

cynthia

Butlletí del *Butterfly Monitoring Scheme* a Catalunya 2007 · núm. 7

Sumari

Editorial 2

Estat de la xarxa del *Butterfly Monitoring Scheme* a Catalunya, Andorra i Balears l'any 2007 3

Resum de la temporada 2007 8

Gestió i conservació

Preferències d'hàbitat i tendències poblacionals de les papallones a Catalunya 11

L'estació

Can Ferriol, un punt de gran diversitat prop de Barcelona 15

Ressenyes bibliogràfiques

Migration of the painted lady butterfly, Vanessa cardui, to north-eastern Spain is aided by African wind currents 17

Distribució, ecologia i conservació de *Iolana iolas* (Ochsenheimer, 1816) a Catalunya (Lepidoptera: Lycaenidae) ... 18

La papallona

Polygonia c-album, la papallona de les ales retallades 19

Identificació

Com diferenciar les blanquetes del gènere *Pieris* 23

Com diferenciar les blavetes *Polyommatus icarus*, *P. thersites* i *P. escheri* 24



Consell de redacció

Antoni Arizabalaga
Ferran Páramo
Constantí Stefanescu

Disseny i maquetació

Lluc Julià

Han col·laborat en aquest número

Marc Anton-Recasens, Jordi Dantart,
Vlad Dinca, Sònia Estradé,
Sergi Herrando, Jordi Jubany,
Richard Lewington, M. Mases,
Albert Miquel, Marta Miralles,
Marina Miró, Josep Ramon Salas
José Manuel Sesma

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.museugranollers.org

Impressió

Impremta Municipal de Granollers

Tiratge 650 exemplars

Dipòsit legal: B-50.849-2002

ISSN: 1695-5226

Granollers, octubre 2008

El CBMS és un projecte coordinat pel Museu de Granollers-Ciències Naturals amb l'ajut del Departament de Medi Ambient i Habitatge 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, Arxiu Municipal de Granollers, Centre d'estudis de la neu i de la muntanya d'Andorra, Conselleria de Medi Ambient del Consell Insular d'Eivissa i Formentera, 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, DEPAN, Departament de Medi Ambient i Habitatge (Parcs Naturals de les Alberes, dels Aiguamolls de l'Empordà, Cadi-Moixeró, Cap de Creus, Delta de l'Ebre, Serra del Montsant, Zona Volcànica de la Garrotxa), Diputació de Barcelona (Parcs Naturals del Garraf, 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 Miravittes, Fundació Caixa Catalunya, Grup d'Estudis de l'Aiguabarreig, Grup de Natura Freixa, 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

Jordi Jubany i Joaquim Muñoz

Cartografia i SIG

Ferran Páramo

Base de dades

Jordi Viader Anfrons

Caracterització botànica

Cèsar Gutiérrez

Col·laboradors del CBMS

A. Amat, H. Andino, M. Anton-Recasens, P. Arbona, J. Artola, M. Avizanda, M. Ballbé, N. Barrull, E. Bassols, A. Batlle, J.I. Calderón, M. Calvet, J. Calvo, R. Carbonell, F. Carceller, R. Caritg, M. Carola, D. Carreras, J. Compte, J. Corbera, J. Dantart, T. Darlow, M. Domènech, A. Elliott, E. Escútia, S. Estradé, M. Fernández, A. Fortuny, J. Franch, M. Fuentes, O. García, L. Garet, M. Grau, R. Gutiérrez, H. Hernández, S. Herrando, P.J. Jiménez, V. Joglar, J. Jubany, G. Junyent, I. Jurado, M. Lockwood, M. López, P. Luque, J. Martínez, V. Martínez, R. Martínez-Vidal, A. Matschke, J. Mauri, A. Millet, A. Miquel, M. Miralles, M. Miramunt, I. Monsonís, C. Mújica, J. Muñoz, R. Muñoz, J. Nicolau, E. O'Dowd, J. Oliveras, E. Olmos, J. Palet, S. Pepper, J. Piqué, J. Planas, O. Poblet, I. Polo, R. Portell, S. Prat, M. Pujolás, D. Requena, J. Riu, M.C. Roca, F. Rodríguez, S. Romero, M. Saldes, L. Salvanera, R. Sanmartí, J. Solà, H. Soler, J. Solduga, C. Stefanescu, E. Sylvestre, S. Viader, D. Vidallet, M. Vilamala.

El BMS com a eina d'estudi de la nostra fauna de papallones

L'any 2005 celebràvem l'inici del projecte del BMS a Andorra (BMSAnd), tot desitjant que aquesta nova xarxa es consolidés ràpidament. Com podreu veure en les següents pàgines, aquest desig s'ha fet realitat i el 2007 ja han estat sis les estacions que han recollit dades completes al llarg de tota la temporada en el marc del BMSAnd. Paral·lelament, s'han establert itineraris i començat a fet mostratges pilot en altres zones dels Pirineus, amb la qual cosa comencem a disposar d'informació sobre l'estat i evolució d'algunes de les comunitats més riques i interessants de papallones en tot el continent europeu. És possible, doncs, que d'aquí poc temps puguem comprovar si són certes les sospites de què espècies tan emblemàtiques de l'alta muntanya com *Aglais urticae* o *Parnassius apollo* han començat a patir regressions relacionades amb el canvi climàtic.

De fet, la incidència del canvi climàtic sobre la fauna de papallones del nostre país sembla cada cop més evident. En el decurs dels darrers anys s'han enregistrat, en diferents estacions dels CBMS situades a baixa alçada, primeres citacions o abundàncies inusuals d'espècies pròpies del nord del continent africà. Dos exemples destacables són les deteccions de *Colotis evagore* al Segrià i les arribades massives de *Danaus chrysippus* al Delta de l'Ebre i altres indrets de la costa catalana i de les illes Balears. Sense anar més lluny, el 2007 ha coincidit amb una de les majors migracions de *Danaus chrysippus* mai vistes fins ara, i també amb el comptatge del pièrid *Euchloe belemia*, una espècie comuna a la meitat meridional peninsular que ha resultat nova per la fauna de Catalunya.

Aquestes troballes també ens indiquen que el BMS contribueix de manera molt notable en la millora i aprofundiment del coneixement de les papallones catalanes. A part del seu vessant més aplicat, aquest projecte aporta informació novedosa sobre una gran diversitat d'aspectes relacionats amb la faunística i ecologia d'aquests insectes. La repetició dels censos setmanals permet obtenir dades biològiques i de comportament que difícilment s'aconsegueixen amb prospeccions puntuals. A les properes pàgines en trobareu una bona mostra a l'article sobre les preferències d'hàbitat de les nostres papallones, al monogràfic dedicat a *Polygonia c-album* i a l'estudi sobre les migracions de *Cynthia cardui*. Esperem que en totes aquestes contribucions hi veieu plenament reflectida la vostra perseverància i esforços i la vostra valuosa col·laboració.

Portada



Detall de la cara inferior de l'ala posterior de *Zerynthia rumina* (fotografia: A. Miquel).



Polyommatus fulgens descansant sobre una espiga (fotografia: J.M. Sesma).

Estat de la xarxa del *Butterfly Monitoring Scheme* a Catalunya, Andorra i Balears l'any 2007

70 estacions, 6 més que el 2006, han participat activament en el CBMS durant la catorzena temporada. Tres d'aquestes estacions pertanyen a la xarxa del BMSAnd i mostregen ambients pirinencs. La resta de noves estacions se situen al nord-est de Catalunya (el Pla de l'Estany, l'Alta Garrotxa, l'Alt Empordà i el Vallès Oriental) i també en una zona agro-forestal de l'illa de Menorca. En total s'han comptat 129.078 papallones pertanyents a 162 espècies.

Durant la temporada 2007 s'han dut a terme comptatges en un total de 70 estacions, 64 de les quals han aconseguit una sèrie anual completa (fig. 1). També s'han fet censos regulars en altres localitats que seran incorporades al CBMS els propers anys: Argentona (100 m, el Maresme), Folgueroles (650 m, Osona), Viladrau (900 m, Osona), Tren de Sang, prop de Berga (900 m, el Berguedà), Alinyà (1.200 m, l'Alt Urgell) i Planes de Son (1.400 m, el Pallars Sobirà), i dins la xarxa del BMSAnd, a Andorra, al Rec de l'Obac (1.500 m).

Les sèries anuals disponibles es mostren a la figura 2. El nombre d'estacions amb sèries temporals de cinc anys o més ja supera la xifra de 50, i són 14 els itineraris amb més de 10 anys de dades.

Noves estacions

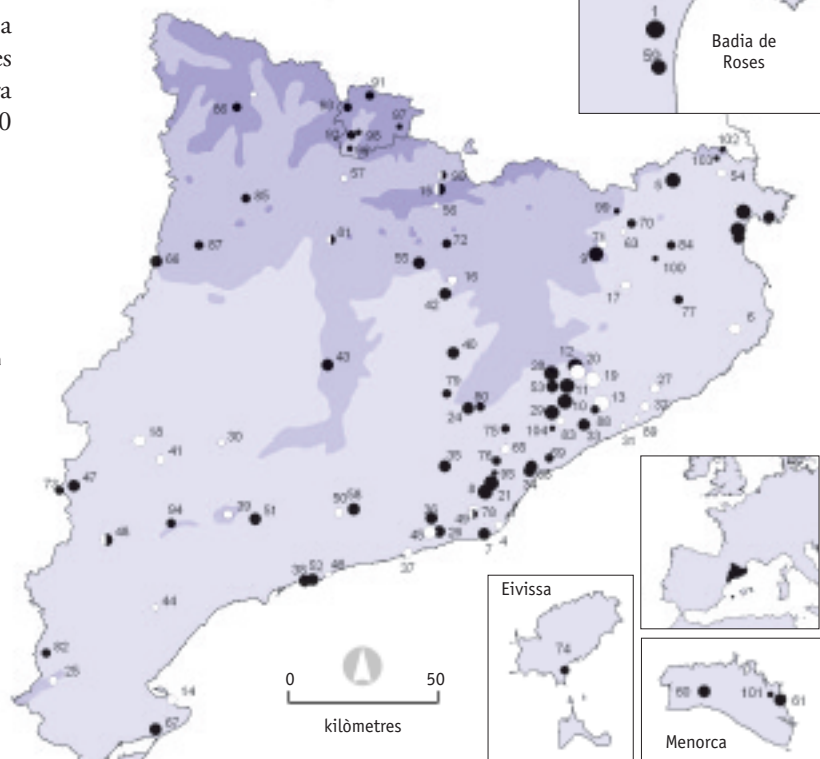
Torre Negra (el Vallès Occidental, 140 m), situada al parc rural amb el mateix nom i molt a prop de l'estació de la UAB (núm. 76), entre la plana del Vallès i la serra de Collserola. En aquesta zona predominen camps de conreu abandonats, però que es llauen i/o pasturen periòdicament per impedir la invasió del matollar i mantenir espais oberts. Encara que la comunitat de papallones és més aviat pobra, cal destacar l'aparició d'*Euchloe belemia* als comptatges, una espècie que ha resultat nova

Fig.1. Situació geogràfica de totes les estacions que han participat en la xarxa del CBMS (1994-2007), 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 acceptats¹.

Estacions

- 1 El Cortalet
- 2 La Rubina
- 3 Vilaüi
- 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 Timoneda 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 Miravitges
- 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
- 44 Tivissa
- 45 Olivella
- 46 Torredembarra
- 47 Granja d'Escarp
- 48 Sebes
- 49 Sant Boi
- 50 Talaia del Montmell
- 51 El Pinetell
- 52 Desembocadura del Gaïà
- 53 Vallforners
- 54 Rabós
- 55 Campllong
- 56 Grèixer
- 57 Seu d'Urgell
- 58 Cal Puntarri
- 59 Mig de dos rius
- 60 Barranc d'Alendar
- 61 S'Albufera des Grau
- 62 Sant Jaume de Llierca
- 63 Montjoí
- 64 Santiga
- 65 Mont-rebei
- 66 La Tancada
- 67 La Conreria
- 68 Sant Mateu
- 69
- 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 Oristell
- 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 Enclar
- 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



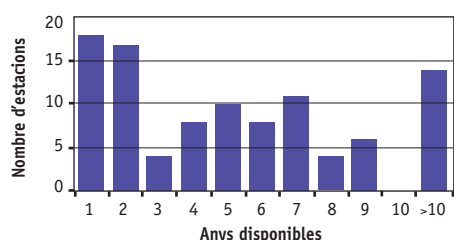
Nombre d'anys amb dades

Inactives el 2007	Actives el 2007	Dades incompletes el 2007
○ 1	● 1	○ 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

Fig. 2. Distribució de les sèries anuals disponibles (dades completes per a tota la temporada) per a les diferents estacions que han participat en el projecte (període 1988-2007).



per a la fauna de Catalunya². El seguiment en aquesta estació és finançat per l'Ajuntament de Sant Cugat del Vallès.

Fontaneda (Andorra, 953 m), a la Parròquia de Sant Julià de Lòria. És l'itinerari més baix dels que estan situats a Andorra i està inclòs dins de l'estatge mediterrani. Ressegueix la vall en sentit descendent pel vessant dret, passant per diverses feixes abandonades convertides en prats, i inclou ambients

forestals amb roure martinenc i carrascars muntanyencs. La influència mediterrània es tradueix en la presència d'espècies escasses i locals a Andorra, com ara *Zerynthia rumina*, *Pieris mannii*, *Satyrrium esculi*, *Libythea celtis*, *Hipparchia fidia*, *Hyponephele*

lycaon o *Coenonympha dorus*. Fora dels mostratges s'ha detectat *Laeosopis roboris*, un licènid molt escassament representat a la xarxa del CBMS. La coordinació és responsabilitat del Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya d'Andorra (CENMA).

Pessons (Andorra, 2.243 m), a la Parròquia d'Encamp que representa l'estació situada a més altitud, tant del BMSAnd com del CBMS. L'itinerari passa per diversos prats alpins on hi ha presents poblacions d'espècies d'alta muntanya, de les quals encara no es disposava de dades de seguiment. En destaquen molt particularment *Colias phicomone*, *Erebia epiphron*, *E. cassioides* i *Boloria pales/napaea* (caldrà confirmar quina de les dues en futures temporades), a més d'altres papallones com *Aglais urticae*, *Boloria euphrosyne* i *B. selene*. Aquesta temporada tota l'àrea va romandre coberta de neu fins a mitjan maig, una situació que possiblement deu ser usual i que comporta una activitat de les papa-

llones molt concentrada als mesos estivals. En aquest primer any de comptatges s'han detectat 32 espècies, però és molt probable que en el futur n'apareguin bastants més, tant de caràcter alpí (p. ex. del gènere *Erebia* i *Pyrgus*) com de caràcter generalista. En tot cas, a pesar del gran esforç que suposa mantenir-la activa, cal remarcar l'interès excepcional de disposar de dades de seguiment d'un ambient estrictament alpí. Els comptatges els duu a terme el personal tècnic del CENMA.

Rec del Solà (Andorra, 1.109 m), itinerari del BMSAnd situat a la zona periurbana de la Parròquia d'Andorra la Vella. Aquesta estació destaca en el context del CBMS per mostrejar un ambient majoritàriament agrícola en una àrea típicament pirinenca. Hi predominen els horts i els ambients forestals poc frondosos amb roures, pollancres i freixes. També hi ha seccions amb carrascar. La primera temporada s'han recollit dades de 32 espècies, una xifra baixa que pot respondre, en part, a unes condicions climatològiques clarament negatives. Cal remarcar, però, la presència d'alguns elements interessants, com *Parnassius apollo* i *Laeosopis roboris*. La coordinació és responsabilitat del CENMA.

Sadernes (la Garrotxa, 300 m), coordinat i realitzat pel Consorci per a la protecció i la gestió de l'EIN de l'Alta Garrotxa. L'itinerari mostra una zona marcadament mediterrània al voltant mateix de la rectoria de Sadernes, amb boscos d'alzinar i pinedes i una certa presència de pastures, moltes abandonades i sotmeses a un procés de successió secundària. La comunitat de papallones és moderadament diversa, i es veu dominada per espècies com *Satyrrium esculi*, *Gonepteryx cleopatra*, *Leptidea sinapis* i *Limenitis reducta*. També hi apareixen *Charaxes jasius* i *Hipparchia fidia*. A més d'aquest component típicament medi-

Taula 1. Ambients i comunitats vegetals representats al CBMS durant l'any 2007, amb indicació del nombre d'estacions on apareixen. Classificació de les zones de vegetació i les comunitats vegetals segons ref. 1.

Ambient i zona de vegetació	Comunitat vegetal dominant		Ambient i zona de vegetació	Comunitat vegetal dominant	
Terra baixa mediterrània			Muntanya plujosa submediterrània i mediterrània		
zona dels alzinars	alzinar litoral	28	zona de rouredes i pinedes seques	roureda de roure martinenc amb boix	4
	alzinar muntanyenc	3		pineda de pinassa	1
	alzinar continental	5	zona de rouredes humides i fagedes	roureda humida i freixeneda	2
zona de màquies i espinars	brolla de romaní i bruc d'hivern	2		fageda	2
	brolla de romaní i maleïda	3		landa de bruguerola i viola canina	1
	màquia litoral de garric i margalló	1	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			
	timoneda gipsícola continental	1			
Línia litoral			Alta muntanya subalpina		
vegetació de ribera i dulceaquícola	comunitats d'aiguamolls litorals	5	estatge subalpí	prats subalpins	5
línia litoral	comunitats halòfiles	3			

terrani hi trobem, més escassos, elements montans, com ara *Aporia crataegi*, *Cupido alcetas*, *Limenitis camilla*, *Melitaea cinxia*, *Lasiommata maera* i *Hesperia comma*. Com a part de les activitats impulsades pel Consorci, és prevista la recuperació d'alguns antics prats de pastura en alguna secció del recorregut, els quals podrien incidir molt positivament sobre la fauna de papallones.

Banyoles (el Pla de l'Estany, 200 m), a tocar del sector nord-occidental de l'estany de Banyoles. Els terrenys es troben en una finca particular, que és gestionada conjuntament pel Consorci de l'Estany i la Fundació Caixa Catalunya i on s'han recuperat petits estanys i es preten convertir els terrenys més propers en prats de dall i hàbitats que afavoreixin la biodiversitat de la zona. Actualment, l'ambient predominant és l'agrícola i ruderal, però caldrà veure com evoluciona aquest espai i si és possible arribar a consolidar una comunitat rica i diversa de ropalòcers. En aquest primer any de seguiment hi han predominat els elements generalistes, per bé que també han aparegut unes poques espècies indicadores dels prats humits (p. ex. *Cupido argiades* i *Plebejus argus*).

Santa Catalina (Menorca), a la part nord-oriental de l'illa. Es troba a poca distància de l'estació de S'Albufera des Grau, però mostra ambients diferents, principalment una massa forestal amb brolles i amb un mosaic agrícola. Els comptatges en aquest indret ja es van començar fa tres anys, per bé que aquest representa el segon any amb dades completes. Complementa la informació aportada per les altres dues estacions menorquines i ajuda a l'obtenció d'una visió força completa de la situació de les papallones de l'illa. El seguiment en aquesta estació es coordina des del Parc Natural de S'Albufera des Grau, amb l'ajut de l'Institut Menorquí d'Estudis.

Alberes-1 (l'Alt Empordà, 450 m), al voltant del mas de la Llosa, al terme municipal d'Espolla, en una zona molt forestal dominada per alzinar mediterrani. La fauna és mitjanament diversa, dominada per elements típicament mediterranis, però amb una representació d'algunes espècies interessants i generalment escasses al territori català. En són exemples l'enorme població d'*Argynnis pandora*, que arriba a constituir-se com una de les espècies dominants, i la blaveta *Laeosopis roboris*, molt poc representada a la xarxa del CBMS fins ara. Els mostratges reben el suport del Parc Natural de les Alberes.



Alberes-2 (l'Alt Empordà, 400 m), al voltant de l'ermita de Sant Genís d'Esparc, també al terme municipal d'Espolla. Situat a molt poca distància de l'anterior, en una zona on la presència de pastures és encara important. L'interès de l'itinerari rau, precisament, a documentar quina és la fauna associada amb aquest hàbitat, actualment relictual al conjunt del massís de les Alberes. Els mostratges reben el suport del Parc Natural de les Alberes.

La Roca (el Vallès Oriental, 200 m), en una zona agrícola molt pròpia de la plana vallesana. La fauna de ropalòcers és força pobre i està constituïda per espècies generalistes. Tanmateix, les dades són interessants perquè documenten l'evolució d'una comunitat de papallones en un ambient típicament dominat per agricultura intensiva. Aquest és el segon any amb dades completes.

Durant el 2007 s'ha deixat de fer comptatges a la **Timoneda d'Alfés** (el Segrià), **Can Prat** (el Vallès Oriental), **Olivella** (el Garraf; però aquesta estació alterna de forma rotativa cada dos anys amb les de Vallgrassa i Olesa de Bonesvalls), **Rabós** (l'Alt Empordà), **Godomar** (la Garrotxa), **Cal Carro** (el Vallès Oriental) i **Pineda de Mar** (el Maresme).

Ambients representats

Els ambients i les comunitats vegetals dominants l'any 2007 apareixen detallats a la taula 1. Amb l'establiment del BMSAnd el nombre d'estacions en ambients de la muntanya mitjana i en prats subalpins i alpins ha aug-

Aspecte d'una de les seccions de l'itinerari de Santa Catalina, a l'illa de Menorca, dominada per una pineda de pi blanc (*Pinus halepensis*) (fotografia: S. Estradé).

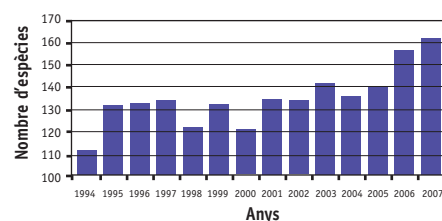


Fig. 3. Nombre d'espècies detectades anualment a la xarxa del CBMS (1994-2007).

Ambient alpi mostrejat per l'itinerari de Pessons (Andorra), el situat a més alçada, 2.250 m, de tota la xarxa del CBMS i BMSAnd (fotografia: M. Mases).



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

² Anton-Recasens, M., Jubany, J & Stefanescu, C., 2007. "*Euchloe belemia* (Esper, [1800]), espècie nova per a Catalunya (Lepidoptera: Pieridae)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 98: 87-90.

³ Karsholt, O. & Razowski, J., 1996. *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. Apollo Books, Stenstrup.

⁴ Vila, R. & Viader, S., 2008. "Distribució, estatus i conservació de *Iolana iolas* (Ochsenheimer, 1816) a Catalunya (Lepidoptera: Lycaenidae)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 99: 97-114.

⁵ Torrentó, J., Miño, A., Agenjo, A., Muñoz, J., Sesma, J.M. & Stefanescu, C., 2008. "Actuació amb voluntaris per a la millora de l'hàbitat de la papallona *Iolana iolas* (Ochsenheimer, 1816) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 99: 121-122.

⁶ García Rabasa, S., 2007. "Dinámica espacial de un herbívoro especialista, *Iolana iolas*, y su planta huésped *Colutea hispanica*". Tesi doctoral, Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. 130 pàg.

Primer i únic exemplar d'*Euchloe belemia* conegut de Catalunya, capturat el 31 de març de 2007 mentre es feia el recompte setmanal del CBMS a l'itinerari de la Torre Negra (vegeu detalls a ref. 2) (fotografia: M. Anton-Recasens).

mentat notablement, la qual cosa ha de permetre, a partir d'ara, conèixer tendències d'espècies que abans només apareixien de forma testimonial a la xarxa. D'altra banda, es preveu que en les properes temporades es continuïn incorporant noves estacions en zones de muntanya.

Espècies representades

La llista dels ropalòcers detectats el 2007 i en anys anteriors es detalla a la taula 2. En total s'han detectat 162 espècies, cinc més que l'any anterior i 29 més que la mitjana de 1994-2006 (fig. 3). Cinc espècies han aparegut per primer cop a la xarxa del CBMS: *Iolana iolas*, *Euchloe belemia*, *Colias phicomone*, *Apatura iris* i *Erebia lefebvrei*. Les tres darreres són papallones totalment restringides als Pirineus, fins i tot a altituds normalment superiors a 2.000 m (cas de *C. phicomone* i *E. lefebvrei*). La importància creixent d'aquests i altres elements alpins les darreres temporades es veu clarament reflectida a la taula 2, amb un nombre creixent de localitats amb satirins del gènere *Erebia* (amb vuit espècies identificades, enguany), blavetes com *Lycaena virgaurea*, *L. tityrus*, *L. hippothoe*, *Eumedonia eumedon*, *Aricia nicias* i *Polyommatus eros*; nimfalins com *Proclossiana eunomia* i *Boloria* spp., i amb les espècies més emble-

màtiques *Parnassius apollo* i *P. mnemosyne*.

Un cas ben diferent és el de *Euchloe belemia* (vegeu fotografia) i *Iolana iolas*. Totes dues són papallones molt rares a Catalunya, especialment la primera, de la qual encara no hi ha constància sobre la presència de poblacions estables al nostre territori². Per la seva part, *I. iolas* és una de les blavetes més locals i escasses al nostre país, com s'ha posat de manifest recentment amb diversos treballs que revisen i actualitzen la seva distribució catalana^{4,5}. D'altra banda, la total dependència



que tenen dels espantallops (*Colutea* spp.) dels llegums dels quals s'alimenten les larves, juntament amb una capacitat dispersiva relativament important⁶, la converteix en una espècie idònia per dur a terme accions de conservació destinades a afavorir les poblacions. Una d'aquestes accions ha estat, per exemple, la plantada de peus d'espantallops

que l'hivern passat van fer voluntaris del grup d'Amics dels Parcs Naturals, al voltant del coll d'Estenalles, al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt⁵. Aquesta zona es troba molt a prop de l'itinerari CBMS-24 i no gaire lluny dels dos indrets d'aquest mateix itinerari on la primavera de 2007 es van detectar dos exemplars de *I. iolas*. 🦋

Constantí Stefanescu

Taula 2. Espècies de ropalòcers que han estat enregistrades en alguna de les estacions del CBMS en els darrers 10 anys de mostratges (1998-2007). S'indica també el nombre de localitats on l'espècie ha estat detectada els diferents anys de seguiment (sobre un total de 25 de possibles l'any 1998, 30 els anys 1999 i 2000, 42 el 2001, 41 el 2002, 46 el 2003, 51 el 2004, 52 el 2005, 64 el 2006 i 70 el 2007). Taxonomia segons ref. 3.

