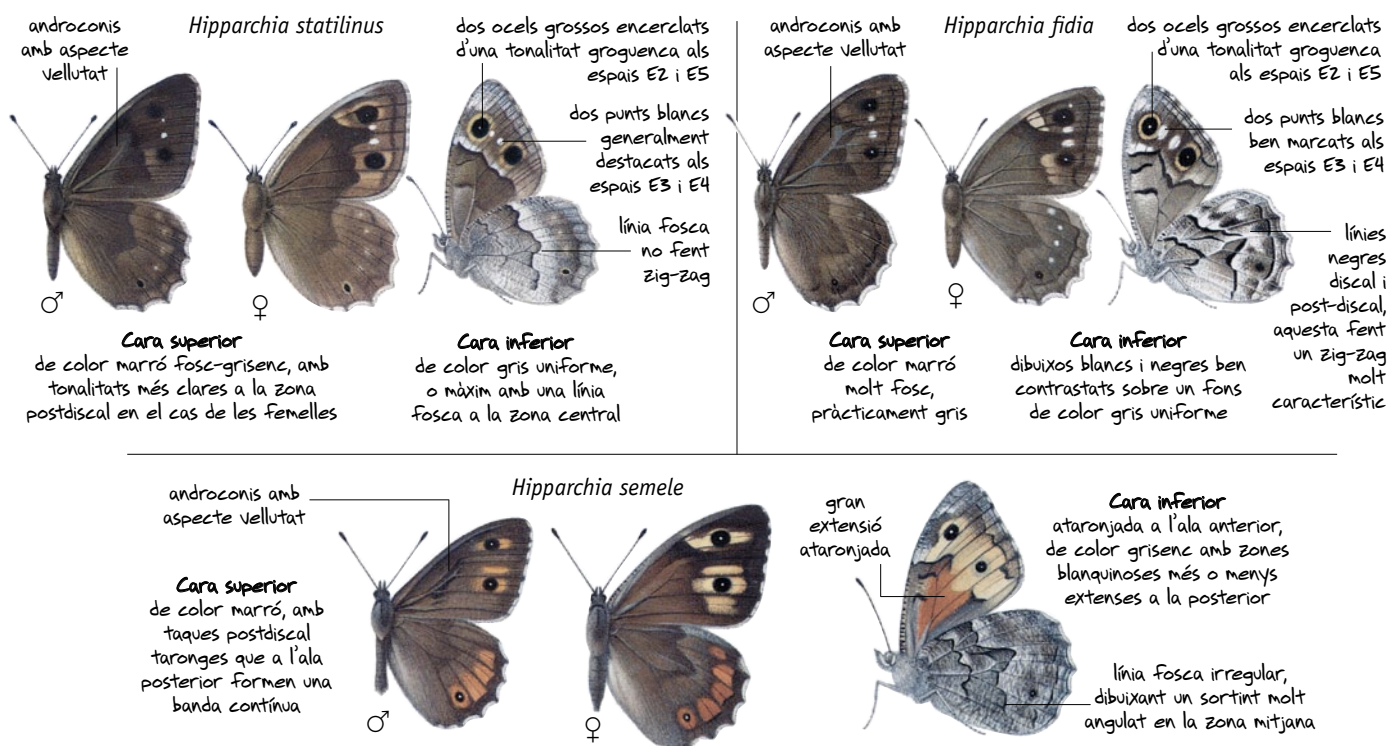
Com diferenciar les espècies del gènere *Hipparchia* (1)

D'entre les papallones de mida mitjana més característiques als ambients mediterranis al pic de l'estiu hi ha *Hipparchia statilinus* i *H. fidia*. *H. semele* pot ser també abundant en zones muntanyoses. A primera vista totes tres es poden confondre, però hi ha trets morfològics que permet diferenciar-les ràpidament.

H*ipparchia statilinus* apareix ben distribuïda per tot Catalunya, des del nivell del mar fins l'estatge subalpí. La màxima abundància s'observa en algunes zones de la Serralada Litoral i als contraforts del Pre-Pirineu, principalment en matollars i bosc esclarissat. *H. fidia* també ocupa bona part de Catalunya, però defuig els boscos humits i els Pirineus (si bé pot remuntar algunes valls pirinenques ben assolellades). Prefereix els ambients àrids, amb vegetació pobra i esparsa. *H. semele* pot ser molt abundant en zones obertes i pedregoses de muntanya, fins ben amunt de l'estatge subalpí; en canvi, és molt rara en

la terra baixa. Totes tres es troben també a la part inferior d'Andorra i han estat citades excepcionalment de les illes Balears (per bé que no sembla que actualment hi mantinguin poblacions estables).¹ Són univoltines: *H. statilinus* i *H. fidia* volen entre juliol i setembre; *H. semele* apareix ja al maig-juny i vola fins el setembre-octubre, però és a l'agost quan és més abundant. Els mascles són territorials. Les larves s'alimenten de gramínies dels gèneres *Arrhenatherum*, *Brachypodium*, *Festuca*, *Koeleria*, *Nardus* i *Stipa* (vegeu ref. 2-3 per a més detalls sobre la seva biologia). 

Constantí Stefanescu



Es distingeixen de les altres espècies ibèriques del gènere *Hipparchia* per l'absència d'una ampla banda postdiscal blanca a la cara superior. *H. semele* és l'única que presenta taques taronges conspicues a l'anvers de les ales (especialment a les posteriors), a més d'una gran extensió taronja al revers de les ales anteriors. *H. fidia* i *H. statilinus* tenen l'anvers de les ales molt semblant, però presenten diferències importants en el revers de les ales posteriors: mentre que en *H. statilinus* és d'un gris més o menys uniforme (a vegades amb una certa difusió blanquinoso), en *H. fidia* hi ha una línia negra postdiscal en zig-zag, i una altra més curta a la zona discal. *H. fidia* prefereix ambients més àrids i càlids que *H. statilinus*, però no és rar que ambdues espècies puguin conviure a les mateixes localitats.

© Il·lustracions, Richard Lewington 1997. *Guía de las mariposas de España y Europa* (Tolman, T. & Lewington, R., 2002. Lynx Edicions, Barcelona). (Il·lustracions reduïdes en un 20% de la seva mida.)

¹ Carreras, D., Jubany, J. & Stefanescu, C., 2004. "Noves cites de papallones diürnes per a Menorca i les illes Balears (Lepidoptera: Rhopalocera)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 93: 35-41.

² García-Barros, E., 1988. "Delayed ovarian maturation in the butterfly *Hipparchia semele* as a possible response to summer drought". *Ecol. Entom.*, 13: 391-398.

³ García-Barros, E., 1991. "Estudio comparativo de los caracteres biológicos de dos satirinos, *Hipparchia statilinus* (Hufnagel, 1766) e *Hipparchia semele* (L., 1758) (Lepidoptera, Nymphalinae, Satyrinae)". *Misc. Zool.*, 13: 85-96.



Ajuntament
Granollers



Museu de Granollers
Ciències Naturals



Programa de seguiment en conveni amb:

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat