

INTRODUCCIÓ A L'ESTUDI DELS CULÍCIDS DEL LITORAL EMPORDANÈS

E. MARQUÈS, F. GIRÓ, J. SARGATAL

Actualment, al nostre país, hi ha un fort desenvolupament dels serveis de Control de Mosques que, a més de la seva funció de control i vigilància, té també la de la base de dades i el seu paper (1982) i el del Baix Llobregat (1983). La primera col·lecció de culícids fou publicada pel Departament d'Ecologia (1963) i correspon a la zona del Baix Llobregat. Posteriorment, ja al nostre Departament d'Ecologia (1977) (1984) ha realitzat la seva col·lecció de culícids sobre els estats larvaris dels culícids a la Costa Brava. Els resultats de les investigacions sobre aquests aspectes són els següents: (1981-1984) a la badia de Roses i al Baix Ter, són els que s'han publicat.

El treball dominat a l'ecologia, pel que fa a la seva alta densitat de població a l'estiu, és el qual té gran importància ecològica i sanitària per tota l'àrea. Aquesta espècie es veu afectada per les mesures més fàcils per controlar-la, el qual fa que el desenvolupament de la seva vida i a l'ajuda de l'ecologia, a les zones costaneres, és un dels més importants i els dominants a la zona de l'estiu i sense el treball de desenvolupament a l'estiu, és el més important de treballar a l'estiu i les zones d'impugnació dels estats larvaris i els resultats són els següents: (1981-1984).

INTRODUCTION TO THE STUDY OF CULICIDAE IN THE LITTORAL OF THE EMPORDÀ

Summary

In this paper we describe the different mosquito species (culicidae) found in the littoral of the Bay of Roses and Baix Ter, by the staff of the S.C.M. (Mosquito Control Service) which controls biting species larvae as an alternative to previous adult sprayings from aeroplanes that were not specific and highly toxic. Twenty different species have been recorded. Eleven are new for Girona, two for Catalonia and one, *Coquillettidia buxtoni*, had never before been found in Iberia.

INTRODUCCIÓ

L'interès per l'estudi dels mosquits s'inicia arran del descobriment del fet que el paludisme era transmès pels mosquits del gènere *Anopheles* (BIGNANI, BASTIONELLI i GRASSI, 1898-1899). Durant la primera meitat de segle, i a l'Estat espanyol, foren nombrosos els treballs realitzats per arribar a un millor coneixement dels culícids, estudis que la majoria de les vegades tenien un interès purament mèdic. L'any 1965 es considerà erradicat el paludisme (Pleustsh) i l'interès pels culícids va decaure considerablement.

A casa nostra, els autors que més han treballat sobre el tema durant aquesta etapa són: PITTALUGA (1912, 1932) que va estudiar els culícids del delta de l'Ebre. GIL COLLADO (1929) va estudiar l'anofelisme del mateix delta. Més tard MARGALEF (1943) va realitzar alguns treballs sobre l'ecologia dels mosquits i GARCIA CALDER (1966) és un dels darrers autors que ha treballat sobre el tema fent un estudi dels culícids de l'àrea barcelonina.

Si fins aquell moment l'estudi i tractament dels culícids era motivat per la seva importància com a vectors de malalties com el paludisme, a hores d'ara el seu interès és motivat per les molèsties que provoquen les seves picades.

L'any 1977, l'Ajuntament de Castelló d'Empúries, davant els tractaments indiscriminats amb avioneta, va començar les gestions per realitzar els tractaments dels mosquits emprant el sistema antilarvari. L'any 1979 es va creure convenient ampliar els tractaments a tota la badia de Roses i el baix Ter (SARGATAL, 1980), d'aquesta manera a la primavera de l'any 1982 naixia el Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i del Baix Ter.

Actualment, al nostre país, hi ha en funcionament dos Serveis de Control de Mosquits (que basen la seva lluita en el sistema antilarvari), el de la badia de Roses i el baix Ter (1982) i el del Baix Llobregat (1983). La primera relació de culícids fou publicada pel Departament d'Ecologia (1983) i correspon a la zona del Baix Llobregat. Posteriorment, i al mateix Departament d'Ecologia, BROTO (1984) ha realitzat la seva tesi de llicenciatura sobre els claps larvaris dels culícids a la Catalunya Oriental. Els resultats de les prospeccions dutes a terme durant els anys 1982-83-84, a la badia de Roses i al baix Ter, són els que tot seguit s'exposen.

El culícid dominant a la zona, pel que fa a la seva alta densitat de població és l'*Aedes caspius*, el qual té claps larvaris uniformement distribuïts per tota l'àrea. Aquesta espècie es veu reemplaçada els mesos més freds per l'*Aedes detritus*, el qual hi és present al començament de la primavera i a finals de tardor i, a les zones més dolces, comparteix el seu nínxol amb l'*Aedes vexans*. Els culícids del gènere *Aedes* són uns dels més molestos i els dominants a la zona en qüestió, i tenen la facultat de desplaçar-se a distàncies força grans; això els permet de traslladar-se fins a les zones d'implantació dels habitatges turístics i una vegada allà convertir-se en un veritable flagell.

ÀREA D'ESTUDI I METODOLOGIA

A la badia de Roses, l'àrea d'estudi inclou una part dels següents termes municipals: Roses, Castelló d'Empúries, Palau-saverdera, Pau, Peralada (Vilanova de la Muga), Sant Pere Pescador, l'Armentera i l'Escala, i al baix Ter són els termes de Belcaire, Ullà, Torroella de Montgrí i Pals.

Les àrees de prospecció que estan sota el control del Servei són totes aquelles on temporalment o periòdica hi ha presència d'aigua, tant urbanes com rurals o naturals.

La metodologia seguida per establir la fauna de culcids al litoral empordanès depèn, pel que fa a la captura, del grau de desenvolupament dels mosquits. En fase larvària i ninfal, els exemplars són capturats directament dins l'aigua amb un recipient de poca fondària i fons blanc. Els imagos són obtinguts generalment durant la captura d'adults (d'un quart abans a un quart després de la posta del sol, posant d'esquer el braç de la persona que realitza l'operació), mitjançant un tub d'aspiració. De vegades es fan captures circumstancials o de mostreig.

La identificació al laboratori es realitza amb una lupa binocular de 30 X, i, per a espècies conflictives, amb el microscopi, mitjançant claus de determinació (SINEGRE, RIOUX, SALGADO, 1979) o bé textos especialitzats (RIOUX 1958, ENCINAS 1982).

Normalment les prospeccions s'efectuen durant el període de març a octubre de forma intensiva, amb captures ocasionals durant els mesos d'hivern.

LLISTA TAXONÒMICA COMENTADA

Gènere *Anopheles* (Meigen)

Anopheles (Anopheles) claviger (Meigen, 1804)

Barcelona (Encinas, 1982).
Distribució holàrtica.

N'ha estat localitzat un clap al Baix Empordà, en un rec ombrívol d'aigües netes i somes (Fig. 1). Les larves varen ésser localitzades el mes de gener de 1984, associades amb *Aedes detritus* i *Culex pipiens*. No es varen transformar en nimfes fins el mes de març. ENCINAS (1982) l'ha trobat associat amb *Culiseta litorea*, *Aedes refiki* i *Aedes rusticus* i a l'estiu amb *Culex territans* i *Culiseta annulata*.

Anopheles (Anopheles) maculipennis (Meigen, 1818)

Lleida, Tarragona (Encinas, 1982).
Distribució paleàrtica

Aquesta espècie és present a l'Alt i el Baix Empordà (Fig. 1). Colonitza dos tipus de claps; uns són molt extensos, com en el cas dels arrossars (Castelló d'Empúries i Pals) i els altres més reduïts, però estesos uniformement en tota l'àrea d'estudi, com són recs amb vegetació, vores de riu i basses adjacents, cisternes i tolls.

Les larves apareixen el mes d'abril-maig i poden localitzar-se fins a l'octubre. Tan sols s'han agafat en una ocasió durant les captures d'adults realitzades en el

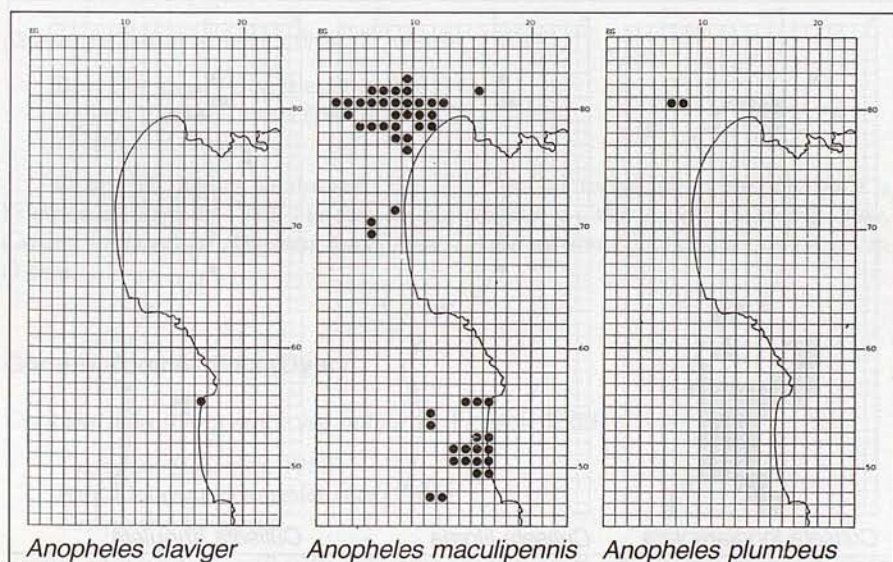


FIGURA 1. Localització d'espècies del gènere *Anopheles*.

camp, la qual cosa demostra la seva baixa antropofília i corrobora la tendència d'anar a picar els animals estabulats.

A l'àrea d'estudi s'ha trobat associat amb *Culex pipiens*, *Culex hortensis*, *Culiseta longiareolata* i *Aedes caspius*.

Anopheles (Anopheles) plumbeus (Stephens, 1828)

Barcelona (Encinas, 1982)

Distribució paleàrtica medioeuropea

La primera quinzena de juny de 1984 va ésser localitzat per primera vegada, en una plantació de plàtans al terme de Castelló d'Empúries (Fig. 1). Es tracta d'un culcid limnodendròfil, és a dir, que viu en cavitats d'arbres, i en el nostre cas s'ha trobat en forats situats a la part basal, originats per anteriors tals fetes a la plantació.

Hom el va trobar associat amb *Aedes genniculatus*. RIOUX (1958) el troba, a més, associat a d'altres espècies limnodendròfiles com són *Aedes berlandi* i *Orthopodomyia pulchripalpis*.

Els adults són molt virulents i han estat capturats picant persones, tant de dia com de nit.

Gènere *Culiseta* (Felt)

Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata (Macquart, 1838)

Barcelona, Tarragona (Encinas, 1982)

Ripollès, Cerdanya (Broto, 1984)

Distribució mediterrània

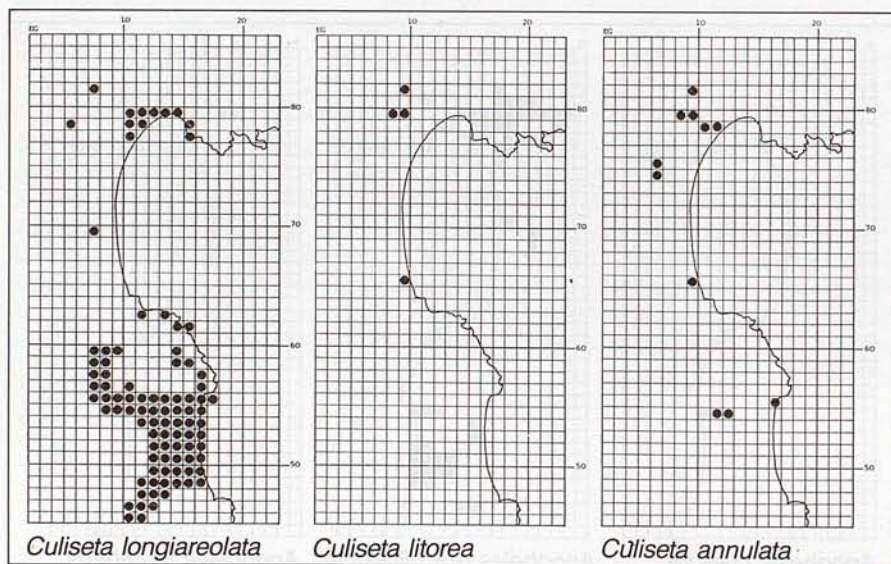


FIGURA 2. Localització d'espècies del gènere *Culiseta*.

Té una certa tendència a ocupar claps larvaris reduïts, amb fons rics amb matèria orgànica, tant d'origen vegetal com animal. És típic en abeuradors, basses ornamentals, piscines, etc. La seva plasticitat ecològica és força gran (Fig. 2).

Hom el troba de la primavera fins a la tardor, associat amb *Culex pipiens*, *Culiseta subachrea*, *Anopheles maculipennis*, *Aedes detritus*, i *Aedes mariaae*.

Segons dades pròpies, la seva distribució altitudinal a les comarques gironines va des del nivell del mar fins a 1400 metres s.n.m. (Pardines, Ripollès). Rioux el cita a 3000 m a Sierra Nevada (agost, 1954).

Culiseta (Culicella) litorea (Shute, 1928)

Distribució meridional

A l'Empordà, hom l'ha trobat en claps d'aigües salabroses riques en vegetació (Fig. 2). Hiverna en estat larvari; fins i tot s'ha localitzat el mes de gener, sota la superfície gelada d'aigües salabroses. Es troba en densitats molt baixes i associat a *Aedes caspius*, *Culiseta subochrea* i *Aedes detritus*.

És discretament antropòfil. És la primera vegada que aquesta espècie és citada a Catalunya.

Culiseta (Culiseta) annulata (Schrank, 1776)

Barcelona (Encinas, 1982)

Tarragonès (Broto, 1984)

Distribució meridional

Hàbitats molt variats: pous, basses, fosses. Té preferència pels claps reduïts i rics en matèria orgànica i se'l troba en densitats baixes (Fig. 2). Hiverna en estat larvari i comença la seva activitat gonotròfica molt aviat (ENCINAS 1982).

Ha estat trobat associat a *Culiseta litorea*.

Pot picar l'home i també ho fa a les aus.