	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07		98	99	00	01	02	03	04	05	06	07		98	99	00	01	02	03	04	05	06	07																																																																
Familia Papilionidae											Eumedonia eumedon											0	0	0	0	0	0	0	1	1	Euphydryas aurinia											11	16	11	18	18	21	17	19	25	21																																													
Papilio machaon	23	29	25	41	40	39	44	42	53	55	Aricia agestis	4	4	3	5	7	8	8	7	9	11	E. desfontainii											0	0	1	2	3	3	4	4	4	4																																																						
Ipheclides podalirius	19	25	22	33	33	34	33	39	51	49	A. cramera	13	18	15	28	29	27	32	36	38	41	(Satyrinae)											Melanargia lachesis											21	27	20	31	31	30	36	36	46	47																																											
Zerynthia rumina	3	2	4	12	10	9	13	8	12	14	A. nicias	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1												M. russiae											0	0	0	1	1	1	0	0	2	2																																											
Parnassius apollo	0	1	0	0	0	0	0	0	5	5	Polyommatus semiargus	2	3	2	4	4	3	3	4	5	8												M. occitanica											5	5	7	10	10	9	11	10	10	9																																											
P. mnemosyne	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	P. damon	0	1	0	1	1	2	2	2	4	2												M. ines											0	0	0	1	0	0	1	0	0	0																																											
Familia Pieridae											P. fulgens											0	0	0	2	2	1	2	2	3	3	Hipparchia fagi											4	4	4	7	7	5	10	11	12	11																																												
											P. ripartii											0	1	1	2	3	4	3	2	4	5	H. alcyone											3	4	3	4	7	8	8	7	12	11																																												
											P. escheri											8	9	9	14	14	15	13	16	21	18	H. semele											7	9	7	12	11	14	16	15	21	20																																												
											P. amanda											0	1	1	3	2	1	2	3	3	5	H. statilinus											12	20	17	23	26	20	27	25	37	30																																												
											P. thersites											6	4	2	6	9	11	13	12	17	17	H. fidia											9	12	16	23	21	18	25	22	27	28																																												
											P. dorylas											0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	Chazara briseis											1	1	1	1	2	2	2	4	3	5																																												
											P. nivescens											1	0	0	2	1	1	1	0	0	0	Satyrus actaea											2	2	1	2	2	1	2	1	11	12																																												
											P. daphnis											0	0	0	2	3	1	1	1	3	3	Brintesia circe											16	20	19	26	24	27	35	38	43	44																																												
											P. coridon											4	4	5	6	7	8	6	7	16	19	Arethusana arethusa											2	3	2	1	5	5	5	4	4	8																																												
											P. hispana											5	5	4	8	8	9	11	13	14	13	Erebia euryale											0	0	0	0	0	0	0	0	0	2																																												
											P. bellargus											9	7	4	11	14	19	19	19	29	23	E. triaria											1	1	0	1	1	0	1	2	5	7																																												
											P. icarus											23	28	25	40	39	43	50	48	61	60	E. hispania/cassioides											0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4																																											
											P. eros											0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	E. lefevbrei											0	0	0	0	0	0	0	0	0	1																																												
											Familia Riodinidae											Hamearis lucina											1	2	1	0	1	2	2	4	7	6	Familia Nymphalidae (Libytheinae)																																																					
																						Familia Nymphalidae (Libytheinae)																																																																										
																																	Libythea celtis																					2	8	11	11	14	20	22	26	25	33																																	
(Nymphalinae)																																																																																																
																																																						Charaxes jasius											13	16	15	19	16	23	23	21	26	32	Pyronia tithonus											18	18	15	21	22	22	25	24	32	31	
																																																						Apatura iris											0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	P. cecilia											20	18	20	30	29	31	37	34	43	39	
																																																						A. ilia											3	6	7	5	4	6	8	9	7	9	P. bathseba											14	20	22	31	31	31	37	32	42	39	
																																																						Limenitis reducta											14	23	19	24	26	26	35	37	43	36	Coenonympha pamphilus											16	18	14	18	20	22	22	19	29	31	
																																																						L. camilla											7	6	6	4	5	8	7	10	11	8	C. arcania											13	15	9	19	14	17	16	21	29	26	
																																																						Nymphalis antiopa											5	9	9	10	9	8	10	13	19	15	C. dorus											4	4	7	12	14	13	13	16	18	18	
																																																						N. polychloros											7	5	5	11	14	16	17	25	30	33	C. glycerion											1	2	1	2	3	4	3	3	5	3	
																																																						Inachis io											16	19	16	16	18	20	21	24	20	21	Pararge aegeria											23	29	21	39	36	42	43	42	56	62	
																																																						Vanessa atalanta											23	28	23	37	35	36	41	42	51	56	Lasiommata megera											25	29	26	42	40	44	50	49	63	67	
																																																						Cynthia cardui											22	28	26	41	40	45	51	27	63	57	L. maera											5	8	4	6	5	6	4	6	12	20	
																																																						Aglais urticae											5	4	6	7	8	7	6	6	14	13	(Danainae)																					
																																																						Polygonia c-album											17	20	15	18	21	22	24	23	31	36																						
											Araschnia levana																																	3	3	2	3	2	2	1	2	3	1																																											
											Argynnis pandora											1	0	0	4	2	3	3	6	19	7																																																																	
											A. paphia											14	19	15	20	17	22	24	25	33	35	Familia Hesperidae																																																																
A. aglaja											5	5	3	8	8	9	8	8	16	13	Pyrgus malvoides											9	10	10	15	12	12	13	13	19	21																																																							
A. adippe											5	6	4	6	7	10	7	10	14	14	P. serratulae											0	0	0	0	0	1	0	1	2	0																																																							
A. niobe											0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	P. alveus											0	2	0	2	2	2	0	1	2	2																																																							
Issoria lathonia											16	17	14	17	18	15	20	15	28	30	P. armoricanus											4	3	4	4	4	3	5	5	4	7																																																							
Brenthis daphne											1	4	2	4	4	4	7	8	12	8	P. cirsi											0	0	1	1	0	2	3	0	3	5																																																							
B. hecate											0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	P. carthami											0	0	0	0	0	0	0	0	1	2																																																							
Proclissiana eunomia											0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Muschampia proto											0	2	3	5	4	3	3	3	5	6																																																							
Boloria euphrosyne											0	1	0	1	1	0	1	1	6	6	Spialia sertorius											5	5	3	13	8	11	16	17	21	24																																																							
B. selene											0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	Carcharodus alceae											14	17	18	24	24	26	27	32	42	47																																																							
B. dia											9	14	10	14	15	15	15	16	23	21	C. lavatherae											1	3	2	4	3	3	8	9	9	7																																																							
B. pales											0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	C. boeticus											1	1	2	2	2	2	1	3	2	1																																																							
Melitaea cinxia											8	9	5	11	6	12	15	14	17	14	C. flocciferus											0	1	0	1	2	2	1	2	2	3																																																							
M. phoebe											13	20	10	22	22	22	23	24	34	31	Erynnis tages											3	5	7	10	11	9	9	8	16	13																																																							
M. didyma											11	15	9	19	18	19	22	26	30	30	Thymelicus acteon											14	16	17	24	21	24	36	30	36	37																																																							
M. trivia											2	4	1	3	3	3	5	6	9	7	T. sylvestris											4	4	3	11	9	12	16	15	23	18																																																							
M. diamina											0	0	0	2	1	1	1	1	3	4	T. lineola											0	0	1	1	2	3	5	5	5	6																																																							
M. athalia											4	2	1	2	3	3	2	3	7	7	Hesperia comma											3	3	3	7	7	10	8	11	15	14																																																							
M. deione											14	13	7	10	11	11	10	11	18	15	Ochlodes venata											15	11	11	17	19	16	19	22	28	28																																																							
M. parthenoides											3	3	1	4	1	3	1	1	5	4	Gegenes nostrodamus											1	1	0	4	2	1	0	2	1	3																																																							

Resum de la temporada 2007

L'aspecte més remarcable de l'any 2007 va ser la baixa pluviometria, inferior al 30% durant molts mesos i en gran part del territori, que es va traduir en una situació de sequera extrema. Per a les papallones la temporada va ser clarament negativa, amb descensos poblacionals acusats en molts indrets. Considerant les abundàncies de les espècies més comunes, aquesta ha estat la tercera pitjor temporada de les 14 disponibles. Les zones on s'han constatat les davallades més fortes han estat les corresponents als ambients alpins i als semiàrids de la meitat occidental de la Depressió Central catalana. El grup dels satirins univoltins ha experimentat un descens molt generalitzat, com també la majoria d'espècies locals i associades amb prats calcaris. Per contra, les papallones primaverals s'han recuperat lleugerament respecte de l'any anterior. Destaca la forta migració de *Danaus chrysippus*, detectada en diverses estacions de la xarxa del CBMS.

Climatologia i comptatges

La temporada del 2007 va estar marcada per dos factors climatològics: unes temperatures altes durant la primavera i l'estiu i, sobretot, una sequera extrema que es va iniciar ja als mesos d'hivern i es va perllongar, de fet, fins a finals de la primavera de 2008. Com a mostra d'aquesta situació excepcional es pot esmentar que a l'àrea més seca de Catalunya (Segrià i extrem sud-oest de la Noguera) no es va arribar a 250 mm anuals, mentre que als Pirineus molt rarament es va passar de 900 mm. En general, al conjunt del territori hi va haver anomalies pluviomètriques negatives entre el 30% i el 50% respecte a les mitjanes històriques (vegeu www.meteocat.com). Com a excepció cal destacar el sector més meridional del país (zona dels Ports i voltants), on l'any va ser particularment plujós.

A diferència de les dues temporades anteriors, l'hivern 2006/07 va ser molt suau, excepte a les planes de l'interior, on hi va haver situacions d'inversió tèrmica prolongades. El mes de febrer, en particular, va ser càlid i sec a gran part de Catalunya, i això va comportar l'acceleració en l'inici de l'activitat de les espècies de papallones que hivernen en l'estadi adult. La situació va canviar força al març (amb un parell d'episodis de fortes ventades, especialment a la zona pirinenca, de l'Alt Empordà i de la Depressió de l'Ebre) i durant la primera setmana d'abril,

moment en què va arribar un front que va portar molta pluja arreu del territori i importants nevades als Pirineus (les primeres de l'any en algunes zones). Aquestes pluges van suavitzar l'estrès hídric de la vegetació bona

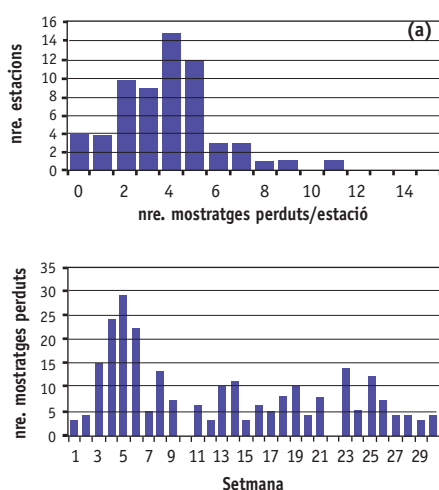
part de la primavera. El mes d'agost va suposar un punt d'inflexió en la climatologia de la temporada, ja que les temperatures van començar a davallar i la segona part de l'any va ser més freda del que és habitual. A l'agost també hi va haver precipitacions notables al sector nord-oriental del Principat.

A causa del vent i de les pluges del mes d'abril, i de les tempestes d'agost, la climatologia ha estat en general més desfavorable que altres anys per dur a terme els comptatges del CBMS. Enguany s'ha perdut una mitjana de 4,6 setmanes per itinerari, 1,2 setmanes més que l'any anterior (fig. 1a). Els períodes més crítics han estat la segona quinzena de març, la primera quinzena d'abril i la primera i tercera setmanes d'agost (fig. 1b). Aquests períodes van ser particularment desfavorables a la zona pirinenca, on les condicions climatològiques van impossibilitar completament dur a terme els mostratges.

Canvis d'abundància: generalitats

En el conjunt de la xarxa, les poblacions de papallones han patit descensos acusats respecte a l'any anterior. En 50 estacions amb dades comparables de 2006 i 2007, les densitats per itinerari han estat de $2.286,9 \pm 1.570,4$ i $2.067,0 \pm 1.628,4$, respectivament. Un test de Student per a mostres aparellades indica que aquest descens ha estat marginalment significatiu ($t = 1,74$, $P = 0,088$). Aquesta davallada ha estat molt més evident en el nombre d'espècies detectades per itinerari: $44,3 \pm 18,4$ el 2006, respecte a $42,2 \pm 17,9$ el 2007 ($t = 3,19$, $P = 0,003$). Els canvis tenen, però, un fort senyal geogràfic: s'han enregistrat descensos molt negatius en les localitats amb climes més extrems, és a dir, als ambients pròpiament alpins (amb climes molt plujosos) i als ambients semiàrids de la meitat occidental de la Depressió Central catalana, on les poblacions de moltes espècies han experi-

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 2007.



mentat veritables col·lapses. Per contra, als itineraris situats en zones dominades per climes subhumits i humits (definites a partir de l'índex d'humitat de Thornwaite), que corresponen en general als ambients de la muntanya mitjana de les serralades Prelitoral i Transversal, els canvis han estat lleus o, fins i tot, lleugerament positius en alguns casos.

En general, es pot considerar que l'any 2007 ha estat molt dolent per a les papallones, ja que s'ha situat com la tercera pitjor temporada sobre un total de 14 (fig. 2). Pensem que això s'explica, sobretot, per l'efecte acumulatiu de la sequera que ha afectat el país els darrers tres anys. A la zona pirinenca, la combinació d'un hivern molt suau amb un març fred i ventós i un començament d'abril molt plujós ha repercutit negativament sobre les espècies primerenques i les generacions vernals d'algunes papallones polivoltines, possiblement en haver desajustat els cicles biològics.

Canvis d'abundància: oscil·lacions de les poblacions

Un dels patrons més clars durant el 2007 ha estat el descens en les poblacions de gairebé tots els satirins univoltins, tant dels que emergeixen durant la primavera i començament d'estiu (p. ex. *Coenonympha arcania*, *C. dorus* (vegeu dibuix), *Maniola jurtina*, *Brintesia circe*), com dels plenament estivals (p. ex. *Hipparchia fidia*, *H. statilinus*) (taula 2). Aquests descensos, que molt possiblement es relacionen amb la situació de sequera, han estat més aparents en espècies que es comporten com a dominants a la xarxa, com *Melanargia lachesis* i *Pyronia bathseba*, que aquest any han ocupat posicions clarament més baixes en el rànquing de les papallones més abundants (taula 1).

Per contra, algunes papallones generalistes i molt comunes arreu del territori, com són *Pieris brassicae*, *P. rapae* i *Celastrina argiolus*, han augmentat notablement i han assolit nivells propers als màxims, considerant la totalitat del període d'estudi. L'augment de la majoria de papallones que hivernen com a adult (*Nymphalis antiopa*, *N. polychloros*, *Polygonia c-album*, *Libythea celtis*) possiblement respon a una detectabilitat superior en els primers mostres del mes de març quan, després d'un hivern molt suau, mostren una activitat molt alta. Com a excepció cal destacar *Aglaia urticae*, que sembla que experimenta

una tendència regressiva arreu del territori (vegeu dibuix). El bon temps del mes de març també va incidir positivament en les espècies primaverals (p. ex. *Anthocharis cardamines*, *A. euphenoides*, *Callophrys rubi*, *Glaucopsyche melanops*, *Zerynthia rumina*), que en general han augmentat lleugerament respecte a l'any anterior.

Pel que fa al grup de les papallones migradores, s'han enregistrat fortes davallades de *Cynthia cardui* i de *Pontia daplidice*, que contrasten amb els augments de *Leptotes pirithous* i de *Lampides boeticus* (taula 2). D'altra banda, cal mencionar l'espectacular migració de *Danaus chrysippus*, una de les més importants mai enregistrades a Catalunya. Com a fet destacable, els primers exemplars d'aquesta papallona es van veure molt aviat, a finals del mes de maig, tant a l'illa de Menorca (S. Estradé, obs. pers.) com al delta de l'Ebre (P. Luque, obs. pers.). Els exemplars que es van començar a detectar als itineraris del CBMS a mitjan juliol (concretament a la Tancada i al Remolar) podrien constituir la descendència d'aquells primers o bé, més possiblement, una nova arribada de migradors. En tot cas, aquests darrers exemplars van donar lloc a dues o més generacions autòctones, que van assolir densitats altíssimes en alguns indrets del delta de l'Ebre. Va ser a partir d'aquest moment que l'espècie va estendre's per diferents localitats catalanes, algunes d'habituals (p. ex. als Aiguamolls de l'Empordà) però d'altres molt inusuals. Entre aquestes darreres cal destacar la detecció d'exemplars aïllats a les estacions de Santa Susanna (al Montseny) i de Cal Puntarrí (al massís del Montmell).



Coenonympha dorus és una papallona comuna, i fins i tot abundant, en indrets àrids de la serralada Litoral i de la Catalunya interior. En la darrera dècada, però, ha patit una forta regressió, i al 2007 ha assolit els nivells poblacionals més baixos des que es va iniciar el seguiment del CBMS. Tant les repetides sequeres com el deteriorament dels prats que suposen el seu hàbitat preferit podrien explicar aquesta davallada, que també afecta altres espècies amb biologia similar amb les quals sovint hi conviu (p. ex. *Pyronia cecilia* i *Melanargia occitanica*) (dibuix: M. Miró).

Espècie	2006	rang	2007	rang
<i>Pieris rapae</i>	14.018	1	9.137	2
<i>Satyrus esculi</i>	11.203	2	4.209	8
<i>Pararge aegeria</i>	8.606	3	7.226	4
<i>Melanargia lachesis</i>	6.879	4	10.059	1
<i>Polyommatus icarus</i>	6.793	5	5.201	6
<i>Lasiommata megera</i>	5.599	6	6.270	5
<i>Pyronia bathseba</i>	5.048	7	8.227	3
<i>Maniola jurtina</i>	4.465	8	5.043	7
<i>Pyronia cecilia</i>	3.202	9	2.867	13
<i>Pyronia tithonus</i>	3.056	10	3.335	12
<i>Colias crocea</i>	2.950	11	3.418	11
<i>Pieris brassicae</i>	2.584	12	1.199	31
<i>Coenonympha pamphilus</i>	2.430	13	1.997	20
<i>Celastrina argiolus</i>	2.313	14	415	63
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	2.286	15	2.397	17
<i>Callophrys rubi</i>	1.695	16	1.422	26
<i>Leptidea sinapis</i>	1.677	17	2.417	16
<i>Coenonympha arcania</i>	1.504	18	2.150	19
<i>Lycaena phlaeas</i>	1.449	19	1.901	22
<i>Pieris napi</i>	1.441	20	1.563	24

Taula 1. Suma dels índexs anuals i ordre d'abundància de les 20 espècies més comunes al CBMS durant el 2007, comparats amb els corresponents a la temporada 2006.

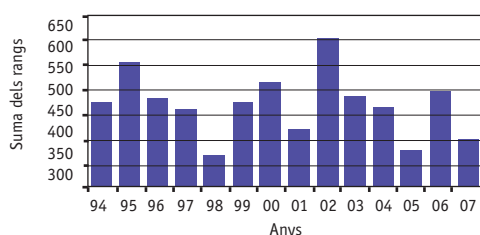


Fig. 2. Rànquing de les temporades del CBMS d'acord amb l'abundància general de les 63 papallones més comunes a la xarxa. La millor temporada ha estat el 2002 i la pitjor el 1998. Els càlculs s'han fet seguint la metodologia detallada a ref. 1, utilitzant els índexs anuals de les espècies calculats amb el programa TRIM.

Finalment, un aspecte força preocupant ha estat la davallada generalitzada de les espècies del grup de les *Melitaea* i afins, així com d'espècies més aviat locals i associades amb prats d'ambients calcaris (com ara *Colias alfacariensis*, *Glaucopsyche alexis*, *Polyommatus bellargus*, *P. coridon*, *P. hispana*, *Erynnis tages*). Aquestes tendències, molt negatives en alguns casos, podrien ser el resultat de la interacció de la sequera amb un deteriorament dels hàbitats (p. ex. abandonament de prats).

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.



Aglais urticae és una de les papallones més característiques i emblemàtiques de l'alta muntanya del nostre país. Desgraciadament, el canvi climàtic tindrà, previsiblement, repercussions molt negatives sobre aquesta espècie. De fet, així ho semblen confirmar les dades recollides pel CBMS i el BMSAnd, que posen de manifest una tendència molt negativa, que contrasta fortament amb els augments poblacionals generalitzats que estan patint altres nimfalins afins, no lligats al medi alpi i subalpi (dibuix: M. Miró).

	IA98	IA99	IA00	IA01	IA02	IA03	IA04	IA05	IA06	IA07
<i>Papilio machaon</i>	1,01	1,00	1,25	0,75	1,54	0,91	0,87	0,57	1,25	1,07
<i>Iphiclides podalirius</i>	1,08	1,55	2,18	1,54	1,36	1,18	0,67	1,23	1,79	1,22
<i>Aporia crataegi</i>	0,20	0,68	0,55	0,62	1,24	1,16	0,77	0,82	1,08	0,87
<i>Pieris brassicae</i>	1,18	2,17	4,54	1,60	4,20	2,83	0,90	0,74	1,17	2,44
<i>Pieris rapae</i>	0,65	1,12	1,08	0,88	1,53	0,99	2,08	0,69	1,54	2,06
<i>Pieris napi</i>	1,00	1,00	1,60	1,27	1,96	1,12	1,21	1,23	0,97	0,75
<i>Pontia daplidice</i>	0,34	1,01	1,33	0,75	1,14	0,55	1,25	0,93	1,38	0,65
<i>Euchloe crameri</i>	0,15	0,33	0,58	0,59	0,48	0,64	0,56	0,75	0,65	0,60
<i>Antiocharis cardamines</i>	0,52	0,56	0,66	0,91	1,17	1,19	0,60	1,49	0,74	0,78
<i>Antiocharis euphenoides</i>	1,61	1,73	1,75	2,16	2,20	2,71	1,58	2,06	1,38	1,53
<i>Colias crocea</i>	1,12	0,80	0,92	0,89	1,02	0,84	0,88	0,31	0,89	0,76
<i>Colias alfacariensis</i>	0,39	0,40	0,44	0,32	0,59	0,24	0,36	0,18	0,25	0,15
<i>Gonepteryx rhamni</i>	0,81	1,32	1,48	1,66	1,79	1,89	1,43	1,86	0,96	1,51
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	1,71	2,46	4,47	3,10	5,13	5,52	6,24	5,35	5,38	4,41
<i>Leptidea sinapis</i>	1,00	0,86	0,95	0,52	0,89	0,58	0,57	0,52	0,68	0,46
<i>Neozephyrus quercus</i>	1,90	1,10	2,79	3,88	2,67	2,02	5,23	0,25	1,10	6,17
<i>Satyrus esculi</i>	0,84	0,90	1,35	1,28	2,80	3,04	4,74	0,52	0,93	2,21
<i>Callophrys rubi</i>	0,74	0,79	1,33	1,35	0,71	1,09	0,75	0,97	0,45	0,59
<i>Lycaena phlaeas</i>	0,75	0,64	0,52	0,51	0,70	0,31	0,51	0,45	0,75	0,54
<i>Lampides boeticus</i>	0,70	1,02	0,85	0,71	0,67	1,81	0,30	0,48	1,10	1,40
<i>Leptotes pirithous</i>	1,66	0,59	0,57	0,44	0,23	0,69	0,19	0,55	0,25	1,34
<i>Cacyreus marshalli</i>	17,55	12,63	7,33	7,20	5,47	2,91	1,83	3,17	10,09	3,96
<i>Celastrina argiolus</i>	1,31	1,85	1,34	2,05	1,48	0,94	1,45	1,23	0,48	2,43
<i>Glaucopsyche alexis</i>	0,20	0,24	0,28	0,13	0,07	0,23	0,26	0,41	0,20	0,12
<i>Glaucopsyche melanops</i>	1,69	1,60	1,26	0,78	1,11	1,06	0,67	0,74	0,55	0,60
<i>Pseudophilotes panoptes</i>	0,42	0,95	0,53	0,32	0,20	0,35	0,20	0,50	0,35	0,34
<i>Aricia cramera</i>	0,26	0,48	0,54	0,83	0,81	0,68	0,77	0,43	0,84	1,03
<i>Polyommatus bellargus</i>	1,24	1,01	0,52	0,48	0,53	0,56	0,52	0,56	0,47	0,27
<i>Polyommatus icarus</i>	0,74	0,71	0,73	0,60	0,80	0,69	0,68	0,38	0,52	0,68
<i>Libythea celtis</i>	0,16	0,27	1,55	2,01	4,27	5,29	10,44	10,12	1,72	7,77
<i>Charaxes jasius</i>	1,24	1,94	1,53	1,49	0,68	0,85	1,51	0,73	1,55	0,98
<i>Limnitis reducta</i>	1,06	1,09	0,94	0,93	2,19	0,94	1,83	1,80	1,47	0,92
<i>Nymphalis antiopa</i>	12,67	10,61	21,89	31,68	60,74	61,67	33,40	78,41	38,10	40,09
<i>Nymphalis polychloros</i>	1,08	0,78	0,79	1,53	5,12	7,36	5,45	10,32	4,85	5,72
<i>Inachis io</i>	3,75	4,46	4,45	2,06	2,28	3,09	1,32	2,36	1,41	1,43
<i>Vanessa atalanta</i>	1,24	0,94	1,10	1,23	1,71	0,96	1,35	0,64	1,09	1,11
<i>Cynthia cardui</i>	0,22	0,19	0,36	0,44	0,72	2,38	1,52	0,03	1,33	0,14
<i>Aglais urticae</i>	0,14	0,13	0,20	0,15	0,23	0,19	0,20	0,11	0,25	0,07
<i>Polygonia c-album</i>	3,94	2,78	4,93	2,27	4,88	3,13	2,29	2,80	2,38	3,01
<i>Argynnis paphia</i>	0,91	1,47	1,14	1,36	1,76	1,65	1,30	1,83	2,34	1,34
<i>Issoria lathonia</i>	0,81	0,71	0,81	0,93	1,09	0,99	0,83	0,72	0,66	0,74
<i>Boloria dia</i>	0,27	0,32	0,29	0,44	0,86	0,48	0,33	0,64	0,77	0,28
<i>Melitaea cinxia</i>	0,50	0,59	0,31	0,57	0,56	0,61	0,24	0,43	0,85	0,39
<i>Melitaea phoebe</i>	1,81	2,50	1,58	2,20	2,56	2,60	1,69	2,04	2,82	2,17
<i>Melitaea didyma</i>	0,73	0,74	0,65	0,56	1,22	1,12	1,00	0,90	0,76	0,94
<i>Melitaea deione</i>	3,37	3,70	2,71	1,94	4,62	4,61	1,10	2,00	4,90	2,91
<i>Euphydryas aurinia</i>	1,29	0,93	0,84	1,01	0,97	1,63	0,45	0,69	0,86	0,38
<i>Melanargia lachesis</i>	0,36	0,51	0,57	0,52	0,73	0,57	0,77	0,60	0,84	0,61
<i>Hipparchia semele</i>	0,63	1,04	1,45	0,67	1,07	1,02	1,36	1,59	1,96	2,18
<i>Hipparchia statilinus</i>	1,09	1,22	1,02	0,88	0,94	0,45	1,36	0,81	1,34	0,78
<i>Hipparchia fidia</i>	2,52	4,69	3,70	2,33	3,49	2,23	2,67	1,95	4,89	1,92
<i>Brintesia circe</i>	0,43	0,94	1,56	0,98	1,30	0,85	1,78	1,90	1,92	0,97
<i>Maniola jurtina</i>	0,71	1,02	1,37	1,07	1,47	0,85	1,52	0,98	1,03	0,91
<i>Pyronia tithonus</i>	0,75	1,01	0,91	1,05	1,21	1,05	1,16	0,63	0,53	0,56
<i>Pyronia cecilia</i>	0,46	0,73	0,43	0,36	0,37	0,29	0,44	0,25	0,26	0,25
<i>Pyronia bathseba</i>	0,57	0,87	0,56	0,68	0,78	0,54	0,77	0,76	0,86	0,53
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1,37	2,28	1,95	1,44	2,18	1,41	1,70	1,84	1,29	1,56
<i>Coenonympha arcania</i>	0,56	0,78	0,71	0,56	0,59	0,45	0,38	0,52	0,43	0,31
<i>Pararge aegeria</i>	1,33	1,28	1,58	1,27	1,80	1,53	1,17	0,92	1,67	1,84
<i>Lasiommata megera</i>	0,69	0,76	0,81	0,70	1,16	0,52	1,02	0,59	0,99	0,89
<i>Carcharodus alceae</i>	0,48	0,89	0,62	0,61	1,12	0,85	0,78	0,71	1,35	1,13
<i>Thymelicus acteon</i>	1,35	1,21	1,07	0,99	1,44	1,47	2,39	0,86	1,36	1,26
<i>Ochlodes venata</i>	1,32	1,04	1,30	1,18	1,52	1,16	1,32	1,24	0,48	0,69

