

ELS HETERÒCERS AL MASSÍS DE CABRERA (OSONA): DISTRIBUCIÓ TEMPORAL, DINÀMICA I DIVERSITAT

JOSEP TURET i CAPELLAS
JOSEP YLLA i ULLASTRE
JOSEP GARCIAMORENO i MARCHANT

RESUM: Durant els quatre darrers anys (1981-1984), s'ha efectuat un estudi aprofundit de les poblacions d'heteròcers que poblen el Massís de Cabrera (Osona). Es presenten aquí d'una manera simplificada les principals conclusions obtingudes pel que fa a la distribució temporal, la dinàmica poblacional i la diversitat.

SUMMARY: During the last four years (1981-84), the authors have made a detailed study of the Heterocera populations that inhabit the "Massís de Cabrera" (Osona-Barcelona). It is presented here, in a simplified version, the main conclusions that have been obtained concerning the temporal distribution, populations dynamics and diversity.

INTRODUCCIÓ: La idea inicial dels autors, en efectuar aquest estudi, era la d'arribar a un coneixement força fidel del comportament al llarg del temps de les diferents poblacions d'heteròcers existents en un ecosistema poc alterat per l'home. Aquest tipus d'estudis s'haurien de sovintejar i estendre per diferents indrets de la geografia catalana a fi d'arribar a un coneixement molt més real de la nostra fauna.

Volem deixar clar que els microlepidòpters no han estat considerats en cap moment al llarg del present treball, degut a la gran complexitat que presenten.

Les dades que aquí figuren són només un resum de l'enorme quantitat d'informació acumulada al llarg del període d'estudi, la qual apareixerà completa en un treball molt més extens que està ja en premsa.

ZONA D'ESTUDI: La zona objecte d'aquest estudi ha estat el Massís de Cabrera, situat al cantó NE de la comarca d'Osona; en concret, s'ha prospectat una zona de la fageda emplaçada a una altitud de 1000 m damunt el vessant NW de la muntanya esmentada. Junt amb el faig (*Fagus silvatica*), s'hi troben també el roure martinenc (*Quercus pubescens*), l'avellaner (*Corylus avellana*), l'auró blanc (*Acer campestre*), el boix (*Buxus sempervirens*) i moltes altres espècies vegetals, tractant-se amb molta probabilitat de la comunitat vegetal *Buxo-Quercetum pubescentis fagetosum* (FOLCH, R. 1981).

El clima del Cabrerès és relativament fred, amb mitjanes de 3°C pel gener i d'uns 17°C pel juliol. La màxima absoluta no sol sobrepassar mai els 30°C, mentre que la mínima fàcilment ateny els 12°C sota zero. El règim tèrmic és, doncs, més fàcilment comparable al del centre d'Europa que no pas al del Mediterrani. Les nevades són freqüents i les gelades s'estenen des de novembre fins a març. La pluviositat és alta i regularment repartida al llarg de tot l'any, de manera que no es fa palès el típic estiu eixut d'un clima mediterrani. La pluviositat és d'uns 1000 mm anuals. Els sòls, en general, són calcaris.

A la figura 1 s'hi pot veure l'emplaçament de l'ecosistema estudiat dins la comarca d'Osona, i d'aquesta dins de Catalunya.

tenen ja unes xifres clarament més baixes d'espècies diferents. Cal remarcar que els Arctiidae, amb només 17 espècies, tenen el nombre d'exemplars

FAMÍLIA	NOMBRE TOTAL D'ESPÈCIES	NOMBRE TOTAL D'EXEMPLARS
GEOMETRIDAE	166	3465
NOCTUIDAE	150	1825
NOTODONTIDAE	19	181
LASIOCAMPIDAE	9	171
ARCTIIDAE	17	3990
LYMANTRIDAE	6	218
THYATRIDAE	5	128
NOLIDAE	6	26
COSSIDAE	2	9
DREPANIDAE	3	32
DILOBIDAE	1	65
LIMACODIDAE	1	17
SATURNIIDAE	1	8
THAUMETOPOEIDAE	2	20
SPHINGIDAE	2	2
NOMBRE TOTAL D'ESPÈCIES = 390		
NOMBRE TOTAL D'EXEMPLARS = 10157		

Taula 1. Distribució del nombre d'exemplars i del nombre d'espècies en funció de les diferents famílies d'heteròcers que s'han enregistrat al llarg de tot el període estudiat.

tan elevat degut a dues espècies (Eilema deplana i Eilema complana) les quals mantenen a la zona estudiada uns nivells poblacionals molt alts.