Culiseta (Culiseta) subochrea (Edwards, 1921)

Baix Llobregat (González *et al.* 1983)

Vallès Oriental, Osona (Broto, 1984)

Distribució paleàrtica

Ocupa les aigües salabroses (Fig. 3). Hom el trobà per primera vegada a l'Empordà l'abril de 1983. Ha estat trobat associat a *Culex pipiens*, *Culex impudicus*, *Culiseta longiareolata*, *Anopheles maculipennis* i *Aedes detritus*. Té el costum de picar cap al tard.

Gènere *Coquillettidia* (Dyar)

Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii (Ficalbi, 1889)

Tarragona (Encinas, 1982)

Baix Llobregat (González *et al.* 1983)

Distribució paleàrtica

Les larves de *Coquillettidia richiardii* són de les més difícils de recollectar; s'han de buscar en els claps que tinguen vegetació hidròfila com *Ranunculus* sp., *Typha* sp.,

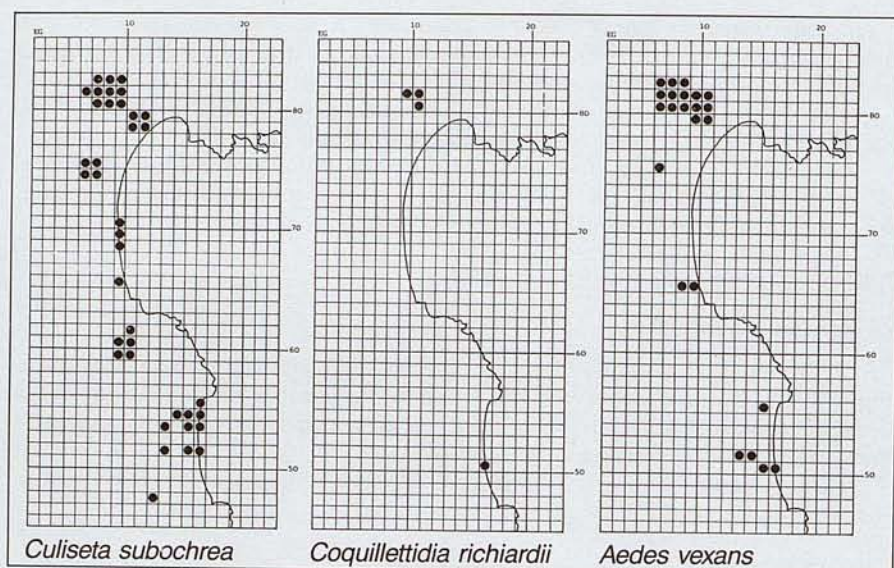


FIGURA 3. Localització d'espècies dels gèneres *Culiseta*, *Coquillettidia* i *Aedes*.

Carex sp., etc i on l'aigua sigui present tot l'any (éstany de Palau, basses d'en Coll...) (Fig. 3). Les larves es fixen a la part submergida de les plantes mitjançant el tub respiratori, modificat en forma de ganxo i d'aquesta forma obtenen l'oxigen dels tubs aerífers de la planta. Per recollectar les larves s'han de trepitjar les plantes aquàtiques i esperar que es desenganxin i surtin a la superfície. Va ésser localitzada al litoral francès l'any 1966 per Rioux. Actualment es coneix la seva presència als departaments de Bouches-du-Rhône, Gard, Hérault, Aude i Pyrénées Orientales.

Piquen a la sortida i posta del sol. Els adults són d'una mida força gran, semblant a la dels del gènere *Culiseta*. Es troba associat a *Coquillettidia buxtoni*.

Coquillettidia (Coquillettidia) buxtoni (Edwards, 1923)

Ocupa el mateix biòtop que *Coquillettidia richiardii*, ja que té els mateixos requeriments ecològics.

Fins ara no havia estat trobat al Principat ni a la península Ibèrica. A l'Empordà, ha estat capturat en forma d'imago femella. Si, com s'ha esmentat anteriorment, *Coquillettidia richiardii* és difícil de localitzar, *Coquillettidia buxtoni* ho és més, ja que s'hi suma la dificultat de la seva migrada densitat larvària. Al litoral mediterrani francès, hi és en un 1 % respecte a *Coquillettidia richiardii*.

Gènere *Aedes* (Meigen)

Aedes (Aedimorphus) vexans (Meigen, 1830)

Barcelona (Encinas 1982)

Distribució indo-holàrtica

Ha estat trobat en forma larvària a les zones de més a l'interior de l'àrea d'es-

tudi, especialment a les Closes (Fig. 3). Sempre que s'ha trobat estava associat a *Aedes caspius*, però era menor la densitat d'*Aedes vexans*. Mostra una certa tendència per ocupar els recs que envolten les Closes i sembla que a l'hora de fer la posta té uns requeriments etoecològics que el diferencien d'*Aedes caspius*. El percentatge d'*Aedes vexans* trobat a la zona perifèrica de les Closes sol oscil·lar entre un 16 i un 33 %, i és d'un 5 % a la zona central del prat.

La hivernació, la realitza en forma d'ou. *Aedes vexans* es pot traslladar a grans distàncies, mitjançant els corrents d'aire humit. Les eclosions de les nimfes tenen lloc de la primavera fins a la tardor.

Pica tant les persones com els animals domèstics i les aus, i va lligat a la transmissió de diverses malalties.

Aedes (Aedeimorphus) vittatus (Bigot, 1861)

Barcelona (Encinas, 1982)
Distribució eumediterrània

El seu hàbitat no és característic de la maresma empordanesa, ja que les larves es desenvolupen en basses formades en forats de roques (Rook-pools) en rius i rierols. Aquestes aigües solen ésser dolces, clares i assolellades. A la badia de Roses i el baix Ter, s'ha capturat sempre en forma d'ímagó femella (estany de Castelló, Sant Joan i l'Estartit). Els claps larvaris més propers que hi ha són les basses que es formen en els rierols dels «aspres», a les serres del Verdera i del Montgrí, d'on els adults es traslladen fins a la plana, mitjançant els corrents d'aire de component nord i est.

És un mosquit antropòfil, exòfil, i actiu a la posta de sol.

Aedes (Finlaya) geniculatus (Olivier, 1791)

Garrotxa, Fageda d'en Jordà (Broto, 1984)
Distribució paleàrtica

Ha estat localitzat en forats de diferents plantades de plàtans tant a l'Alt com al Baix Empordà (Fig. 4). Els forats són dels arbres que han estat tallats, i també dels que es formen entre dos arbres grans i que tenen una mateixa base, per la qual cosa, les cavitats sempre es troben a pocs centímetres de terra.

Viu associat a *Anopheles plumbeus*, mosquit que també és limnodendrofil. Rioux el troba associat, a més, amb *Orthopodomyia pulchripalpis* i *Aedes berlandi*.

Els claps larvaris són fortament anòxics i tenen el fons ric amb matèria orgànica d'origen vegetal.

Aedes (Caspius) caspius (Pallas, 1771)

Barcelona, Tarragona (Encinas, 1982)
Distribució paleàrtica

És el culcíd dominant a l'Alt Empordà, i, en menor grau, al Baix Empordà, on ocupa els hàbitats més extensos; cria en salzedes, rubines, canyissars, prats de dall, closes i recs (Fig. 4). Les densitats larvàries són força altes. Durant les captures d'adults (utilitzant el braç d'una persona com esquer) s'han arribat a capturar 184 exemplars en mitja hora.

Hiverna en forma d'ou, encara que podem trobar larves en qualsevol mes de l'hivern. Les eclosions s'inicien el mes de març i duren, si les temperatures es mantenen suaus, fins al novembre.

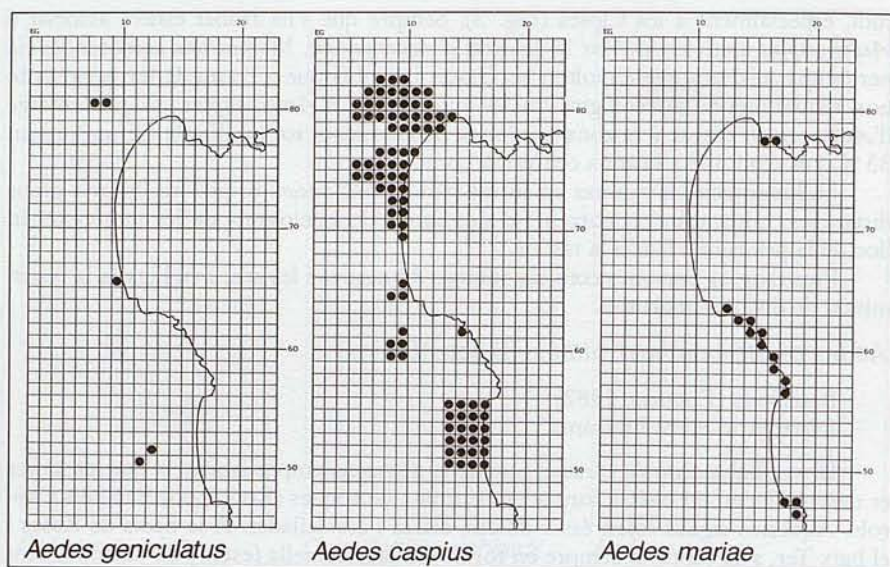


FIGURA 4. Localització d'espècies del gènere *Aedes*.

Està associat amb *Aedes detritus*, *Aedes vexans*, *Culiseta longiareolata*, *Culiseta annulata*, *Culiseta subochrea*, *Culex pipiens*, *Culex hortensis*, *Anopheles maculipennis* i *Aedes rusticus*.

És exòfil i fortament antropòfil. Pica preferentment a la sortida del sol i a la posta, però en el lloc de repòs dels adults pot picar a ple dia.

Aedes (Caspius) mariae (Sergent i Sergent, 1903)

Girona, Barcelona, Tarragona (Encinas, 1982)

Distribució mediterrània

Culcid estrictament lligat al litoral (Fig. 4). El seu clap larvari és molt especialitzat, ja que realitza les postes en els forats de les roques vora la mar. L'aigua que conté els forats és tant d'origen marí com de pluja, la qual cosa fa que els índexs de salinitat arribin a ésser força alts. El mes de juny de 1984 es varen controlar les salinitats d'alguns d'aquests claps: usant la conductivitat de l'aigua, les màximes enregistrades han estat de 68 microS/cm, valor que supera el de l'aigua del mar; les temperatures màximes foren de 31 °C.

És un culcid heliòfil, la qual cosa implica que els claps tenen una forta evaporació i, consegüentment, una major concentració de les sals dissoltes.

D'adult té un comportament antropòfil, pica sobretot a la sortida i, la posta del sol i es mostra molt agressiu.

Ha estat trobat associat amb *Culiseta longiareolata* i *Culex pipiens*.

Aedes (Communis) detritus (Haliday, 1833)

Garraf i Tarragonès (Broto, 1984)

Distribució mediterrània

Els claps larvaris d'*Aedes detritus* coincideixen amb els d'*Aedes caspius*, encara que la presència de les larves no coincideix en el temps (Fig. 5). És un mosquit dels mesos freds, les larves apareixen del mes d'octubre fins al mes de març. Està lligat a les zones salabroses i, per tant, al litoral.

S'associa amb *Culiseta litorea*, *Aedes caspius*, *Culiseta subochrea* i *Culex pipiens*.

Aedes (Rusticoides) rusticus (Rosi, 1780)

Ha estat localitzat, una sola vegada, a l'Alt Empordà, en forma larvària (Fig. 5). El clap larvari és un canyissar d'aigües riques en matèria orgànica d'origen vegetal.

És de costums antropòfils. Segons ENCINAS (1982), pot colonitzar les aigües temporals i els corrents.

És la primera vegada que se'n té referència al Principat.

Gènere *Culex* Linnaeus

Culex (Barraudius) modestus (Ficalbi, 1889)

Barcelona, Tarragona (Encinas, 1982)

Distribució mediterrània

S'ha localitzat en un dels hàbitats més típics de l'espècie: els arrossars, on és poc freqüent (Fig. 5). Se'l troba en densitat baixa, i associat a *Anopheles maculipennis*. Rioux el troba associat a *Aedes caspius*, *Anopheles maculipennis*, *Culex pipiens*, espècies que en aquest cas, també ocupen els arrossars. La seva picada és molt dolorosa.

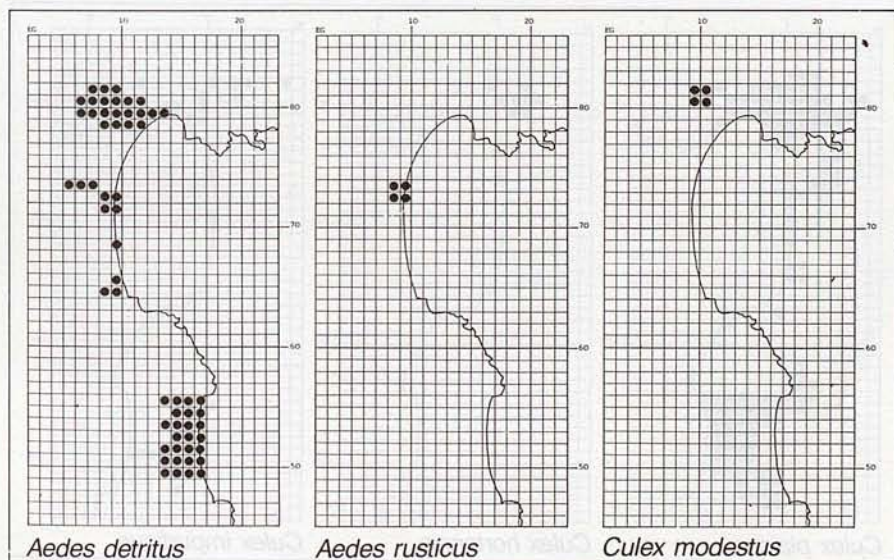


FIGURA 5. Localització d'espècies dels gèneres *Aedes* i *Culex*.

Culex (Culex) pipiens (Linnaeus, 1758)

Tot Catalunya (Encinas, 1982)

Distribució paleàrtica

Habita tot tipus d'aigües i té una gran plasticitat ecològica (Fig. 6). Es troba des de les aigües de les fosses sèptiques, fins a les que es troben al bell mig del camp i amb un contingut de matèria orgànica molt més baix.