Taula 2. Evolució dels índexs anuals globals dels 63 ropalòcers més freqüents del CBMS (1998-2007), partint d'un valor arbitrari d'1 l'any 1994. Els índexs anuals han estat calculats amb el programa TRIM.

Preferències d'hàbitat i tendències poblacionals de les papallones a Catalunya

En el número anterior de *Cynthia* es va presentar una primera aproximació sobre el poder bioindicador de les papallones catalanes¹. A partir de dades qualitatives sobre presència/absència a les seccions dels itineraris del CBMS, i després d'aplicar dos mètodes d'anàlisi multivariant, es van definir grups d'espècies comunes associades amb els quatre grans ambients "zones agrícoles i ruderals", "prats", "matollars" i "bosc". Posteriorment es va construir un indicador de cadascun d'aquests ambients, basat en les tendències poblacionals de les espècies que els caracteritzen. Els resultats indicaven una davallada important de l'indicador de prats i un augment en l'indicador forestal. Els altres dos indicadors no seguien tendències significatives.

Per diversos motius, pensem que cal considerar els resultats d'aquella primera anàlisi com a orientatius i provisionals, sobretot pel fet que la classificació de les espècies es basava en dades qualitatives i perdia la robustesa que aporten les dades quantitatives. Al llarg del darrer any hem continuat treballant en aquest tema, amb la intenció de millorar i refinar la construcció dels bioindicadors dels hàbitats i obtenir així uns resultats més fiables. Seguidament presentem una nova anàlisi que es fonamenta en dades de la densitat de cada espècie als principals hàbitats CORINE² presents a la xarxa CBMS. Encara que algunes espècies són classificades de forma diferent amb aquesta metodologia, cal dir que les tendències que s'ha trobat continuen coincidint, a grans trets, amb les ja apuntades anteriorment.

Les preferències d'hàbitat de les papallones catalanes

Per definir aquestes preferències hem utilitzat la mateixa font d'informació que en l'anàlisi qualitativa, és a dir, els comptatges del CBMS efectuats entre 1994 i 2006 en 323 seccions de 69 itineraris, corresponents als 17 hàbitats detallats a la taula 1. Per tal d'evitar problemes de pseudoreplicació, les seccions d'un mateix itinerari que representen un mateix hàbitat s'han agrupat i tractat com una sola unitat, amb la qual cosa el nombre de seccions independents s'ha reduït a 173. En cadascuna d'aquestes seccions independents s'ha calculat la densitat de les espècies presents, expressada com a nombre d'exemplars / 100 m x 1 any. Aquest paràmetre sintetitza les dades corresponents a 59.362 m de transsectes i a 888 temporades de seguiment (considerant totes les combinacions "secció x temporada amb dades"), per la qual cosa pensem

que reflecteix de manera força acurada les preferències de les papallones per una àmplia porció del territori català.

En una primera fase, hem ordenat les espècies al llarg d'un gradient d'especialització en l'ús dels hàbitats. Per fer-ho, hem utilitzat l'anomenat "índex d'especialització d'hàbitat" (IEH) (ref.3), que mesura el coeficient de variació de la distribució de les densitats d'una espècie entre les diferents categories d'hàbitats. Els valors més baixos d'aquest índex indiquen un fort generalisme (espècies ubiqüistes), mentre que els valors més elevats indiquen una forta especialització en algun hàbitat determinat. A la figura 1 hi ha tres exemples, el d'un generalista extrem, *Vanessa atalanta*

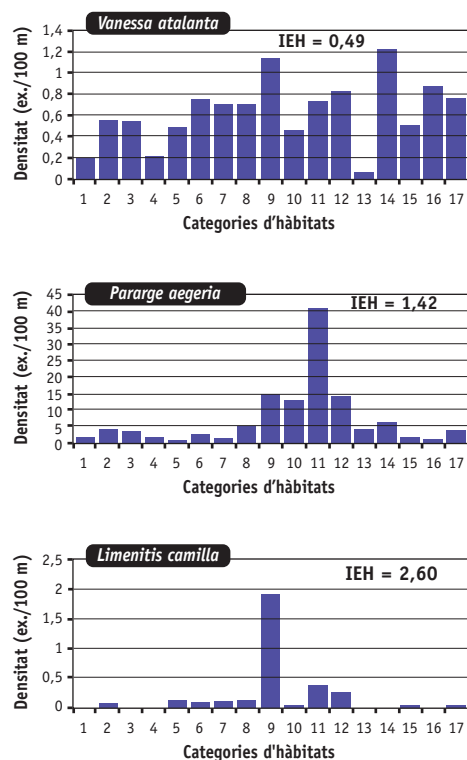


Fig. 1. Distribució de les densitats poblacionals (ex./100 m) de tres espècies de ropalòcers en 17 tipus d'hàbitats a la xarxa del CBMS. S'indica també el valor de l'índex d'especialització d'hàbitat (IEH), calculat segons la metodologia descrita a la ref. 3.

Categories d'hàbitats

- 1 Sense vegetació
- 2 Landes i brugueras
- 3 Matollar esclerofil·le
- 4 Prats calcaris de teròfits
- 5 Prats calcaris muntans i subalpins
- 6 Prats silícics de teròfits
- 7 Prats silícics muntans i subalpins
- 8 Prats mesòfils i dalladors
- 9 Bosc de caducifolis
- 10 Bosc de coníferes
- 11 Bosc de ribera
- 12 Alzinars
- 13 Vegetació d'aiguamolls
- 14 Agricultura intensiva
- 15 Cereals
- 16 Conreu llenyós de secà
- 17 Vegetació ruderal

atalanta, sense una preferència clara per cap hàbitat concret (IEH de 0,49), i el de dos especialistes de boscos, *Pararge aegeria* i *Limenitis camilla*. D'entre aquestes dues espècies, *L. camilla* mostra un grau més fort d'especialització que *P. aegeria* (IEH de 2,60 i 1,42, respectivament) en aparèixer associada, gairebé exclusivament, amb els boscos de caducifolis.

En una segona fase, hem agrupat els hàbitats CORINE en els mateixos quatre grans ambients ja utilitzats en l'anàlisi qualitativa: prats, matollars, boscos i ambients agrícoles i ruderals (aquests dos darrers tractats en una categoria conjunta). Les dades relatives als ambients "improductiu natural" (sense vegetació) i "vegetació d'aiguamolls" s'han exclòs en aquest nou tractament, ja que no hi ha cap ropalòcer català propi d'aquests ambients i, a més, la seva representació a la xarxa CBMS

és molt baixa (taula 1). Seguidament, hem calculat la densitat mitjana de cada espècie als quatre ambients principals i hem considerat com a especialistes les espècies que concentren un 50% o més de la seva densitat total en un d'ells⁴. Altrament, s'ha considerat l'espècie com a generalista.

A la taula 2 hi ha la llista de les papallones especialistes i generalistes que s'han utilitzat posteriorment per a construir els indicadors, d'acord amb els criteris especificats més avall.

Indicadors d'hàbitats

Per assegurar que els indicadors d'hàbitat reflecteixin tendències reals d'ampli abast geogràfic, i no només situacions particulars d'uns pocs itineraris, s'han seleccionat les espècies que compleixen els requisits següents:

1. No ofereixen problemes importants d'identificació.

Taula 1. Distribució dels principals tipus d'hàbitats en les seccions de la xarxa del CBMS (1994-2007) que mostregen hàbitats purs (amb >75% de cobertura). S'indica també el codi CORINE corresponent i el nombre de seccions (total i agrupades en unitats independents) utilitzades per fer els càlculs de la densitat d'espècies als diferents hàbitats.

Ambient	Hàbitat	Codi CORINE	Nº seccions	
			total	independents
Forestal				
	bosc de caducifolis	41	11	4
	bosc de coníferes	42	25	19
	bosc de ribera	44	13	8
	alzinar	45	39	21
			88	52
Matollar				
	bruguerar	31	7	3
	matollar esclerofil·le	32	34	18
			41	21
Agrícola				
	agricultura intensiva	81	13	8
	cereals	82	21	14
	horts, plantacions d'arbres	83	7	6
			41	28
Improductiu artificial (vegetació ruderal)		87	21	12
Improductiu natural (sense vegetació)		62	9	6
Vegetació d'aiguamolls				
		53	5	4
Prats				
	prats calcaris (teròfits)	34	52	26
	prats calcaris (estatge muntà i subalpí)	34	13	6
	prats acidòfils (teròfits)	35	10	8
	prats acidòfils (estatge muntà i subalpí)	35	12	3
	prats mesòfils	38	31	7
			118	50
TOTAL			323	173

2. Apareixen en un mínim de 10 estacions de la xarxa CBMS.

3. N'hi ha dades d'un mínim de 10 seccions independents per calcular les densitats als diferents hàbitats.

En total hi ha 9 especialistes de matollars, 15 especialistes de prats, 7 especialistes de boscos i 4 especialistes dels ambients agrícoles i ruderals (taula 2). Entre aquestes espècies se n'inclouen quatre que no superen el llindar del 50% de la densitat en un tipus d'ambient, *Melitaea phoebe*, *Coenonympha dorus*, *Argynnis paphia* i *Nymphalis antiopa*. Tanmateix, les hem classificat com a especialistes (les dues primeres de prats, les dues darreres de boscos) d'acord amb el criteri de van Swaay *et al.* (2006), el valor relativament elevat del seu IEH i el coneixement de la seva biologia a Catalunya.

Per construir els indicadors s'ha seguit la metodologia desenvolupada per als ocells europeus⁵. Primer s'han calculat les tendències poblacionals de cada espècie per separat amb el programa TRIM⁶, i després s'ha calculat un índex multispecífic per a cadascun dels quatre ambients combinant les tendències de les seves espècies característiques. Per tal que un indicador sigui representatiu del conjunt dels tàxons propis d'aquell ambient, és necessari que es basi en un nombre suficient d'espècies; en cas contrari, pot reflectir tendències molt particulars (p. ex. relacionades amb la incidència d'un parasitoide específic, o lligades amb els efectes de la meteorologia sobre un patró fenològic concret). Aquest problema podria afectar l'indicador dels ambients agrícoles i ruderals, ja que únicament són quatre les espècies que han estat classificades com a característiques d'aquest ambient. D'aquestes quatre, dues estan molt emparentades i tenen cicles biològics similars (*Pieris rapae* i *Pontia daplidice*), mentre que una tercera, *Cacyreus marshalli*, presenta una dinàmica poblacional molt particular i encara inestable en haver colonitzat la nostra fauna en temps molt recents⁷. És per aquests motius que finalment hem desistit de construir un indicador dels ambients agrícoles.

D'altra banda, en diferents països europeus s'ha comprovat que en les darreres dècades les papallones especialistes estan patint davallades molt més importants que les de caràcter més oportunista, que mostren tendències estables o, fins i tot, lleugerament positives^{4,8}. Aquest fenomen es tradueix en un canvi en la composició de les comunitats de papallones, que progressivament passen a ser domi-

Espècie	IEH	Nº seccions
Especialistes de prats		
<i>Satyrus actaea</i>	3,203	11
<i>Aglais urticae</i>	3,127	32
<i>Erynnis tages</i>	2,299	34
<i>Hesperia comma</i>	2,180	27
<i>Polyommatus coridon</i>	2,090	25
<i>Tomares ballus</i>	2,003	15
<i>Melanargia occitanica</i>	1,992	26
<i>Colias alfacariensis</i>	1,779	73
<i>Coenonympha dorus</i>	1,716	40
<i>Glaucopsyche alexis</i>	1,705	48
<i>Polyommatus bellargus</i>	1,553	52
<i>Melitaea didyma</i>	1,352	70
<i>Brintesia circe</i>	1,173	108
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1,064	80
<i>Melitaea phoebe</i>	1,052	84
Especialistes de matollars		
<i>Lycaena alciphron</i>	2,073	19
<i>Glaucopsyche melanops</i>	2,067	37
<i>Thymelicus sylvestris</i>	2,013	46
<i>Hipparchia semele</i>	1,940	45
<i>Melitaea cinxia</i>	1,672	43
<i>Issoria lathonia</i>	1,638	69
<i>Coenonympha arcania</i>	1,497	68
<i>Callophrys rubi</i>	1,309	100
<i>Pyronia tithonus</i>	1,288	100
Especialistes de boscos		
<i>Neozephyrus quercus</i>	1,543	52
<i>Nymphalis antiopa</i>	1,444	33
<i>Pararge aegeria</i>	1,423	152
<i>Argynnis paphia</i>	1,342	85
<i>Polygonia c-album</i>	1,299	68
<i>Celastrina argiolus</i>	1,245	110
<i>Limnitis reducta</i>	0,959	97
Especialistes de zones agrícoles		
<i>Pontia daplidice</i>	1,659	126
<i>Cacyreus marshalli</i>	1,481	28
<i>Carcharodus alceae</i>	1,287	76
<i>Pieris rapae</i>	0,852	168
Espècies generalistes		
<i>Vanessa atalanta*</i>	0,489	123
<i>Lasiommata megera</i>	0,517	162
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	0,635	129
<i>Colias crocea</i>	0,659	159
<i>Cynthia cardui*</i>	0,668	150
<i>Thymelicus acteon</i>	0,681	96
<i>Pieris brassicae</i>	0,748	166
<i>Polyommatus icarus</i>	0,750	157
<i>Leptidea sinapis</i>	0,802	121
<i>Melanargia lachesis</i>	0,806	129
<i>Maniola jurtina</i>	0,861	139
<i>Lycaena phlaeas</i>	0,893	124
<i>Gonepteryx rhamni</i>	0,921	112
<i>Iphiclides podalirius</i>	0,957	118

Taula 2. Espècies de papallones característiques de quatre tipus d'ambients (prats, matollar, forestal i agrícola-ruderal), i generalistes sense cap preferència clara. S'indica també el valor de l'índex d'especialització d'hàbitat (IEH) i el nombre de seccions agrupades en unitats independents en què es basen els càlculs. Amb asterisc, espècies generalistes excloses pel seu comportament migrador.

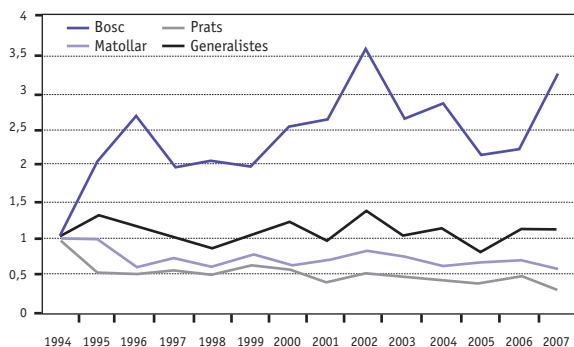


Fig. 2. Indicadors ambientals basats en les tendències poblacionals de les papallones més característiques. L'indicador de boscos ha augmentat significativament al llarg del període d'estudi, mentre que el de prats i el de matollars han disminuït també de forma significativa. Per contra, l'indicador de les espècies més generalistes no segueix cap tendència concreta.

un nou indicador que sintetitza la informació relativa a les espècies més generalistes, que hem definit com les que tenen un IAH inferior a 1 (taula 2). En aquest grup hem inclòs *Pieris rapae* (IAH = 0,852), però n'hem exclòs *Vanessa atalanta* (IAH = 0,489) i *Cynthia cardui* (IAH = 0,668), perquè es tracta de papallones migradores, la dinàmica de les quals està totalment condicionada per la situació de les poblacions a les àrees d'origen^{10,11}. L'indicador d'espècies generalistes es basa, doncs, en un total de 13 espècies.

Les tendències detectades per als quatre indicadors es mostren a la figura 2. Cal destacar, en particular, la disminució molt significativa ($P = 0,004$) de l'indicador de prats, que confirma plenament l'existència d'una regressió generalitzada de les papallones pròpies d'aquest ambient, tal com ja s'apuntava en l'anàlisi anterior¹. També es confirma l'augment que estan experimentant les poblacions de les espècies forestals, amb una tendència general positiva i significativa ($P = 0,028$). En el futur s'intentaran incorporar també les dades de *Limenitis camilla*, una papallona molt típica dels boscos de la meitat septentrional de Catalunya però que facil-

nades per espècies comunes, amb requeriments poc estrictes, en detriment de les que s'associen amb els hàbitats més valuosos⁹. Per comprovar si aquesta tendència també es dona a Catalunya, hem desenvolupat

ment es confon amb *L. reducta*, per aconseguir així un grau de generalització més gran. En tot cas, l'indicador forestal és l'únic que ha augmentat, la qual cosa reforça la idea que les papallones típiques d'aquest ambient segueixen una tendència ben diferent de la resta.

La diferència més gran respecte a l'anàlisi anterior és la disminució significativa de l'indicador de matollar ($P = 0,036$), que aleshores semblava que havia augmentat, encara que de forma no significativa. En certa manera, aquest indicador és difícil de definir perquè els matollars constitueixen un ambient intermedi entre els prats i el bosc i, segons quina sigui l'espècie considerada, l'ambient preferit serà un matollar obert més semblant a un prat o un matollar tancat més semblant a un bosc. En aquesta ocasió, l'indicador de matollar aplega majoritàriament dades d'espècies amb una marcada preferència per matollars oberts (p. ex. *Glaucopsyche melanops*, *Lycaena alciphron*, *Melitaea cinxia*, *Hipparchia semele* o *Thymelicus sylvestris*), i aquesta és segurament la raó per la qual ara es detecta una tendència negativa, similar a la de l'indicador de prats.

Finalment, és interessant constatar que l'indicador de les espècies generalistes no mostra cap tendència concreta ($P = 0,793$), i oscil·la al voltant del valor inicial. Aquest resultat coincideix amb el que s'ha trobat en altres països del centre d'Europa i suggereix que la disminució d'alguns especialistes es relaciona amb una problemàtica concreta dels hàbitats que ocupen. 🦋

Constantí Stefanescu, Jordi Jubany,
Ignasi Torre & Ferran Páramo

¹ Stefanescu, C., Jubany, J., Torre, I. & Páramo, F., 2007. "El paper bioindicador de les papallones a Catalunya". *Cynthia*, 6: 11-14.

² Moss, D., Wyatt, B., Cornaert, M.H. & Roekaerts, M., 1990. "CORINE Biotopes. The design, compilation and use of an inventory of sites of major importance for nature conservation in the European Community". Directorate-General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection.

³ Julliard, R., Clavel, J., Devictor, V., Jiguet, F. & Couvet, D., 2006. "Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities". *Ecol. Lett.*, 9: 1237-1244.

⁴ Van Swaay, C.A.M., Warren, M.S. & Loïs, G., 2006. "Biotope use and trends of European butterflies". *J. Insect Conserv.*, 10: 189-209.

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

⁶ Pannekoek, J. & van Strien, A.J., 2006. TRIM 3 Manual (Trends & Indices for Monitoring data). Statistics Netherlands, The Netherlands. <http://www.ebcc.info>.

⁷ Masó, A. & Sarto i Monteys, V., 1997. "Estat actual de la dispersió de *Cacyreus marshalli* Butler, 1898 (Lepidoptera: Lycaenidae) a la península Ibèrica". *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 9(1995): 175-185.

⁸ Greatorex-Davies, J.N., Brereton, T.B., Roy, D.B., Middlebrook, I. & Cruickshanks, K.L., 2007. "United Kingdom Butterfly Monitoring Scheme report for 2006". CEH Monks Wood.

⁹ González-Megías, A., Menéndez, R., Roy, D., Brereton, T. & Thomas, C.D., 2008. "Changes in the composition of British butterfly assemblages over two decades". *Global Change Biol.*, 14: 1464-1474.

¹⁰ Pollard, E., van Swaay, C.A.M., Stefanescu, C., Lundsten, K.E., Maes, D. & Greatorex-Davies, J.N., 1998. "Migration of the painted lady butterfly *Cynthia cardui* in Europe: evidence from monitoring". *Div. & Distrib.*, 4: 243-253.

¹¹ Stefanescu, C., 2001. "The nature of migration in the red admiral butterfly *Vanessa atalanta*: evidence from the population ecology in its southern range". *Ecol. Entom.*, 26: 525-536.

Can Ferriol, un punt de gran diversitat prop de Barcelona

El parc de Collserola forma part de la xarxa del CBMS des de l'inici d'aquest projecte. Actualment hi ha tres estacions actives, la més antiga de les quals, Can Ferriol, destaca perquè presenta una de les faunes de ropalòcers més diverses de la serralada Litoral.

L'itinerari

L'estudi sistemàtic dels ropalòcers del parc de Collserola arrenca l'any 1992, dins de les línies marcades pel programa de potenciació de la fauna del mateix parc, però no va ser fins el 1994, any en què va començar a funcionar el CBMS, que la metodologia es va adaptar a la d'aquest projecte. Es va establir, aleshores, l'itinerari de Can Ferriol, un recorregut circular per l'entorn del mas que rep aquest nom, situat a la vall de Sant Feliu, a sota de la Santa Creu d'Olorda. Inicialment estava format per 9 seccions, però el 1995 es va modificar per tal que els diferents ambients del Parc hi quedessin ben representats, i va passar a ser de 12 seccions¹. Com a particularitat metodològica, els comptatges s'allarguen fins a mitjan octubre, per poder tenir constància del vol de retorn d'algunes espècies migradores.

La zona, situada a una alçada mitjana de 235 m i caracteritzada per mitjanes anuals de pluviositat i temperatura de 706,5 mm i 14,8°C, respectivament, es troba dins del domini de l'alzinar litoral. La majoria de seccions transcorren per una pista forestal que travessa un bosc mixt d'alzines i pi blanc. Les seccions més interessants segueixen un corriol que travessa antigues feixes de conreu abandonades, amb brolla dominada per romaní i foixarda i presència important de llistonar, esbarzers i arbres aïllats (garrofers i pins). El conreu de cereals hi és testimonial.

