

**PRIMERES DADES REFERIDES ALS COLEÒPTERS
CAPTURATS AMB TRAMPA MALAISE A SANTA COLOMA
(ANDORRA) (COLEOPTERA)***

X. A. Vázquez & J. Pujade

ABSTRACT

First data on Coleoptera captured by Malaise trap in Santa Coloma (Andorra, Pyrenees). The Malaise trap is a suitable capture method for flying microinsects. One Malaise trap was installed between August 1992 and December 1993, in a spot of Mediterranean characteristics, at 1050 m high. In spite of it is not idoneous for beetles, about 3000 specimens were collected. This work is the first study on Coleoptera obtained by Malaise trap in the Iberian Peninsula. A total of 41 families were identified. The phenology of the most abundant families, e. g. Scaptiidae, Chrysomelidae, Mordellidae, Curculionidae, Staphylinidae, Coccinellidae, Cantharidae and Elateridae, are studied in this paper. It may be emphasized that such common families as Carabidae (s. l.), Histeridae, Buprestidae or Scarabaeidae (s. l.), as well as medium-sized and big specimens of several others families are not collected by Malaise trap. Many small-sized beetles were captured, and as a consequence families difficult to catch through usual methods were collected (e. g. Scydmaenidae, Throscidae, Lathridiidae and Aderidae).

Key Words: *Coleoptera*, Families phenology, Malaise trap, Andorra.

Recepció: 22 I 1996; Acceptació: 19 IV 1996; ISSN: 1134-7783

Xavier A. Vázquez & Juli Pujade. Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Animal, Secció Artròpodes, Avinguda Diagonal 645, 08028 Barcelona..

RESUM

La trampa Malaise és un sistema de captura indicat principalment per microinsectes voladors. Durant el període agost 1992-desembre 1993 se'n va instal·lar una en un entorn mediterrani extrem a 1050 m d'altura. Malgrat no ser idònia per a la captura de coleòpters, n'han estat recollits uns 3000 exemplars. Aquest treball és el primer estudi referent a aquest

* *Projecte 2192; Convocatòria PGC 94A de la Generalitat de Catalunya*

Ordre en trampa Malaise a la península Ibèrica. Han estat identificades un total de 41 famílies, i s'ha estudiat la fenologia de les més abundants, com ara Scaptiidae, Chrysomelidae, Mordellidae, Curculionidae, Staphylinidae, Coccinellidae, Cantharidae o Elateridae. Donades les característiques d'aquesta trampa, destaquem en primer lloc l'absència o pràctica absència de captures de famílies tant freqüents com els Carabidae (s. l.), Histeridae, Buprestidae o Scarabaeidae (s. l.), així com la total manca d'exemplars de mitjanes i grans dimensions de moltes altres famílies; en segon lloc la gran abundància de coleòpters de petites dimensions, per la qual cosa es capturen famílies difícils de mostrejar amb mètodes convencionals (Scydmaenidae, Throscidae, Lathridiidae i Aderidae, entre d'altres).

INTRODUCCIÓ

La trampa Malaise es el sistema passiu més eficaç de captura entomològica, si tenim present el nombre d'exemplars capturats. Malgrat això, es mostra clarament selectiva, ja que el major nombre de captures correspon als dípters; aquests, juntament amb el himenòpters, representen el 90 % del total d'exemplars recollits. El material és col·lectat en alcohol de 80° i s'obté per tant en perfecte estat. Si a més tenim present que actua ininterrompudament tant de dia com de nit, això fa que aquest mètode pugui ser un bon model a utilitzar tant per a estudis quantitius com qualitius.

Pel que fa referència als estudis quantitius amb un interval d'exposició de la trampa Malaise inferior a un any, hem de destacar, per anomenar-ne alguns, els realitzats per Marston (STEYSKAL, 1981) i MATHEWS & MATHEWS (1972) als Estats Units, per Moczar a Hongria (STEYSKAL, 1981), per KRZELJ (1969) a França, TERESHKIN & SHLYAKHTYONOK (1989) a Rússia i NIEVES-ALDREY & REY DEL CASTILLO (1991). També podem destacar estudis quantitius amb una periodicitat com a mínim anual; és el cas per exemple de Geijkes a Surinam (Steyskal, 1981), NIEVES-ALDREY (com. pers.) a Espanya i PUJADE (en premsa) a Andorra. Finalment, un altre model de treballs quantitius a partir del material capturat amb trampa Malaise és aquell que fa referència a l'estudi d'ordres concrets; fonamentalment aquests fan referència als himenòpters, com ara els de NOYES (1989a, 1989b), DARLING & PACKER (1988), TAN (1990), TAN *et al.* (1990) i NIEVES-ALDREY & REY DEL CASTILLO (1991), si bé puntualment hi ha d'altres que es refereixen a altres ordres, com GESSÉ *et al.* (1994) als heteròpters. Aquest treball és per tant una nova aportació en aquest darrer sentit.