Culex pipiens és un complex format per tres subespècies. Els imagos nascuts en el medi «rural» tenen un comportament —a l'hora de buscar l'aliment— fortament ornitòfil, mentre que els imagos nascuts en nuclis urbans molt contaminats són antropòfils, i queda un tercer tipus de larves, que són les d'origen periurbà, les quals tenen un comportament intermedi, entre el dels dos tipus esmentats anteriorment.

Hom ha trobat larves de *Culex pipiens* al llarg de tot l'any; són, però, més abundants durant els mesos d'estiu.

S'associa amb gairebé totes les espècies trobades, tret de les limnodendròfiles.

Culex (Maillotia) hortensis (Ficalbi, 1889)

Barcelona (Encinas, 1982)

Garrotxa, Ripollès, Cerdanya i Pallars Jussà (Broto, 1984)

Distribució eumediterrània

Se'l troba en claps d'origen humà, com són els abeuradors i sifons de regada, i en claps naturals, com forats de roca, etc. (Fig. 6). Té una certa plasticitat ecològica, la qual cosa queda demostrada amb l'ample ventall d'espècies amb les quals s'associa: *Culiseta annulata*, *Culiseta subochrea*, *Culiseta longiareolata*, *Culex pipiens*, *Aedes vittatus*, *Aedes detritus*, *Aedes mariaae*, *Anopheles claviger*, (RIOUX 1958).

Utilitza com a presa els animals poiquiloterms, com els rèptils i els amfibis.

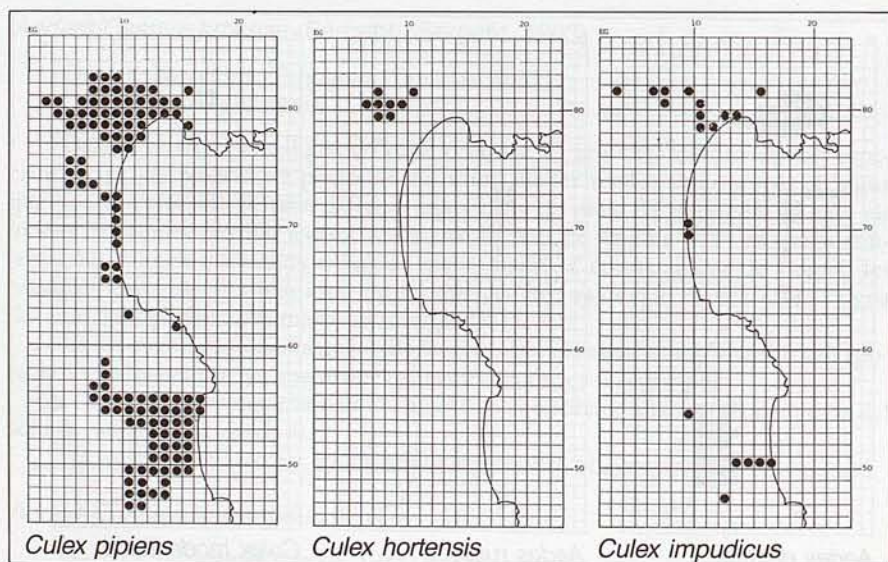


FIGURA 6. Localització d'espècies del gènere *Culex*.

Culex (Neoculex) impudicus (Ficalbi, 1890)

Barcelona (Encinas, 1982)

Ripollès, Garrotxa, Girona (Broto, 1984)

Distribució circummediterrània

Viu en claps reduïts i ombrívols, encara que pot colonitzar zones de grans dimensions cobertes de vegetació, com són els recs de drenatge que hi ha a la zona de les Closes de Castelló d'Empúries (Fig. 6).

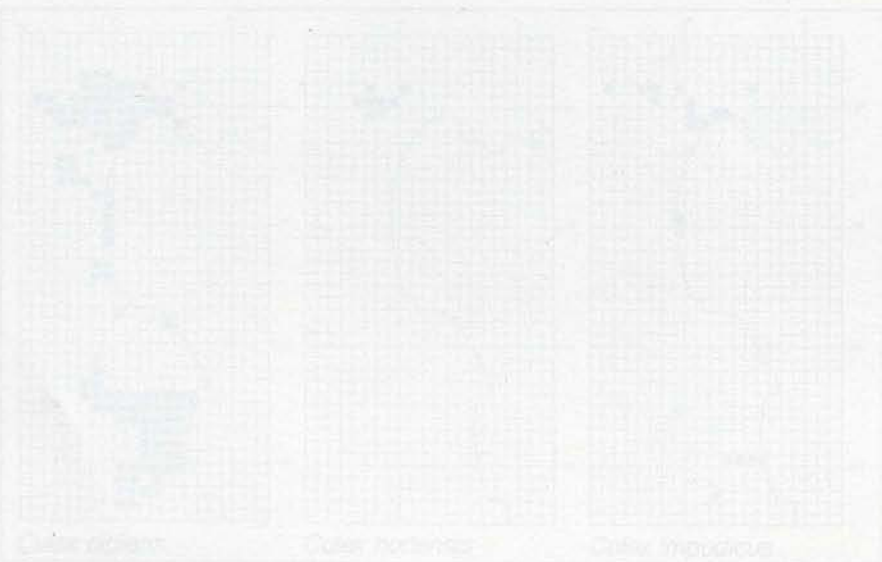
Pot viure associat a *Anopheles claviger* i *Culiseta annulata*. D'adult hiverna amagat en forats d'arbre i a d'altres llocs.

AGRAÏMENTS

Els autors volen agrair especialment l'ajut de la resta de companys del Departament de Prospecció: Mònica Martinoy i Jaume Gifré, així com als tractadors del mateix Servei, i a totes les persones que, d'una manera o altra, han col·laborat en l'elaboració del present treball.

BIBLIOGRAFIA

- BROTO, J. 1984. *Distribució dels hàbitats larvaris dels culícids a la Catalunya oriental*. Memòria de llicenciatura de la Fac. Biol. Univ. Barna.
- COUSSERANS, J., VOELCKEL, CH. 1976. «Rapport préliminaire sur la situation culicidienne de la Baie de Roses (Espagne).» Informe fotocopiât.
- ENCINAS, A. 1982. *Taxonomía y biología de los mosquitos del área salmantina*. (Diptera, Culicidae). Ediciones de la Universidad de Salamanca.
- GABINAUD, A. 1975. *Ecologie de deux Aedes halophiles du littoral méditerranéen français, Aedes (Ochlerotatus) caspius (PALLAS, 1771) et Aedes (Ochlerotatus) detritus (HALIDAY, 1833) (Nematocera, Culicidae)*. Thèse de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc.
- GONZÁLEZ, G., MILLET, X., PRAT, N., PUIG, M. A. 1983. «Culícids (Diptera, Culicidae) del Baix Llobregat». *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 49: 119-122.
- GUILLE, G. 1975 «Recherches éco-éthologiques sur *Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii* (FICALBI, 1889) (Diptera, Culicidae) du littoral méditerranéen français». *Annls. Scien. Nat. Zool.* 12 (17).
- RIOUX, J. A. 1958. *Les culicides du Midi méditerranéen*. Paul Lechevalier. Paris.
- SARGATAL, J. 1980. «El control dels mosquits». Fullet editat pel Servei de Control de Mosquits de l'Ajuntament de Castelló d'Empúries.
- SEVENET, G., ANDARELLI, L. 1959. *Les moustiques de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen*. Paul Lechevalier. Paris.
- SINEGRE, G. 1974. *Contribution à l'étude physiologique d'Aedes (Ochlerotatus) caspius (PALLAS, 1771) (Nematocera, Culicidae)*. Thèse de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc.
- SINEGRE, G., RIOUX, J. A., SALGADO, J. 1979. *Fascicule de détermination des principales espèces de moustiques du littoral méditerranéen français*. E.I.D. Montpellier.



MACROLEPIDÒPTERS NOCTURNS DELS AIGUAMOLLS DELS VOLTANTS DEL RIU MUGA

A. MASÓ, J. J. PÉREZ DE-GREGORIO,
F. VALLHONRAT

La presentació de la col·lecció el 1981, correspon únicament als anys 1981 i 1982, i finalment amb una vista al 1984. Les dates són les següents:

1981: I-IV, 6-V, 15-V, 24-V, 12-VI, 29-VI, III-VII, 6-VIII, 2-VIII, 18-IX, 2-X.

1982: 14-V, 21-V, 4-VI, 11-VI, 18-VI, 25-VI, 2-VII, 9-VII, 16-VII, 23-VII, 30-VII, 6-VIII, 13-VIII, 20-VIII, 27-VIII, 3-IX, 10-IX, 17-IX, 24-IX, 1-OCT, 8-OCT, 15-OCT, 22-OCT, 29-OCT, 5-NOV, 12-NOV, 19-NOV, 26-NOV, 3-DECE, 10-DECE, 17-DECE, 24-DECE, 31-DECE.

El total de nombrosos és el de 27. La recollida es realitzà en dos punts diferents de la zona de l'aiguamoll, un dels quals d'aiguamoll. Han estat provinents 1.000 exemplars en total.

El mètode de recollida es va realitzar en tot el període de l'aiguamoll, de l'1 de març del 1981 fins a l'1 de febrer del 1982, i després de cada 7 dies, en un període d'una setmana, fins a finals d'agost del 1982, a la zona d'aiguamoll i a la zona d'aiguamoll.

El punt de recollida de la majoria de les espècies d'aiguamoll es va fer en el punt de recollida de l'aiguamoll, concretament en el punt de recollida de l'aiguamoll del 1981. Els 1982, el punt de recollida es va fer en el punt de recollida de l'aiguamoll, concretament en el punt de recollida de l'aiguamoll del 1982. Els 1983, el punt de recollida es va fer en el punt de recollida de l'aiguamoll, concretament en el punt de recollida de l'aiguamoll del 1983. Els 1984, el punt de recollida es va fer en el punt de recollida de l'aiguamoll, concretament en el punt de recollida de l'aiguamoll del 1984.

NOCTURNAL MACROLEPIDOPTERA OF MARCHES IN THE AREA SURROUNDING THE RIVER MUGA

Summary

This study covers the marsh area between the outlets of the rivers Muga and Fluvià and their environs.

The capturing campaign took place during the course of the years 1981/82/83/84. The interest of the report extends over the local area which is the object of this study, as the halophilous fauna and Catalan marshes (including that of the Ebre delta) are known nearly as little as the Iberian one.

As we found out in this study, the marshes are an exception on the coast line which normally is poor in species and with little diversity. In fact, the fauna is very different from that in the surrounding areas. The number of species is not especially high, but many of them cannot be found anywhere else in Catalonia nor even at times on the Iberian peninsula.

Our methodology consisted basically in collecting macrolepidoptera with actinic light traps (Heath type), although sporadically we caught some diurnal species as well as one or two microlepidopteron. Normally we installed two traps: one in the halophilous area (next to the beach), and another one in the marsh area (fresh water marshes in the interior), all during the course of several months each year.

The census exceeded two hundred species of Lepidoptera (for both media checked, and for micro— and macro-lepidoptera). Apart from those that are new references, many are interesting, as they have seldom been mentioned before. We also established the differences in diversity, abundance and other parameters, and we always separated the halophilous and the marshy area. All in all, the main purpose of this study is to increase knowledge of this until now practically unexplored area.

INTRODUCCIÓ

La fauna lepidopterològica dels aiguamolls empordanesos no ha estat gens estudiada. Només se'n coneixen algunes espècies citades per CUNÍ (1885) de Roses i alguna altra citació esporàdica moderna. Tampoc no es coneix el poblament d'altres zones humides del país o de la península Ibèrica. Aquest és un motiu d'interès per a dur a terme aquest treball, el qual ha donat com a resultat trobar un conjunt d'espècies originals per llur raresa, diversitat o novetat.

Efectivament, els aiguamolls reuneixen una fauna entomològica que, si bé a primer cop d'ull sembla pobra en espècies, presenta un indubtable interès. Aquest és fonamentat en l'exclusivitat de la zona i en l'especial adaptació als indrets palustres, halòfils i al medi geobotànic en el qual es desenvolupen els lepidòpters.

MÈTODES

L'objecte d'aquest treball és només la fauna de macrolepidòpters nocturns, certament la més important. Els microlepidòpters solament han estat tinguts en compte per als càlculs de diversitat i no figuren a la llista taxonòmica perquè resultaria molt fragmentària a causa de les dificultats de classificació. D'altra banda, en les ocasions en què ha estat recorreguda la zona de dia, no ha estat vist gairebé cap lepidòpter diürn, fora de molt pocs exemplars d'espècies banals, que no tindria cap interès citar. Hom esmentarà com a cas excepcional el del nimfàlid *Danaus chrysippus*.

La prospecció de la zona començà el 1981, prosseguí intensament els anys 1982 i 1983, i finalitzà amb una visita el 1984. Les dates són les següents:

1981: 25-IX.

1982: 30-IV, 8-V, 15-V, 29-V, 12-VI, 29-VI, 10-VII, 8-VIII, 9-VIII, 18-IX i 2-X.

1983: 14-V, 21-V, 4-VI, 11-VI, 16-VI, 9-VII, 13-VIII, 3-IX i 8-X.

1984: 1-VII.

El total de jornades ha estat de 22. La recollida de material ha estat feta majoritàriament els períodes de maig-juny i finals d'agost-setembre. Han estat recollits 1.688 exemplars en total.

El mètode de recollecció de material ha consistit a col·locar trampes de llum actínica del tipus Heath, a partir del crepuscle i durant unes quatre hores de mitjana per jornada. Cada vegada, hom situava dues trampes: una a la zona d'aigua dolça i l'altra, a la zona d'aigua salada.

El punt de situació de la trampa de la zona d'aigua dolça era en un prat dels aiguamolls de Castelló d'Empúries, concretament en un lloc anomenat les Closes del Tec (UTM: EG 07), a 3 km de la costa i envoltat de conreus. Hom va situar-la esporàdicament a altres zones més a l'interior, com al Cortal Avinyó i a Palau-saverdera.

La trampa de la zona d'aigua salada era situada a la banda esquerra de la Muga, a uns 200 metres de la platja, al salicornar de l'indret anomenat la Robina (UTM: EG 07). Esporàdicament també se situà a la zona dels set estanys, entre la Muga i el Fluvià (UTM: EG 17), en plena franja de dunes.