La fauna de papallones

A Can Ferriol s'han detectat 64 espècies de ropalòcers, la majoria de les quals mantenen poblacions sedentàries. En el període 1994-2007 s'han comptabilitzat 41.056 papallones, amb mitjanes anuals de 2.821 exemplars i 50 espècies, i una densitat de 114 exemplars/100 m.

La comunitat de ropalòcers presenta un patró fenològic trimodal. A final de juny i principi de juliol hi és ben patent un màxim estival, tant pel que fa a la diversitat d'espècies com, sobretot, al nombre d'exemplars (coincidint amb els màxims poblacionals de *Pyronia cecilia* i *P. bathseba*). Els altres dos pics fenològics, el primaveral i el de tardor, varien

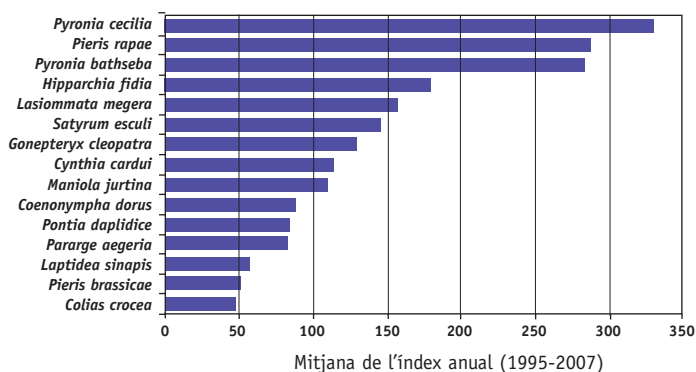


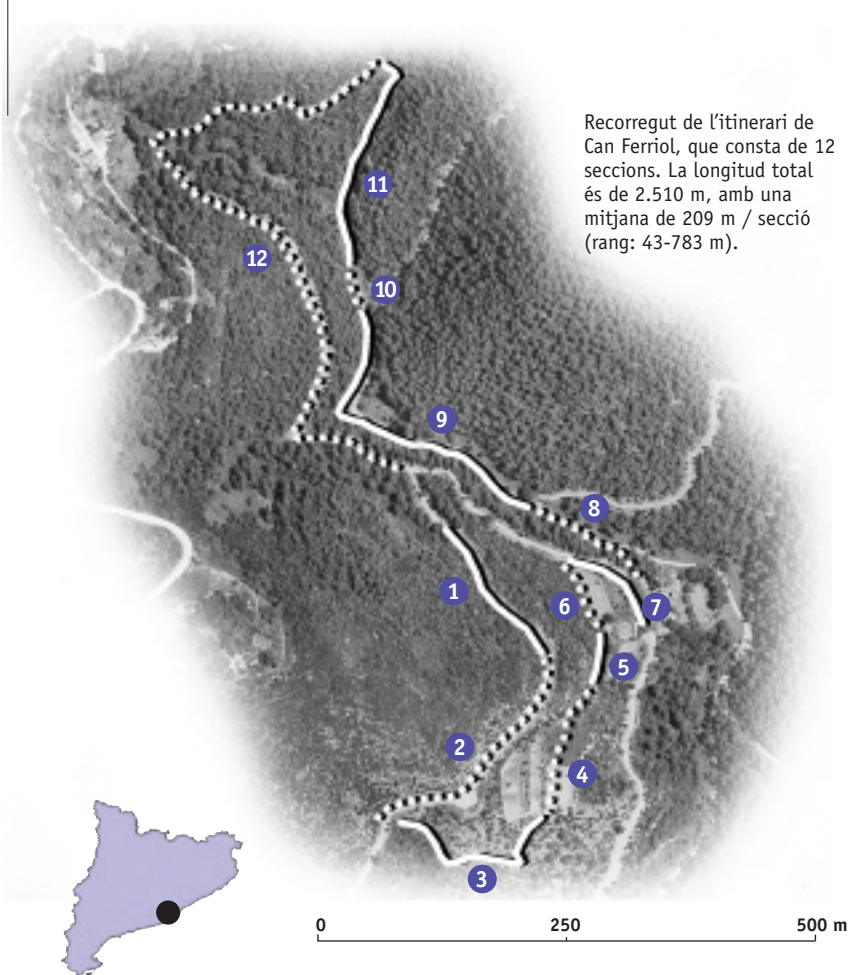
molt en importància depenent de les condicions meteorològiques de cada any.

A nivell de famílies i subfamílies destaquen especialment els satirins, que engloben gairebé el 45% de tots els exemplars, i els licènids, que aporten 18 espècies. Les espècies més abundants són els satirins *P. cecilia*, *P. bathseba* i *Hipparchia fidia* i el pièrid *Pieris rapae* (fig. 1). Les tres primeres es concentren a les seccions amb espais oberts (prats amb llistonar, brolles i, fins i tot, conreus), i defugen les zones boscoses. *P. rapae* mostra una distribució molt més àmplia, per bé que es concentra en les seccions més ruderals, com són els conreus i els voltants del mas. Una altra papallona característica és *Satyrus esculi*, una espècie pròpia de la zona mediterrània i lligada a l'alzina i el garri. L'abundància d'aquestes plantes a Collserola propicia

Aspecte general de les feixes properes al mas de Can Ferriol, envoltades per l'alzinar litoral i per brolles de romaní i foixarda (fotografia: J. Jubany).

Fig. 1. Abundància mitjana (mitjana dels índexs anuals durant el període 1995-2007) de les 15 papallones més comunes a l'estació de Can Ferriol.





l'existència d'una població molt nombrosa d'aquest ropalòcer, que es veu incrementada ostensiblement les temporades amb primaveres plujoses, com ara l'any 2004.

També és destacable el fet que algunes de les papallones més abundants d'aquest itinerari són migradores, com és el cas de *Cynthia cardui*, *Pontia daplidice*, *Pieris brassicae*, *Colias crocea* i *Lampides boeticus* i *Leptotes pirithous* (aquestes dues darreres assoleixen els màxims poblacionals al setembre i començament d'octubre).

A Can Ferriol hem trobat 20 espècies que són considerades SPEC (d'interès comunitari). Entre aquestes espècies hi ha les que han sofert una disminució més important dels seus efectius des de l'inici del seguiment: *Glau-*

copsyche alexis, *G. melanops*, *Pseudophilotes panoptes*, *Polyommatus hispana* i *Melanargia lachesis*. Totes es concentren a les seccions amb un recobriment important de llistonar. En aquestes seccions també trobem *Tomares ballus* i *Melanargia occitanica*. La primera manté una població amb una baixa densitat d'individus, però sembla que és estable, mentre que de la segona s'ha reduït el nombre d'efectius durant el període 1994-2007.

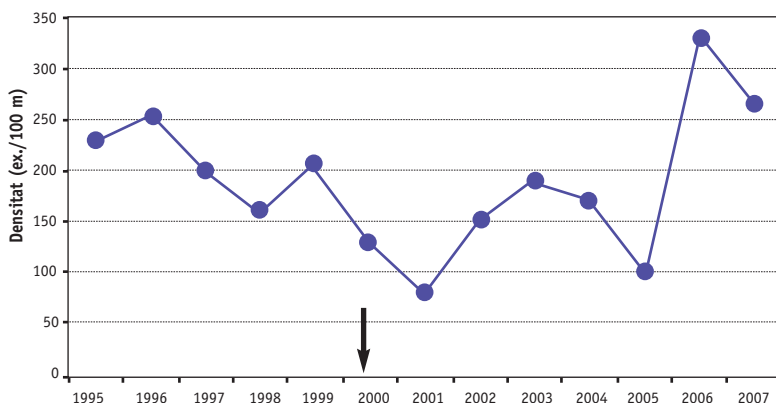
La gestió de l'espai

Al llarg del seguiment, l'itinerari ha sofert canvis importants, que han tingut fortes repercussions sobre la fauna de papallones. La majoria d'actuacions, dirigides a mantenir en bones condicions de trànsit les pistes per on passa el transecte, s'han produït en les seccions de la zona forestal. Les pistes s'han eixamplat considerablement, alhora que els marges s'han desbrossat repetidament de 5 a 10 metres a banda i banda. Aquestes actuacions han comportat canvis en l'estructura de la vegetació a la franja de comptatge, amb un predomini progressiu de plantes ruderals, brolles i llistonars, en detriment de l'alzinar i les pinedes. A més, dos ramats d'ovins també col·laboren en el manteniment de les franges contraincendis de les pistes.

Com a part del programa de potenciació de la fauna del Parc, una altra actuació dràstica que es va dur a terme la primavera de 2000 va ser la rompuda i posterior conversió en camps de conreu d'unes antigues feixes (seccions 4 i 5), fins aleshores dominades per una brolla amb llistonar i un ginestar cada cop més tancats. Aquesta transformació, que va permetre recuperar uns antics espais oberts, ha anat acompanyada d'un increment del nombre d'exemplars de papallones (fig. 2). Tanmateix, és difícil quantificar en quina mesura aquest increment és conseqüència directa de l'actuació, ja que altres factors (p. ex. la plantació d'usarda o fajol, la meteorologia, etc.) també hi podrien haver influït. En tot cas, des de l'any 2003, una part de la secció 4 es desbrossa a final d'estiu per mantenir-la en condicions de prat obert. 🐛

Jordi Jubany

Fig. 2. Evolució temporal del nombre d'exemplars a la secció 4 de l'itinerari de Can Ferriol. La fletxa indica que al principi de la primavera de l'any 2000 es va desbrossar totalment la secció. Els anys 2001 i 2005 han estat els pitjors per a la comunitat de ropalòcers de Collserola i dos dels pitjors al conjunt de Catalunya.



¹Jubany, J., & Rovira, S., 2000. "Butterfly Monitoring Scheme (Pla de seguiment de ropalòcers) en el Parc Metropolità de Collserola". In: *I Jornades sobre la recerca en els sistemes naturals de Collserola: aplicacions a la gestió del Parc* (F. Llimona, J.M. Espelta, J.C. Guix, E. Mateos i J.D. Rodríguez-Teijeiro, ed.): 243-254. Consorci del Parc de Collserola.

Stefanescu, C., Alarcón, M. & Àvila, A., 2007

Migration of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui*, to north-eastern Spain is aided by African wind currents

Journal of Animal Ecology, 76: 888-898.

D'entre les papallones migradores que ens visiten, *Vanessa cardui* és la més comuna i la que arriba en major nombre. En aquest article es mostra com les dades del CBMS han contribuït a entendre com funcionen aquestes migracions.

Molta gent ha sentit a parlar o ha vist imatges de l'espectacular migració de la papallona monarca *Danaus plexippus* a Amèrica del Nord. Atesa la mida, la bellesa i el gregarisme d'aquesta espècie, no és d'estranyar que molts coneguéssim aquest fenomen abans de participar en el CBMS. De fet, només cal que feu un cop d'ull a la plana central del vostre passaport per veure que aquesta migració és ben popular. Ara, a més, també sabem que hi ha papallones que arriben a les nostres zones d'estudi des de latituds més o menys allunyades. Entre aquestes papallones podem citar alguns licènids com *Leptotes pirithous* o *Lampides boeticus*, pièrids com *Pontia daplidice* o *Colias crocea* i nimfàlids com *Vanessa atalanta* o *Vanessa cardui*. Aquest treball estudia els mecanismes que aquesta darrera espècie utilitza per poder migrar des del nord d'Àfrica a Catalunya durant la primavera.

Com tants altres organismes migradors, *Vanessa cardui* és una papallona que aprofita les condicions favorables que hi ha a l'hivern i al principi de la primavera al nord d'Àfrica i es desplaça cap al nord quan, a mesura que s'acosta l'estiu, les possibilitats de supervivència en aquesta zona disminueixen. Les observacions de *Vanessa cardui* volant arran de terra en una direcció definida havien fet creure fins fa poc que aquestes migracions eren essencialment actives i de forma independent dels corrents d'aire. Els autors del treball que aquí presentem utilitzen les dades del CBMS per mostrar que les seves massives arribades primaverals a Catalunya coincideixen amb unes situacions meteorològiques molt particulars, cosa que suggereix clarament que el vent és, almenys en bona mesura, el que fa possible aquesta migració.

En el període 1997-2006 hi ha hagut 32 setmanes primaverals (entre març i juny) en les quals hi ha hagut un increment significatiu dels comptatges de *Vanessa cardui* en relació amb la setmana anterior. Aquests episo-

dis han coincidit, de forma altament significativa, amb la presència de vents d'origen africà a 500-1.500 m d'altitud associats a pertorbacions atlàntiques o peninsulars. En el primer dels casos la posició concreta de la pertorbació faria que els vents portessin els exemplars provinents del Sàhara Occidental i el Marroc, mentre que en el segon cas les papallones provindrien més aviat d'Algèria i Tunísia. En qualsevol cas, aquestes situacions també coincideixen amb l'arribada de grans quantitats de pols en suspensió provinent dels deserts del nord d'Àfrica, cosa que a més d'un ens farà veure amb una nova perspectiva la pluja bruta que sovint ens acompanya quan es produeixen aquestes situacions.

Atenent-nos a les dades meteorològiques, aquests vents del sud transportarien les papallones a una mitjana de 30 km/h, la qual cosa, sumada a la velocitat d'aquests insectes (uns 15 km/h), faria que el viatge des del Magrib a les nostres terres tingués una durada de només 20-36 hores. Però aquestes situacions meteorològicament tan favorables queden truncades quan les pertorbacions creuen definitivament la mediterrània occidental, moment en què els vents de component nord passen a ser els dominants. En aquestes condicions les papallones es veurien obligades a descendir fins a terra per evitar ser arrossegades cap a les latituds d'on provenen. És precisament en aquestes condicions quan sovint es veuen les *Vanessa cardui*, que avancen amb dificultat, a contravent i ben arran de terra.

Així doncs, les dades disponibles suggereixen que la migració primaveral d'aquesta papallona tindria dues fases ben diferenciades, una d'estretament vinculada a la presència de vents favorables a una certa altitud i una altra, segurament d'importància menor quant a distància recorreguda, en la qual realitzarien migracions actives arran de terra. 🦋

Sergi Herrando



Dibuix: M. Miró

Vila, R. & Viader, S., 2008

Distribució, ecologia i conservació de *Iolana iolas* (Ochsenheimer, 1816) a Catalunya (Lepidoptera: Lycaenidae)

Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia, 99: 97-114

Aquest article, publicat al darrer número del *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, és un recull de totes les dades faunístiques del licènid *Iolana iolas* a Catalunya, amb una especial atenció als aspectes relatius a la conservació de les poblacions.



Femella de *Iolana iolas* ovopositant a la base d'una beina de *Colutea breviolata*, dins la qual la larva s'alimentarà de les llavors en formació (fotografia: M. Cardona).

Encara que els autors no se centren en els aspectes taxonòmics, revisen breument la situació actual sobre l'estatus específic i subespecífic del gènere *Iolana*, amb especial atenció a les cinc subespècies descrites de la península Ibèrica (inclosa la ssp. *farriolsi* Sagarra, a la qual pertanyen les poblacions catalanes). També discuteixen els trets morfològics característics de *I. iolas* i els de la ssp. *farriolsi*.

Seguidament se sintetitzen les dades publicades sobre la biologia i ecologia d'aquest licènid especialista. Es destaca la forta relació que *I. iolas* estableix amb les plantes del gènere *Colutea*, un arbust del qual depenen absolutament les larves, i també els adults (en aportar-los la principal font de nèctar). La majoria de les poblacions catalanes de *I. iolas* sembla que s'associen a *Colutea breviolata*, l'espècie de *Colutea* més estesa al país. Es descriu el cicle biològic d'aquesta papallona, les larves de la qual, en néixer, penetren dins les beines del fruit en formació, on s'alimentaran de les llavors. S'esmenten altres qüestions relacionades, com ara les preferències d'ovoposició, la variabilitat en la coloració de les larves i el temps de desenvolupament, i s'incideix en un aspecte controvertit: la seva mirmecofília. Encara que alguns autors consideren que la mirmecofília en aquesta espècie és poc probable perquè les larves tenen l'hàbit de segellar l'orifici d'entrada a la beina, dades recents demostren que sí que es donen casos de mutualisme entre larves i formigues. S'aporten dades en favor de la hipòtesi segons la qual algunes pupes poden hivernar durant dos hiverns consecutius, encara que aquest fenomen ha estat poc investigat fins ara. També se sintetitza la interessant informació relativa als parasitoides que ataquen les larves, representats tant per himenòpters especialistes (del gènere *Anisobas*) com per generalistes (del gènere *Cotesia*). Finalment, es recullen dades sobre el com-

portament dels adults en relació amb la seva mobilitat i els ritmes d'activitat diària. En l'apartat dedicat a la fenologia de l'adult, s'analitzen les dades catalanes i es mostra l'existència d'una sola generació, que té un curt període de vol amb un màxim al mes de maig.

Un aspecte particularment rellevant del treball és el de la distribució de la papallona a Catalunya. Les dades faunístiques (que es presenten en un mapa, referides a quadrats UTM 10 x 10 km) inclouen totes les citacions bibliogràfiques fiables, així com dades inèdites recollides gràcies a la col·laboració de molts lepidopteròlegs. El recull ha permès identificar la presència de *I. iolas* en 24 quadrats UTM, la qual cosa suposa un increment notable respecte a la darrera revisió de 2003, en què s'esmentava en només 18 quadrats. A més, es corregeixen citacions errònies o imprecises de la literatura. El recull actual indica dades posteriors a 1975 en un total de 18 quadrats.

Pel que fa al seu estatus de conservació, *I. iolas* es pot considerar com una papallona vulnerable a Catalunya, on està fortament amenaçada a causa de la desaparició de la planta nutrícia pel tancament de les zones obertes i, sobretot, per la degradació de l'hàbitat i la urbanització. Les mesures de conservació recomanades inclouen el manteniment d'una bona xarxa de petites poblacions de *Colutea*, combinada amb la plantació d'aquest arbust —que també ofereix un fort potencial decoratiu— en zones ruderals com per exemple marges de carreteres i parcs¹.

En conjunt, l'article aconsegueix oferir-nos una de les monografies més completes sobre una papallona catalana. Està molt ben documentat i aporta dades molt interessants sobre l'ecologia de la papallona, que seran útils per als lepidopteròlegs i conservacionistes. Felicitem els autors per aquest treball, i desitgem que puguem llegir altres estudis seus en el futur. 🦋

Vlad Dinca

¹ Vegeu també els comentaris sobre aquesta espècie a *Cynthia*, 7: 6.

Polygonia c-album, la papallona de les ales retallades

Una de les papallones més comunes als nostres boscos és *Polygonia c-album*. Sempre que la veiem aturada, la podem identificar pel contorn de les ales, retallat i espectacular, però el més fàcil serà observar-la durant les tardes de primavera i estiu, quan els mascles estableixen territoris als marges i a les clarianes dels boscos. Amb una mica més de sort també podem veure les femelles, que amb el seu vol més pausat inspeccionen les ortigues sobre les quals faran la posta.

Distribució geogràfica i situació al CBMS

P. c-album és una papallona amb una àmplia distribució, que abasta bona part del Paleàrtic i també el nord d'Àfrica. Al continent europeu només és absent d'Irlanda i de les latituds més altes dels països nòrdics¹. A la península Ibèrica es troba ben estesa, sobretot en zones de muntanyes, excepte al quadrant sud-occidental, on només es coneix en unes poques localitats². Mai no ha estat citada a les illes Balears. A Catalunya és comuna a la meitat septentrional, des del nivell del mar fins a aproximadament 2.000 m. En canvi, a la meitat meridional és molt més rara i local, i es troba bàsicament restringida als massissos muntanyosos.

Al Principat, les màximes abundàncies s'enregistren en zones humides de la muntanya mitjana, a les serralades Prelitoral, Litoral i Transversal i al Prepirineu (fig. 1). En canvi, a la Catalunya central, de tendència més continental, la densitat de les poblacions es redueix notablement. També es redueix a les terres baixes properes a la costa, amb l'excepció de la plana de l'Empordà, on el bosc de ribera és encara abundant i l'espècie es manté comuna. Altrament, es torna més escassa quan es guanya alçada als Pirineus, per desaparèixer a l'estatge alpí quan s'arriba al límit dels boscos. A la meitat meridional de Catalunya és absent de la gran majoria del territori (fig. 1). En aquesta zona sembla principalment limitada a les àrees muntanyoses i relativament humides, com els Ports de Tortosa i Beseit i les muntanyes de Prades, on, tanmateix, les poblacions són molt escasses i les densitats

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 Nylin, S., 1988. "Host plant specialization and seasonality in a polyphagous butterfly, *Polygonia c-album* (Nymphalidae)". *Oikos*, 53: 381-386.

⁴ Observació de C. Stefanescu, el 24/III/2001, a can Riera de Vilardell, Montnegre.

⁵ Nygren, G.H., Nylin, S. & Stefanescu, C., 2006. "Genetics of host plant use and life history in the comma butterfly across Europe: varying modes of inheritance as a potential reproductive barrier". *J. Evol. Biol.*, 19: 1882-1893.

Fig. 1. Abundància relativa de *Polygonia c-album* (expressada com el valor de l'índex anual / 100 m) a les diferents estacions de la xarxa CBMS (1994-2007).

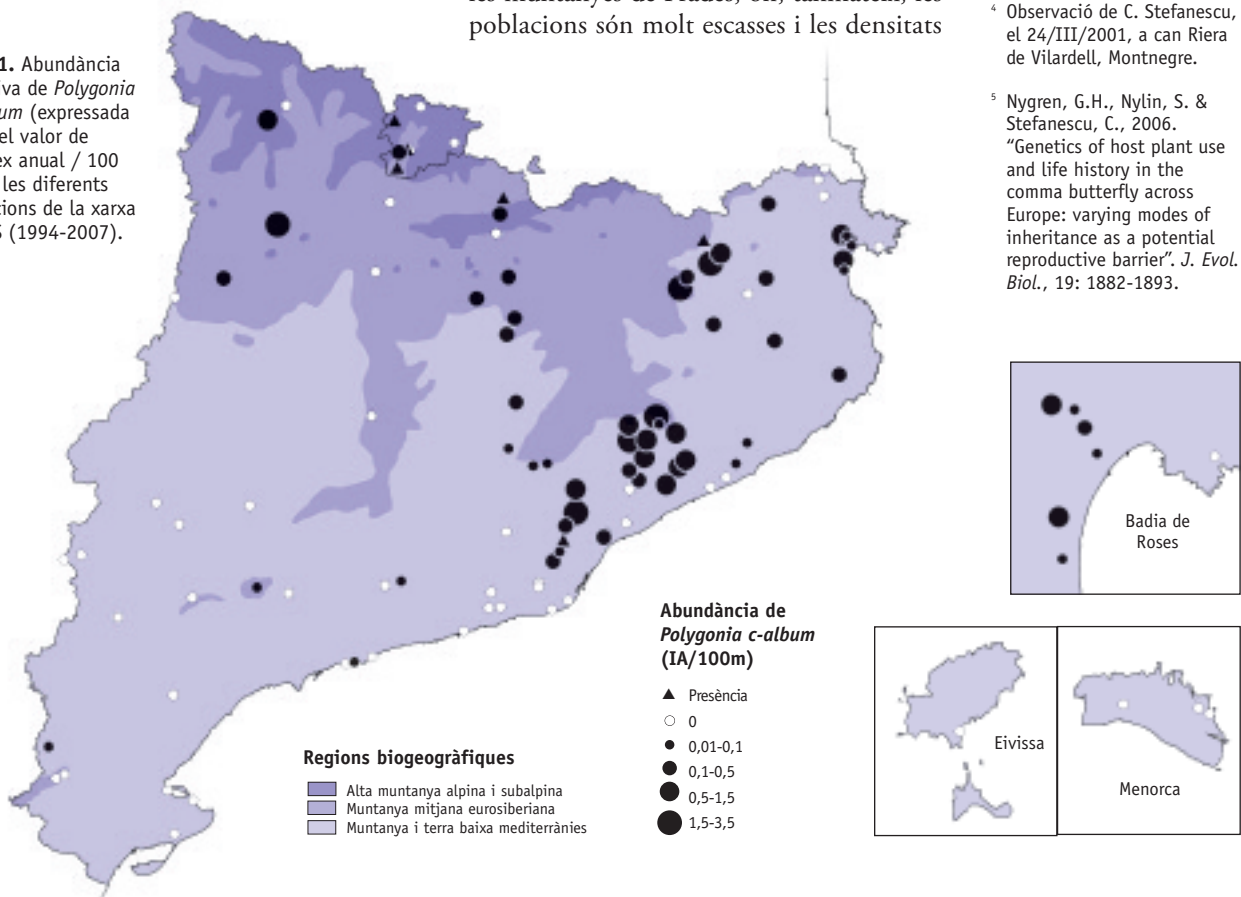
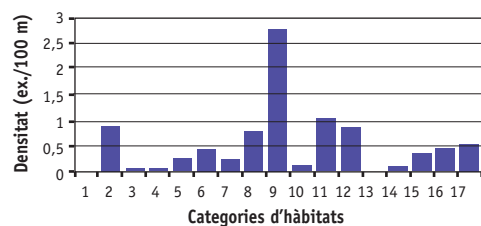


Fig. 2. Densitat de les poblacions de *Polygonia c-album* (exemplars / 100 m de transecte) als principals hàbitats representats a la xarxa del CBMS. Càlculs realitzats a partir de les dades de 323 seccions (1994-2007) pertanyents a 69 estacions.