Com es veu en la mateixa taula 1, el nombre total d'exemplars que es detectà fou de 10157 distribuïts entre 390 espècies i aquestes pertanyents a un total de 15 famílies.

A la taula 2, hom hi pot veure un resum de les condicions climàtiques que s'enregistraren durant els dos primers anys d'estudi (que de fet foren els dos més exhaustivament estudiats).

A l'observar la taula 2, es veu que la dada termomètrica mínima detectada és de $-2,5^{\circ}\text{C}$ (23/1/82) i la màxima és de 20°C (30/7/81, 19/8/81, 10/9/82). Per tant l'oscil·lació tèrmica absoluta al llarg d'un període anual en la zona d'estudi i en les hores que s'han fet servir per a la nostra tasca és de $22,5^{\circ}\text{C}$, denotant això una considerable diferència ambiental entre l'hivern (amb una mitjana estadística dels dos anys avaluats de $2,7^{\circ}\text{C}$) i l'estiu (amb una mitjana de $16,4^{\circ}\text{C}$). La primavera i la tardor han donat unes mitjanes estadístiques molt semblants (de $9,15^{\circ}\text{C}$ per a la primavera i de $8,0^{\circ}\text{C}$ per a la tardor).

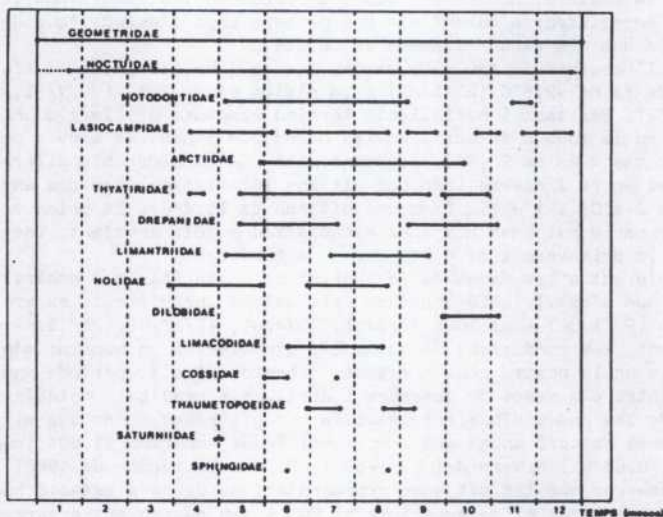
Referent a les dades de la humitat relativa (taula 2 encara), es pot veure que l'oscil·lació absoluta dels valors enregistrats es troba entre el 48% (23/1/82) i el 100% (7/3/81, 30/4/81, 11/12/82, 28/12/82, 8/1/83). Per tant, les condicions de saturació atmosfèrica en humitat són força normals en la nostra zona d'estudi, sobretot dins el període anual comprès entre els mesos de desembre i abril. Els resultats estadístics globals de les dades d'humitat relativa enregistrades, donen una mitjana per qualsevol estació anual que sempre sol ésser superior al 80% (oscil·la entre 78,6% a l'hivern del 1981-82 i 89,8% a la tardor de 1982). També cal remarcar que les mitjanes representatives de cada estació han sortit lògicament totes elles superiors al 80% i van augmentant progressivament de valor des de l'hivern fins a la tardor (81,6% per l'hivern, 84,8% per a la primavera, 86,15% per a l'estiu i 88,4% per a la tardor).