Les dades que hom assenyalà de cada espècie són les següents:

- Gènere i espècie. Només s'esmentarà la subespècie en el cas que aquesta sigui una de les àmpliament acceptades, i tingui interès citar-la.
- Mesos durant els quals ha estat recollida. Es donarà la data exacta en els casos d'un sol exemplar o quan l'espècie sigui una novetat per a la fauna catalana o ibèrica.
- Abundància relativa a cada zona seguint els índexs següents: Espècie esporàdica (1, 2 o 3 exemplars recollits a la zona referida), molt rara (4 o 5 exemplars), rara (6 o 7), poc freqüent (8 o 9), freqüent (10 o 11), abundant (12 o 13), molt abundant (14 o 15). Els casos de més de 15 exemplars es comenten indicant el nombre exacte.
- Darrera de l'anotació d'abundància s'indicarà si aquesta es dóna a la zona d'aigua dolça (D) o a la zona d'aigua salada (S).
- Finalment, hom inclou, si és el cas, alguna observació complementària, particularment si es tracta d'una espècie palustre i sobre l'interès determinat que presenta la seva taxonomia o distribució. Si la troballa és important des del punt de vista biogeogràfic, es donen indicacions de la seva àrea de distribució coneguda. Si hom no hi afegeix cap observació, és que es tracta d'una espècie estesa pel país o comuna.

LLISTA TAXONÒMICA COMENTADA

A la llista d'espècies censades que ve a continuació s'ha seguit la sistemàtica de LERAUT (1980). Les espècies que mai no han estat citades de Catalunya són marcades amb un asterisc (*); i les que no ho han estat de la península Ibèrica, amb dos asteriscs (**).

Família COSSIDAE. (1 espècie)

Phragmataecia castaneae. V, VI, VII, VIII, IX. Poc freqüent a S, però espècie dominant a D (39 exemplars), on és la més abundant llevat del cas excepcional de *Discestra sodae*. Aquest únic representant dels còssids és palustre, conegut dels indrets humits de la península Ibèrica. L'eruga i la crisàlide són endòfites a les canyes.

Família LASIOCAMPIDAE. (2 espècies)

Lasiocampa trifolii. Els 13 exemplars trobats acudiren tots el mateix dia (3-IX-83), als set estanys salats (abundant).

Gastropacha quercifolia. Un sol exemplar a D (4-VI-83).

Família SPHINGIDAE. (5 espècies)

Acherontia atropos. Un sol exemplar al Cortal Avinyó (D), el 25-IX-81.

Smerinthus ocellata. V, VI. Molt rara a D.

Hyles euphorbiae. V, VI, Rara a S.

Deilephila elpenor. VI, VII. Esporàdica a D.

D. porcellus. VII, VIII, IX. Molt rara a D, i 1 sol exemplar a S.

Família GEOMETRIDAE. (36 espècies)

Aplasta ononaria. V, VI; VIII. Molt rara a S.

Euchloris smaragdaria. V, VI; IX. Rara a S. Aquesta espècie, a Anglaterra, és confinada a indrets pantanosos. A Europa, és d'hàbitats més variats. Estesa fins al Pirineu, no havia estat citada de cap localitat del litoral català.

Chlorissa pulmentaria. 1 ex. el 15-V-82 (S).

Chlorissa faustinata. IX. Esporàdica a D. Després de la primera citació de CUNÍ (1874), només se'n coneixen tres més de Catalunya.

Microloxia herbaria. 1 ex. 9-VII-83 a S. Segona citació de Catalunya després de Palou i St. Pere de Vilamajor (Vallès Oriental) (SAGARRA, 1915).

Cyclophora puppillaria. 1 ex. el 12-V-82 a S.

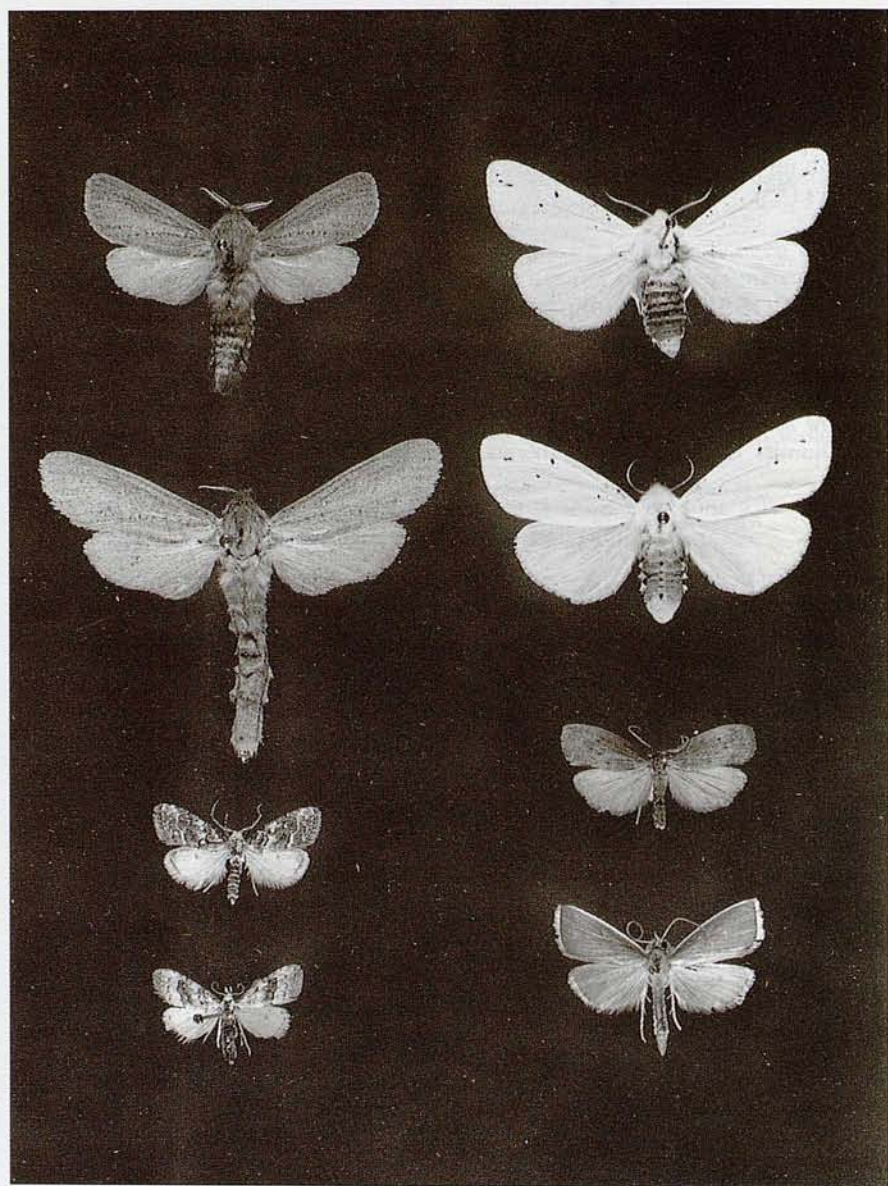


FIGURA 1. 1 i 2: ♂ i ♀ de *Phragmataecia castaneae*. 3 i 4: ♂ i ♀ de *No la squalida*. 5 i 6 ♂ i ♀ de *Spilosum urticae*. 7: ♂ de *Pelosia obtusa*. 8: ♂ de *Nascia ciliaris*.

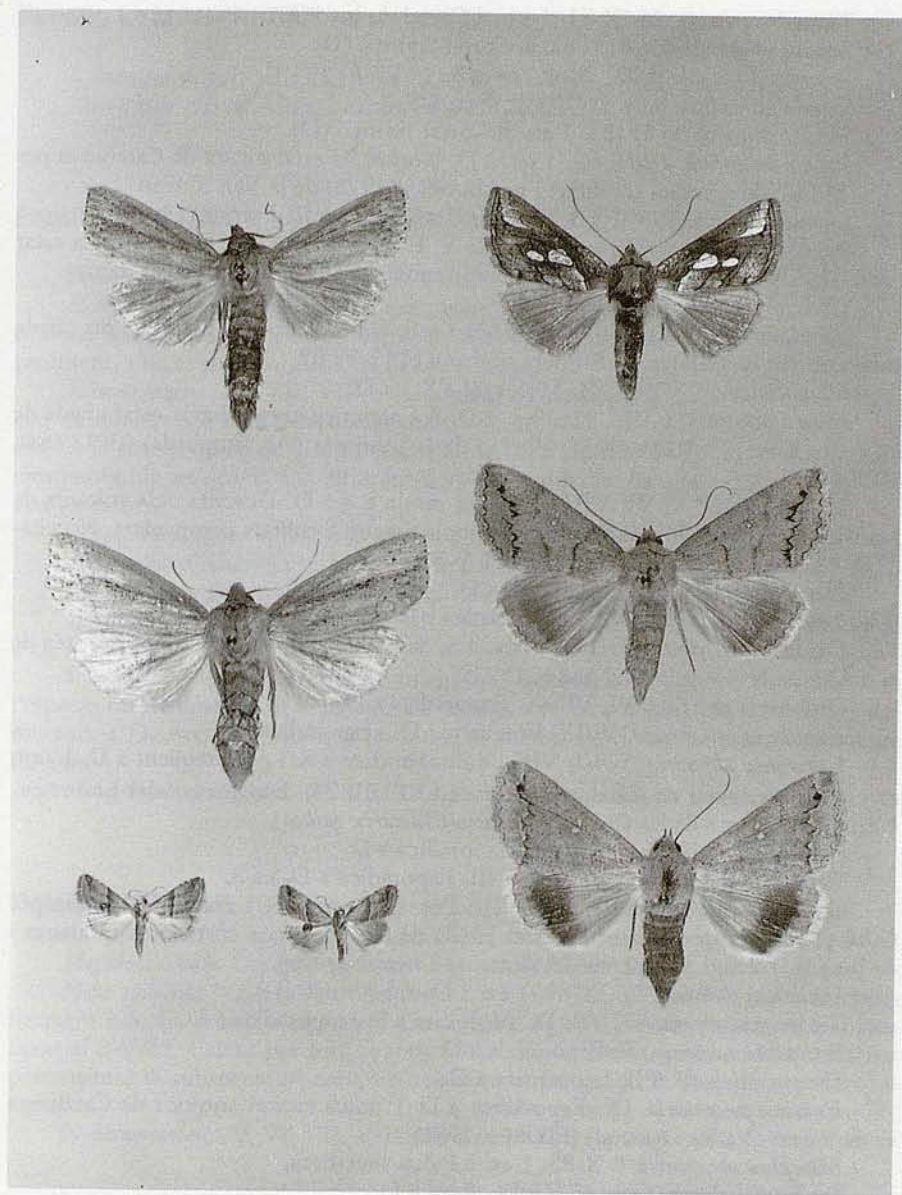


FIGURA 2. 1 i 2: ♂ i ♀ d' *Archana sparganii*. 3 i 4: *Eublemma parva*, ♂ i ♀. 5: *Plusia festucae*, ♂. 6 i 7: ♂ i ♀ de *Clytie illunaris*.

- Timandra griseata*. 26-IX-81. 1 ex. al Cortal Avinyó (D).
- Scopula ornata*. 26-IX-81. 1 ex. al Cortal Avinyó (D).
- Scopula rubiginata*. V; IX. Molt rara a S.
- Scopula marginepunctata*. 26-VI-82. 1 ex. a S.
- Scopula imitatoria*. 26-IX-82. 1 ex. al Cortal Avinyó (D).
- Scopula immutata*. 18-IX-82. 1 ex. a D. Només ha estat citada de Catalunya per CUNÍ (1874) de diverses localitats i per IBARRA (1975) de la Vall d'Aran.
- Scopula emutaria*. V, VI, VII; IX. 22 ex. a S. i rara a D. Palustre i halòfila.
- Scopula minorata ochroleucaria*. VI; IX, X. Esporàdica a S. i a D. Només ha estat citada dues vegades de localitats catalanes i molt poques de la península Ibèrica.
- Idaea ochrata*. VI. Esporàdica a S.
- Idaea muricata*. * VI; VIII. Esporàdica a S. i a D. Espècie palustre, no citada anteriorment de Catalunya. Primera captura: el 12-VI-82.
- Idaea filicata*. V, VI; IX, X. Molt rara a S. i a D.
- Idaea alyssumata*. 1-VIII-82. 1 ex. a D. A Catalunya només havia estat citada de Das (Cerdanya) (VALLHONRAT, 1983) i de la Jonquera (Alt Empordà) (BOLLAND, 1983).
- Idaea bustilloi*. * V, VI; VIII, IX. Molt rara a S. i a D. Descrita dels voltants de Madrid (AGENJO, 1967), se'n coneixen molt poques localitats peninsulars. No citada de Catalunya. Primera captura: el 21-V-82.
- Idaea subsericeata*. IX. Esporàdica a D.
- Rhodometra sacraria*. IX, X. Esporàdica a D.
- Casilda consecraria*. 9-VII-83. 1 ex. a S. Segona citació de Catalunya després de la d'Anglesola (Urgell) (SAGARRA, 1922).
- Orthonama obstipata*. VI, VII; X. Esporàdica a D.
- Eupithecia centaureata*. V; IX. Freqüent a D. i esporàdica a S.
- Eupithecia ultimaria*. V, VI; VIII. Molt abundant a S. i poc freqüent a D. L'única citació coneguda de Catalunya és la de CUNÍ (1874) dels marges del Llobregat. L'eruga s'alimenta de les flors del tamarí (*Tamarix gallica*).
- Gymnoscelis rufifasciata*. VIII; X. Esporàdica a D.
- Stegania trimaculata*. V, VI, VII, VIII. Esporàdica a D. i a S.
- Semiothisa aestimaria*. VI, VII, VIII. Poc freqüent a S. i rara a D. Citada per CUNÍ (1874), posteriorment ha estat citada de tres localitats costaneres catalanes i de Juneda. L'eruga s'alimenta del tamarí (*Tamarix gallica*).
- Semiothisa clathrata*. 26-IX-81. 1 ex. a Cortal Avinyó (D).
- Tephрина murinaria*. VI, VII; IX. Molt rara a S. i esporàdica a D.
- Petrophora narbonea*. X. Esporàdica a D.
- Ennomos alniaria*. VII. Esporàdica a D.
- Ennomos fuscantaria*. IX. Esporàdica a D. L'única citació anterior de Catalunya és de Parets (Vallès Oriental) (FLORES, 1981).
- Menophra abruptaria*. 8-X-83. 1 ex. a Palau-saverdera.
- Peribatodes rhomboidaria*. V, VI; IX. Rara a D.
- Peribatodes manuelaria*. 16-VI-83. 1 ex. a D.