Categories d'hàbitats

- 1 Sense vegetació
- 2 Landes i brugueras
- 3 Matollar esclerofil·le
- 4 Prats calcaris de teròfits
- 5 Prats calcaris muntans i subalpins
- 6 Prats silícics de teròfits
- 7 Prats silícics muntans i subalpins
- 8 Prats mesòfils i dalladors
- 9 Bosc de caducifolis
- 10 Bosc de coníferes
- 11 Bosc de ribera
- 12 Alzinars
- 13 Vegetació d'aiguamolls
- 14 Agricultura intensiva
- 15 Cereals
- 16 Conreu llenyós de secà
- 17 Vegetació ruderal

observades molt minses. Destaca, per exemple, la manca d'observacions a l'itinerari del Pinetell, a les muntanyes de Prades, tot i l'exhaustiu seguiment que s'hi realitza des de l'any 2001. Així mateix, tampoc s'ha detectat mai en cap de les tres estacions situades al massís del Garraf, i només de forma molt ocasional al massís del Montmell. Ara per ara, es pot considerar com totalment absent dels indrets més àrids de la Depressió Central catalana i de caràcter excepcional al llarg de la línia costanera de les comarques tarragonines.

Hàbitats i plantes nutrícies

P. c-album és una papallona polífaga, les larves de la qual s'alimenten de diverses plantes pertanyents a les famílies urticàcies, cannabàcies, ulmàcies, betulàcies, salicàcies i grosulariàcies^{1,3}. A Catalunya, tanmateix, es comporta com a moderadament polífaga, ja que sembla que utilitza ortiga (*Urtica dioica*) —que seria la planta preferida—, llúpol (*Humulus lupulus*), om (*Ulmus minor*) i, molt més rarament, avellaner (*Corylus avellana*). Excepcionalment s'ha observat l'ovoposició sobre brots de lledoner (*Celtis australis*)⁴. Encara que és possible que altres espècies, com per exemple el gatsaule (*Salix caprea*) o el bedoll pubescent (*Betula pubescens*), també formin part de la dieta a la zona pirinenca, tot indica que les poblacions catalanes estan genèticament més especialitzades en l'ús d'ortiga que les del centre i nord d'Europa⁵. Una de les causes d'aquesta especialització superior en l'àrea mediterrània podria ser l'existència de generacions addicionals a finals d'estiu, que evitarien utilitzar arbres i arbusts caducifolis la qualitat dels quals es deteriora ràpidament a mesura que avança la temporada^{6,7}.

Es tracta d'una papallona eminentment forestal, que assoleix la màxima densitat als boscos de caducifolis i, secundàriament, als de ribera i als alzinars; en canvi, sembla que defuig dels boscos de coníferes (fig. 2). Malgrat aquestes preferències clares es comporta com a moderadament generalista, i no és rar detectar-la també en altres ambients, com ara les landes de la muntanya mitjana i els ambients ruderals i agrícoles. Fins i tot visita diferents tipus de prats amb una certa freqüència, en

cerca de fonts de nèctar (fig. 2). Aquesta capacitat d'explotar diferents ambients es relaciona amb la gran mobilitat dels adults i amb una estructura poblacional de tipus obert.

Cicle biològic i fenologia

P. c-album és polivoltina i hiverna en l'estadi adult. El nombre de generacions és variable segons la localitat (fig. 3). Els primers exemplars surten de la hibernació al mes de març o a l'abril (si el final de l'hivern és molt fred), i és aleshores quan té lloc l'aparellament i la posta. Les observacions d'adults actius al mes de febrer són molt rares i es limiten als anys amb hiverns suaus. Pel que fa al final de la temporada, els exemplars entren en hibernació majoritàriament durant el mes d'octubre, i són molt rares les observacions de papallones actives durant el mes de novembre.

La primera generació nova de l'any emergeix des de final de maig a principi de juliol, amb un màxim al juny (fig. 3a-c). Els exemplars d'aquesta generació es poden distingir morfològicament dels hivernants per una coloració més clara, tant a l'anvers com sobretot al revers, i també perquè presenten el contorn de les ales no tan profundament retallat. Les papallones d'aquesta primera generació mai no entren en diàpauza, sinó que s'aparellen i donen lloc a una segona generació al juliol i agost. A partir d'aquest moment, el patró fenològic és més difícil de precisar. En zones costaneres i als ambients mediterranis, els exemplars de la segona generació normalment presenten sempre la coloració clara, són sexualment actius i donen lloc a una tercera generació, que emergeix a final d'agost i començament de setembre (fig. 3a i b). En aquesta generació predominen els exemplars amb coloració fosca, que són sexualment inactius i que entraran en hibernació poc després, però hi ha també un petit percentatge d'individus amb coloració clara, reproductivament actius i capaços de donar lloc a una quarta generació parcial que emergirà al llarg de l'octubre. Les limitacions per al desenvolupament larvari que imposa el clima més fred de les zones muntanyoses es tradueix en un patró fenològic bàsicament bivoltí (fig. 3c): la segona generació, que emergeix principalment a final de juliol i començament d'agost, consisteix en una barreja d'exemplars amb coloració clara, reproductivament actius, amb altres de foscos, sexualment inactius i destinats a hivernar. Els individus clars donaran lloc a una tercera generació parcial poc evident a l'agost i setembre, composta totalment per individus foscos que entraran en hibernació.

⁶ Nylin, S., Nygren, G.H., Söderlind, L. & Stefanescu, C., en premsa. "Geographical variation in host plant utilization in the comma butterfly: the roles of time constraints and plant phenology". *Evol. Ecol.*

⁷ Cizek, L., Fric, Z. & Konvicka, M., 2006. "Host plant defences and voltinism in European butterflies". *Ecol. Entom.*, 31: 337-344.

⁸ Nylin, S., 1989. "Effects of changing photoperiods in the life cycle regulation of the comma butterfly, *Polygonia c-album* (Nymphalidae)". *Ecol. Entom.*, 14: 209-218.

⁹ Nylin, S., Gamberale-Stille, G. & Sillén-Tullberg, B., 2001. "Ontogeny of defense and adaptive coloration in larvae of the comma butterfly, *Polygonia c-album* (Nymphalidae)". *J. Lepid. Soc.*, 55: 69-73.

¹⁰ *P. c-album* apareix classificada com a especialista en l'ús de fonts de nèctar al treball de Stefanescu & Traveset (en revisió), en què s'analitzen les visites efectuades per 286 exemplars d'aquesta papallona a 28 espècies de plantes diferents.

La proporció de formes clares i fosques en les generacions parcials depèn del fotoperíode que experimenten les larves quan s'estan desenvolupant. A partir d'un cert llindar crític, la menor disponibilitat d'hores de llum indica l'arribada de la tardor i les larves donaran lloc a adults de la forma fosca per minimitzar així el risc d'haver de completar una generació addicional amb un clima que serà previsiblement desfavorable⁸.

Els ous són postos de forma individual, generalment al marge de les fulles d'ortigues o de les fulles tendres dels oms. Són de color verd, amb forma de cúpula d'uns 0,8 mm d'alçada i 0,65 mm d'ample, i presenten 10-11 costelles longitudinals. Depenent de la temperatura, eclosionen 1 o 2 setmanes més tard. La larva passa per cinc estadis i fa uns 3,5 cm al final del creixement. Als tres primers estadis el color negre general contrasta amb el blanc de les espines dorsals i de la part dorsal dels primers segments abdominals. Aquesta coloració possiblement la fa confondre amb un excrement d'ocell. Als dos darrers estadis la coloració és molt més cridanera i alguns autors la consideren aposemàtica⁹. El cap i el color de fons són negres, però la part dorsal és taronja des del segon segment toràctic fins al segon segment abdominal, i blanca entre el tercer i setè segments abdominals; a més, presenta una sèrie de fines línies longitudinals taronges i unes espines ramificades molt conspícues, blanques i taronges, que possiblement actuen com un mecanisme efectiu per aturar els atacs d'ocells insectívors. El canvi de coloració també coincideix amb un canvi de comportament: durant els primers estadis les larves passen gairebé tot el temps al revers de les fulles, mentre que després també reposen a l'anvers i es fan molt més visibles. El desenvolupament larvari es completa en unes 3-4 setmanes, i és més llarg quan correspon a exemplars de la forma fosca que quan correspon a exemplars de la forma clara⁸. La pupa, d'uns 2 cm, angulosa i amb el cap acabat en punxa, és de color marró i presenta un parell de taques platejades característiques al tercer segment toràctic i al primer segment abdominal. L'adult emergeix de la pupa en 1-2 setmanes, segons la temperatura.

Comportament dels adults

Encara que visiten un rang ampli de plantes quan cerquen nèctar, els adults es comporten com a especialistes i mostren una forta preferència per les flors d'esbarzers (*Rubus* spp.)¹⁰. També s'alimenten dels suc de la frui-

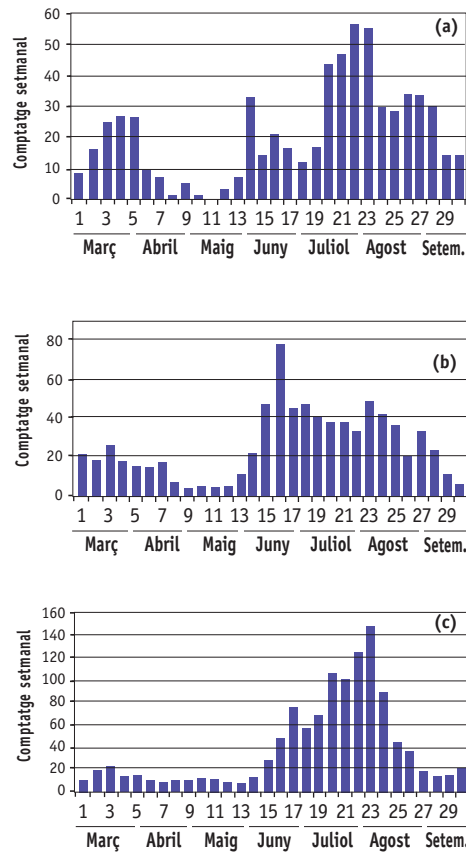


Fig. 3. Fenologia de *Polygonia c-album* en (a) una zona costanera del nord de Catalunya (el Cortalet: 1988-2007, 630 exemplars), (b) en boscos mediterranis de les serralades Litoral i Prelitoral (can Riera de Vilardell i Olzinelles, al Montnegre; Can Liro, Can Prat i Vallforners, al Montseny: 1994-2007, 771 exemplars), i (c) en boscos caducifolis de la muntanya mitjana (Can Jordà, a la Zona Volcànica de la Garrotxa; el Puig, al Montseny: 2001-2006, 791 exemplars).

¹¹ Dennis, R.L.H., 2004. "Landform resources for territorial nettle-feeding Nymphalid butterflies: biases at different spatial scales". *Anim. Biodiv. & Conserv.*, 27.2: 37-45.

¹² Wiklund, C., Gotthard, K. & Nylin, S., 2003. "Mating system and the evolution of sex-specific mortality rates in two nymphalid butterflies". *Proc. R. Soc. London B*, 270: 1823-1828.

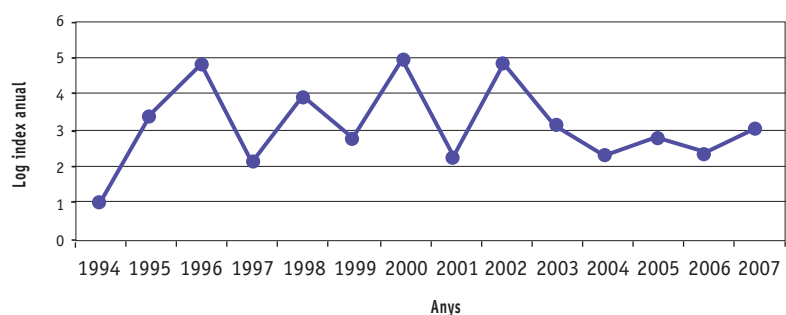
¹³ Wiklund, C. & Tullberg, B.S., 2004. "Seasonal polyphenism and leaf mimicry in the comma butterfly". *Anim. Behav.*, 68: 621-627.

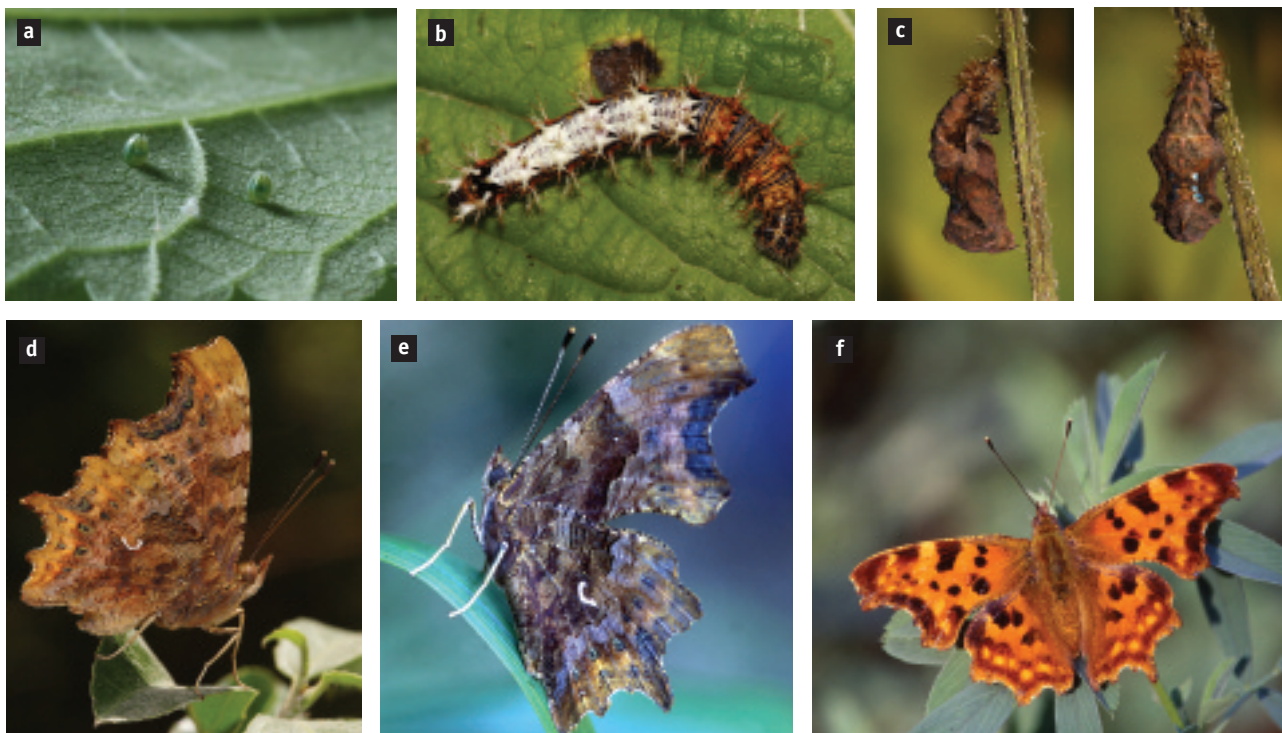
¹⁴ Shaw, M.R., Stefanescu, C. & van Nouhuys, S., en premsa. "Parasitism of European butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea)". Cambridge University Press.

ta en descomposició, dels exsudats de diverses espècies d'arbres i de substàncies d'origen animal, com ara les excrecions produïdes pels pugons, els excrements i l'orina de mamífers, i la suor humana. Tant els exemplars de la generació hivernant com els de les generacions amb desenvolupament directe són atrets pel fang i la sorra humida de les vores de les rieres.

Durant el període reproductor, els mascles són fortament territorials. Aquest comportament es manifesta sobretot a partir del migdia, quan s'estableixen els territoris en clarianes i als marges assolellats dels boscos¹¹. Els mascles vigilan, aleshores, l'arribada d'altres papallones des de l'extrem de branques situades a alçades intermèdies. Com és habitual en altres nimfalins territorials, les interaccions entre mascles són freqüents i fàcils d'obser-

Fig. 4. Fluctuacions poblacionals de *Polygonia c-album* a Catalunya i Andorra en el període 1994-2007, calculades amb el programa TRIM.





(a) Ous, (b) larva en cinquè estadi, (c) pupa i (d, f) adults de la forma clara, i (e) de la forma fosca de *Polygonia c-album* (fotografies: a, J. Jubany; b-d, J.M. Sesma; e, J.R. Salas; f. M. Miralles).

var, però en canvi les interaccions entre mascles i femelles i, particularment, la còpula, són molt més difícils de veure. Tanmateix, a partir de la dissecció de femelles i el comptatge del nombre d'espermatozòids dipositats a la borsa copuladora, ha estat possible comprovar que aquestes són poliàndriques, és a dir, s'aparellen diverses vegades al llarg de la seva vida (una mitjana de 2,4 cops en una població de Suècia, amb un rang d'1-5 cops)¹².

Tot i existir moltíssima informació sobre l'ecologia d'aquesta papallona, les dades sobre els llocs que els adults escullen per a la hibernació són molt escasses i inconcretes. Observacions puntuals semblen indicar que els exemplars romanen exposats directament sobre els troncs o les arrels dels arbres, sense cap tipus de protecció a part de l'excel·lent camuflatge que ofereix la forma i la coloració del revers de les ales¹³.

Depredadors naturals

Diversos parasitoides ataquen les erugues i les pupes de *P. c-album*¹⁴, però tots són de caràcter generalista i difícilment podrien actuar com a reguladors estrictes de les poblacions d'aquesta espècie. Les erugues són freqüentment atacades per dípters taquínids (p. ex. *Sturmia bella*) i, més rarament, per himenòpters icneumònids i bracònids. Les pupes són parasitades regularment per *Pteromalus puparum* (Ichneumonidae: Chalcidoidea: Pte-

romalidae). La perfecta cripsi que mostra aquesta espècie quan reposa sobre troncs o fulles és, molt possiblement, una resposta adaptativa originada per la pressió selectiva que exerceixen els ocells insectívors sobre els adults hivernants¹³.

Tendències poblacionals

Al llarg dels 14 anys de seguiment del CBMS, *P. c-album* ha mostrat un cert augment de les seves poblacions (fig. 4), per bé que sense arribar a la significació estadística segons l'anàlisi realitzada amb el programa TRIM. En tot cas, aquest increment s'emmarca dins la tendència positiva que, els darrers anys, experimenten les papallones forestals a Catalunya i Andorra com a resposta general a l'augment de superfície del seu hàbitat¹⁵.

Cal remarcar, però, que *P. c-album* té tendències positives també en altres regions del centre i nord d'Europa. Aquest fenomen està especialment ben documentat al Regne Unit¹⁶, on les dades del BMS indiquen clarament com les poblacions han augmentat en abundància alhora que l'espècie s'expandeix i colonitza noves àrees vers el nord¹⁷. El canvi climàtic s'apunta com el factor més probable per explicar aquestes tendències, que sembla que són facilitades també per un increment en el grau de polifàgia de les poblacions en expansió¹⁸. 🦋

Constantí Stefanescu

¹² Stefanescu, C., Jubany, J., Torre, I. & Páramo, F., 2007. "El paper bioindicador de les papallones a Catalunya". *Cynthia*, 6: 11-14.

¹³ Warren, M.S., Hill, J.K., Thomas, J.A., Asher, J., Fox, R., Huntley, B., Roy, D.B., Telfer, M.G., Jeffcoate, S., Harding, P., Jeffcoate, G., Willis, S.G., Greatorex-Davies, J.N., Moss, D. & Thomas, C.D., 2001. "Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change". *Nature*, 414: 65-69.

¹⁴ Pollard, E. & Yates, T.J., 1992. "The extinction and foundation of local butterfly populations in relation to population variability and other factors". *Ecol. Entom.*, 17: 249-254.

¹⁵ Braschler, B. & Hill, J.K., 2007. "Role of larval host plants in the climate-driven range expansion of the butterfly *Polygonia c-album*". *J. Anim. Ecol.*, 76: 415-423.

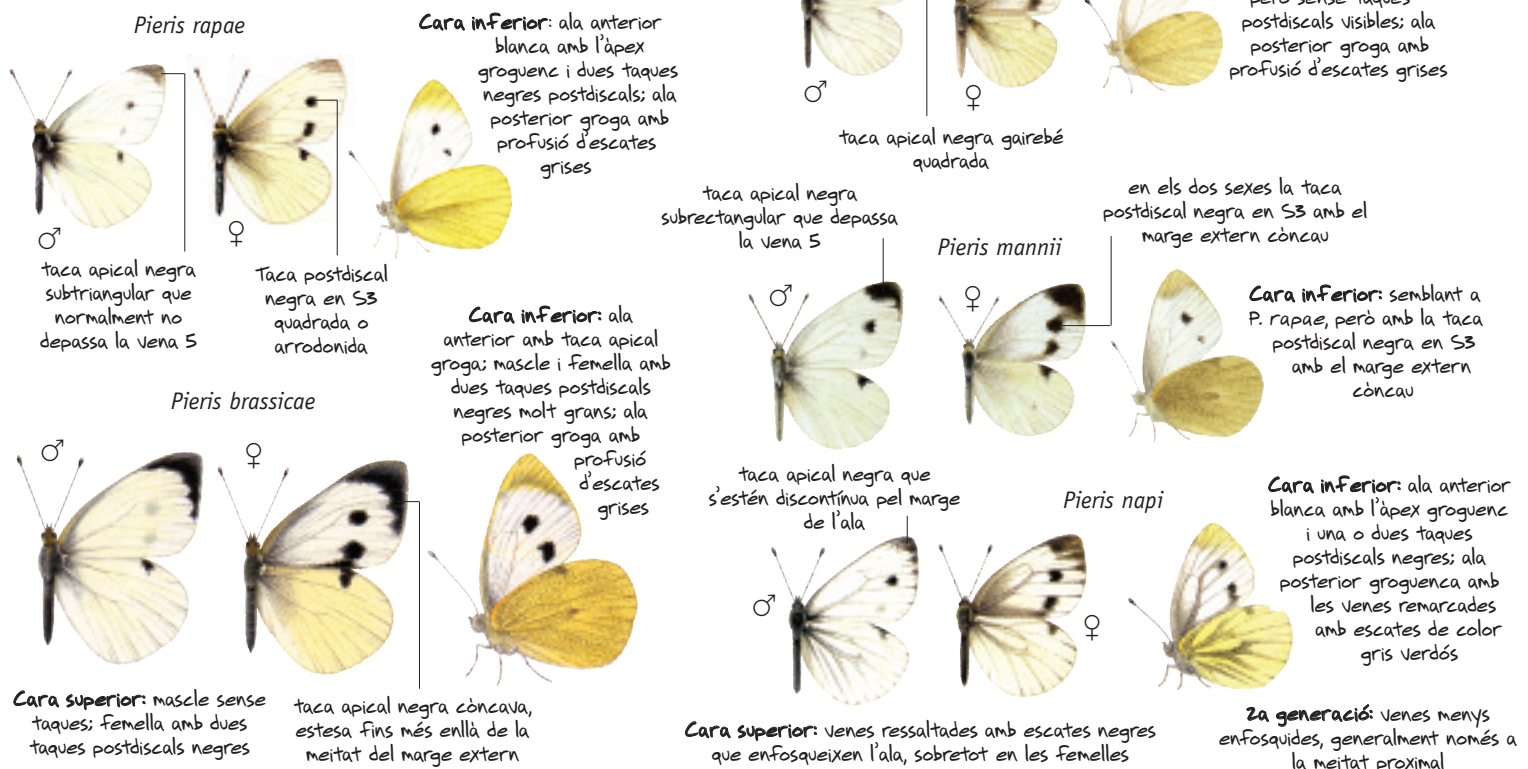
Com diferenciar les blanquetes del gènere *Pieris*

A Catalunya hi ha cinc espècies de *Pieris*, totes presents a la xarxa del CBMS. *P. brassicae* i *P. rapae* són pràcticament ubíquies i fàcils de distingir. Aquesta última, però, es pot confondre amb *P. napi*, que prefereix llocs més humits, i amb *P. mannii* i *P. ergane*, molt més escasses i localitzades. La mida i la forma i extensió de les taques negres de l'ala anterior les identifiquen.

P*ieris brassicae*, *P. rapae* i *P. napi* apareixen per tot Catalunya i també a les Balears¹. Les dues primeres, molt oportunistes i dispersives, es detecten en qualsevol estació del CBMS i assoleixen la màxima abundància als ambients antròpics i agrícoles. *P. napi* ha aparegut en el 80% de les estacions, però només als indrets humits de la terra baixa i la muntanya mitjana arriba a ser abundant. *P. mannii* i *P. ergane* són papallones termòfiles que prefereixen indrets pedregosos i secs. La primera, que s'ha detectat en el 20% de les estacions, està estesa per les serralades costaneres i algunes localitats del Pirineu i Prepirineu. *P. ergane* és molt rara i a Catalunya es troba en comptades zones del Pirineu i Prepirineu lleidatans². Al CBMS només ha aparegut a Gerri de la Sal. Totes són polivoltines i volen des de la primavera

fins a final d'estiu o la tardor, en un nombre de generacions variable segons la localitat i la temporada. Les larves, que s'alimenten de crucíferes, són gregàries i aposemàtiques en *P. brassicae*, i solitàries i críptiques en la resta. *P. brassicae* i *P. rapae* utilitzen un ampli ventall d'espècies, especialment plantes cultivades, a les quals poden arribar a causar danys³. Les altres utilitzen crucíferes silvestres; mentre que a Catalunya *P. napi* fa servir una certa diversitat d'espècies⁴, *P. mannii* s'especialitza sobre *Iberis* spp., *Alyssum maritimum* i *Coronopus squamatus*^{4,5} i *P. ergane* sobre *Aethionema saxatile*⁵. Totes passen l'hivern com a pupa. 🦋

Jordi Dantart



P. brassicae, *P. rapae* i *P. napi* coincideixen sovint en l'espai i en el temps; el seu comportament dispersiu també possibilita que es puguin trobar juntament amb *P. mannii* i *P. ergane*, que ocupen ambients diferents. *P. brassicae* es distingeix per la mida més gran i per la taca apical negra falciforme; *P. napi* per les venes fosques del revers de les ales posteriors (tanmateix aquest caràcter és molt menys evident en les generacions estivals); *P. ergane*, per la taca apical negra quadrada i perquè en el revers de les ales anteriors no presenta taques postdiscals negres; *P. rapae* i *P. mannii* se separen per la forma de la taca apical negra i perquè la taca negra postmediana en S3 té el marge extern còncau en la segona. Totes mostren dimorfisme sexual a l'anvers de les ales anteriors: mascles sense taques (*P. brassicae*) o amb una taca postdiscal negra i femelles amb dues taques. A més, els mascles de *P. napi* desprenen una forta olor de llimona.