La trampa Malaise únicament mostra insectes voladors; la resta de captures podem considerar-les com accidentals. A més les captures estan en relació directa respecte a dos paràmetres: l'abundància i la mobilitat. Pel que fa referència a la mobilitat, hem de tenir present que està en relació directa amb la temperatura. A més, el disseny de la trampa accentua el nombre de captures d'insectes de petita grandària; és per això que grups de coleòpters prolífics tant en espècies com en exemplars en medi lliure estan molt poc o gens representats en les mostres obtingudes en aquesta trampa; per contra, famílies d'escassa representació o difícils de detectar i de petita grandària han estat capturades, a cops nombrosament, en aquesta trampa Malaise.

Per tot això cal tenir present que les conclusions que en podem extreure es taxen en freqüències de captures, en cap cas en densitats, i per tant aquestes dades només podran ser comparables amb captures d'altres trampes idèntiques. Fins a l'actualitat desconeixem referències bibliogràfiques que tractin dels coleòpters capturats amb trampa Malaise, pel que aquest estudi es una aportació novedosa en aquest sentit.

ZONA D'ESTUDI

La trampa emprada va ser instal·lada a Santa Coloma (Andorra), a la Vall del Roc de Sant Vicenç, prop del riu d'Enclar, en el terreny particular de Can Miqueldolça, a 1050 m d'altitud. La zona que és kàrstica, es correspon al límit de l'entorn mediterrani, en el que l'alzina (*Quercus ilex*), degradada per l'altitud, es troba parcialment substituïda per peus vigorosos de roure pubescent (*Quercus humilis*). Per la seva situació, trobem una barreja de la vegetació pròpia de l'aliança *Quercion ilicis* amb elements de *Quercion pubescenti-petraeae* (per ser una zona de transició entre aquestes comunitats), en la que s'observa la presència de peus pertanyents a plantes conreades vingudes de zones properes juntament amb elements propis de ribera, ja que tant el riu Valira com algun dels seus afluents circumden la zona de mostreig. Així, pel que fa referència a l'estrat arbori, a més dels ja mencionats, destaquen també peus més o menys dispersos de roure de fulla gran (*Quercus petraea*), castanyer (*Castanea sativa*), trèmol (*Populus tremula*), pi roig (*Pinus sylvestris*), avellaner (*Corylus avellana*), cirerer (*Prunus avium*), llorer (*Laurus nobilis*) i èvol (*Sambucus ebulus*). La vegetació baixa és la pròpia d'aquest tipus d'entorn. Destaca com liana l'heura (*Hedera helix*); l'esbarzer (*Rubus* sp.), els rosers (*Rosa* ssp.) i el boix (*Buxus sempervirens*) són els arbusts principals, si bé podem trobar també ginebró (*Juniperus communis*), savina (*Juniperus phoenicea*) i boix grèvol (*Ilex aquifolium*). A l'estrat herbaci destaquen l'herba sabonera (*Saponaria officinalis*), diversos trèvols (*Trifolium* ssp.), graminies de diversos gèneres, ortigues (*Urtica dioica*), dent de lleó (*Taraxacum officinale*), herba blenera (*Verbascum thapsus*), helebor verd (*Helleborus viridis*), clavellina (*Dianthus pyrenaicus*), falgueres com *Pteridium aquilinum*, sempreviva borda (*Helicrysum stoechas*), userda (*Medicago sativa*) i planta de tabac (*Nicotiana tabacum*), entre moltes altres.

Degut a la peculiaritat del relleu de la zona, aquesta vall és lloc de trànsit des d'enclaus mediterranis fins als medioeuropeus i boreo-alpins, que estan situats per això a major altitud.

La climatologia de la zona és variable, si bé es correspon a grans trets al model mediterrani, sota la influència d'altres pressions subtropicals. El temps també depèn de l'orografia pròpia de la zona, que exerceix una influència decisiva sobre les condicions atmosfèriques. La major quantitat de pluja cau durant els mesos de major temperatura, tot i que el nombre de dies de precipitació sigui clarament superior a la tardor i sobretot a la primavera en relació a l'estiu (RASO-NADAL, 1992).