Família NOTODONTIDAE. (1 espècie)

Pterostoma palpina. IV, V. Esporàdica a D.

Família LYMANTRIIDAE. (2 espècies)

Lymantria dispar. VII; IX. Rara a D i esporàdica a S. Plaga polífaga.

Arctornis l-nigrum. Un sol exemplar a D (25-IX-81), al Cortal Avinyó.

Família ARCTIIDAE. (9 espècies)

Pelusia muscerda. Un sol exemplar a D (1-VIII-82).

P. obtusa. ** VI, VII. Rara (7 exemplars), però exclusiva de l'indret dolç, d'on és bona indicadora. Espècie palustre, no trobada anteriorment a la Península. Recentment, s'ha capturat al delta de l'Ebre (Orozco leg.).

Eilema caniola. VI, VII, VIII, volant en 2 generacions. Una de les poques espècies dominants a S i a D, especialment en aquest últim lloc. Els individus recollits són de la forma típica de litoral, que difereix de la normal de l'interior per la mida més petita i la tendència a la difuminació o manca del marge groc de l'anvers de les ales anteriors.

Apaidia mesogona. V, VI. Esporàdica a D.

Arctia villica. Un sol exemplar capturat a S (14-V-83).

Cymbalophora pudica. 5 individus capturats el 25-IX-81 al Cortal Avinyó (D).

Spilosoma lubricipeda. IV, V, VI, VII, VIII. Esporàdica a S, però molt abundant a D, d'on és bona indicadora.

S. urticae. V, VI, VII, VIII, IX, volant en 2 generacions. Després de *D. sodae*, és l'espècie més abundant dels aiguamolls considerats en conjunt, i és una de les dominants a D. Àrctid típicament palustre, es coneix de diversos indrets humits de Catalunya.

Pbragmatobia fuliginosa. VI, VII. Trobada a D i S, però molt rara.

Família NOLIDAE. (3 espècies)

Meganola albula. Un exemplar capturat a D el 29-V-82.

Nola squalida. * 2 generacions: V, VI i VII, VIII, IX. Molt rara a D, però freqüent a S. La primera captura a Catalunya d'aquesta espècie palustre es va realitzar el 8-V-82. Estesa per tota la zona litoral mediterrània, els exemplars catalans pertanyen a la subspecie *turanica*, erròniament considerada bona espècie per algun autor.

N. chlamytulalis. V, VI, VII, VIII. Molt rara a D i esporàdica a S.

Família NOCTUIDAE. (72 espècies)

Agrotis graslini. Un exemplar trobat a S el 3-IX-83. Aquesta espècie palustre i halòfila viu als litorals francès i andalús, però és molt rara a la península Ibèrica. De Catalunya no s'ha citat des del 1874 (CUNÍ). L'eruga menja *Ammophila arenaria* i *Aetheorrhiza bulbosa*.

A. exclamationis. V, VI; VIII, IX. Poc freqüent a S i rara a D.

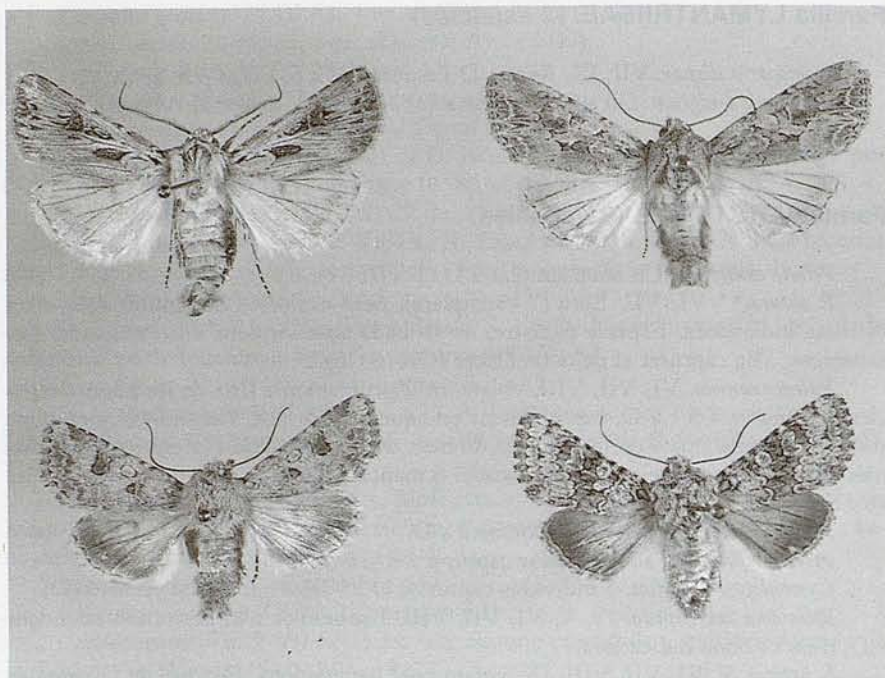


FIGURA 3. 1: *Agrotis graslini*, ♂. 2: *Discestra sodae*, ♂. 3: *Mamestra blenna*, ♂. 4: *Mamestra corsica* ssp. *weissi*, ♂.

A. ipsillon. Rara a S (6 exemplars capturats el 3-IX-83).

Ochropleura plecta. Esporàdica a D. Els 3 individus (trobat l'1-V-82) pertanyen a la subspècie *unimacula*.

O. leucogaster. VI, VII, VIII. Esporàdica a D i a S.

Noctua pronuba. VI, VII; IX. Trobada a S i a D, però esporàdicament.

N. comes. VII; IX. Rara a S.

N. janthina. Un sol exemplar a D el 9-VII-83.

Xestia xanthographa. IX. Esporàdica a D.

Discestra trifolii. IV, V, VI, VII; IX. Poc freqüent, però constant, a D i esporàdica a S.

D. sodae. IV, V, VI, VII, VIII, IX, X. Màxima perdurabilitat i sobretot màxima abundància en ambdós llocs, amb molta diferència sobre la següent espècie, car aplega prop del 40 % del total de captures comptant els microlepidòpters. Malgrat ser l'espècie dominant, a Catalunya no se cità fins l'any 1976. És palustre i halòfila, però no estricta.

Mamestra oleracea. IV, V, VI. Esporàdica a S i a D.

M. blenna (= *peregrina*). Hom suposa que té dues generacions: V, VI, VII i VIII, IX. Espècie subdominant a les dues zones (a S gairebé es podria considerar dominant, ja que, si s'exceptua *D. sodae*, és la 3a. espècie més abundant). Tanmateix, aquest lepidòpter halòfil és molt rar a la península Ibèrica. A les nostres latituds

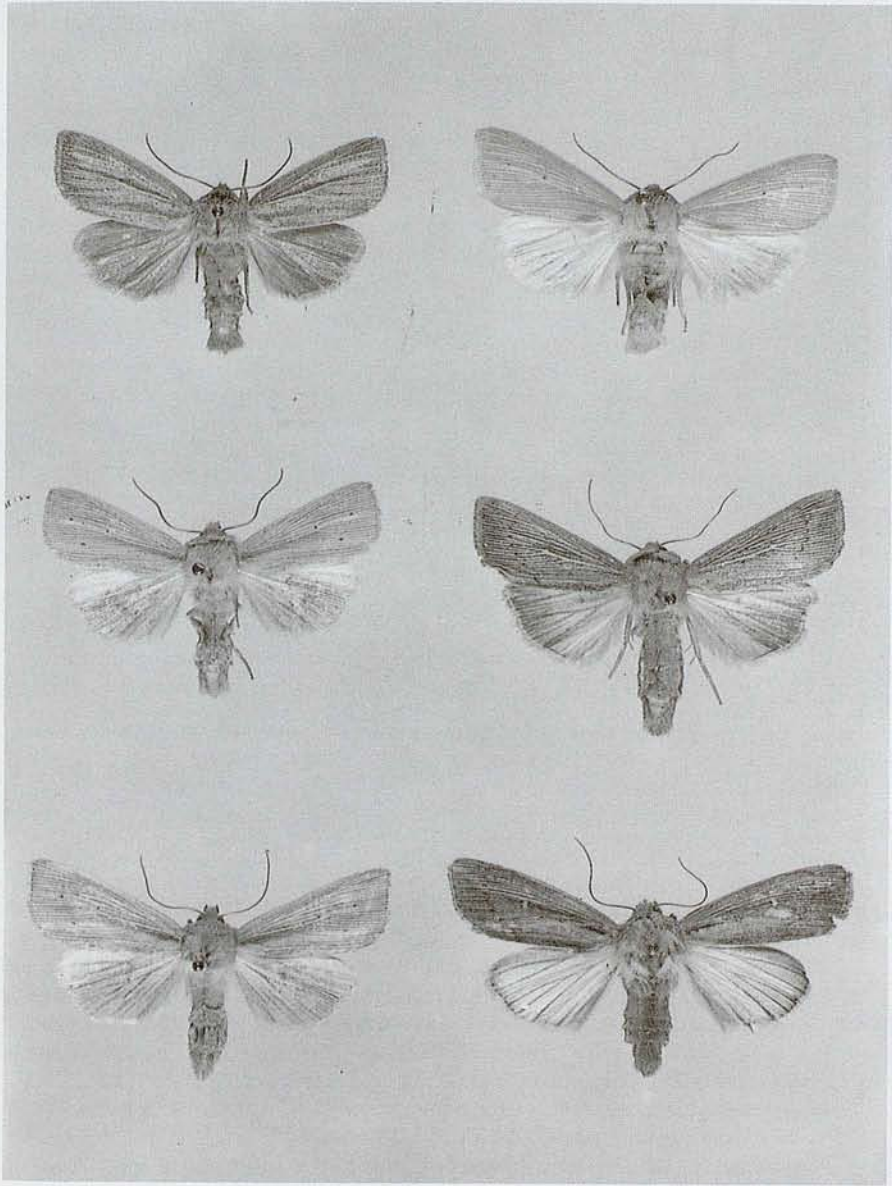


FIGURA 4. 1: *Mythimna pudorina*, ♂. 2 i 3: ♂ i ♀ de *Mythimna straminea*. 4: *Mythimna littoralis*, ♂. 5: *Mythimna obsoleta*, ♂. 6: *Mythimna zea*, ♂.

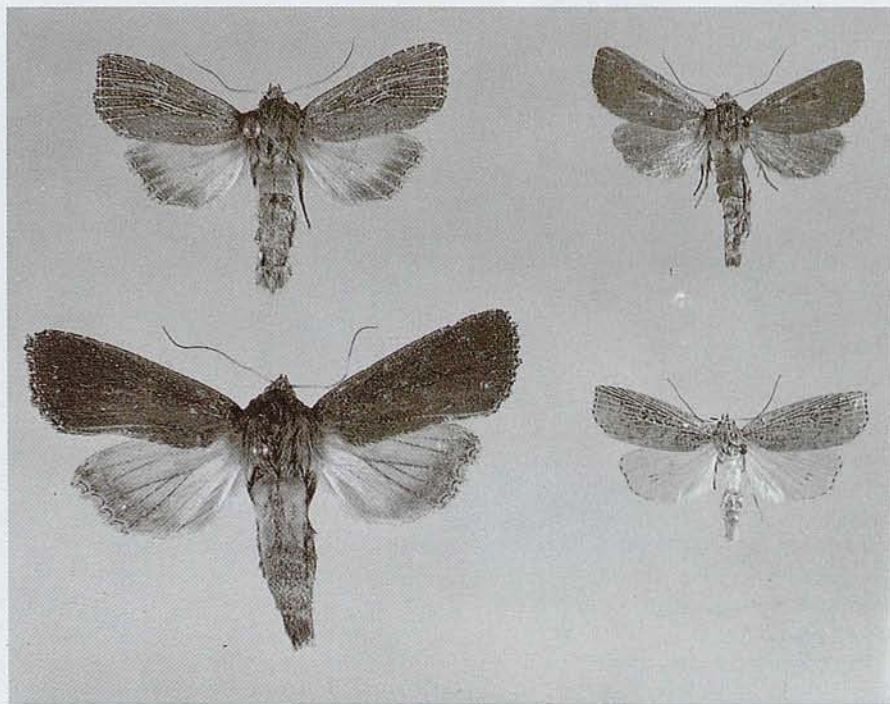


FIGURA 5. 1 i 2: ♂ i ♀ de *Nonagria typhae*. 3: *Archanara gemini puncta*, ♂. 4: *Chilodes maritimus*, ♂.

només es coneix de Barcelona (WEISS, 1915), i DUFAY (1961) indica que, després de recercar molt a Banyuls (Vallespir), només hi trobà 1 exemplar.

M. corsica. IV, V, VI. Molt rara a S i esporàdica a D. Espècie típica de l'interior, és rara al litoral català. Els exemplars capturats són de la suposada subespècie *weissi*. Alguns autors consideren *corsica* una subespècie de *M. bicolorata*. (LERAUT, 1980).

Hadena silenes. IV, V. Esporàdica a D. Espècie molt rara a Catalunya.

Tholera decimalis. 2 exemplars capturats a S el 8-X-83.

Mythimna albipuncta. Un sol individu el 3-IX-83 a S.

M. vitellina. V, VI; VIII-IX. Rara a D i molt rara a S, però amb força constància.

M. unipuncta. VI, VII; IX. Rara a S i a D.

M. pudorina. D'aquesta espècie palustre, només se'n trobà 1 exemplar a S el 3-IX-83.

M. straminea. * V, VI; IX. Rara a D i esporàdica a S. Primera citació de Catalunya; posteriorment s'ha trobat al delta de l'Ebre (VII-84, Orozco leg.). Espècie palustre.