A la taula 3 es pot veure que la distribució temporal per famílies mostra situacions marcadament diferents:

TEMPERATURA (°C)	PRIMAVERA 1/3 - 20/6			ESTIU 21/6 - 20/9			TARDOR 21/9 - 20/12			HIVERN 21/12 - 28/2		
	81	82	\bar{x}	81	82	\bar{x}	81	82	\bar{x}	81-82/82-83	\bar{x}	
	T. màx.	15	18	11,1	20	20	15	16	16	9,5	8	7,5
T. mín.	4	3	7,2	8,5	13,5	17,8	5,5	-1	6,5	-2,5	-2	1,4
T. \bar{x}	9,3	9	9,15	16	16,8	16,4	9	7,5	8	4,2	1,75	2,7

Taula 2. Condicions climàtiques (temperatura i humitat relativa) que s'enregistren durant els dos primers anys estudiats (1981 i 1982).

HUMIDITAT (%)	PRIMAVERA 1/3 - 20/6			ESTIU 21/6 - 20/9			TARDOR 21/9 - 20/12			HIVERN 21/12 - 28/2		
	81	82	\bar{x}	81	82	\bar{x}	81	82	\bar{x}	81-82/82-83	\bar{x}	
	H. màx.	100	100	94,2	97	97	91,9	95,5	100	95,6	97	100
H. mín.	62	59	75,4	67,2	68	80,4	76	79	81,2	48	59	73,3
H. \bar{x}	87,1	82,2	84,8	86,4	85,9	86,15	85,5	89,8	88,4	78,6	83,5	81,6



Taula 3. Distribució de les famílies al llarg de l'any.

1. És possible la detecció de geomètrids en qualsevol data anual. Així mateix, els noctúids també presenten en conjunt un temps de vol que pràcticament ocupa tot l'any; ara bé, es fa molt difícil llur detecció en els mesos en que les condicions climàtiques són especialment crues (finals de desembre i gener), tot i que estem segurs que hi ha espècies, per exemple algunes del gènere Conistra, que són sempre detectables durant aquestes dates.

2. La família Lasiocampidae a Cabrera presenta poblacions característiques de primavera, d'estiu i de tardor, havent-hi a més una espècie, Poecilocampa populi, que pot volar fins a inicis de l'hivern. Tanmateix, les diferents poblacions de lasiocàmpids, agafades en conjunt, venen a ocupar pràcticament tot el període anual, quedant només lliure de lasiocàmpids quasi tot l'hivern i els inicis de la primavera.

3. La família Notodontidae presenta unes poblacions que ocupen en conjunt un període de vol que va des de mitjans de primavera fins a finals d'estiu, i, a més, una espècie (Ptilophora plumigera) és clarament de tardor.

4. La família Arctiidae és fonamentalment estival, i abarca a més les darreries de la primavera i el començament de la tardor.

5. La família Thyatiridae presenta tres nuclis poblacionals ben diferenciats: l'un totalment primaveral (Polyploca ridens), un segon, el més llarg, que va des de finals de primavera fins a finals de l'estiu (Thyatira batis, Habrosyne pyritoides i Tethea or), i un tercer de tardor (Cyamatophorina diluta).

6. La família Drepanidae presenta una distribució temporal molt característica, puix que es situa en dues zones ben separades per una fracció estival. Aquests dos períodes ocupen l'un des de mitjans de maig fins a mitjans de juliol (Cilix glaucata, i les primeres generacions de Drepana binaria i Drepana uncinula), i l'altre des dels inicis de setembre fins a primers de novembre (les segones generacions de les dues espècies del gènere Drepana).

7. Els Limàtrids i els Nòlids mostren distribucions temporals familiars similars. En cadascuna d'aquestes dues famílies es presenta un nucli primaveral, format per Elkneria pudibunda en els Limàtrids, i per Nola subchlamydule i Nola thymula en els Nòlids; i un nucli estival, format per la resta de les espècies d'ambdues famílies enregistrades a Cabrera (Lymantria monacha, Lymantria dispar, Ocneria rubea, Euproctis chrysorrhoea i Arctornis l-nigrum pels Limàtrids, i Nola albula, Nola cucullatella, Meganola strigula i Meganola togatulalis dins els Nòlids).