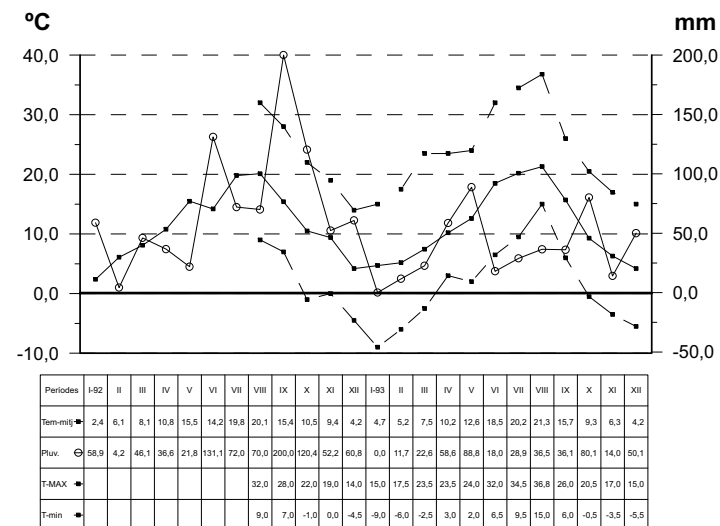


Figura 1. Temperatura i pluviositat a Santa Coloma durant el 1992 i 1993; es destaca també les temperatures màximes i mínimes enregistrades durant el període de mostreig.

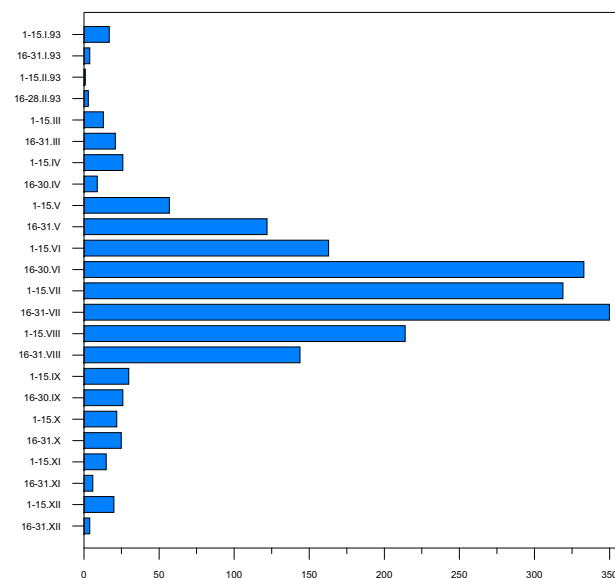


Figura 2. Nombre total d'exemplars capturats a cada quinzena l'any 1993.

Les dades de pluviositat i temperatura han estat cedides per l'estació meteorològica de Lycée Comtes de Foix, observatori situat a 1000 m d'altitud prop de la zona d'estudi (Fig. 1).

L'any 1993 es va ser força més sec que l'any anterior; així, al 1993 es van recollir un total de 445,4 l/m², mentre que al 1992 el valor va pujar fins als 973,4 l/m². Pel que fa referència a la temperatura, cal destacar, en primer lloc, i fent referència al 1993, que durant més de tres mesos no es superen els 5°C de temperatura mitjana i que durant 8 mesos la temperatura mitjana no supera els 15 °C; pel que fa al període de mostreig del 1992, segueix característiques similars a les del 1993 exceptuant una temperatura superior al novembre (Fig. 1). Això fa que l'activitat dels artròpodes es vegi restringida a un període de temps relativament curt. En segon lloc, les fluctuacions tèrmiques dia/nit en un interval mensual curt (o fins i tot les fluctuacions dia a dia) oscil·len o poden oscil·lar molt (Fig. 1). En tercer lloc, els intervals de temperatura màxima i mínima anual de la zona d'estudi es mouen en un interval molt ampli (des dels 36,6 °C fins -9 °C). Tot això influenciarà més o menys marcadament la presència de diferents grups de coleòpters.

MATERIAL I MÈTODES

La trampa Malaise emprada correspon al model Townes (d'origen comercial Marris House Nets, London), de xarxa fina i de color negra.

El període de mostratge va ser des de l'agost de 1992 fins el desembre de 1993. Al 1992, les mostres van ser recollides mensualment, i al 1993, quinzenalment. El medi col·lector que es va utilitzar va ser etanol al 80 %.