M. riparia. V, VI, VII; IX. Molt rara a S però molt abundant (pràcticament subdominant) a D.

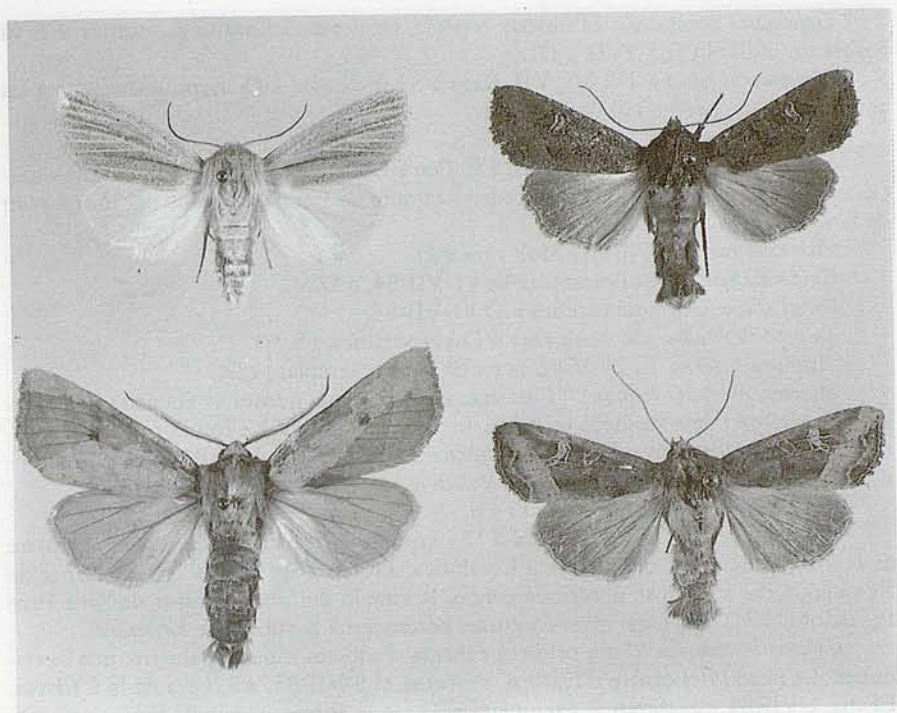


FIGURA 6. 1: *Simyra albovenosa*, ♂. 2: *Hydraecia osseola hucherardi*, ♂. 3: *Celaena leucostigma* (normal). 4: *C. leucostigma* f. *fibrosa*.

M. congrua. Una sola captura a D el 29-V-82. A Catalunya, d'aquesta espècie palustre, només n'hi ha citacions dels aiguamolls de Barbens i Sant Cugat del Vallès (GARCIA, DE-GREGORIO & ROMAÑA, 1981), i de l'estany de Canet de Rosselló (DUFAY, op. cit.).

M. litoralis. * IV, V, VI, VII. Malgrat que té força continuïtat als aiguamolls és molt rara a S i esporàdica a D. Aquesta espècie palustre i halotolerant és nova per a Catalunya (per al Principat, car DUFAY, op. cit., la cità de les platges de Canet de Rosselló) i molt rara a la península Ibèrica. Les erugues mengen *Ammophila arenaria*.

M. sicula. Hom creu que té 2 generacions: IV, V, VI, VII i IX. Rara a D, però abundant a S. Els exemplars d'aquesta espècie, que ja fou citada de Roses per CUNÍ (1885), són de la subspècie *scirpi*.

M. (Leucania) obsoleta. IV, V, VI, VII, VIII, IX, en 2 generacions. És rara a S i, en canvi, espècie dominant a D. Aquest noctúid palustre abunda en els indrets humits de la península Ibèrica. Recentment, Orozco l'ha trobat al delta de l'Ebre (VI-84).

M. (L.) zgae. Un sol exemplar a D del 15-V-82. Espècie halòfila, rara, però ja coneguda de Catalunya.

Calophasia almoravida. D'aquesta espècie, molt rara a Catalunya, només se'n va trobar un individu el 1-V-82 a D.

Metopoceras felicina. IV; VI, VII. Rara a S i molt rara a D. Espècie comuna a les zones interiors, però no al litoral català.

Recoropha canteneri. V. Esporàdica a S.

Simyra albovenosa. VI, VII, VIII, IX. Poc freqüent a D i rara a S. Aquesta espècie és palustre i es coneix d'altres indrets humits de Catalunya, tant del litoral com de l'interior.

Acronicta rumicis. VII; IX. Molt rara a D.

Cryphia algae. Un sol exemplar de l'1-VII-84, a D.

Pyrois effusa. Una sola captura a D l'1-VII-84.

Talpophila vitalba. IX. Molt rara a D i esporàdica a S.

Actinotia hyperici. El 29-V-82 es trobà l'únic exemplar, a D.

Apamea anceps (= *sordida*). * Fins ara, a la península només es coneixia de les regions interiors i dels Pirineus centrals. La femella del 8-V-82 fou la primera captura a Catalunya; després se'n trobà un altre exemplar (♂) el 4-VI-83. És el representant del gènere que vola més baix a Catalunya.

Luperina testacea. IX. Rara a D i a S.

Hydraecia osseola. IX. Molt rara a D i esporàdica a S. Aquesta espècie palustre és l'únic representant del gènere a Catalunya. DUFAY (op. cit.) la cità de Canet de Rosselló, i del Principat només es coneix la citació del mateix autor de Sant Pere Pescador (1971). Els exemplars capturats pertanyen a la subspècie *hucherardi*.

Celaena leucostigma. ** La primera captura d'aquesta espècie palustre, que es coneixia del nord i del centre d'Europa, s'efectuà el 9-VII-83, a S, i era de la f. *fibrosa*. El dia 1-VII-84 s'agafaren 2 exemplars a D de la forma nominal. Posteriorment, s'ha trobat al delta de l'Ebre (VII-84) (Orozco leg.). Les erugues són endòfites, i viuen dins les tiges del lliri groc (*Iris pseudacorus*) i de diverses espècies del gènere *Carex*.

Nonagra typhae. VI, VII; IX. Rara a D, d'on és bona indicadora. Espècie palustre, d'erugues endòfites. També es coneix del delta de l'Ebre.

Archanaera geminipuncta. El 10-VII-82 es capturaren 2 exemplars, a D, d'aquesta espècie palustre. Les erugues, endòfites, viuen a l'interior de les canyes. També s'ha trobat al delta de l'Ebre (Orozco leg.).

A. sparganii. VII, VIII. Molt rara a D i esporàdica a S. Espècie palustre; per a l'eruga, idèntic comentari que l'anterior.

Sesamia nonagrioides. 2 exemplars capturats a D el 15-V-82. El mateix comentari pel que fa a l'espècie i l'eruga que les dues anteriors. Plaga del blat de moro (*Zea mays*).

Spodoptera exigua. VI, VII; IX. Esporàdica a S i D.

Chilodes maritimus. V; VII. Esporàdica a D. A Catalunya només es coneixia del Prat de Llobregat (FLORES, 1980) i de Sant Cebrià, i de Canet de Rosselló (DUFAY & MAZEL, 1982).

Athetis hospes. Un sol exemplar el 13-VIII-83, a S.

Heliolithis viriplaca (= *dipsacea*). VI, VII, VIII. Molt rara a S, però abundant a D.

H. peltigera. 2 individus a S del 3-IX-83.

H. armigera. Molt rara a S (4 exemplars del 3-IX-83).

Protoschinia scutosa. Un sol exemplar a S, del 3-IX-83.

Axyليا putris. El 15-V-82 hom capturà l'únic exemplar a D.

Eublemma parva. VII, VIII, IX. Poc freqüent a D, però espècie dominant a S, on és la més abundant, després de *D. sodae*. Es tracta de la subspècie *rubefacta*.

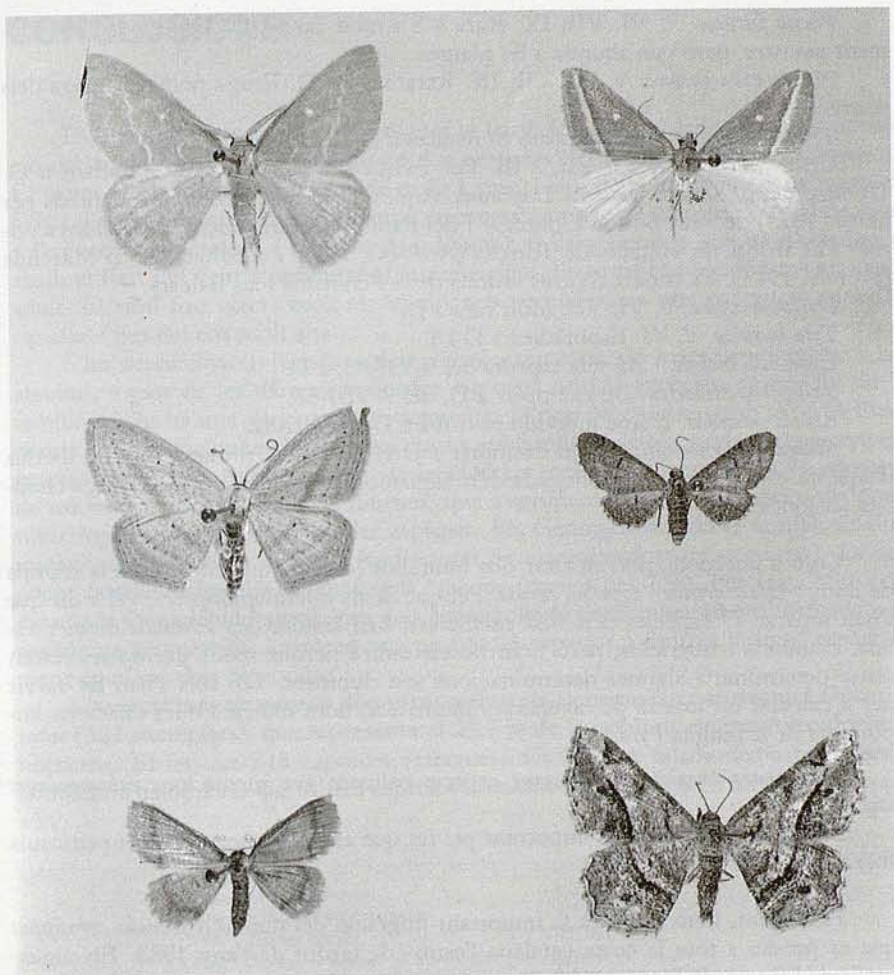


FIGURA 7, 1: *Euchloris smaragdaria*. 2: *Scopula emutaria*. 3: *Idaea muricata*. 4: *Casilda (Antophilaria) consecraria*. 5: *Eupithecia ultimaria*. 6: *Semiothisa aestimaria*.

- E. candidana*. V, VI; IX. Rara a S i molt rara a D.
E. jucunda. El 29-V-82 hom en realitzà l'única captura, a D.
E. cf. blandula. Aquest individu dubtós fou agafat a S el 4-VI-83.
Lithacodia pygarga. 2 exemplars del 15-V-82, a D.
Acontia lucida. V, VI, VII. Esporàdica a D.
Nycteola asiatica. Un sol exemplar del 25-IX-81, a D. Espècie no estrictament palustre, però amb tendència a viure a zones humides (trobada a Susqueda i Llorà).
Earias clorana. VI, VII. Molt rara a D.
Abrostola trigemina. V, VI. Esporàdica a D.
Macdunnoughia confusa. Un sol exemplar a S del 25-IX-81.

Plusia festucae. V, VI, VII; IX. Rara a S i molt rara a D. Espècie no estrictament palustre, però que abunda a les platges.

Autographa gamma. V, VI, VII; IX. Rara a S i a D. Eruga polífaga, plaga dels conreus.

Trichoplusia ni. L'única captura es realitzà a D el 25-IX-81.

Clytie illunaris. V, VI, VII, VIII. Poc freqüent a S, però molt abundant a D. L'eruga menja *Tamarix gallica* i *T. africana*. Aquesta espècie palustre ja fou citada per CUNÍ (1874) de Sant Boi de Llobregat i del Papiol. Posteriorment, a Catalunya només s'ha trobat als voltants de Tortosa (AGENJO, 1958) i a Banyuls de la Marenda (DUFAY, 1961). Es coneix d'altres indrets de la Península i les Balears.

Dysgonia algira. V, VI, VII. Molt rara a D.

Tyta luctuosa. V, VI. Esporàdica a D i S.

Lygephila craccae. Una sola captura del 9-VII-83, a D.

Scoliopteryx libatrix. Un exemplar a D, del 9-VIII-82.

Rivula sericealis. L'únic individu es trobà a D l'1-VIII-82.

Macrochilo cribrumalis. ** Un exemplar a D el 12-VI-82, primera captura ibèrica d'aquesta espècie palustre coneguda dels aiguamolls d'Europa central. Eruga endòfita als joncs.

Com a anècdota, podem citar dos nimfàlids (diürns) que entraren a la trampa de llum: *Aglais urticae* i *Cynthia cardui*. Pel que fa als microlepidòpters, val a dir que s'han separat 77 espècies dels 526 exemplars; han resultat ser essencialment piràlids, cràmbids i tortricids; però hom no els indica perquè molts exemplars resten sense determinar i algunes determinacions són dubtoses. Tan sols s'han fet servir per a calcular els índexs de diversitat. Tanmateix, hom indicarà dues citacions importants de la família *Pyralidae*:

Scirpophaga praelata, interessant espècie palustre que menja jonc *Schoenoplectus lacustris*.

Nascia ciliaris, ** la més important pel fet que era desconeguda de la península Ibèrica.

Finalment, hom indicarà la important migració del nimfàlid *Danaus chrysippus* que es produí a tota la costa catalana l'estiu i la tardor de l'any 1983. Els aiguamolls de l'Empordà foren un dels llocs on la migració va ser en massa (l'altre fou el delta de l'Ebre); s'observaren milers d'exemplars procedents del nord d'Àfrica. Aquest Danainae es trobà per primera vegada a la península Ibèrica a Elx, l'any 1980, però no es coneixia de Catalunya. Dins l'àrea de l'Empordà, era especialment abundant a Sant Pere Pescador, on les femelles, en no trobar les seves plantes nutrícies originals (*Asclepias curassavica* i altres de la mateixa família), realitzaven la posta sobre una corriola del país (*Calystegia sepium*). Amb aquesta convolvulàcia, desconeguda com a planta hoste, les erugues completaren el cicle biològic. Tanmateix, val a dir que l'espècie no s'ha adaptat, ja que durant tot el 1984 no se n'observà cap exemplar (per a més informació, consulteu MASÓ & DE-GREGORIO, 1984).

CONCLUSIONS

Del conjunt de recerques efectuades al llarg de l'any, es dedueix que la població de lepidòpters dels aiguamolls té dos períodes de màxima presència d'imagos. El primer es produeix els mesos de maig i juny, i la segona emergència en massa a finals d'agost i el setembre. Entremig, es constata una forta diapausa estival deguda a l'elevada temperatura i a la sequera. Durant el llarg període que va d'octubre a abril, el fred i el vent (tramuntana) fan que sigui difícil trobar lepidòpters en estat adult. El vent fort afecta molt els lepidòpters perquè tenen una proporció superfície alar / pes del cos molt alta.