8. A Cabrera hi és present l'única espècie representant de la incerta família Dilobidae, la qual és absolutament de tardor.

9. La família Limacodidae és representada per una única espècie (Apo-da limacodes), amb una distribució temporal limitada únicament als mesos d'estiu.

10. Els còssids i els esfingíds mostren dos nuclis temporals, l'un de finals de primavera i l'altre totalment d'estiu, que són atribuïbles a les dues espècies detectades de cada família (Dyspessa ulula, Zeuzera pyrina, Laothoe populi i Macroglossum stellatarum respectivament).

11. La família Thaumetopoeidae és, a Cabrera, plenament estival i presenta dos nuclis temporals que es relacionen amb les dues úniques espècies detectades (Thaumetopoea pytiocampa i Thaumetopoea processionea).

12. L'única espècie de la família Saturniidae observada a Cabrera (Agliatau) és totalment primaveral.

A la figura 2 s'hi ha representat els resultats obtinguts pel que fa a la dinàmica poblacional (amb una gràfica amb l'evolució del nombre d'exemplars i amb una altra amb la evolució del nombre d'espècies) i a la diversitat.

Així, quant al nombre d'exemplars, es fa palès que aquest és molt reduït durant la primera meitat de la primavera, incrementant-se lleugerament

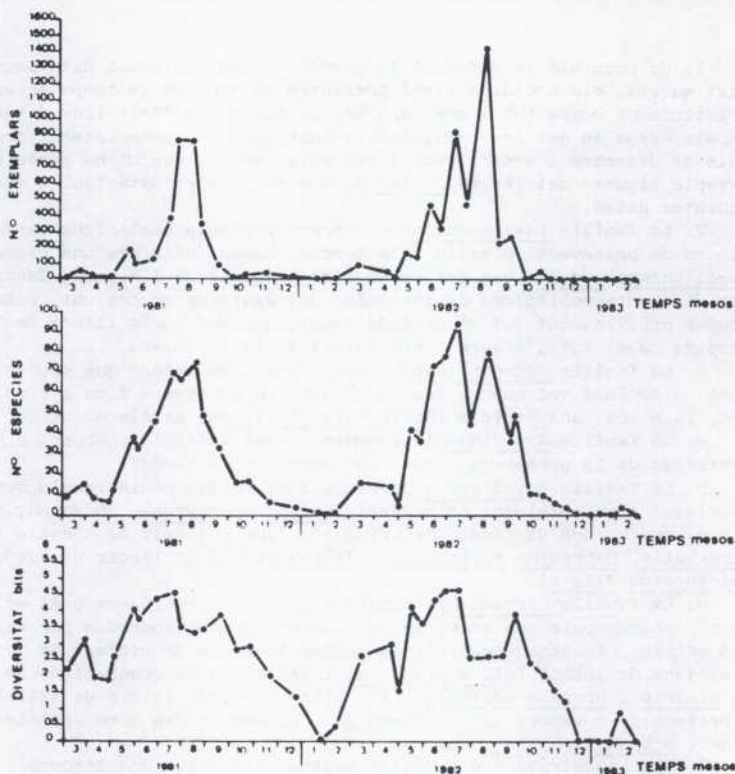


Figura 2. Evolució del nombre d'exemplars, del nombre d'espècies i de la diversitat al llarg del període exhaustivament estudiat.

durant la segona meitat (maig-juny). A l'iniciar-se l'estiu, es detecta un augment bruscat, el qual arriba a un màxim per l'agost. Des de finals d'aquest mes i durant tot el setembre es detecta una important davallada, arribant a unes xifres baixes (inferiors a 50 exemplars) que perduren durant tot l'hivern. De fet, durant l'hivern hi ha dies en els quals no es detecta cap exemplar.