A la parcel·la d'estudi, la zona posterior enllaça amb la Vall del Roc de Sant Vicenç, que és una zona de vent dirigit, i al lateral dret hi ha un mur de roca calcària d'uns 30 metres d'altura que pot actuar com a barrera natural. Per això, per la ubicació de la trampa es va tenir en compte no només l'orografia del terreny, sinó també la localització de les taques de bosc properes a la zona d'estudi. Per tot això la trampa va ser instal·lada en un espai obert entre la taca densa de vegetació i el mur calcari. L'orientació del recipient col·lector va ser situat cap a la zona oberta de major lluminositat (orientada a 100° Nord); la part posterior es trobava lateralitzada en relació a la desembocadura de la Vall.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

Consideracions generals

En aquest treball s'ha seguit l'ordenació sistemàtica de les famílies proposada per LAWRENCE (1982). Per a identificar el material han estat consultades les següents obres generals: ALONSO-ZARAZAGA & MANSILLA (1988) i SALGADO *et al.* (1988).

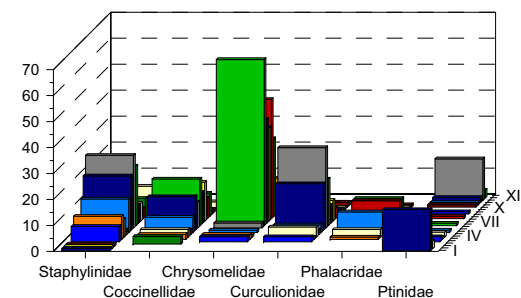


Figura 3. Nombre d'exemplars capturats de famílies amb àmplia presència anual.

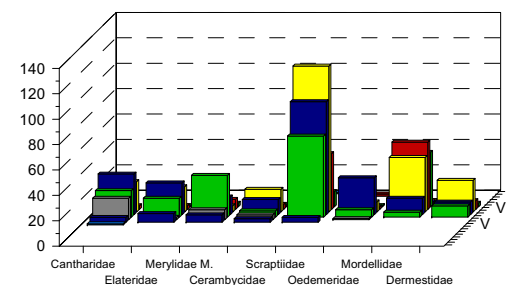


Figura 4. Nombre d'exemplars capturats de famílies amb fenologia típicament primaveral-estival.

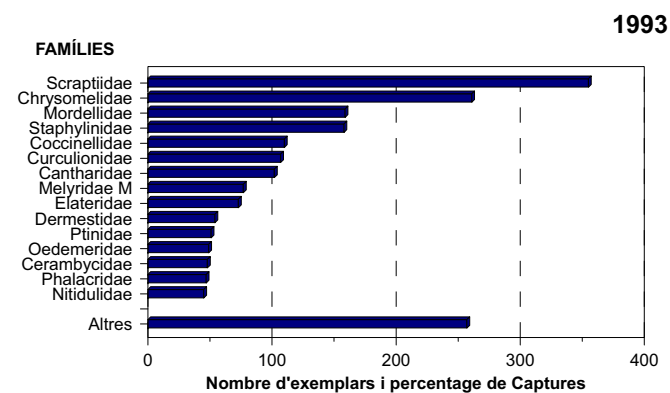


Figura 5. Nombre d'exemplars i percentatges de captures al 1993 de les famílies més representatives.

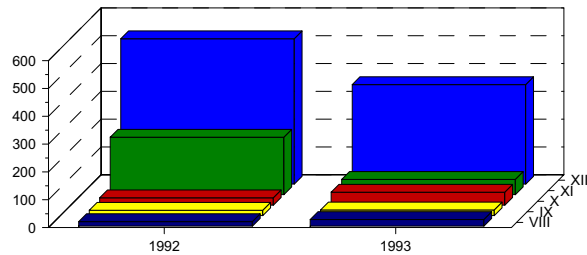


Figura 6. Comparació entre el nombre d'exemplars capturats al període agost-desembre de 1992 i Agost-Desembre de 1993.

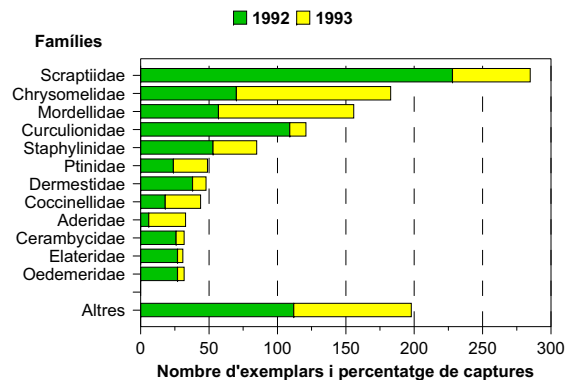


Figura 7. Nombre d'exemplars i percentatges de captures al període agost-desembre del 1992 i 1993 de les famílies més representatives.