S'ha determinat la totalitat dels 1.162 exemplars de macrolepidòpters, i ha resultat, a part de les diürnes indicades, un cens de 131 espècies, agrupades en 9 famílies. N'hi ha una de clarament dominant: la dels Noctuidae, amb el 55 % d'espècies. (Si s'hi inclouen els Nolidae, com a subfamília dels Noctuidae, el percentatge puja al 57,3 %). Referit al total de lepidòpters (o sigui incloent-hi les 74 espècies de microlepidòpters i les 3 de diürnes, que s'agrupen en 8 famílies més), els noctúids representen el 34,6 % de les espècies. Els Geometridae són la família subdominant, amb 36 espècies (27,5 % del total de macrolepidòpters nocturns). La següent família (Arctiidae) només té 9 espècies (menys del 7 %). Per tant, hom pot dir que la fauna lepidopterològica dels aiguamolls és predominantment formada per noctúids i geomètrids, i això en una proporció superior a d'altres indrets, especialment en el cas dels Noctuidae.

L'espècie més clarament dominant a tots els aiguamolls és el noctúid *Discestra sodae* (322 exemplars), que representa el 27,7 % de la població de macrolepidòpters nocturns. El fet que 218 captures s'efectuessin a la zona salada demostra la seva condició d'halotolerància. Altres espècies dominants, encara que a molta diferència, són:

2a. <i>Spilosoma urticae</i>	4,3 %	
3a. <i>Phragmataecia castaneae</i>	4,1 %	
4a. <i>Eilema caniola</i>	4,0 %	
5a. <i>Mamestra blenna</i>	3,7 %	
6a. <i>Eublemma parva</i>	3,5 %	
7a. <i>Mythimna obsoleta</i>	3,1 %	
8a. <i>Scopula emutaria</i>	2,4 %	(subdominant)

Pel que fa als gèneres, el més clarament representatiu dels aiguamolls és *Mythimna*, amb 11 espècies, de les quals 6 són palustres. Després, hi ha dos gèneres ben separats de la resta: *Scopula* (7 esp.) i *Idaea* (6). El que segueix (*Eublemma*) només té 4 espècies.

DIFERÈNCIES ENTRE LES ZONES D'AIGUA DOLÇA I D'AIGUA SALADA

En primer lloc, hom assenyalarà la caracterització dominant de cada zona.

ZONA D'AIGUA DOLÇA

1a. <i>Discestra sodae</i>	20,3 %
2a. <i>Pbragmataecia castaneae</i>	7,6 %
3a. <i>Spilosoma urticae</i>	6,1 %
4a. <i>Eilema caniola</i>	5,9 %
5a. <i>Mythimna obsoleta</i>	5,8 %
6a. <i>Mamestra blenna</i>	4,3 % (subdominant)

ZONA D'AIGUA SALADA

1a. <i>Discestra sodae</i>	44,6 %
2a. <i>Eublemma parva</i>	6,3 %
3a. <i>Scopula emutaria</i>	4,5 %
4a. <i>Mamestra blema</i>	4,3 %
5a. <i>Spilosoma urticae</i>	3,7 % (subdominant)
6a. <i>Eilema caniola</i>	3,3 % (subdominant)

Val a dir que, a la zona salabrosa, la dominància de *D. sodae* encara és molt més notable, i realment resulta un fet extraordinari en una població de lepidòpters.

Si bé en nombre d'exemplars no es constata una diferència notable entre la zona d'aigua dolça (52 % del total de captures) i la d'aigua salada (48 %), sí que es constata en observar el nombre d'espècies que viu a cada lloc. Efectivament, un 46 % del total de lepidòpters només s'han trobat a D; un 22 %, només a S; mentre que el 32 % era present en ambdós indrets. Això comporta que l'índex de diversitat de Shannon-Weaver sigui més alt a D ($H = 5,9$) que a S ($H = 5,2$). La diversitat global dels aiguamolls és $H = 6,0$, valor molt alt, sobretot si es compara amb el que solen tenir les taxocenosis de lepidòpters del litoral, molt baixa.

Pel que fa a les espècies indicadores de cada zona, no n'hi ha moltes, ni són gaire bones, però hom assenyalarà les més destacades. Ordenades, començant pel millor indicador. Les D són: *Peribatodes rhomboidaria*, *Pelosia obtusa*, *Agrotis ipsillon*, *Nonagria typhae*, *Spilosoma lubricipeda*, *Discestra trifolii*, *Eupithecia centaurata* i *Heliothis virescens*. De la zona S encara se'n poden assenyalar menys: *Noctua comes*, *Euchloris smaragdaria* i *Mythimna sicula*.

Moltes de les espècies censades tenen erugues i fins crisàlides endòfites, i algunes endogees, especialment les que s'alimenten de tiges o arrels de joncs, canyes, gramínies, etc. Del total de 131 macrolepidòpters nocturns recollits, són clarament palustres 25, dels quals 6 són halòfils. Això significa un 19 % del total, però entre elles representen més del 50 % de captures. A més gairebé totes les espècies dominants o subdominants són palustres. Per tant, la població dels aiguamolls s'ha de considerar predominantment palustre, amb presència, però poca incidència, d'espècies oportunistes i d'altres de molt abundants al litoral.

Finalment, indicarem que les 208 espècies de lepidòpters trobades no signifiquen un cens gaire gran, fins i tot comparat amb la zona litoral, ja de per si pobra en espècies. O sigui, que les condicions dels aiguamolls no són excessivament favorables per a la vida dels lepidòpters, sinó que més aviat representen un obstacle per a la majoria. Ara bé, algunes espècies hi estan ben adaptades. La singularitat de la fauna lepidopterològica dels aiguamolls no rau, doncs, en el nombre d'espècies, sinó en l'alta diversitat de la població i en el fet que aquesta és formada per espècies diferents de les dels voltants. Hom ja ha assenyalat les que no es coneixen d'altres indrets: 10 són espècies noves per a Catalunya, de les quals 4 també ho són per a la península Ibèrica.

AGRAÏMENTS

Hem d'agrair l'ajuda i les informacions proporcionades per M. Drouet, Claude Dutreix, Àngel García, Gérard Ch. Luquet, Albert Orozco, Ricard Orozco, Jordi Sargatal, així com la col·laboració del Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i del Baix Ter.

BIBLIOGRAFIA

- AGENJO, R. 1958. «Lepidópteros de Tortosa (provincia de Tarragona) recolectados por D. Eugenio Balaguer en los años 1932 y 1933». *Graellsia XVI*: 85-95. Madrid.
- 1967. «*Sterrhia bustilloi*, geometrido *nova species* de la provincia de Madrid». *Eos*, XLII: 299-304. Madrid.
- BOLLAND, F. 1983. «Nocturnes de la zona costera catalana». *Butll. Soc. Cat. Lep.* 40: 9. Mataró (Maresme). Catalunya.
- CUNÍ, M. 1874. *Catálogo metódico y razonado de los lepidópteros... de Cataluña*. Impremta Tomàs Gorchs. Barcelona.
- 1885. «Excursión entomológica a varias localidades de la provincia de Gerona». *An. Soc. Esp. Hist. Nat.*: 51-56. Madrid.
- DUFAY, C. 1961. *Faune terrestre et d'eau douce des Pyrénées-Orientales, 6: Lépidoptères*. Université de Paris. Lab. Arago. Hermann.
- 1971. «Sur la géonémie de quelques *Noctuidae*». *Alexanor*, VII: 183-184. París.
- DUFAY, C. & MAZEL, R. 1982. «Les lépidoptères des Pyrénées-Orientales. Supplement à la faune de 1961». *Vie et Milieu*, 31 (3-4): 329-337.
- FLORES, H. 1980. «Contribución al conocimiento de los heteróceros de Catalunya, II». *Treb. Soc. Cat. Lep.*, III: 9-14. Mataró (Maresme).
- 1981. Idem, III. «Familia *Geometridae*». *Treb. Soc. Cat. Lep.*, IV: 13-16. Mataró (Maresme).
- GARCÍA, A., DE-GREGORIO, J.J.P. & ROMANA, I. 1981. «*Noctuidae* nous o interessants per a la fauna catalana, IV (Estudis sobre els *Noctuidae* de Catalunya, X)». *Treb. Soc. Cat. Lep.*, IV: 17-31. Mataró (Maresme).
- IBARRA, M. 1975. «Catálogo de Lepidópteros del Valle de Arán, III». *Shilap, Revta. Lepidop.*, 9: 38-39. Madrid.
- LERAUT, P. 1980. «Liste systematique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse». Supplement à *Alexanor* et au *Bull. Soc. Ent. France*. París.
- MASÓ, A. & DE-GREGORIO, J. J. P. 1984. «Migració de *Danaus chrysippus* a la costa catalana: espècie nova per a Catalunya». *Treb. Soc. Cat. Lep.*, VI: 55-63. Mataró (Maresme).
- SAGARRA, I. 1915. «Lepidòpters nous per a la fauna catalana pertanyents a les famlies *Geometridae*, *Nolidae*, etc». *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 15: 158-169. Barcelona.
- 1922. «Alguns lepidòpters remarcables de l'occident de Catalunya». *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 22: 23-30. Barcelona.
- VALLHONRAT, F. 1983. «Els geomètrids de la Cerdanya i llur distribució a Catalunya i Pirineu Oriental». *Ses. Entom. ICHB-SCL*, III: 73-79. Mataró (Maresme).
- WEISS, A. 1915. «Contribució a la fauna lepidopterològica de Catalunya». *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, I: 59-89. Barcelona.

INTRODUCCIÓ ICTIOFAUNA DE L'EMPORDÀ
DELS AIGUAMOLLS

ICTIOFAUNA DELS AIGUAMOLLS DE L'EMPORDÀ

A. DE SOSTOA, J. V. FERNÁNDEZ COLOMÉ,
F. J. DE SOSTOA, J. CASAPONSA

ICTIOFAUNA OF ELS AIGUAMOLLS DE L'EMPORDÀ

Summary

This paper concerns to the ictiofauna in Els Aiguamolls de l'Empordà, including the Fluvià and Muga rivers. Fishes were caught by electrofishing in river basins and bodies of fresh water, and by using trammel-nets and hand nets in littoral lagoons and salt water areas.

The mapping was drawn on a scale of 1:50.000, in U.T.M. projection (each grid corresponding to 1 km²).

Ictiological fauna consists of 23 species belonging to 16 families of Teleosts fish. Sedentary species are: *Phoxinus phoxinus*, *Barbus meridionalis*, *Leuciscus cephalus cephalus*, *Lepomis gibbosus*, *Blennius fluviatilis*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Cyprinus carpio*, *Gambusia affinis* y *Gasterosteus aculeatus*. Seasonal species: *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*, *Platichthys flesus flesus*, *Dicentrarchus labrax*, *Pomatoschistus microps*, *Atherina boyeri* and *Syngnathus abaster*. Migratory: *Anguilla anguilla* and *Alosa fallax nilotica*. The most important families are: Cyprinidae, Poeciliidae, Mugilidae and Atherinidae.

In the studied area there are several types of water: littoral lagoons (Muga Vella, Estany d'En Túrries, Riereta, Rogera, Serpa, Fonda, Llarga, Massona and Estany Sirvent), fresh water lagoons, permanent fresh water flow (rivers, canals and channels) and marshy zones (both fresh and salt water).

The lagoons are colonized by a small number of species; being the major ones: *L. ramada*, *M. cephalus*, *A. boyeri*, *G. affinis* and *A. anguilla*; the majority are seasonal and of marine origin. Among these lagoons the regulating factors are temperature, salinity, and scarce communication with the sea. Extremely low temperatures produced multiple deaths of mullets and silversides in the winter of 1984-85.

The salt-water marshes are only slightly deep and with stand extreme temperatures in winter and summer, having a strong low tide in the latter season. These zones are inhabited by young mullets and silversides, as well as by *A. iberus* and *G. affinis*.

Fresh water lagoons, of limited size (10 to 30 m. in diameter), are only colonized by *G. affinis*, *C. carpio* and *A. anguilla*.

In permanent fresh water flow, mainly *A. anguilla*, *A. fallax nilotica* and *D. labrax* are found. During low tide the rivers are occasionally colonized by marine species.

INTRODUCCIÓ

Els aiguamolls de l'Empordà constitueixen la zona humida més septentrional de la Mediterrània espanyola. Aquesta àrea, el delta de l'Ebre i l'Albufera de València són els sistemes costaners mediterranis de major rellevància a la península Ibèrica.

Els antecedents bibliogràfics sobre la ictiofauna estuàrica ibèrica són relativament escassos, i la majoria d'estudis versen sobre el delta de l'Ebre (DEMESTRE, ROIG, SOSTOA & SOSTOA, 1977; SOSTOA & SOSTOA, 1981; SOSTOA & SOSTOA, 1983; SOSTOA & SOSTOA (en premsa); SOSTOA & SOSTOA (en premsa); SOSTOA & SOSTOA (en premsa). La zona d'estudi abasta un conjunt de llacunes litorals, conques fluvials, canals de regadiu i àrees palustres. El nombre d'espècies capturades arriba a 23. La majoria d'espècies que colonitzen aquestes aigües són sedentàries d'origen limnètic; entre elles es troba algun endemisme ibèric: (*Aphanius iberus*), espècies autòctones, originàries de l'Europa septentrional i meridional com ara *Gasterosteus aculeatus*, *Leuciscus cephalus cephalus* i *Barbus meridionalis*. Espècies de distribució circummediterrània com: *Blennius fluviatilis*. Així com espècies al·lòctones d'origen europeu com ara: *Phoxinus phoxinus* i *Scardinius erythrophthalmus*; d'origen asiàtic com: *Cyprinus carpio*; i d'origen nord-americà tals com: *Lepomis gibbosus* i *Gambusia affinis*.

Les espècies migratòries que habiten aquestes aigües són de tipus catàdrom (*Anguilla anguilla*) o bé anàdrom (*Alosa fallax nilotica*). D'entre la fauna d'origen marí, comuna a la majoria d'estuaris i llacunes litorals de la Mediterrània occidental, hi destaquen les espècies sedentàries, que tanquen llur cicle biològic a les aigües continentals tals com *Atherina boyeri* i *Syngnathus abaster*, i també les espècies sedentàrio-estacionals: mugílids (*Mugil cephalus*, *Liza ramada* i *Chelon labrosus*), pleuronèctids (*Platichthys flesus flesus*), serrànids (*Dicentrarchus labrax*) i gòbids (*Pomatoschistus microps*).