Quant al nombre d'espècies (vegeu figura 2), es detecta un petit pic típicament primaveral cap al mes de març. Pel maig, s'inicia l'aparició d'un gran nombre d'espècies diferents, la qual continua fins assolir dos màxims: un pel juliol i l'altre per l'agost. Amb la tardor s'inicia una davallada progressiva, fins arribar cap a finals d'aquesta estació a unes xifres inferiors a unes 20 espècies en vol. Durant tot l'hivern, el nombre d'espècies que es troben en vol és molt baix (amb un màxim de 4 per mostratge).

Respecte a la diversitat (encara figura 2), s'ha trobat un petit pic primaveral (a l'entorn de 3 bits), el qual es correspon amb l'aparició de poblacions primaverals representades per un reduït nombre d'individus. Cap a meitats-finals de maig, es detecta un altre pic una mica més alt (al voltant de 4 bits), degut al ràpid increment d'espècies en vol representades encara per un baix nombre d'individus.

La màxima diversitat es produeix cap a finals de juliol, assolint valors a l'entorn de 4,6 bits, els quals es corresponen amb una considerablement alta diversitat.

Durant l'agost baixa la diversitat a causa de l'existència de pobla-

cions típicament estivals amb un gran nombre d'individus (Eilema deplana, Eilema complana, Milthochrista miniata, Lomographa tenerata,...). A la tardor, es produeix un nou ascens de la diversitat, degut fonamentalment a la desaparició dels Arctiidae. Finalment, a l'hivern s'assoleixen valors molt baixos amb mínims cap al mes de febrer.

A la figura 3 s'hi ha representat, en funció de les diferents estacions anuals, els percentatges absoluts i per famílies del nombre d'exemplars i d'espècies; percentatges que s'han obtingut globalitzant les dades enregistrades durant els dos anys d'estudi exhaustiu. Així, a partir d'aquests resultats es pot descriure amb precisió la diferent representativitat de les diverses poblacions d'heteròcers en cadascuna de les estacions.

A la primavera hi volen doncs un 14,59% dels exemplars d'heteròcers totals anuals, els quals representen el 37,76% de les espècies atretes a la llum durant un període anual, les quals pertanyen gairebé en la seva totalitat a les famílies Geometridae, Noctuidae, Arctiidae i Notodontidae. Cal fer notar que les espècies d'àrctids que fan la seva aparició a l'acabament d'aquesta estació (finals de maig), ja comencen a mostrar valors poblacionals força elevats (per exemple 26 exemplars d'Eilema sororcula detectats el 29/5/81).

A l'època estival, es detecten al Massís de Cabrera un nombre superior al 75% dels heteròcers anuals (77,21%, figura 3) i el 73,44% del total d'espècies d'aquests heteròcers. Quant a les proporcions relatives del nombre d'exemplars de cada família en relació a la quantitat total detectada al llarg de tota l'estació, es fa evident un gran predomini dels àrctids enfront a la resta d'heteròcers, els quals són seguits pels geomètrids, noctúids i limàntrids. Ara bé, si hom es fixa en les proporcions d'espècies detectades per cada família respecte el total, són els geomètrids i els noctúids els lepidòpters que predominen, mentre que els àrctids són representats per un petit percentatge del total de les espècies (un 5,7%).

Durant la tardor, hi ha una marcada disminució quantitativa d'individus en vol, de manera que només es detecten el 7,43% dels exemplars anuals, els quals representen el 26,04% del total d'espècies trobades durant aquesta estació. Observant encara la figura 3, es fa palès que en aquesta estació hi predominen notablement els noctúids (més del 50%, tant pel que fa al nombre d'exemplars com al nombre d'espècies), seguits pels geomètrids i els àrctids. La tardor és l'única estació en la que els noctúids sobrepassen als geomètrids.

Finalment, l'hivern se'ns presenta com una estació fortament minvada d'heteròcers, amb només un 0,77% dels exemplars anuals i un 2,86% del total d'espècies. Les famílies que exhibeixen individus en vol durant aquesta estació són els Geometridae i els Noctuidae; ara bé, com es veu en la figura 3, els lasiocàmpids també hi participen amb l'espècie Poecilocampa populi, la qual vola a començaments d'aquesta estació.