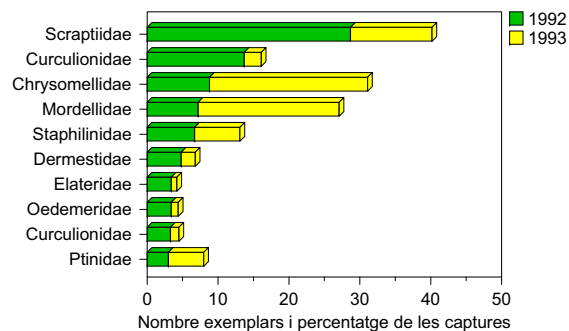


Figura 8. Famílies més representatives ordenades per abundància segons les captures del 1992; s'indica també el percentatge de captures del 1993 per a les famílies mencionades. Els valors no indicats són inferiors al 3 %.

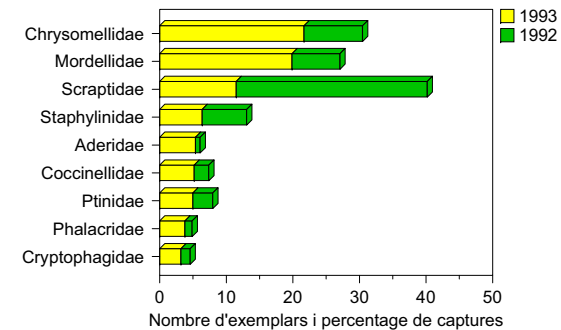


Figura 9. Famílies més representatives ordenades per abundància segons les captures del 1993; s'indica també el percentatge de captures del 1992 per a les famílies mencionades. Els valors no indicats són inferiors al 3 %.

Al llarg del període d'estudi s'han capturat 2738 espècimens, 794 de l'agost al desembre de 1992 (Taula 1), i 1944 al llarg de tot l'any 1993 (Taula 2). En una primer aproximació s'ha identificat el material a nivell de família, havent-ne trobat individus pertanyents a 41 famílies de coleòpters (Taula 1 i 2).

El major nombre d'exemplars capturats correspon a les famílies Scaptiidae (563 exemplars), Chrysomelidae (331 exs.), Mordellidae (216 exs.), Curculionidae (216 exs.), Staphylinidae (211 exs.), Coccinellidae (128 exs.), Cantharidae (102 exs.) i Elateridae (100 exs.).

Als mesos més càlids, del maig a l'agost, es concentren el major nombre de captures (Fig. 2); al període comprès entre el maig i l'agost de 1993 es van capturar 1702 exemplars, el que representa un 87,55 % de les captures de tot l'any; dins d'aquest període cal destacar que durant dos mesos, de la segona quinzena de juny fins la primera quinzena d'agost, es va col·lectar quasi bé les dues tercers parts del material corresponent al 1993 (1216 exemplars, un 62,55 %). Per altra banda, cal destacar que, malgrat que el mes de setembre mostra unes dades bioclimàtiques similars a les del mes de maig (Fig. 1) les captures són notablement inferiors (179 exemplars al maig en front dels 56 del setembre) amb un descens marcat del nombre de Staphylinidae (49 al maig i 4 al setembre), Cantharidae (21 i cap), Nitidulidae (19 i 1), Coccinellidae (23 i 3), Scaptiidae (30 i cap), Apionidae (18 i cap) i Curculionidae (49 i 3).

Pel que fa a la fenologia de les famílies més abundants, es poden apreciar dos models força característics. Per una banda, un grup de famílies tenen una àmplia presència anual (Fig. 3); famílies com ara els Coccinellidae (del febrer al novembre), Chrysomelidae (març-desembre), Curculionidae (març-novembre) i Phalacridae (març-octubre), es capturen al llarg de molts mesos, però manquen durant el període més fred, quan la temperatura màxima no assolix els 15 °C, mentre que els Staphylinidae i Ptinidae es capturen pràcticament al llarg de tot

Taula 1. Taula comparativa del nombre d'exemplars capturats de les diferents famílies durant el període Agost-Desembre del 1992 i Agost-Desembre de 1993.