¹ 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.

² Bellavista, J., Martí, J. & Moliné, A., 1997. "Noves dades sobre *Pieris (Artogeia) ergane* (Geyer, 1828) a Catalunya (Lepidoptera: Pieridae)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 79: 30-33.

³ Feltwell, J., 1982. *Large white butterfly: the biology, biochemistry and physiology of *Pieris brassicae* (Linnaeus)*. W. Junk, The Hague, 535 pàg.

⁴ Ștefănescu, C. Peñuelas, J. & Filella, I., 2007. "Les papallones com a bioindicadors dels hàbitats a Catalunya: l'exemple dels prats de dall i les pastures del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà". *Butll. Inst. Hist. Nat.*, 73: 139-162.

⁵ J. Dantart i C. Ștefănescu, dades no publicades.

Com diferenciar les blavetes *Polyommatus icarus*, *P. thersites* i *P. escheri*

Dins del grup de les blavetes, la molt comuna *Polyommatus icarus* es confon sovint amb dues espècies amb distribucions molt més locals, *P. thersites* i *P. escheri*. La disposició dels punts negres del revers de les ales, així com diversos trets de la seva biologia, són caràcters útils per distingir-les amb fiabilitat.

P*icarus*, possiblement la blaveta més comuna de Catalunya, apareix en tota mena d'hàbitats i en qualsevol itinerari del CBMS. És oportunista i pot viure en ambients ruderals i fortament antropitzats. En canvi, *P. thersites* i *P. escheri*, que tenen distribucions molt més locals i que sovint coincideixen en l'espai, es troben preferentment en àrees muntanyoses amb substrat calcari. Fins ara, han aparegut en un 20-30% de les estacions, i han assolit les màximes densitats en zones de la Catalunya central i en serres àrides (p. ex., Montmell, Garraf i Sant Llorenç del Munt, i ambients secs dels Prepirineus i Pirineus). *P. icarus* i *P. thersites* són polivoltines, i es poden veure en vol en una

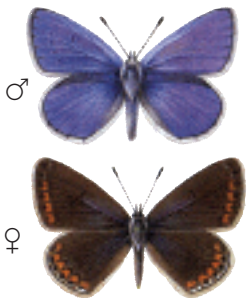
successió de tres generacions (fins i tot quatre, la primera) des de març-abril fins a setembre-octubre. *P. escheri* té una fenologia essencialment univoltina, amb una generació amb un màxim al juny-juliol (segons la localitat), però també amb escassos exemplars més primerencs i tardans. *P. icarus* utilitza un gran nombre de papilionàcies per fer la posta, amb preferència pels gèneres *Trifolium*, *Medicago* i *Lotus*^{1,2}. *P. escheri* és una especialista d'*Astragalus monspessulanus*, mentre que *P. thersites* ho és d'*Onobrychis* spp.¹. Les larves de totes tres s'associen freqüentment amb diverses espècies de formigues i hivernen a mig desenvolupament³. 

Constantí Stefanescu

Polyommatus icarus

Cara superior: mascle de color blau celeste fosc; femella marró, amb extensió variable d'escates blaves sobretot a la zona basal

Cara inferior: mascle de color gris o marró, amb escates basals d'un blau grisenc i taques taronges submarginals, poc marcades a les ales anteriors; femella marró, amb les taques taronges submarginals més visibles



2 punts negres discals (a vegades reduïts a un)

Polyommatus escheri

Cara superior: mascle de color blau celeste elèctric; femella marró, a vegades amb escates blaves basals, i generalment amb una sèrie completa i ben visible de taques taronges submarginals



part terminal de les venes ennegrida, i que arriba a penetrar lleugerament en les fimbries blanques

taques taronges submarginals amb forma de "V" i amb punts negres ben marcats

Cara inferior: mascle de color gris pàl·lid, contrastat per taques negres i taronges ben conspicues; femella marró, amb taques taronges submarginals reforçades internament i externa per taques negres

absència dels punts negres discals

Polyommatus thersites

Cara superior: mascle de color blau celeste fosc; femella marró, amb extensió variable d'escates blaves a la zona basal



aspecte avellutat i blanquinós a la part basal i discal per la presència de l'androcònia

Cara inferior: mascle de color gris o marró, femella de color marró; taques taronges submarginals ben desenvolupades i de tonalitat viva, sobretot a l'ala posterior

absència dels punts negres discals

Mentre que *P. icarus* és una espècie ubiqüista, *P. escheri* i *P. thersites* són molt més rares i viuen en poblacions locals que ocupen ambients similars, zones obertes més aviat àrides i de caràcter calcari.

La presència d'un o dos punts negres discals al revers de l'ala anterior és exclusiva de *P. icarus* (només excepcionalment apareixen exemplars sense punts). Altrament, *P. icarus* i *P. thersites* són molt similars quant a mida i coloració. *P. escheri* és generalment més gran i els mascles tenen una tonalitat blava molt elèctrica, prou distintiva. A més, les taques negres i taronges del revers de les ales acostumen a ser clarament més grans i contrastades que en *P. thersites*. *P. escheri* apareix invariablement associada a *Astragalus monspessulanus*, i penetra més que no pas *P. thersites* als ambients subalpins i, fins i tot, alpins. Els mascles de totes tres espècies visiten abeuradors, un comportament especialment freqüent en *P. escheri*.

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

¹ Munguira, M.L., García-Barros, E. & Martín, J., 1997. "Plantas nutricias de los licénidos y satirinos españoles (Lepidoptera: Lycaenidae y Nymphalidae)". *Bol. Asoc. esp. Ent.*, 21: 29-53.

² Stefanescu, C., Peñuelas, J. & Filella, I., 2007. "Les papallones com a bioindicadors dels hàbitats a Catalunya: l'exemple dels prats de dall i les pastures del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà". *Butll. Inst. Hist. Nat.*, 73: 139-162.

³ Tolman, T. & Lewington, R., 2002. *Guía de las mariposas de España y Europa*. 320 pàg. + 104 pl. Lynx Edicions, Bellaterra.

cynthia

Bulletin of the Catalan Butterfly Monitoring Scheme 2007 - no. 7

Cover

Detail of the underside of the hind-wing of a Spanish Festoon *Zerynthia rumina* (photograph: A. Miquel).

Furry Blue *Polyommatus fulgens* resting on a spike (photograph: J.M. Sesma).

Editorial

The BMS as a tool for studying our butterflies

In 2005 we celebrated the start of the BMS in Andorra (BMSAnd) in the hope that this new network would quickly become as established as the CBMS. As you will see from the articles included in the following pages, this wish has come true and in 2007 six Andorran stations have provided complete data as part of the BMSAnd. Likewise, in other areas of the Pyrenees, new itineraries have been and will be established and consequently we are now finally beginning to have solid information on one of the richest and most interesting areas in the whole of Europe. Soon we will be able to confirm our suspicions that high-mountain species such as the well-known Apollo *Parnassius apollo* and Small Tortoiseshell *Aglais urticae* are undergoing climate-change-related declines.

In fact, the effects of climate change on our butterfly populations seem to be ever more obvious. In the last few years lowland CBMS stations have recorded for the first time ever or in unusually large numbers species that are essentially North African. Two examples suffice: the discovery of Desert Orange Tip *Colotis evagore* for the first time in the comarca of El Segrià and the massive arrival of Plain Tiger *Danaus chrysippus* in the Ebro Delta and other areas along the Catalan coast and the Balearic Islands. The year 2007 coincided with one of the largest ever migrations of Plain Tiger seen in Catalonia and also saw the appearance of Green-striped White *Euchloe belemia*, a common species in the south of the Iberian Peninsula but never before recorded in Catalonia.

These finds indicate that the BMS contributes to improving and extending our knowledge of Catalan butterflies. In an applied sense, the BMS provides new information on a wide range of aspects linked to the distribution and ecology of these insects. The weekly repetition of the transects reveals biological and behavioural information that more irregular surveying cannot provide. The following pages include a good example of this type of work in the articles on the habitat preferences of our butterflies, ecology of the Comma *Polyommatus c-album* and the migration of the Painted Lady *Cynthia cardui*. We hope that you will see your perseverance and efforts in the field and your valuable contribution to the knowledge of the butterflies of Catalonia fully reflected in the articles that we have chosen.

The CBMS network

Current situation (2007) of the Butterfly Monitoring Scheme in Catalonia, Andorra and the Balearic Islands

In all, 70 stations, 6 more than in 2006, participated actively in the fourteenth CBMS season. Three stations also form part of the Andorran BMS and monitor true Pyrenean habitats. The other new stations are all situated in north-east Catalonia (comarques of Pla de l'Estany, Alta Garrotxa, Alt Empordà and Vallès Oriental) or in the agroforestral part of the island of Menorca. In total 129,078 butterflies belonging to 162 species were counted in 2007.

During the 2007 season 70 butterfly itineraries were walked, of which 64 managed to complete the annual counts (fig. 1). As well, regular censuses to be incorporated into the CBMS network in coming years were carried out at Argentona (100 m, Maresme), Folgueroles (650 m, Osona), Viladrau (900 m, Osona), Tren de Sang, near Berga (900 m, Berguedà), Alinyà (1,200 m, Alt Urgell), Planes de Son (1,400 m, Pallars Sobirà) and, as part of the BMSAnd network in Andorra, at Rec de l'Obac (1,500 m).

The available annual series are shown in figure 2; as of 2007, more than 50 stations have provided data for five or more years and 14 stations have provided data for 10 or more years.

New transects

Torre Negra (Vallès Occidental, 140 m). This transect is situated in the Torre Negra Rural Park and lies near the transect walked in the Barcelona Autonomous University (nº 76), between the Vallès plain and the Serra de Collserola. The predominant land-use is abandoned fields, which are ploughed up or pastured periodically to control scrub encroachment and maintain open areas. Although the site's butterfly community is fairly poor, in 2007 Green-striped White *Euchloe belemia* was observed, the first ever record for Catalonia². This butterfly walk is financed by the Sant Cugat del Vallès Town Council.

Fontaneda (Andorra, 953 m). Situated in Sant Julià de Lòria, this is the lowest of the itineraries walked in Andorra and passes through essentially Mediterranean habitats. It follows a river downstream along its right-bank, passing through a number of abandoned agricultural terraces now given over to grazing, and woods of downy and holm oaks. The Mediterranean influence is revealed by the presence of locally scarce species such as Spanish Festoon *Zerynthia rumina*, Southern Small White *Pieris mannii*, False Ilex Hairstreak *Satyrus esculi*, Nettle-tree Butterfly *Libythea celtis*, Striped Grayling *Hipparchia fidia*, Dusky Meadow Brown *Hyponephele lycaon* and Dusky Heath *Coenonympha dorus*. Outside the actual itinerary, Spanish Purple Hairstreak *Laeosopis roboris*, a very poorly represented Lycaenidae in the CBMS, has been detected. The butterfly counts are carried out by staff from the Andorran Centre for the Study of Snow and Mountains (CENMA).

Pessons (Andorra, 2,243 m). This station is the highest of any in either the BMSAnd or CBMS and monitors alpine pastures with populations of high-level species (as yet unrepresented in the network of itineraries) such as Mountain Clouded Yellow *Colias phicomone*, Mountain *Erebia epiphron* and Common Brassy *E. cassioides* Ringlets and Shepherd's or Mountain Fritillary *Boloria pales/napaea* (the exact identity of the species will be confirmed in coming seasons), as well as commoner species such as Small Tortoiseshell *Aglais urticae* and Pearl-bordered *Boloria euphrosyne* and Small Pearl-bordered *B. selene* Fritillaries. In 2007, the whole area was covered in snow until mid-May, a situation that is probably atypical and led to a concentration of butterfly activity in the summer months. In its first year of operation, 32 species were detected, although it is likely that many others –either alpine (e.g. *Erebia* and *Pyrgus* spp.) or generalist– will appear in the future. Despite the great difficulties involved in operating such an itinerary, it is important to highlight the exceptionally interesting data it provides from a strictly alpine habitat. The butterfly counts are carried out by staff from CENMA.

Rec del Solà (Andorra, 1,109 m). The third new itinerary in Andorra, this walk lies in the peri-urban area of the town of Andorra la Vella and is of interest to the CBMS network as a transect situated in a predominantly agricultural context within a typically Pyrenean environment. The walk is dominated by small market gardens and oak (both deciduous and evergreen), poplar and ash woodland. In all, 32 species were recorded during the first season, a relatively low figure that can be explained in part by the poor weather during the counting period. Nevertheless, both Apollo *Parnassius apollo* and Spanish Purple Hairstreak *Laeosopis roboris* were recorded. The walk is coordinated by CENMA.

Sadernes (Garrotxa, 300 m). This walk is coordinated and carried out by the Consortium for the Protection and Management of the Alta Garrotxa Area of Natural Interest. The itinerary passes through very Mediterranean habitats near the Rectoria de Sadernes that include holm-oak and pine woodland and abandoned pastures undergoing a process of secondary succession. The butterfly community of the site is relatively diverse and is dominated by species such as False Ilex Hairstreak *Satyrus esculi*, Cleopatra *Gonepteryx cleopatra*, Wood White *Leptidea sinapis* and Southern White Admiral *Limenitis reducta*. Other species include Two-tailed Pasha *Charaxes jasius* and Woodland Grayling *Hipparchia fidia*. Rather scarcer are more montane elements such as Black-veined White *Aporia crataegi*, Provençal Short-tailed Blue *Cupido alcetas*, White Admiral *Limenitis camilla*, Glanville Fritillary *Melitaea cinxia*, Large Wall Brown *Lasiommata maera* and Silver-studded Skipper *Hesperia comma*. The Consortium hopes to be able to restore some of the grazing areas along the transect, which should have a beneficial effect on the butterflies found along the walk.

Banyoles (Pla de l'Estany, 200 m). This walk takes place north-west of the Lake of Banyoles on private land managed jointly by the Consortium of the Lake of Banyoles and the Fundació Caixa Catalunya. Wetland areas have been restored and it is hoped that a number of fields will be transformed into hay mead-

ows to favour the site's biodiversity. Currently, the walk passes through largely agricultural and ruderal habitats and it will be interesting to see how the site evolves and whether it will be possible to consolidate a rich and diverse butterfly fauna. Generalist species predominated during the first year of the butterfly walk, although species such as Short-tailed *Cupido argiades* and Silver-studded *Plebejus argus* Blues, indicators of damp meadows, also appeared.

Santa Catalina (Menorca). Set in the north-eastern part of Menorca, this walk passes through various habitats –above all, forest with scrub and agricultural land– near the transect site walked in the S'Albufera des Grau Natural Park. Although counts began here three years ago, 2007 was only the second year with complete data. The results from Santa Catalina complement data from the two other Menorcan stations and help provide a more complete picture of the butterflies of the island. The walk is coordinated by the S'Albufera des Grau Natural Park in collaboration with the Institute of Menorcan Studies

Alberes-1 (Alt Empordà, 450 m). This walk takes place around the farm of La Llosa near the town of Espolla in an area dominated by Mediterranean holm-oak forest. The butterfly fauna is fairly diverse and is dominated by typically Mediterranean elements, with a representation of other species that are generally scarce in Catalonia. These additional interesting species include an enormous population of Cardinal *Argynnis pandora*, which is the dominant species, and Spanish Purple Hairstreak *Laesopis roboris*, poorly represented to date in the CBMS network. The counts receive support from Les Alberes Natural Park.

Alberes-2 (Alt Empordà, 400 m). The second of two new walks in Les Alberes, this walk is conducted around the church of Sant Genís d'Esparc (Espolla) near the previous walk in an area where cattle grazing is still an important activity. Its interest lies in documenting the butterfly fauna associated with this locally relictual habitat. The counts receive support from Les Alberes Natural Park.

La Roca (Vallès Oriental, 200 m). This walk takes place in an agricultural area near the Vallès plain. Its butterfly fauna is poor and consists of generalist species. Nevertheless, the data it provides are of interest as they document the evolution of a butterfly community in an area of intensive agriculture. The year 2007 was the second with complete data.

In 2007 counts were discontinued at **Timonedà d'Alfés** (Segrià), **Can Prat** (Vallès Oriental), **Olivella** (Garraf, in operation on a rotational basis with the stations of Vallgrassa and Olesa de Bonesvalls), **Rabós** (Alt Empordà), **Godomar** (Garrotxa), **Cal Carro** (Vallès Oriental) and **Pineda de Mar** (Maresme).

Habitats represented

The different habitats and plant communities represented in the CBMS walks are shown in table 1. With the inclusion of the BMSAnd walks, the number of stations in montane and subalpine and alpine pastures has increased notably and will provide information on the tendencies of species that thus far have only appeared occasionally in the counts. It is hoped that in coming seasons more high-level stations will be incorporated into the CBMS network.

Species represented

The list of species recorded in 2007 and in previous years can be consulted in table 2. In total, 162 species were detected in 2007, five more than the previous year and 29 more than the average for the period 1994–2006 (Fig. 3). Five species appeared for the first time: Iolas Blue *Iolana iolas*, Green-striped White *Euchloe belemia*, Mountain Clouded Yellow *Colias phicomone*, Purple Emperor *Apatura iris* and Lefebvre's Ringlet *Erebia lefebvrei*. The latter three species are restricted to the Pyrenees in Catalonia and, in the case of the Mountain Clouded Yellow and Lefebvre's Ringlet, are usually only found above 2,000 m. An analysis of table 2 reveals the growing importance of these and other alpine elements in the CBMS network, above all in the form of the presence of *Erebia* spp. (eight species

identified in 2007), Lycaenidae such as Scarce *Lycaena virgaurea*, Sooty *L. tityrus* and Purple-edged *L. hippothoe* Coppers, Geranium *Eumedonia eumedon* and Silvery *Aricia nicias* Arguses and Eros Blue *Polymmatos eros*, Nymphalidae such as Bog *Proclissiana eunomia* and Shepherd's/Mountain Fritillaries and the emblematic Apollo *Parnassius apollo* and Clouded Apollo *P. mnemosyne*.

The case of Green-veined White *Euchloe belemia* (see photo) and Iolas Blue *Iolana iolas* are very different. Both are very rare in Catalonia and of the former there are as yet no records of stable populations of the species in Catalonia². On the other hand, Iolas Blue is one of the rarest and most localised of all Lycaenidae in Catalonia, as a couple of recent publications have revealed^{4,5}. This species is totally dependent on the shrubs of the genus *Colutea*, since its larvae feed inside their seed pods. Owing to its relatively good dispersive ability⁶, Iolas Blue is an excellent species with which to carry out conservation work aimed at strengthening populations on a local level. One such task is the planting of bladder senna *Colutea arborescens*, which was carried out by volunteers from the group Friends of the Natural Parks around Coll d'Estenalles in the Sant Llorenç del Munt Natural Park⁷. This site is near the CBMS itinerary 24 and not far from the two places on this itinerary where in spring 2007 two Iolas Blues were recorded.

Constanti Stefanescu

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

² Anton-Recasens, M., Jubany, J & Stefanescu, C., 2007. "*Euchloe belemia* (Esper, [1800]), espècie nova per a Catalunya (Lepidoptera: Pieridae)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 98: 87-90.

³ Karsholt, O. & Razowski, J., 1996. *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. Apollo Books, Stenstrup.

⁴ Vila, R. & Viader, S., 2008. "Distribució, estatus i conservació de *Iolana iolas* (Ochsenheimer, 1816) a Catalunya (Lepidoptera: Lycaenidae)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 99: 97-114.

⁵ Torrentó, J., Miño, A., Agenjo, A., Muñoz, J., Sesma, J.M. & Stefanescu, C., 2008. "Actuació amb voluntaris per a la millora de l'hàbitat de la papallona *Iolana iolas* (Ochsenheimer, 1816) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 99: 121-122.

⁶ García Rabasa, S., 2007. "Dinámica espacial de un herbívoro especialista, *Iolana iolas*, y su planta huésped *Colutea hispanica*". Tesis doctoral, Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. 130 pp.

Fig. 1. Geographical situations of all the stations that have ever participated in the CBMS network (1994–2007), with their official number and name. Also shown are the generally accepted boundaries of the biogeographical regions present in Catalonia¹.

Fig. 2. Distribution of the complete annual series available for all the different stations that have participated in the project (period 1988–2007).

Fig. 3. The number of species detected annually in the CBMS network (1994–2007).

Table 1. Habitats and plant communities represented in the CBMS in 2007, with the number of stations they appear in. Classification of the vegetation zones and plant communities as per reference 1.

Table 2. Butterfly species recorded in any of the CBMS stations during the last ten years 1998–2007. Also indicated is the number of localities from which each species has been recorded during the CBMS monitoring (out of a total possible number of sites of 25 in 1998, 30 in 1999 and 2000, 42 in 2001, 41 in 2002, 46 in 2003, 51 in 2004, 52 in 2005, 64 in 2006 and 70 in 2007). Taxonomy as per reference 3.

Photo 1. View of one of the sections of the itinerary, dominated by Aleppo pine (*Pinus halepensis*), at Santa Catalina on the island of Menorca (photo: S. Estradé).

Photo 2. The alpine landscape around the area in Pessons (Andorra). At 2,250 m, it represents the highest itinerary in the CBMS and BMSAnd (fotografia: M. Mases).

Photo 3. First and to date only example of Green-striped White *Euchloe belemia* known from Catalonia, captured on 31 March 2007 during the CBMS count at Torre Negra (see details in ref. 2). This record is surprising because the nearest known records of this non-migratory species are 250–300 km away in Zaragoza and Valencia provinces. It is possible, nevertheless, that the species has been under-recorded due to confusion with Dappled White *Euchloe crameri* (photo: M. Anton-Recasens).

Fourteenth year of the CBMS Summary of the 2007 season

The most remarkable aspect of the 2007 season was the lack of rain: less than 30% of average monthly rainfall fell over much of Catalonia and caused a serious drought. As a result, the year was a poor one for butterflies, with marked decreases in numbers in many areas. Taking into account the abundances of the commonest species, 2007 was the third-worst year since the CBMS began. The areas that suffered most were alpine habitats and the semi-arid habitats of the western half of the Central Depression. The univoltine Satyrinae, as well as most of the localised species associated with calcareous grasslands, were hardest hit; on the other hand, spring butterfly numbers increased slightly with respect to the previous year. A strong migration of Plain Tiger *Danaus chrysippus* was also detected at various CBMS stations.

Weather and butterfly counts

The 2007 season was marked by two meteorological phenomena: high spring and summer temperatures and, above all, an extreme drought that began in winter and continued through to spring 2008. For example, in the driest area of Catalonia (*comarques* of Segrià and the extreme south-west of La Noguera) less than 250 mm of rain fell during the year, while most sites in the Pyrenees received less than 900 mm. In general, rainfall was 30–50% lower throughout Catalonia than historical averages (see www.meteocat.com), the only exception being the southern-most part (Els Ports and surrounding areas), where 2007 was an especially rainy year.

In stark contrast to the two previous years, the winter of 2006/07 was mild everywhere except for the interior plains, where there were prolonged periods of thermal inversion. February was particularly warm and dry over most of Catalonia, a fact that led many of the species that overwinter as adults to appear somewhat earlier than usual. However, the situation changed in March (a couple of periods of strong winds, above all in the Pyrenees, the Alt Empordà and the Ebro Depression) and the first week of April with the arrival of a front that brought heavy rain to many areas and snow to the Pyrenees (the first snowfalls of the winter in some areas). This precipitation relieved the hydric stress that many areas were suffering. August saw the weather change and during the second half of the year temperatures were below normal; there was also heavy rainfall during this month in north-east Catalonia.

Overall, the wind and rain in April and the storms in August meant that the weather in 2007 was less favourable for CBMS counts than in previous years. An average of 4.6 counts was lost per itinerary, 1.2 more than in 2006 (fig. 1a). The most critical peri-

ods were the second half of March, the first fortnight of April and the first and third weeks of August (fig. 1b). Above all in the Pyrenees, these periods were particularly unfavourable and the weather made it all but impossible to carry out the CBMS counts.

Changes in abundances: general considerations

As a whole, a serious decrease in butterfly numbers was observed in 2007 compared to 2006. In 50 stations with comparable data from 2006 and 2007, densities per itinerary were $2,286.9 \pm 1,570.4$ and $2,067.0 \pm 1,628.4$, respectively. A Student t-test for paired samples indicates that this fall was marginally significant ($t = 1.74$, $P = 0.088$) and was most evident in the number of species detected per itinerary: 44.3 ± 18.4 in 2006 compared to 42.2 ± 17.9 in 2007 ($t = 3.19$, $P = 0.003$). Nevertheless, these changes had a marked geographical bias: the most negative tendencies were recorded in sites of extreme climate, that is, in true alpine habitats with high rainfall, or in semi-arid habitats in the western half of the Central Depression, where the populations of a number of species collapsed alarmingly. On the other hand, itineraries in areas of sub-humid and humid climates (as defined by the Thornwaite's Humidity Index), which essentially correspond to montane environments in the Prelitoral and Transversal Mountains, saw little change or even in some cases slight increases in butterfly numbers.

In general, 2007 was a bad year for butterflies and ranks the third worst of all the 14 CBMS seasons to date (fig. 2). We believe that the underlying cause of this fall is the cumulative effects of the drought that Catalonia has been suffering for the last three years. In the Pyrenees, the combination of a mild winter with a cold and windy month of March and a wet beginning to April had negative repercussions for spring species and the summer generations of a number of polyvoltine species, possibly because their biological cycles were unbalanced.