Recopilant totes les deteccions anuals i extraient els percentatges familiars del nombre d'exemplars i del nombre d'espècies en relació al total, s'han pogut confeccionar les figures 4 i 5 respectivament.

De la comparació d'ambdues figures hom en pot extreure les següents conclusions:

1) Tot i les diferències que hi pugui haver entre els diferents anys, com les d'indole meteorològic per exemple, les poblacions d'heteròcers no semblen pas veure's gaire afectades; pot augmentar o disminuir la xifra absoluta d'exemplars en vol, però els percentatges familiars del nombre d'exemplars (figura 4) i els percentatges familiars del nombre d'espècies (figura 5), romanen notablement semblants d'un any a l'altre.

2) La família representada al Massís de Cabrera amb un més gran nombre d'exemplars és la dels Arctiidae, seguida per la dels Geometridae i després

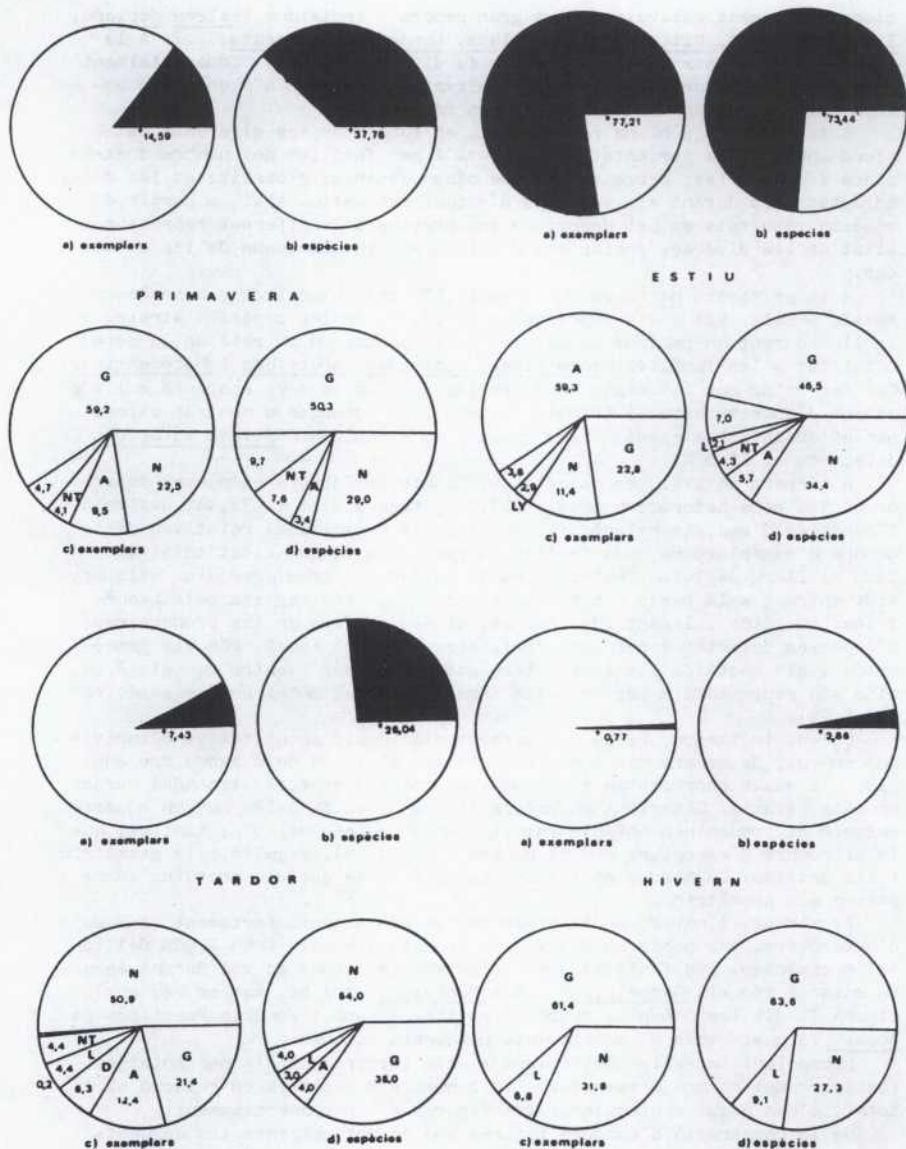


Figura 3. Representació, en funció de les diferents estacions anuals, dels percentatges absoluts i per famílies del nombre d'exemplars i d'espècies. G=Geometridae; N=Noctuidae; A=Arctiidae; NT=Notodontidae; L=Lasiocampidae; D=Dilobidae.