Sta Coloma AND
1992 i 1993

	VIII-92	VIII-93	IX-92	IX-93	X-92	X-93	XI-92	XI-93	XII-92	XII-93	1992	1993	TOTAL
Carabidae		1			1						1	1	2
Leiodidae	2	1					1				2	2	4
Coloniidae	1										1	0	1
Cholevidae					1	1		1			1	3	4
Scydmaenidae		1									0	1	1
Pselaphidae		1									0	1	1
Staphylinidae	24	11	19	4	5	13	5	2	2	53	32	85	
Eucinetidae			1							1	0	1	
Buprestidae	2		1							3	0	3	
Elateridae	27	4								27	4	31	
Throscidae	2	1	1				1			3	2	5	
Cantharidae		3								0	3	3	
Dermestidae	37	10	1							38	10	48	
Anobiidae	1	1			1					2	1	3	
Ptinidae		1		1	1	1	6	3	17	24	25	49	
Melyridae M.	4	11	2							6	11	17	
Melyridae D.	10	1				1		1		10	3	13	
Nitidulidae	4	7	1	1						5	8	13	
Cryptophagidae		1	7	7	4	9			1	11	18	29	
Erotylidae	1									1	0	1	
Phalacridae	2	14	5	3	1	2	1			9	19	28	
Coccinellidae	10	17	5	3	3	5		1		18	26	44	
Lathridiidae		6	2	1			1			3	7	10	
Mordellidae	35	96	22	3						57	99	156	
Tenebrionidae L.	6		1							7	0	7	
Tenebrionidae A.	15									15	0	15	
Oedemeridae	26	3	1			2				27	5	32	
Anthicidae							1			0	1	1	
Aderidae	2	17	4	10						6	27	33	
Scraptiidae	212	56	16				1			228	57	285	
Cerambycidae	25	6	1							26	6	32	
Bruchidae	2		1							3	0	3	
Chrysomelidae	36	76	25	20	7	9	2	7	1	70	113	183	
Apionidae	8	3	4					1		12	4	16	
Curculionidae	15	6	86	2	3	3	5	1		109	12	121	
Scolytidae	14	3	1			1				15	4	19	
TOTAL	523	358	207	55	27	47	20	21	17	24	794	505	1299

l'any. Cal destacar que, si bé la majoria tenen un màxim d'abundància als mesos estivals, els Ptinidae mostren pics importants al desembre i al gener, essent l'única família amb fenologia hivernal. Un segon model fenològic és el d'aquelles famílies que tenen una activitat típicament primaveral i estival (Fig. 4), concentrant-se les seves captures entre la primera quinzena de maig i la segona quinzena d'agost (Elateridae, Cantharidae, Dermestidae, Melyridae (Malachiinae), Mordellidae, Oedemeridae, Scraptiidae, Cerambycidae), totes elles amb màxims de captures al centre del seu període d'activitat; es tracta de famílies que fan coincidir el seu període actiu amb l'època de màxima floració, donat que força dels seus representants són florícoles en estat adult.

Taula 2. Nombre d'exemplars capturats de les diferents famílies durant el període de mostreig de l'any 1993 (Gener-Desembre), expressat quinzenalment.

	1-15.I	16-31.I	1-15.II	16-31.II	1-15.III	16-31.III	1-15.IV	16-31.IV	1-15.V	16-31.V	1-15.VI	16-31.VI	1-15.VII	16-31.VII	1-15.VIII	16-31.VIII	1-15.IX	16-31.IX	1-15.X	16-31.X	1-15.XI	16-31.XI	1-15.XII	16-31.XII	TOTAL		
Carabidae																										4	
Leiodidae																											5
Coloniidae																											3
Cholevidae																											6
Scydmaenidae																											2
Pselaphidae																											1
Staphylinidae	1	1	6	9	7	2	13	21	28	1	28	23	7	7	4	7	3	1	9	4	2	2				158	
Eucinetidae																											1
Buprestidae																											6
Elateridae																											2
Throscidae																											6
Lamyridae																											7
Cantharidae																											2
Dermestidae																											13
Anobiidae																											2
Ptinidae																											1
Melyridae M.																											6
Melyridae D.																											2
Nitidulidae																											7
Cryptophagidae																											2
Erotylidae																											1
Phalacridae																											6
Coccinellidae																											2
Lathridiidae																											1
Mordellidae																											1
Tenebrionidae L.																											1
Tenebrionidae A.																											1
Oedemeridae																											1
Anthicidae																											1
Aderidae																											1
Scraptiidae																											1
Cerambycidae																											1
Bruchidae																											1
Chrysomelidae																											1
Apionidae																											1
Curculionidae																											1
Scolytidae																											1
TOTAL	17	4	1	3	13	21	26	9	57	122	163	333	319	350	214	144	30	26	22	25	15	6	20	4	1944		