Changes in abundance: fluctuations in populations

One of the clearest patterns to emerge from 2007 was the fall in numbers in almost all univoltine Satyrinae, both amongst the spring-early summer species (for example, Pearly *Coenonympha arcania* and Dusky *C. dorus* Heaths [see drawing], Meadow Brown *Maniola jurtina* and Great Banded Grayling *Brintesia circe*) and summer species (Striped *Hipparchia fidia* and Tree *H. statilinus* Graylings) (table 2). These falls, which were quite possibly related to the drought, were most apparent in species such as Iberian Marbled White *Melanargia lachesis* and Spanish Gatekeeper *Pyronia bathseba* that under normal conditions are dominant, but which in 2007 were ranked in much lower positions in the table of commonest butterflies (table 1).

On the other hand, some of the common generalist species such as Large *Pieris brassicae* and Small *P. rapae* Whites and Holly Blue *Celastrina argiolus* increased their numbers notably in 2007 and reached levels near to their all-time maximums. The increase in numbers in the majority of species that winter as adults (Camberwell Beauty *Nymphalis antiopa*, Large Tortoiseshell *N. polychloros*, Comma *Polygonia c-album* and Nettle-tree Butterfly *Libythea celtis*) was possibly due to their presence during the first weeks of March, when, after a mild winter, all were very active. An exception to this rule was the Small Tortoiseshell *Aglais urticae*, which seems to be undergoing a negative regression throughout Catalonia (see drawing). The fine weather in March also benefited species such as Orange-tip *Anthocharis cardamines*, Moroccan Orange-tip *A. euphenoides*, Green Hairstreak *Callophrys rubi*, Black-eyed Blue *Glaucopteryx melanops* and Spanish Fестoon *Zerynthia rumina*, which overall increased their numbers slightly compared to 2006.

There were serious drops in the numbers of migratory species such as Painted Lady *Cynthia cardui* and Bath White *Pontia daplidice*, in contrast to increases in numbers of both Lang's Short-tailed Blue *Leptotes pirithous* and Long-tailed Blue *Lampides boeticus* (table

2). Nevertheless, it is worth highlighting the spectacular migration of the Plain Tiger *Danaus chrysippus*, one of the most significant ever recorded in Catalonia. The first of these butterflies were seen very early on in the year at the end of May on the island of Menorca (S. Estradé, obs. pers.) and in the Ebro Delta (P. Luque, obs. pers.). Then, either the descendants of the first butterflies observed or, possibly, a new wave of migrants, began to appear in the CBMS itineraries in mid-July (La Tancada and El Remolar). Whatever their origin, these summer Plain Tigers produced two or more generations and led to high densities in sites such as the Ebro Delta. The species then began to spread to different parts of Catalonia and was recorded in areas in which the species is habitual (Els Aiguamolls de l'Empordà) and others in which it is not (itineraries at Santa Susanna in El Montseny and Cal Punxarri in Massif de Montmell).

Finally, the generalised fall in numbers in the *Melitaea* and associated species group is worrying, as is that of localised species linked to calcareous grasslands (e.g. Berger's Clouded Yellow *Colias alfacaeniensis*, Green-underside Blue *Glaucopteryx alexis*, Adonis *Polyommatus bellargus*, Chalkhill *P. coridon* and Provence Chalkhill *P. hispana* Blues and Dingy Skipper *Erynnis tages*). These tendencies, which in some cases are very negative, may be the result of the interaction between the drought and a deterioration in habitats (i.e. the abandoning of grazing).

Constanti Stefanescu

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

Fig. 1. (a) Coverage of the counts at the different CBMS stations, and (b) distribution of the lost counts during the official 30 weeks of the 2007 counting season (1 March – 26 September).

Fig. 2. Ranking of the CBMS seasons in terms of the general abundance of the 63 commonest butterflies in the CBMS network. The best year to date was 2002 and the worst 1998. Calculations were carried out using the methodology described in reference 1; annual indexes were calculated with the TRIM programme.

Table 1. Sum of the annual indexes and ranking of abundance for the 20 commonest species from the 2007 CBMS network compared to the corresponding figures from the 2006 season.

Table 2. Evolution of the overall annual indexes for the 63 commonest butterflies in the CBMS network (1998–2007), based on an arbitrary value of 1 for the 1994. Annual indexes were calculated using the TRIM programme.

Drawing 1. Dusky Heath *Coenonympha dorus* is a common and at times even abundant species in arid parts of the Serralada Litoral mountains and central Catalonia. Over the last decade, however, it has declined significantly and in 2007 reached its lowest-ever population levels since the CBMS began. Successive years of drought and the deterioration of the pastures that are its main habitat are the main causes of this decline, which also affects other species such as Southern Gatekeeper *Pyronia cecilia* and Western Marbled White *Melanargia occitanica* that live in these habitats (drawing: M. Miró).

Drawing 2. Small Tortoiseshell *Aglais urticae* is one of the most characteristic butterflies of the high mountains of Catalonia. Unfortunately, climate change will probably negatively affect this species, as seems to have been confirmed by CBMS and BMS data. The decline in this species is in sharp contrast to the population increases in other closely related Nymphalinae that are not linked to subalpine or alpine environments (drawing: M. Miró).

Habitat management and conservation

Habitat preferences and population trends in Catalan butterflies

The previous edition of *Cynthia* contained a first approximation of the ability of Catalan butterflies to act as bioindicators¹. Using qualitative data regarding the presence/absence of species in sections of the CBMS itineraries and two different methods of multivariate analysis, groups of common species were defined in terms of their associations with four environments: 'agricultural and ruderal', 'grasslands and open areas', 'scrub' and 'woodland'. Subsequently, a habitat indicator was constructed for each of these four environments based on population trends in the species that live there. The results showed a serious decline in the indicators for 'grassland and open areas', and an increase in the indicators for 'woodland'. The indicators for the other two environments showed no significant trends.

The previous edition of *Cynthia* contained a first approximation of the ability of Catalan butterflies to act as bioindicators¹. Using qualitative data regarding the presence/absence of species in sections of the CBMS itineraries and two different methods of multivariate analysis, groups of common species were defined in terms of their associations with four environments: 'agricultural and ruderal', 'grasslands and open areas', 'scrub' and 'woodland'. Subsequently, a habitat indicator was constructed for each of these four environments based on population trends in the species that live there. The results showed a serious decline in the indicators for 'grassland and open areas', and an increase in the indicators for 'woodland'. The indicators for the other two environments showed no significant trends.

For various reasons, we believe that the results of our initial analysis should only be regarded as orientative and provisional, above all because the classification of the species was based on qualitative data and lacked the robustness provided by quantitative data. During the past 12 months we have continued working on this question in order to improve and refine our construction of habitat bioindicators and to achieve more reliable results. The following is a new analysis based on density data for all species present in the main CORINE² habitats that occur in the CBMS network. Despite the fact that some of the species are classified differently in this new analysis, the trends noted 12 months ago still coincide essentially with those we highlight here.

Habitat preferences of Catalan butterflies

In order to define these preferences we used the same data source as in the qualitative analysis, that is, the CBMS counts from the period 1994–2007 from 323 sections of 69 itineraries corresponding to the 17 habitats described in table 1. To avoid pseudoreplications, all sections from an itinerary representing the same habitat were grouped together and treated as a single unit, thereby reducing the number of sections to 173. In each of these independent sections we calculated the density of species present expressed as the number of individuals/100 m per year. This parameter encompasses the data available from 59,362 metres of transects and 888 monitoring seasons (taking into account all possible combinations of 'section x season with data') and we believe that it is as such an accurate reflection of the habitat preferences of the butterflies of a broad area of Catalonia.

First of all, we ordered the species along a gradient of specialization in habitat use by defining an 'index of habitat specialisation' or 'IHS' (ref. 3), which measures the coefficient of variation in the distribution of the densities of a species between different habitat categories. The lowest values of this index indicate a strong

tendency towards generalism (ubiquitous species), while higher values reveal the species that are strongly specialised towards one particular habitat. Figure 1 shows three types of butterflies: Red Admiral *Vanessa atalanta*, an extreme generalist without any clear preference for any particular habitat (IHS: 0.49) and two woodland specialists, Speckled Wood *Pararge aegeria* and White Admiral *Limnitis camilla*. Of these two species, the White Admiral is more specialized than the Speckled Wood (IHS: 2.60 and 1.42, respectively) as it is associated almost exclusively with deciduous woodland.

The next step was to group the CORINE habitats into the same four environments - 'grasslands and open areas', 'scrub', 'woodland' and 'agricultural and ruderal' - as used in our previous analysis. Data corresponding to 'bare rock' (no vegetation cover) and 'wetland vegetation' were excluded due to the fact that no Catalan butterfly species specialize in these habitats and because they are very poorly represented in the CBMS network (table 1). Finally, we calculated the average density of each species in the four main environments and we took those species that concentrate over 50 per cent of their density in one particular habitat to be specialists; the remaining species were considered as generalists.

Habitat indicators

To ensure that the habitat indicators reflect real trends in a wide geographical scale and not merely a localised tendency occurring in a few itineraries, we only used the species that were (1) relatively simple to identify, (2) appeared in a minimum of 10 CBMS stations, and (3) had data from a minimum of 10 independent sections.

In all, we classified nine scrub specialists, 15 grassland and open-area specialists, seven woodland specialists and four agricultural and ruderal specialists (table 2). Of these species, four - Knapweed Fritillary *Melitaea phoebe*, Dusky Heath *Coenonympha dorus*, Silver-washed Fritillary *Argynnis paphia* and Camberwell Beauty *Nymphalis antiopa* - did not surpass the 50 per cent density threshold in a specific habitat but were considered as specialists (the first two in grasslands and open spaces, the latter two in woodlands), following van Swaay *et al.* (2006), their relatively high IHS value and our knowledge of their biology in Catalonia.

In order to construct the indicators we followed the methodology developed for European birds⁵. We thus calculated the population trends for each species with the TRIM programme⁶ and then calculated the multi-specific index for each of the four environments by combining the trends of their characteristic species. For an indicator to be representative of the group of taxa present in the environment in question, it must be based on a sufficient number of species; otherwise, it may only be a reflection of very localized trends (for example, those related to the presence of specific parasitoids or to the effects of the weather on a specific phenological pattern). This problem may affect the indicator of agricultural and ruderal environments since only four species were classified as being characteristic of these types of habitats. Of these four, two are very closely related and have similar biological cycles (Small White *Pieris rapae* and Bath White *Pontia daplidice*), whilst another, Geranium Bronze *Cacyreus marshalli*, has very particular and unstable population dynamics given that it has only recently colonised Catalonia⁷. Thus, in the end we decided not to construct an indicator for the agricultural environment.

It has been discovered in various European countries in recent years that specialist butterflies are suffering greater declines than those of more opportunistic species whose trends tend to be stable or even slightly positive^{4,8}. This phenomenon implies changes in the composition of butterfly communities, which are gradually becoming dominated by common species with fewer habitat requirements to the detriment of species associated with more valuable habitats⁹. In order to test whether this trend is also occurring in Catalonia we

developed a new indicator that synthesizes all the information regarding the most generalist species and defines them in terms of a IHS threshold of 1 (table 2). Within this group we included Small White *Pieris rapae* (IHS = 0.852), but excluded Red Admiral *Vanessa atalanta* (IHS = 0.489) and Painted Lady *Cynthia cardui* (IHS = 0.668), two migrant species whose population dynamics are totally dependent on the environmental situation in their areas of origin^{10,11}. The indicator of generalist species is based on a total of 13 species.

The tendencies detected for the four indicators are shown in figure 2 and it is worth highlighting in particular the very significant decline ($P = 0.004$) in the grassland and open areas indicator, which fully confirms the existence of a generalised regression in the butterflies associated with this environment, as we reported in our previous analysis¹. Likewise, our new analysis confirms the increase in woodland species whose trends are both positive and significant ($P = 0.028$). In future analyses we will try to include White Admiral *Limnitis camilla*, a species that is very common in woodland in northern Catalonia, but which is easily confused with Southern White Admiral *L. reducta*, in order to achieve a greater degree of generalisation. However, the forest indicator is the only that has increased, a finding that reinforces the idea that the typical butterflies of these environments are undergoing a trend that is quite different from the other butterflies in Catalonia.

The greatest difference between this analysis and the previous one is the significant fall in the scrub indicator ($P = 0.036$), which initially seemed to have increased (but not significantly). To a certain extent it is difficult to define this indicator since 'scrub' habitats are an intermediate stage between grassland and woodland and, depending on the species in question, the habitat could be considered either as open scrub resembling grassland or closed scrub resembling woodland. Here, however, our scrub indicator includes for the most part species with a definite preference for open scrub (for example, Black-eyed Blue *Glaucopsyche melanops*, Purple-shot Copper *Lycena alciphron*, Knapweed Fritillary *Melitaea cinxia*, Grayling *Hipparchia semele* and Small Skipper *Thymelicus sylvestris*) and this almost certainly explains why this indicator has a negative trend, as in the case of the grassland and open areas indicator.

Finally, it is interesting to note that the indicator for generalist species has no specific tendency ($P = 0.793$) and fluctuates around the initial value. This result coincides with those from central Europe and suggests that the decline in some specialist species is related to specific problems with the habitats that they occupy.

Constantí Stefanescu, Jordi Jubany,
Ignasi Torre & Ferran Pàramo

¹ Stefanescu, C., Jubany, J., Torre, I. & Pàramo, F., 2007. "El paper bioindicador de les papallones a Catalunya". *Cynthia*, 6: 11-14.

² Moss, D., Wyatt, B., Cornaert, M.H. & Roekaerts, M., 1990. "CORINE Biotores. The design, compilation and use of an inventory of sites of major importance for nature conservation in the European Community". Directorate-General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection.

³ Julliard, R., Clavel, J., Devictor, V., Jiguet, F. & Couvet, D., 2006. "Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities". *Ecol. Lett.*, 9: 1237-1244.

⁴ Van Swaay, C.A.M., Warren, M.S. & Lois, G., 2006. "Biotope use and trends of European butterflies". *J. Insect Conserv.*, 10: 189-209.

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

⁶ Pannekoek, J. & van Strien, A.J., 2006. TRIM 3 Manual (Trends & Indices for Monitoring data). Statistics Netherlands, The Netherlands. <http://www.ebcc.info>.

⁷ Masó, A. & Sarto i Monteys, V., 1997. "Estat actual de la dispersió de *Cacyreus marshalli* Butler, 1898 (Lepidoptera: Lycaenidae) a la península Ibèrica". *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 9(1995): 175-185.

⁸ Greatorex-Davies, J.N., Brereton, T.B., Roy, D.B., Middlebrook, I. & Cruickshanks, K.L., 2007. "United Kingdom Butterfly Monitoring Scheme report for 2006". CEH Monks Wood.

⁹ González-Megías, A., Menéndez, R., Roy, D., Brereton, T. & Thomas, C.D., 2008. "Changes in the composition of British butterfly assemblages over two decades". *Global Change Biol.*, 14: 1464-1474.

¹⁰ Pollard, E., van Swaay, C.A.M., Stefanescu, C., Lundsten, K.E., Maes, D. & Greatorex-Davies, J.N., 1998. "Migration of the painted lady butterfly *Cynthia cardui* in Europe: evidence from monitoring". *Div. & Distrib.*, 4: 243-253.

¹¹ Stefanescu, C., 2001. "The nature of migration in the red admiral butterfly *Vanessa atalanta*: evidence from the population ecology in its southern range". *Ecol. Entom.*, 26: 525-536.

Fig. 1. Distribution of the population densities (ex./100 m) of three species of butterfly in 17 types of habitats in the CBMS. The value of the Index of Habitat Specialisation (IHS) calculated according to the methodology described in reference 3 is shown.

Fig. 2. Environmental indicators based on population trends occurring in the most characteristic butterflies in the CBMS. The woodland indicator has increased significantly during the study period, whilst that of the grassland and open areas and scrub have declined significantly. In contrast, the indicator for generalist species has not followed any specific trend.

Table 1. Distribution of the main habitat types in the CBMS sections (1994-2006) that contain pure habitat (with cover of >75%). The CORINE code and the number of sections (total and grouped in independent units) used to calculate the density of species in the different habitats is shown.

Table 2. The characteristic butterfly species of four environments (grasslands, scrub, woodland, and agricultural and ruderal areas) and generalist species without clear preferences. The value of the Index of Habitat Specialisation (IHS) and the number of sections grouped into independent units used in the calculation is indicated. Generalist species excluded because of their migratory behaviour are marked with an asterisk.

CBMS sites

Can Ferriol, a site of great butterfly diversity near Barcelona

The Collserola Park has been part of the CBMS network from the beginning and, currently, three stations there are active. The oldest of the three, Can Ferriol, has one of the most diverse butterfly faunas in the whole of the Serralada Litoral mountains.

The transect

The systematic study of the butterflies of Collserola began in 1992 as part of the programme studying the fauna of the park. However, it was not until 1994 and the beginning of the CBMS network that the methodology used was adapted to that of the CBMS. A circular transect was established around the farm of Can Ferriol in the valley of Sant Feliu near the church of Santa Creu d'Olorda. Initially, the butterfly walk consisted of nine sections, but in 1995 it

was extended to 12 sections to include all the habitats situated within the Collserola Park¹. Exceptionally, the counting period is extended into mid-October to record data on returning migrant species.

The transect lies at an average of 235 m a.s.l. and is characterised by average annual rainfall and temperature of, respectively, 706.5 mm and 14.8 °C. The potential vegetation of the site consists of Mediterranean holm-oak forests, although the majority of the sections coincide with a track passing through mixed holm-oak and pine woodland. The most interesting sections follow a footpath through abandoned agricultural terraces invaded by rosemary and shrubby globularia *Globularia alypum* with the grass *Brachypodium retusum*, brambles and isolated trees (carobs and pines). All but no cereal cultivation is present at the site.

The butterfly fauna

In all, 64 species of butterfly have been recorded at Can Ferriol, the majority of which are sedentary. Over the period 1994-2007, 41,056 butterflies were counted, with an annual average of 2,821 individuals and 50 species per year, giving a density of 114 butterflies/100 m.

The phenology of the butterflies of the site is trimodal, with a peak in late June and early July of both species and, above all, individuals (coinciding with the peak flight periods of Southern Gatekeeper *Pyronia cecilia* and Spanish Gatekeeper *P. bathseba*). The other two peaks occur in spring and autumn and vary in terms of the year's weather conditions.

Especially well represented at family and sub-family levels are the Satyriinae, which account for almost 45% of all butterflies counted, and the Lycaenidae, with 18 species. The commonest species are the Satyriinae Southern *P. cecilia* and Spanish *P. bathseba* Gatekeepers, Striped Grayling *Hipparchia fidia* and Small White *Pieris rapae* (fig. 1). The first three of these species are found in open areas (grassy pastures, scrub and even cultivated fields) and avoid woodland. The Small White, on the other hand, has a wider distribution and is found above all in the most ruderal sections such as the fields and around the farm. Another characteristic butterfly is False Ilex Hairstreak *Satyrus esculi*, a species that is typically Mediterranean and linked to holm-oak and holly-oak formations. The abundance of these plants in Catalonia gives rise to strong populations of this butterfly, which increase notably in seasons such as 2004 with wet springs.

Another interesting feature of this transect are the migrant butterflies that are recorded. This is the case of Painted Lady *Cynthia cardui*, Bath White *Pontia daplidice*, Large White *Pieris brassicae*, Clouded Yellow *Colias crocea* and Long-tailed *Lampides boeticus* and Lang's Short-tailed *Leptotes pirithous* Blues; numbers of the latter two species peak in late September and early October.

In all, 20 species of conservation concern (SPEC species) have been recorded at Can Ferriol, of which some have undergone the greatest fall in numbers of all the species detected since the counts began. These species include Green-underside *Glaucopsyche alexis*, Black-eyed *G. melanops*, Panoptes *Pseudophilotes panoptes* and Provence Chalkhill *Polyommatus hispania* Blues and Iberian Marbled White *Melanargia lachesis*. All are concentrated in areas dominated by *Brachypodium retusum*, where also present are Provence Hairstreak *Tomares ballus* and Western Marbled White *Melanargia occitanica*. The former of these two species flies in low but seemingly stable numbers, while the latter dropped in numbers in the period 1994-2007.

Management of the site

The transect has undergone important changes since the CBMS began that have seriously affected its butterfly fauna. The most important alterations have occurred in the forested part of the walk, where the main track has been widened and the verges are regularly cleared to a width of 5-10 metres. These activities have altered the structure of the vegetation in the transect area and led to an increase in ruderal species,

scrub and grassy areas in detriment of the holm-oak and pine woodland. As well, two flocks of sheep are used to maintain the tracks open as firebreaks.

As part of the Park's fauna management programme, in spring 2000 a series of abandoned terraces (sections 4 and 5), gradually being overwhelmed by *Brachypodium retusum* and Spanish broom (*Spartium junceum*), were ploughed up. This transformation has meant the recovery of a former open area and has led to an increase in butterfly numbers (fig. 2), although it is difficult to quantify to what extent this rise in numbers is the direct result of these drastic management measures, since other factors such as the planting of alfalfa and haricot beans and the weather may also have had an effect. Since 2003, a part of section 4 is cleared at the end of summer to ensure that it remains open as a meadow.

Jordi Jubany

¹ Jubany, J. & Rovira, S. 2000. Butterfly Monitoring Scheme (Pla de seguiment de ropalòcers) en el Parc Metropolità de Collserola. In: *I Jornades sobre la recerca en els sistemes naturals de Collserola: aplicacions a la gestió del Parc* (F. Llimona, J.M. Espelta, J.C. Guix, E. Mateos, J.D. Rodríguez-Teijeiro, eds.): 243-254. Consorci del Parc de Collserola.

Aerial photograph. The itinerary at Can Ferriol consists of 12 sections. Its total length is 2,510 m with an average length per section of 209 m (range: 43-783 m).

Photo 2. General aspect of the terraces near the farm of Can Ferriol, surrounded by a Mediterranean holm-oak forest and rosemary and shrubby globularia scrub (Photo: J. Jubany).

Fig. 1. Average abundance (average of the annual indexes for the period 1995-2007) of the commonest 15 butterflies in the CBMS counts at the Can Ferriol station.

Fig. 2. Evolution over time of the number of butterflies in section 4 at Can Ferriol. The arrow indicates the beginning of spring 2000 when the section was totally cleared. The years 2001 and 2005 were the worst ever for Collserola and two of the worst for the whole of Catalonia.

Review

Stefanescu, C., Alarcón, M. & Àvila, A., 2007
Migration of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui*, to north-eastern Spain is aided by African wind currents
Journal of Animal Ecology, 76: 888-898.

Amongst our regular migrant butterflies, *Vanessa cardui* is the most common and the one arriving in the greatest numbers. In this article, CBMS data have been analysed to help to understand how the migrations of this butterfly work.

Many people have heard or seen pictures of the spectacular migration of the Monarch butterfly *Danaus plexippus* in North and Central America. Given its size, beauty and gregariousness, it is not surprising that many of us knew of this phenomenon before joining the CBMS scheme. Nevertheless, we know that there are other butterflies that reach the coasts of Catalonia having migrated from far away lands. Of these, we might mention Lang's Short-tailed *Leptotes pirithous* and Long-tailed *Lampides boeticus* Blues, Bath White *Pontia daplidice*, Clouded Yellow *Colias crocea*, Red Admiral *Vanessa atalanta* and Painted Lady *Vanessa cardui*. This paper studies the mechanisms which Paint-

ed Ladies use to migrate from North Africa to Catalonia during the spring.

Like so many other migratory species, the Painted Lady takes advantage of locally favourable conditions to thrive (in this case in North Africa in autumn and in early spring): then, once summer approaches and the possibilities of survival decreases, the species moves north. Up to recently, observations of Painted Ladies flying close to the ground in a single direction made people think that migration in this species was essentially active and independent of air currents. Nevertheless, the authors of this work use CBMS data to show that the massive arrivals of Painted Ladies in spring in Catalonia coincide with certain meteorological conditions, a finding that suggests that the wind is to a large degree the mechanism that makes these migrations possible.

In the period 1997-2006 there were 32 weeks in spring (March-June) in which a significant increase occurred in the numbers of Painted Ladies counted compared to the previous week. These episodes coincided significantly with the presence of winds blowing from Africa at a height of 500 - 1,500 m in association with low pressure systems originating over Africa or the Iberian Peninsula: in the former case, the position of the low pressure system ensured that winds took Painted Ladies from Western Sahara and Morocco northwards, while in the latter case butterflies were windborne from Algeria and Tunisia. These situations also coincide with the arrival of large amounts of dust in suspension from the deserts of North Africa, which may give some of us a new perspective on the effects of the 'dirty' rains that often fall when these meteorological situations occur.

In terms simply of weather data, these southerly winds transport butterflies at an average speed of 30 km/h, which, added to the butterflies' flying speed (around 15 km/h), means that the journey from North Africa to Catalonia only takes a matter of 20-36 hours. Nevertheless, these favourable meteorological conditions are truncated when the associated high pressure systems cross the Western Mediterranean and are obliged to give way to more northerly winds. When this occurs, butterflies are forced to drop to land to avoid being blown back south by the northerly winds and it is under these conditions that we see Painted Ladies hugging the ground as they struggle northwards against a headwind.

The available data suggest that spring migration in the Painted Lady has two well-differentiated components: one is closely linked to the presence of favourable winds at a certain altitude and the other -and surely much less important in terms of the distance covered- to active, close-to-the-ground migration.