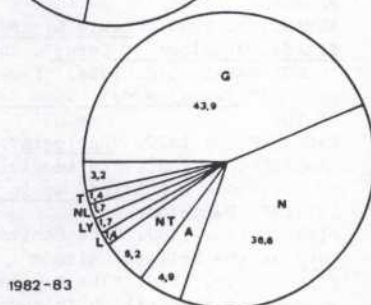
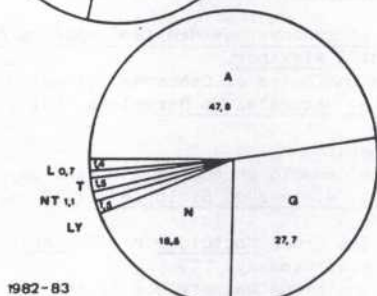
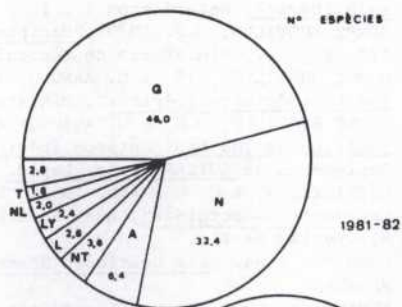
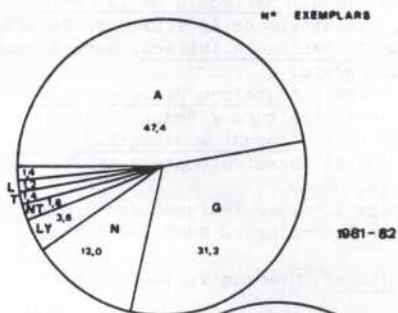


Figura 4.

Figura 5.

Figura 4. Comparació dels percentatges familiars del nombre d'exemplars entre els períodes 1981-82.

Figura 5. Comparació dels percentatges familiars del nombre d'espècies entre els períodes 1981-82.

per la dels Noctuidae. La resta de famílies contribueixen al total amb uns percentatges molt baixos; totes juntes arriben a un 6-10%.

3) La família amb el més gran percentatge d'espècies diferents a la fageda de Cabrera és la dels Geometridae (amb valors que estan entre el 46,0% i el 43,9% del total de totes les espècies), seguida per la dels Noctuidae (entre un 32,4% i un 36,6% del total) i a continuació pels Arctiidae o bé pels Notodontidae (segons els anys), amb valors compresos entre el 6,4% i el 4,9% pels primers i entre el 3,6% i el 5,2% pels segons. La resta de les famílies tenen ja uns percentatges molt inferiors, al voltant d'un 10% entre totes plegades.

BIBLIOGRAFIA :

- ALBERS, TH. 1940. "Beiträge zur Kenntnis der Gattung Boarmia Tr. (Geom. Pal.) I. Zeitschrift des Wiener Entomologen-Vereines XXV:65-69.
- BLESZYNSKI, S. 1960-65-66. "Klucze do oznaczania owadów Polski". XXVII: 46a Brephinae, Orthostixinae, Geometrinae, Sterrhinae; 46b Hydriomeninae; 46c Selidoseminae. Warszawa.
- CALLE, J.A. 1982. "Noctuidos Españoles". Boletín del Servicio contra Plagas e Inspección Fitopatológica. Fuera de Seria nº1. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- FOLCH i GUILLEN, R. 1981. "La vegetació dels Països Catalans". Ed. Ketres.
- FORSTER, W. & TH. WOHLFAHRT. 1980-81. "Die Schmetterlinge Mitteleuropas" Band IV:Eulen (Noctuidae). Band V:Spanner (Geometridae). Franckh'sche Verlagshandlung . Stuttgart.