La figura 5 mostra els percentatges de captures de les diferents famílies al llarg de l'únic període de mostreig d'un any complet (1993); 15 famílies representen el 87,3 % dels exemplars capturats i, dues d'elles, Scaptiidae (18,3 %) i Chrysomelidae (13,4 %) acumulen el 31,7 %. El grup d'altres famílies en comprèn 26, i totes juntes només assoleixen el 12,7 % de les captures. Els percentatges segurament no reflecteixen la abundància real de les diferents espècies a la zona estudiada, sinó més aviat ens dona idea del seu grau de mobilitat; així, els Scaptiidae són coleòpters que pul.lulen sobre les flors en grans quantitats i que volen activament de flor en flor, el que els fa caure amb summa facilitat a la trampa; pel que fa als Chrysomelidae, el màxim nombre d'individus pertanyen a la subfamília Alticinae que, com és sabut, tenen notables capacitats per al salt, essent molt mòbils. A més, si afegim que en ambdós casos es tracta de coleòpters de reduïdes dimensions, que com s'ha comentat tenen més facilitat en quedar atrapats a la trampa Malaise, tenim l'explicació de per què aquestes són les famílies més capturades.

Comparació entre el període de mostreig comú a l'any 1992 i al 1993

Si es compara el període agost-desembre de 1992 amb el del 1993 (Taula 1, Fig. 6), es pot apreciar una notable diferència pel que fa al nombre d'exemplars capturats; al 1992 va ser de 794, mentre que al 1993 va ser marcadament inferior, amb 505 exemplars; això representa una disminució de les captures d'un 36,4 %; la diferència més notable es dona concretament al mes de setembre, amb 207 exemplars capturats al 1992 i només 55 al 1993 (un 276,36 % de disminució). Si s'estudia la pluviositat d'ambdós anys es pot apreciar que l'estiu del 1993 va ser notablement sec; i, precisament va ser al mes de setembre quan les diferències s'accentuaren més (200 mm al 1992, 36,1 mm al 1993), dades que poden justificar la gran abundància de captures al setembre del 1992. A més, l'estiu del 1993 va ser força més calorós que el del 1992 (Fig. 1), fenomen que combinat amb la baixa pluviositat dona unes condicions d'aridesa importants, que no afavoreixen en absolut l'activitat dels coleòpters no adaptats a aquesta mena de clima.

Si es comparen famílies concretes dins el període de mostreig comú al 1992 i 1993 (agost-desembre) (Fig. 7), els Curculionidae són les més sensibles a l'aridesa, ja que al 1992 s'en capturen 109 i al 1993 només 12, el que representa un descens del 808,33 %; els Elateridae (27 contra 4) disminueixen en un 575 %, els Oedemeridae (27 contra 5) en un 400 %, els Cerambycidae (26 contra 6) en un 333,33 %, els Scaptiidae (228 contra 57) en un 300 %, i els Dermestidae (38 contra 10) en un 280 %. Per altra banda, certes famílies no tant sols no experimenten un descens, sinó que fins i tot augmenten la seva proporció de captures durant l'any més sec i calorós; tal és el cas dels Aderidae, dels quals se'n van capturar 6 al 1992 i 27 al 1993, amb un augment relatiu del 350 %; els Phalacridae van incrementar-se en un 111,11 % (9 contra 19), els Mordellidae en un 73,68 % (57 contra 99), els Cryptophagidae en un 63,64 % (11 contra 18) i els Chrysomelidae en un 61,43 % (70 contra 113). No obstant,

les dades referents a les famílies amb un nombre baix de captures podrien no ser significatives i estar fortament influenciades per l'atzar en el mètode de mostreig.

Aquesta diferent sensibilitat a les condicions bioclimàtiques queda també reflectida a les figures 8 i 9, a les que es comparen les abundàncies relatives de les famílies més significatives durant el període agost-desembre del 1992 i del 1993. A la figura 8 es pot apreciar com al 1992 van ser els Scaptiidae la família amb una abundància relativa més elevada ja que representen el 28,71 % del total de les captures realitzades; segueixen en abundància els Curculionidae (13,73 %), Chrysomelidae (8,82 %), Mordellidae (7,18 %), Staphylinidae (6,68 %), etc. En canvi, al 1993 (Fig. 9), les famílies més sensibles a l'aridesa perden efectius en favor de les que prefereixen unes condicions menys humides; per exemple les famílies millor representades van ser els Chrysomelidae (22,37 %), Mordellidae (19,60 %), Scaptiidae (11,29 %) i Staphylinidae (6,34 %), i entren en joc famílies com els Aderidae o els Phalacridae que al 1992 no tenien una representació important, mentre que d'altres com els Curculionidae, Oedemeridae, Elateridae o Dermestidae, queden clarament desplaçades pel que fa al percentatge de captures.