Sergi Herrando

Review

Vila, R. & Viader, S., 2008

Distribució, ecologia i conservació de *Iolana iolas* (Ochsenheimer, 1816) a Catalunya (Lepidoptera: Lycaenidae)

Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia, 99: 97-114

This article, published in the most recent number of the *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, is a review of all the data on the Iolas Blue *Iolana iolas* in Catalonia, with special attention given to aspects of population conservation.

Although they do not concentrate specifically on taxonomic questions, the authors briefly revise the current specific and subspecific status of the genus *Iolana*, paying special attention to the five subspecies

described in the Iberian Peninsula (including ssp. *farriolsi* Sagarra, the subspecies that flies in Catalonia) and their morphological characteristics.

The authors examine data published on the biology and ecology of Iolas Blue and highlight the close relationship between the species and the shrubs of the genus *Colutea*, which act as a foodplant for larvae and a nectar-source for adults. The majority of Catalan Iolas Blues seems to associate with *Colutea brevialata*, the commonest *Colutea* species in the country. The biological cycle of the butterfly is described, whose larvae, on hatching, immediately enter the young seed-pods of their host-plant to begin feeding on the seeds. Other related questions are discussed, including preferences in egg-laying, variation in colour of the larvae and the time the larvae take to develop. The authors also touch on the controversial subject of this species' relationship with ants and comment that such a relationship in this species is unlikely because larvae normally seal up their entrance hole once they are inside the seed-pod. Nevertheless, recent data show that cases of mutualism between the larvae of Iolas Blue and ants do occur.

The authors also provide data regarding the hypothesis that some pupae may overwinter twice, a phenomenon that has to date been little studied. As well, they discuss interesting information regarding parasitoid wasps (specialists of the genus *Anisobas* and generalists of the genus *Cotesia*) that attack the larvae of the species. Finally, there is a section of data on adult behaviour in relation to their mobility and rhythms of diurnal activity and, as part of a discussion of the species' phenology, the authors analyse data from Catalonia and show that the species flies in a single short generation with maximum numbers in the month of May.

A particularly relevant aspect of this article is the description of the species' distribution in Catalonia. The data provided in a map with UTM 10 x 10 km squares includes all reliable bibliographic data and personal records from many lepidopterists. As a result, Iolas Blue has been identified in 24 UTM squares (18 since 1975), a significant increase from the 18 squares cited in the last review of the species in 2003.

Iolas Blue should be considered as Vulnerable in Catalonia as it has been seriously affected by the disappearance of its foodplant due to the loss of open spaces (forest encroachment) and, in general, a degradation and urbanisation of its habitats. The recommended conservation measures include the maintenance of a good network of populations of *Colutea* spp., combined with the planting of this attractive, eye-catching plant in areas such as roadsides and parks¹.

All in all, this article is one of the most complete monographs dedicated to any Catalan butterfly. It is well documented and provides much interesting data on the ecology of Iolas Blue that will be of great interest to lepidopterists and conservationists alike. Congratulations are in order to the authors and we hope that we will see other similar articles in the future.

Vlad Dinca

¹ See also the commentaries on this species in Cynthia, 7: 6.

Photo 1. Female Iolas Blue *Iolana iolas* egg-laying at the base of a seed-pod of bladder senna *Colutea brevialata*, within which the caterpillar will feed on the young seeds (Photograph: Marc Robert Jané).

The butterfly

The Comma *Polygonia c-album*, the scalloped-winged butterfly

One of the commonest butterflies of our woods, the Comma *Polygonia c-album* is easily identifiable at rest by its spectacular scalloped-edged wings. It is best seen on spring and summer afternoons when male Commas establish territories on woodland edges and in woodland glades. With luck, a female may pass by, flying somewhat more hesitantly as she searches for nettles on which to lay her eggs.

Geographical distribution and situation within the CBMS

The Comma *P. c-album* is a widely distributed butterfly with known populations in much of the Palearctic and north Africa and only absent in Europe from Ireland and the northern-most reaches of Scandinavia¹. It is widespread in the Iberian Peninsula, above all in upland areas, although in the south-west only a few populations are known². It has never been recorded from the Balearic Islands. In Catalonia it is common in the north, from sea-level to around 2,000 m, although in the southern half of the country it is much scarcer and more localised, being restricted basically to upland areas.

In Catalonia, the maximum abundances of Commas are recorded in humid upland areas such as the Prelitoral, Litoral and Transversal and pre-Pyrenean mountains (fig. 1), whilst in central Catalonia, in areas of more continental climate, population densities are noticeably lower. Likewise, near the coast densities are generally poorer, although the Alt Empordà, where there is still plenty of riparian woodland and the Comma is abundant, is an exception. With altitude, the species becomes scarcer and disappears altogether above the tree-line. In southern Catalonia it is absent from most areas (fig. 1), being limited principally to the relatively humid mountains of Els Ports de Tortosa i Beseit and Prades, where it is very scarce and present only in low densities. For example, despite thorough monitoring since 2001, the lack of observations from the Pinetell itinerary in the Prades mountains is significant. By the same token, this species has never been recorded from any of the three stations in the Garraf mountains, and only occasionally from the Montmell massif. We should thus consider that the Comma is totally absent from the most arid areas of the Central Depression and only found exceptionally in the coastal mountains of the province of Tarragona.

Habitat and food plants

The Comma is polyphagous, its larvae feeding on a variety of plants belonging to plant families such as Urticaceae, Cannabaceae, Ulmaceae, Betulaceae, Salicaceae and Grossulariaceae^{3,4}. In Catalonia it is only moderately polyphagous and seems to use above all the common nettle (*Urtica dioica*), as well as wild hop (*Humulus lupulus*), smooth-leaved elm (*Ulmus minor*) and, much more rarely, hazel (*Corylus avellana*); exceptionally, egg-laying has been witnessed on southern nettle-tree (*Celtis australis*)⁴. Although it is possible that further species such as willow (*Salix caprea*) or downy birch (*Betula pubescens*) are also potential foodplants in the Pyrenees, it is likely that Catalan Commas are genetically more specialized in their use of nettles than Commas from central and northern Europe⁵. One of the factors behind this specialisation in the Mediterranean may be the existence of additional late-summer generations, which avoid using deciduous trees and shrubs (whose quality declines rapidly as the summer advances) as a foodplant^{6,7}.

The Comma is a forest species, whose greatest densities are found in deciduous forests and, secondarily, in riparian woodland and holm-oak forests. It seems to avoid almost completely coniferous forests (fig. 2). Despite these habitat preferences, the species is a moderate generalist and it is not rare to see it in other habitats such as montane pastures and even ruderal and

agricultural landscapes, and will visit meadows fairly frequently in search of nectar sources (fig. 2). This ability to exploit different environments is related to the adults' great mobility and the open nature of its populations.

Biological cycle and phenology

The Comma is polyvoltine and winters as an adult, the number of generations varying according to locality (fig. 3). The first butterflies emerge from hibernation in March (or April if the end of winter is cold) and mating and egg-laying then take place. Observations of active adults in February are rare and only occur in very mild winters. At the end of the season, most butterflies begin to hibernate in October and few active butterflies are ever seen in November.

The first new generation of the year emerges from between the end of May and the beginning of July, with a peak in June (fig. 3a-c). Butterflies from this generation can be separated morphologically from hibernators by their paler coloration of the upper- and undersides, and also by their less deeply scalloped wings. The butterflies of this first generation never enter diapause; rather, they mate and produce a second generation that appears in July-August. From this moment onwards, it is much harder to determine with precision the exact phenology of the species. In coastal and Mediterranean areas butterflies of the second generation are normally paler and are sexually active and produce a third generation, which emerges at the end of August-beginning of September (figs. 3a i b). In this third generation, sexually inactive dark-coloured butterflies predominate and these individuals begin hibernation almost straight away. However, there are a few pale-coloured butterflies that are sexually active and mate, and which give rise to a partial fourth generation in October. The limitations that the colder climate of upland areas impose on larvae mean that in these areas the phenology of the species is essentially bivoltine (fig. 3c). In these areas, the second generation that emerges at the end of July and beginning of August consists of a mixture of sexually active pale butterflies and sexually inactive darker individuals that begin hibernation almost straight away. Paler butterflies produce a partial, often hard-to-detect third generation in August-September composed entirely of dark individuals that quickly begin to hibernate.

The proportion of pale and dark butterflies in the partial generations depends on the photoperiod that the larvae coincide with as they develop. Beyond a certain critical threshold, shorter daylight signals the arrival of autumn and the larvae produce dark adults in order to minimise the risk of having to complete an additional generation during a period of adverse weather⁸.

Eggs are laid individually, usually on the edge of a nettle leaf or on a young elm leaf. They are green, dome-shaped and measure 0.8 x 0.65 mm and have 10-11 longitudinal ribs. Depending on temperature, they hatch 1-2 weeks later and the larvae then pass through five instars until they measure 3.5 cm. The first three instars are generally black, with contrastingly white dorsal spines and white colouration on the back of the first abdominal segments that gives them the appearance of a bird excrement. In the last two instars the larvae assume a much brighter coloration that some authors believe to be aposomatic⁹: head and ground colour are black, while the back is orange from the second thoracic segment to the second abdominal segment, and then white from the third to the seventh abdominal segments. As well, the larvae have a series of fine orange longitudinal lines and conspicuous branched white and orange spines that possibly act as a defence mechanism against avian predators. The change in coloration coincides with a change in behaviour: during the first instars, the larvae spend almost all of their time on the underside of leaves, but subsequently they also rest very visibly on the upper sides. Larval development takes 3-4 weeks, although takes longer in the dark form⁸. The pupa measures around 2 cm and is angular with a pointed head. It is brown with two characteristic silver spots on the third tho-

racic and first abdominal segments. Depending on temperature, the adult emerges from the pupa after 1-2 weeks.

Adult behaviour

Although they visit a wide range of plants in their search for nectar, adults essentially behave as specialists and have a definite preference for bramble (*Rubus* spp.) flowers¹⁰. They will also feed on rotting fruit, sap from various species of trees and substances of animal origin, including the excretions produced by aphids, mammal excrement and urine and human sweat. Both hibernating adults and subsequent generations are also attracted by mud and sand on river banks.

During the breeding period, males are very territorial, above all after midday, when they establish territories in clearings and on sunny woodland edges¹¹. Males wait from the tips of mid-height branches for the arrival of other butterflies and, as is common in other territorial Nymphalidae, interaction between males is easy to witness. Sexual interaction –above all, mating– is, nevertheless, much harder to observe. By dissecting females and counting the number of spermatophores, it has been shown that females are polyandrous, that is, they mate more than once during their lives (on average, 2.4 times in a Swedish population, with a range of 1-5 times)¹².

Despite the amount of existing information on the ecology of this species, little accurate data has ever been recorded regarding the places adults choose to hibernate. Isolated observations seem to indicate that butterflies remain in exposed positions on tree-trunks or roots without any type of protection other than the excellent camouflage their wing colour and shape provide¹³.

Natural enemies

A number of different parasitoids attack the larvae and pupae of the Comma¹⁴, although all are generalist and are unlikely to act as regulators of Comma populations. Larvae are frequently attacked by tachinid flies (e.g. *Sturmia bella*) and, more rarely, by Ichneumonidae and Braconidae Hymenoptera. Pupae are frequently parasitized by *Pteromalus puparum* (Ichneumonidae: Chalcidoidea: Pteromalidae). The perfect camouflage of the species when it rests on a tree-trunk or leaf is very possibly an adaptive response originating from the selective pressure put on hibernating adults by insectivorous birds¹⁵.

Population trends

Over the 14 years of CBMS monitoring, the Comma has shown a certain increase in its populations (fig. 4), although, according to analyses with the programme TRIM, without reaching statistically significant levels. This increase, though, coincides with the positive tendencies shown by forest butterflies in recent years in Catalonia and Andorra as a result of the generalised increase in forest cover¹⁶.

It is also worth remarking that the Comma is showing positive tendencies in parts of central and northern Europe, a phenomenon that has been especially well documented in Great Britain¹⁶, where BMS data clearly indicate that the species is increasing in abundance and expanding its range northwards¹⁷. Climate change would seem to be the most probable cause of this expansion, facilitated by an increase in the degree of polyphagy in expanding populations¹⁸.

Constantí Stefanescu

seasonality in a polyphagous butterfly, *Polygonia c-album* (Nymphalidae)". *Oikos*, 53: 381-386.

⁴ Observation by C. Stefanescu, el 24/III/2001 at Can Riera de Vilardell, Montnegre.

⁵ Nygren, G.H., Nylin, S. & Stefanescu, C., 2006. "Genetics of host plant use and life history in the comma butterfly across Europe: varying modes of inheritance as a potential reproductive barrier". *J. Evol. Biol.*, 19: 1882-1893.

⁶ Nylin, S., Nygren, G.H., Söderlind, L. & Stefanescu, C., en premsa. "Geographical variation in host plant utilization in the comma butterfly: the roles of time constraints and plant phenology". *Evol. Ecol.*

⁷ Cizek, L., Fric, Z. & Konvicka, M., 2006. "Host plant defences and voltinism in European butterflies". *Ecol. Entom.*, 31: 337-344.

⁸ Nylin, S., 1989. "Effects of changing photoperiods in the life cycle regulation of the comma butterfly, *Polygonia c-album* (Nymphalidae)". *Ecol. Entom.*, 14: 209-218.

⁹ Nylin, S., Gamberale-Stille, G. & Sillén-Tullberg, B., 2001. "Ontogeny of defense and adaptive coloration in larvae of the comma butterfly, *Polygonia c-album* (Nymphalidae)". *J. Lepid. Soc.*, 55: 69-73.

¹⁰ The Comma *P. c-album* is classified as a specialist in its use of nectar sources in the article by Stefanescu & Traveset (under revision), in which 286 visits by this butterfly to 28 different species of plant are analysed.

¹¹ Dennis, R.L.H., 2004. "Landform resources for territorial nettle-feeding Nymphalid butterflies: biases at different spatial scales". *Anim. Biodiv. & Conserv.*, 27.2: 37-45.

¹² Wiklund, C., Gotthard, K. & Nylin, S., 2003. "Mating system and the evolution of sex-specific mortality rates in two nymphalid butterflies". *Proc. R. Soc. London B*, 270: 1823-1828.

¹³ Wiklund, C. & Tullberg, B.S., 2004. "Seasonal polyphenism and leaf mimicry in the comma butterfly". *Anim. Behav.*, 68: 621-627.

¹⁴ Shaw, M.R., Stefanescu, C. & van Nouhuys, S., in press. "Parasitism of European butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea)". Cambridge University Press.

¹⁵ Stefanescu, C., Jubany, J., Torre, I. & Páramo, F., 2007. "El paper bioindicador de les papallones a Catalunya". *Cynthia*, 6: 11-14.

¹⁶ Warren, M.S., Hill, J.K., Thomas, J.A., Asher, J., Fox, R., Huntley, B., Roy, D.B., Telfer, M.G., Jeffcoate, S., Harding, P., Jeffcoate, G., Willis, S.G., Greatorex-Davies, J.N., Moss, D. & Thomas, C.D., 2001. "Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change". *Nature*, 414: 65-69.

¹⁷ Pollard, E. & Yates, T.J., 1992. "The extinction and foundation of local butterfly populations in relation to population variability and other factors". *Ecol. Entom.*, 17: 249-254.

¹⁸ Braschler, B. & Hill, J.K., 2007. "Role of larval host plants in the climate-driven range expansion of the butterfly *Polygonia c-album*". *J. Anim. Ecol.*, 76: 415-423.

Fig. 1. Relative abundance of the Comma *Polygonia c-album* (expressed as the value of the annual index /100 m) at different CBMS stations (1994-2007).

Fig. 2. Population densities of the Comma *Polygonia c-album* (nº individuals/100 m of transect) in the main habitats represented in the CBMS network; calculations carried out with data from 314 sections (1994-2007) from 69 different stations.

Fig. 3. Phenology of the Comma *Polygonia c-album* in (a) a coastal site in northern Catalonia (el Cortalet: 1988-2007, 630 butterflies), (b) a Mediterranean forest in the Litoral and Prelitoral mountains (Can

Riera de Vilardell and Olzinelles in the Montnegre; Can Liro, Can Prat and Vallforners in the Montseny: 1994-2007, 771 butterflies), and (c) in deciduous woodland in a montane area (Can Jordà in the Garrotxa Volcanic Zone and El Puig in the Montseny: 2001-2006, 791 butterflies).

Fig. 4. Population fluctuations in the Comma *Polygonia c-album* in Catalonia and Andorra in the period 1994-2007 calculated with the programme TRIM.

Colour photos. (a) Eggs, (b) last instar larva, (c) pupa, and adults of *Polygonia c-album* of (d, f) the pale morph, and (e) of the dark morph (photographs: a, J. Jubany; b-d, J.M. Sesma; e, J.R. Salas; f. M. Miralles).

Identification

How to separate the 'whites' of the genus *Pieris*

Five species of 'whites' belonging to the genus *Pieris* fly in Catalonia and all are present in the CBMS network. Large *P. brassicae* and Small *P. rapae* Whites are practically ubiquitous and are easy to identify. Nevertheless, the latter can be confused with Green-veined White *P. napi*, which flies in more humid sites, and Southern Small *P. mannii* and Mountain Small *P. ergane* Whites, two scarce and localised species that can be identified by the size and shapes of the black marks on their forewings.

Large, Small and Green-veined Whites fly throughout Catalonia and also appear in the Balearic islands¹. The first two are highly opportunistic and prone to disperse; as such they can appear in any CBMS station and reach greatest densities in humanised and agricultural environments. Green-veined White has appeared in 80% of stations, but is only abundant in humid lowland and montane sites. Southern Small and Mountain Small Whites are both thermophile species that fly in dry stony areas: the first has appeared in 20% of stations and is found in coastal mountains and a few places in the Pyrenees and pre-Pyrenees, while the latter is very rare in Catalonia and flies in just a few areas of the Pyrenees and pre-Pyrenees in the province of Lleida². To date it has only appeared in the CBMS at Gerri de la Sal. All species are polyvoltine and fly from spring through to summer in generations whose number varies according to the site and year. The larvae feed on crucifers and are gregarious and aposematic in Large White, but solitary and cryptically camouflaged in the rest. Both Large and Small Whites use a variety of foodplants, above all cultivated varieties that they may seriously damage³. The other species all use wild crucifer species: in Catalonia Green-veined White uses a variety of species⁴, Southern Small White feeds above all on candytufts *Iberis* spp., sweet alyssum *Alyssum maritimum* and swinecress *Coronopus squamatus*^{4,5}, while Mountain Small White uses burnt candytuft *Aethionema saxatile*⁵. All spend the winter as pupae.

Jordi Dantart

¹ Tolman, T. & Lewington, R., 2002. *Guía de las mariposas de España y Europa*. 320 pág. + 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 Nylin, S., 1988. "Host plant specialization and

¹ 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.

² Bellavista, J., Martí, J. & Moliné, A., 1997. "Noves dades sobre *Pieris (Artogeia) ergane* (Geyer, 1828) a Catalunya (Lepidoptera: Pieridae)". *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 79: 30-33.

³ Feltwell, J., 1982. *Large white butterfly: the biology, biochemistry and physiology of Pieris brassicae (Linnaeus)*. W. Junk, The Hague, 535 pp.

⁴ Stefanescu, C., Peñuelas, J. & Filella, I., 2007. "Les papallones com a bioindicadors dels hàbitats a Catalunya: l'exemple dels prats de dall i les pastures del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà". *Butll. Inst. Hist. Nat.*, 73: 139-162.

⁵ J. Dantart i C. Stefanescu, unpublished data.

Drawings

LARGE WHITE

Upperside: male without spots; females with two black post-discal spots.

Underside: male-wing with yellow apical spot; male and female with two large black post-discal spots; hind-wing yellow with grey dusting.

Marked with line:

Fore-wing: black concave apical marking reaching over halfway down the wing margin.

SMALL WHITE

Underside: fore-wing white with yellowish apex and two black post-discal spots; hind-wing yellow with extensive grey dusting.

Marked with lines:

Fore-wing: black sub-triangular apical border normally does not reach beyond vein 5; square or round black post-discal spot in S3.

SOUTHERN SMALL WHITE

Underside: similar to Small White, but with black post-discal spot in S3 with concave external margin.

Marked with lines:

Fore-wing: sub-rectangular black apical border reaches beyond vein 5; in both sexes the black post-discal spot in S3 has a concave external margin.

MOUNTAIN SMALL WHITE

Underside: fore-wing white with yellowish apex, but with no visible post-discal spots; hind-wing yellow with extensive grey dusting.

Marked with line:

Fore-wing: black apical spot almost square.

GREEN-VEINED WHITE

Upperside: veins lined with black scales giving wing a darker appearance (above all in females).

Underside: fore-wing white with yellowish apex and one or two black post-discal spots; hind-wing yellowish with veins highlighted with grey-green scales.

Marked with lines:

Upperside fore-wing: black apical border discontinuous along wing margin.

Underside hind-wing (2nd generation): veins generally only darker on inner half.

Large, Small and Green-veined Whites often fly together and their propensity to disperse also means that they may be found together with both Southern and Mountain Small Whites, which usually fly in different habitats. Large White is distinguished by its size and by its scythe-shaped apical border; Green-veined White has darkened veins on the underside of its hind-wings

(a character that is much less evident in summer generations); Mountain Small White has a square apical spot and no black post-discal spots on the underside of the fore-wings; Small and Southern Small Whites can be separated by the shape of the black apical marking and by the post-medial black spot in S3 that has a concave external margin in the latter. All five species exhibit sexual dimorphism on the upperside of the fore-wings: males with no spots (Large White) or with a single black post-discal spot and females with two such spots. Male Green-veined Whites smell strongly of lemon.

Identification

How to separate Common *Polyommatus icarus*, Chapman's *P. thersites* and Escher's *P. escheri* Blues

Within the group of the 'blues', the very common Common Blue is often confused with Chapman's and Escher's Blues, two much more localised species. The arrangement of the black spots on the underside of the wings and various aspects of their life-cycles are the most useful characters for reliably separating these three species.

The Common Blue is possibly the commonest 'blue' in Catalonia, appearing in all kinds of habitats in all CBMS itineraries. It is an opportunistic species that is adapted to live in ruderal and very humanised environments. On the other hand, Chapman's and Escher's Blues are much more localised and often fly together in upland limestone areas; to date, they have appeared in 20-30% of CBMS stations with maximum densities in central Catalonia and dry mountain ranges (for example, Montmell, Garraf, Sant Llorenç del Munt and dry areas of the pre-Pyrenees and Pyrenees). Both Common and Chapman's Blues are polyvoltine and fly in three generations (or even four in the case of Common Blue) from March-April to September-October. Escher's Blue is essentially univoltine with a single generation peaking in June-July (according to locality), although a few individuals fly earlier and later in the year. Common Blues use a large number of Papilionaceae to lay their eggs, although they have a preference for clovers, medicks and trefoils (genera *Trifolium*, *Medicago* and *Lotus*)^{1,2}. Escher's Blue, on the other hand, is a specialist feeder on Montpellier milkvetch *Astragalus monspessulanus*, whilst Chapman's Blue is likewise on sainfoins (*Onobrychis* spp.)¹. The larvae of all three species frequently associate with a number of different ant species and winter when half-grown³.

Constantí Stefanescu

¹ Munguira, M.L., García-Barros, E. & Martín, J., 1997. "Plantas nutricias de los licénidos y satirinos españoles (Lepidoptera: Lycaenidae y Nymphalidae)". *Boln Asoc. esp. Ent.*, 21: 29-53.

² Stefanescu, C., Peñuelas, J. & Filella, I., 2007. "Les papallones com a bioindicadors dels hàbitats a Catalunya: l'exemple dels prats de dall i les pastures del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà". *Butll. Inst. Hist. Nat.*, 73: 139-162.

³ Tolman, T. & Lewington, R., 2002. *Guía de las mariposas de España y Europa*. 320 pág. + 104 pl. Lynx Edicions, Bellaterra.

COMMON BLUE

Upperside: male dark sky blue; female brown, with a variable diffusion of blue scales, above all at the base of the wings.

Underside: male grey or brown, with grey-blue basal scales and submarginal orange markings, poorly marked on the fore-wing; female brown, with the submarginal markings more evident.

Marked with line:

Underside hind-wing: two black post-discal spots (sometimes just one).

ESCHER'S BLUE

Upperside: male electric sky blue; female brown, sometimes with blue basal scales, and generally with a complete series of very visible orange submarginal markings.

Underside: male pale grey, with contrasting conspicuous black and orange spots; females brown, with submarginal orange markings bordered internally and externally by black spots.

Marked with lines:

Upperside hind-wing (male): end of veins coloured black, penetrating somewhat into the white wing fringes.

Upperside hind-wing (female): 'V'-shaped orange submarginal marks and well-marked black spots.

Underside fore-wing: no black post-discal spots.

CHAPMAN'S BLUE

Upperside: male dark sky blue; female brown with a variable number of blue scales at the base of the wings.

Underside: male grey or brown; female brown; submarginal orange markings well developed and bright, above all on hind-wing.

Marked with lines:

Upperside fore-wing: the male's sex-brand gives a velvety-white appearance to the base of wings and discal area.

Underside hind-wing: no black post-discal spots.

Although the Common Blue is a highly ubiquitous species, both Escher's and Chapman's Blues are rare and live in localised populations in dryish open areas on calcareous substrata. The presence of one or two black spots in the discal area of the underside of the fore-wing only occurs in Common Blue (exceptionally individuals without these spots appear). Common and Chapman's Blues are very similar in size and colouration, while Escher's Blue is generally larger with (in males) a distinctive electric blue colour to the upperside of the wings; as well, the black and orange spots on the underside of the wings tend to be much clearer and larger than in Chapman's Blue. Escher's Blue is always found in association with Montpellier milkvetch and, more than Chapman's Blue, flies in subalpine and even alpine environments. Males of all three species mud-puddle, a behaviour especially common in Escher's Blue.