- GÓMEZ BUSTILLO, M.R. & F. FERNÁNDEZ RUBIO. 1976. "Mariposas de la Península Ibérica. Heteróceros I". Tomo III. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- GÓMEZ BUSTILLO, M.R. 1979. "Mariposas de la Península Ibérica. Heteróceros II". Tomo IV. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- GÓMEZ BUSTILLO, M.R. & M. ARROYO VARELA. 1981. "Catálogo Sistemático de los Lepidópteros Ibéricos". Ministerio de Agricultura y Pesca. Madrid.
- GÓMEZ BUSTILLO, M.R. & M. ARROYO VARELA. 1984. "Apéndice al Catálogo Sistemático de los Lepidópteros Ibéricos (Vol.I) Macrolepidoptera (1981)". Suplemento de SHILAP Revta. Lepid. Vol 12, n° 48.
- HEINICKE, W. & C. NAUMANN. 1982. "Beiträge zur Insektenfauna der D.D.R.: Lepidoptera-*Noctuidae*". aus: Beiträge zur Entomologie. Band 30-32. Akademie-Verlag Berlin.
- KOCH, M. 1984. "Wir bestimmen Schmetterlinge". Neumann Verlag. Leipzig-Radebeul.
- LERAUT, P. 1980. "Liste Systématique et Synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse". Supplément à Alexanor.
- LLONGI NAVAS, S.J. 1924. "Excursió Entomològica al Cabrerès (Girona-Barcelona)" Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Vol IV, n° 10.
- MARGALEF, R. 1977. "Ecologia". Ed. Omega.
- MARGALEF, R. 1980. "La teoria de la informació en ecologia a vint anys de distància". Butlletí de la Societat Catalana de Biologia III-IV pp. 159-186. Barcelona.
- PIERCE, F.N. 1967. "The Genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands". Males. E.W. Classey. LTD.
- PIERCE, F.N. 1976. "The Genitalia of the group Geometridae of the Lepidoptera of the British Islands". E.W. Classey. LTD.
- PIERCE, F.N. 1978. "The Genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands". Females. E.W. Classey. LTD.
- PLADEVALL, A. 1981. "Gran Geografia Comarcal de Catalunya: Tom 1: Osona i el Ripollès". Fundació Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- ROUGEOT, P.C. & P. VIETTE. 1978. "Guide des Papillons Nocturnes d'Europe et d'Afrique du Nord". Delachaux et Niestlé éditeurs. Neuchâtel-Paris.
- SARTO i MONTEYS, V. 1984. "Un nuevo representante del género Mesapamea (HEINICKE, 1959) (NOCTUIDAE-AMPHIPYRINAE) para la Península Ibérica". SHILAP Revta. lepid., Vol 12, n°45: 85-88.
- SEITZ, A. 1913. "Les Macrolépidoptères du Globe". Volume IV: Geométrides. Stuttgart. Alfred Kernen éd.
- SEITZ, A. 1914. "Les Macrolépidoptères du Globe". Volume III. Hétérocères noctuiformes. Stuttgart. Alfred Kernen éd.
- SKOU, P. 1984. "Nordens Målere. Håndbog over de danske og fennoskandiske arter af Drepanidae og Geometridae (Lepidoptera)". Danmarks Dyreliv Bind 2. Fauna Bøger & Apollo Bøger. København & Svendborg.
- YLLA i ULLASTRE J. & J. TURET i CAPELLAS. 1984. "Evolució de les poblacions del gènere Eilema al Massís de Cabrera (Osona) (LEP. Arctiidae)". III Sessió Entom. ICHN-SCL : 65-71.

Adreça del segon autor:

Josep Ylla i Ullastre
Urbanització Serrabonica
Gurb de la Plana (Osona)

Mots clau (Key words): LEPIDOPTERA; HETERÒCERS; ECOLOGIA; MASSÍS; CABRERA; CATALUNYA.