AGRAÏMENTS

Hem d'agrair molt sincerament a la família Mirabet-Gelabert, de la casa Miquelolça de Santa Coloma, l'autorització per col.locar la trampa Malaise a la seva propietat. Igualment agraim al Sr. Toni López i Sra. Encarna Carmona, del Cos de Guardes de Caça i Pesca del Govern Andorrà, per haver realitzat la recol.lecció periòdica de les mostres, i el seguiment i conservació de la trampa durant tot el període d'estudi. També agraim al Sr. Jordi Guillemet, secretari del Centre de Barcelona de l'Institut d'Estudis Andorrans, la tramitació de les dades climatològiques incloses en aquest estudi.

REFERÈNCIES

- ALONSO-ZARAZAGA, M. A. & MANSILLA, O., 1988. *Clave artificial de las familias ibero-baleares y macaronésicas del Orden Coleoptera L. 1758*. Claves para la identificación de la fauna española, 20. Editorial de la Universidad Complutense, Madrid, 67 pp.
- DARLING, D. C. & PACKER, L., 1988. Effectiveness of Malaise traps in Collecting Hymenoptera: The influence of trap desing, mesh size, and location. *Can. Ent.*, 120: 787-790.
- GESSÉ, F., GOULA, M. & PUJADE, J., 1994. Estudi dels heteròpters (Insecta, Heteroptera) capturats amb trampa Malaise a Santa Coloma (Andorra). *Sec. Conj. Ent. ICHN-SCL*, 8: 61-80.
- KRZELJ, S., 1969. Insectes recoltés au piege Malaise a Peyresq (Basses-Alpes). *Entomops*, 14: 183-196.
- LAWRENCE, J. F., 1982. Coleoptera. En: *Synopsis and Classification of Living Organisms*, 2 (PARKER, S. P. ed.), pp.: 485-553. McGraw-Hill Book Co. Inc. New York.

- MATHEWS, R. W. & MATHEWS, J. R., 1972. The Malaise trap. Its utility and potential for sampling insects populations. *Mich. Entomol.*, 4: 117-122.
- NIEVES-ALDREY, J. L. & REY DEL CASTILLO, C., 1991. Ensayo preliminar sobre la captura de insectos por medio de una trampa «Malaise» en la sierra de Guadarrama (España) con especial referencia a los himenópteros. *Ecología*, 5: 383-403.
- NOYES, J. S., 1989a. The diversity of Hymenoptera in the tropics with special reference to Parasitica in Sulawesi. *Entomological Entomology*, 14: 197-207.
- NOYES, J. S., 1989b. A study of five methods of sampling Hymenoptera (Insecta) in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica. *Jour. Nat. Hist.*, 23: 285-289.
- PUJADE, J. (en premsa). Resultados preliminares obtenidos a partir de una trampa Malaise situada en una zona mediterránea pirenaica. *Pirineos*.
- RASO-NADAL, J. M., 1992. Consideracions a l'entorn del clima d'Andorra. *Annals Inst. Est. And. C. Barc.*, 1991: 207-212
- SALGADO, J. M., OUTERELO, R., GAMARRA, P., BLAS, M., VÁZQUEZ, X. A., VIVES, E. & OTERO, J. C., 1988. Coleoptera. En: *Bases para un curso práctico de Entomología* (BARRIENTOS, J. A., coordinador), pp.: 573-639. Asociación Española de Entomología, Salamanca.
- STEYSKAL, G. C., 1991. A bibliography of the Malaise trap. *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 83: 225-229.
- TAN, C. L., 1990. The abundance and Diversity of Hymenopterans in Ulu Kinchin, Pahang, Malaysia. *Malayan Nature Journal*, 43: 278-281.
- TAN, C. L., KHASHIYAH, M. H., AMINAH, I. & JAYPRAKASH, P., 1990. Hymenopteran Abundance and Diversity from Three Altitudes at Gunung Janing Barat, Endau-Rompin, Maylasia. *Proc. Intern. Conf. Tropical Biod.*, p. 225-229.
- TERESHKIN, A. M. & SHLYAKHTYONOK, A. S. (1989): An experience in using Malez's traps to study insects. *Rev. Zool.*, 68 (2): 290-292 (en rus).