ÀREA D'ESTUDI. DESCRIPCIÓ DEL MEDI. CARACTERÍSTIQUES FÍSiques I QUÍMIQUES.

La zona d'estudi comprèn el sistema costaner de les llacunes, àrees d'aiguamolls confrontants i canals de regadiu, situats entre les desembocadures dels rius Muga i Fluvià (Fig. 1).

Els rius Fluvià i Muga són de tipus mediterrani, de capçalera baixa, amb un règim d'aigües de tipus irregular (coeficient d'irregularitat de 12.50 i 14.20, respectivament, segons SOLÉ-SABARÍS, 1968). El curs inferior d'ambdós, similar al de molts rius menors de vessant mediterrani, es caracteritza per tenir un cabal absolut baix ($1.07 \text{ m}^3/\text{s}$ per al Fluvià i $2.06 \text{ m}^3/\text{s}$ per a la Muga).

Els canals de regadiu més importants són el canal Sirvent i el rec del Molí. El primer comunica el rec Madral i la sèquia Mota de l'Estany amb el riu Fluvià, a través de la xarxa de canals de la urbanització Fluvià-marina, pròxima a la desembocadura. El rec del Molí parteix del riu Manol i desemboca a la llacuna de la Massona. Tots dos canals estan comunicats entre ells a través de sèquies, tot i que, actualment, la majoria no són pas funcionals.

Les principals masses d'aigua que integren el sistema costaner de llacunes són: la Muga Vella, l'estany d'en Túrries, la Riereta, la Rogera, la Serpa, la Fonda, la Llarga, la Massona i l'estany Sirvent. La major part d'aquestes llacunes romanen intercomunicades al llarg de la tardor i l'hivern, època en què són freqüents els temporals de llevant, de manera que les àrees palustres confrontants s'inunden sovint. Durant l'estiatge les masses d'aigua s'aïllen entre elles tot conservant, algunes, un cert grau de comunicació.

La llacuna de la Rogera assoleix una profunditat d'uns 2 m. Presenta una salinització molt variable al llarg de l'any. Durant l'hivern la concentració de clorurs és de 480 mg/l (lleugerament inferior a la del mar). A la primavera és de 715 mg/l ; superior a la marina. La salinitat oscil·la entre 30.6 ‰ a l'hivern i 38 ‰ a l'estiu, amb un mínim de 26 ‰ a la primavera. La temperatura oscil·la entre els 8 °C a l'hivern, i els 26 °C a l'estiu, (COMIN *et al.*, en aquest mateix volum).

La llacuna de la Serpa, de 60 cm de profunditat, és la més dolça de totes; presenta valors de concentració de clorurs de 61.5 mg/l a l'hivern i d' 11.6 mg/l a la primavera. A la llacuna de la Fonda s'observa una concentració de clorurs de 376.4 mg/l a l'hivern, que minva fins a 50 mg/l a la primavera. La salinitat en aquesta mateixa llacuna se situa entre els 11.7 ‰ i els 21.3 ‰ , i la temperatura és de 8 °C a l'hivern i de 21 °C a la primavera.

La llacuna de la Llarga presenta una concentració màxima de clorurs a l'hivern (472.2 mg/l) enfront dels 294.4 mg/l que assoleix a l'estiu. La salinitat és de 25.9 ‰ a l'hivern, de 23.3 ‰ a la primavera i d' 11.6 ‰ a l'estiu. La temperatura oscil·la entre els 13 °C a l'hivern i els 21 °C a l'estiu (COMIN *et al.*, op. cit.).

La llacuna de la Massona presenta unes característiques molt peculiars, que la diferencien de la resta de llacunes. Té una capa superficial d'aigua dolça continental, i a partir dels 5 m de profunditat fins al fons (9 a 10 m) hi ha una capa d'aigua salada amb una concentració de clorurs de 450 mg/l , que penetra per filtració. La capa profunda és més o menys estable al llarg de l'any, mentre que la superficial és fluctuant. Les diferències de densitat impedeixen la mescla de les dues masses d'aigua, provocant una inversió tèrmica que es palesa a l'hivern. La pycnoclina i la

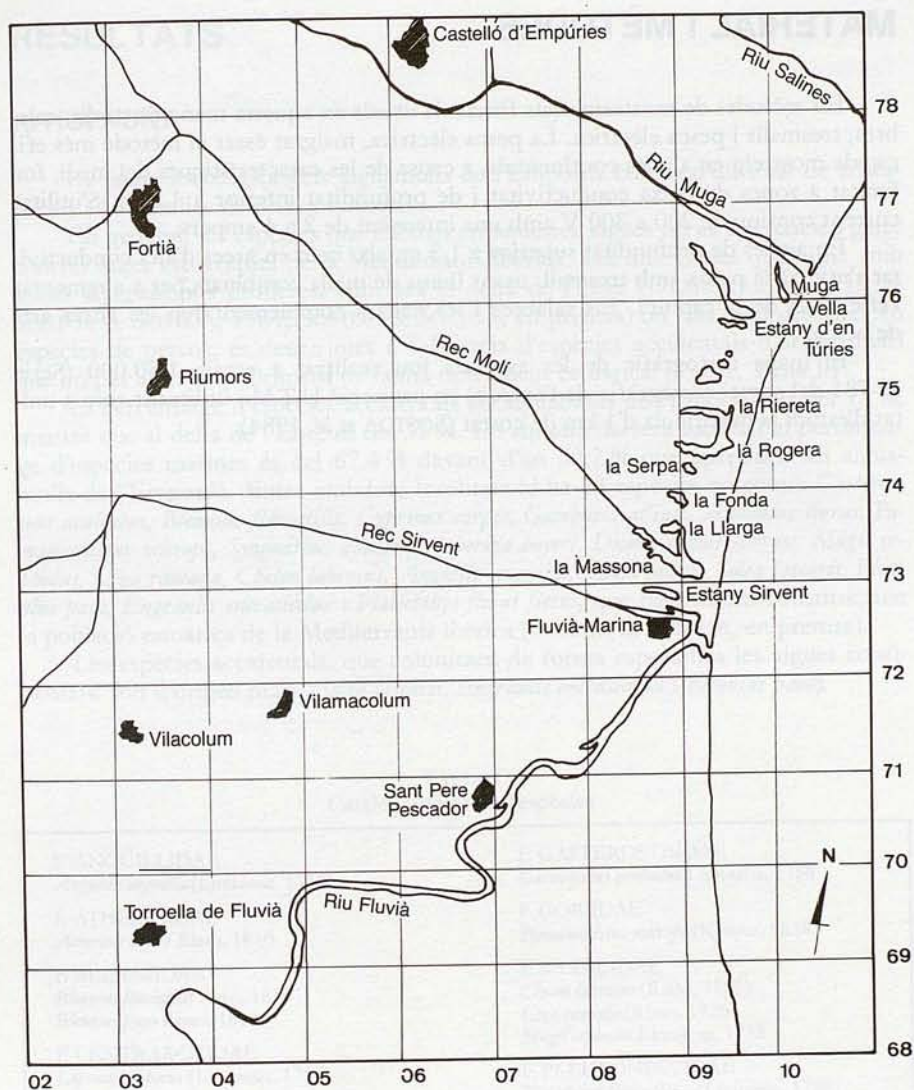


FIGURA 1. Mapa de l'àrea d'estudi.

termoclina afecten altres paràmetres com ara l'oxigen, i produeixen anòxia a la capa profunda, durant la major part de l'any. (ARMENGOL *et al.* 1983; COMIN *et al.* op. cit.)

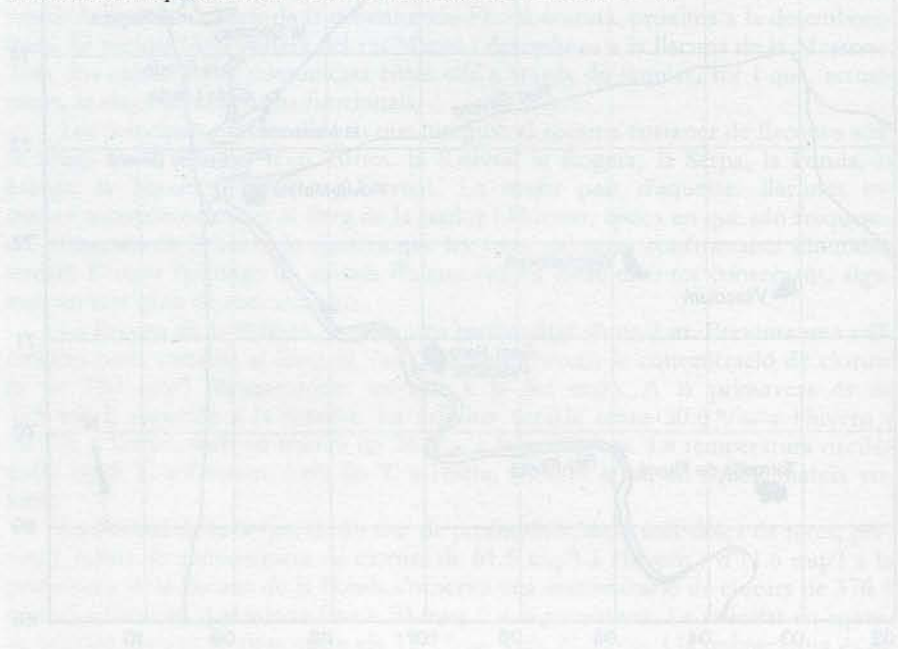
Les llacunes es poden classificar, segons COMIN *et al.*, en tres grans grups, en funció de llur composició química: 1. La Rogera presenta una salinitat mitjana similar a la del mar. 2. La Fonda i la Llarga són de salinitat alta, però inferior a la del mar, és a dir, de tipus polihalines. 3. La Serpa i la gola antiga de la Muga són de salinitat mitjana, tot i que la presència d'una elevada concentració de sulfats impedeix de classificar-les com a mesohalines.

MATERIAL I MÈTODES

Els mètodes de mostreig usats foren els usuals en aquesta mena d'estudis: salabres, tresmalls i pesca elèctrica. La pesca elèctrica, malgrat ésser el mètode més eficaç de mostreig en aigües continentals, a causa de les característiques del medi, fou limitat a zones de baixa conductivitat i de profunditat inferior a 1.5 m. S'utilitzà corrent continu de 200 a 300 V amb una intensitat de 2 a 4 ampers.

En aigües de profunditat superior a 1.5 m, així com en àrees d'alta conductivitat s'utilitzà la pesca amb tresmall, usant llums de malla combinats per a augmentar l'eficiència de la captura. Els salabres i les nanses complementaren les altres arts de pesca.

El mapa cartogràfic de les espècies fou realitzat a escala 1:50.000 (Sèrie M-781 del servei cartogràfic de l'exèrcit) en projecció U.T.M., utilitzant com a unitat d'estudi la quadrícula d'1 km de costat (SOSTOA *et al.* 1984).



RESULTATS

ICTIOFAUNA

La fauna ictiològica dels aiguamolls de l'Empordà consta d'un total de 23 espècies i 16 famílies de peixos teleostis.

En general, les espècies que habiten en aquestes aigües no es diferencien gaire d'altres àrees estuàriques de la Mediterrània ibèrica. Les diferències que hi ha amb zones d'aiguamolls properes, com ara el delta de l'Ebre (DEMESTRE *et al.*, 1977; SOSTOA & SOSTOA, 1981; SOSTOA & SOSTOA, en premsa) on han estat descrites 46 espècies de peixos, es deuen més a l'absència d'espècies accidentals d'origen marí que no pas a un empobriment de fauna típicament estuàrica. (Fig. 1, Taula I.)

El percentatge d'espècies accidentals als aiguamolls de l'Empordà és del 13 %, mentre que al delta de l'Ebre és del 37 %. En aquesta darrera localitat el percentatge d'espècies marines és del 67.4 % davant d'un 52.2 % que apareixen als aiguamolls de l'Empordà. Entre ambdues localitats hi ha 18 espècies en comú: *Gasterosteus aculeatus*, *Blennius fluviatilis*, *Cyprinus carpio*, *Gambusia affinis*, *Aphanius iberus*, *Pomatoschistus microps*, *Syngnathus abaster*, *Atherina boyeri*, *Dicentrarchus labrax*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*, *Anguilla anguilla*, *Alosa fallax*, *Solea lascaris*, *Blennius pavo*, *Engraulis encrasicolus* i *Platichthys flesus flesus*, que bàsicament constitueixen la població estuàrica de la Mediterrània ibèrica (SOSTOA & SOSTOA, en premsa).

Les espècies accidentals, que colonitzen de forma esporàdica les aigües continentals, són d'origen marí. (*Solea lascaris*, *Engraulis encrasicolus* i *Blennius pavo*).

TAULA I
Catàleg sistemàtic d'espècies

F. ANGUILLIDAE <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	F. GASTEROSTEIDAE <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758
F. ATHERINIDAE <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	F. GOBIIDAE <i>Pomatoschistus microps</i> (Kroyer, 1838)
F. BLENNIIDAE <i>Blennius fluviatilis</i> Asso, 1810 <i>Blennius pavo</i> Risso, 1810	F. MUGILIDAE <i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1826) <i>Liza ramada</i> (Risso, 1826) <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758
F. CENTRARCHIDAE <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	F. PLEURONECTIDAE <i>Platichthys flesus flesus</i> (Linnaeus, 1758)
F. CLUPEIDAE <i>Alosa fallax nilotica</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1808)	F. POECILIIDAE <i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)
F. CYPRINIDAE <i>Barbus meridionalis</i> Risso, 1826 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 <i>Lenciscus cephalus cephalus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	F. SERRANIDAE <i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)
F. CYPRINODONTIDAE <i>Aphanius iberus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1846)	F. SOLEIDAE <i>Solea lascaris</i> (Risso, 1810)
F. ENGRAULIDAE <i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	F. SYNGNATHIDAE <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1826

Les espècies estacionals o sedentàrio-estacionals representen el 26.1 % de la fauna estuàrica (*Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*, *Platichthys flesus flesus*, *Dicentrarchus labrax* i *Pomatoschistus microps*) i també són d'origen marí. Resulten més freqüents les migracions de tipus tròfic que les de tipus reproductiu.

Família CYPRINIDAE

Els ciprínids són representats per: *Barbus meridionalis*, *Cyprinus carpio*, *Leuciscus cephalus cephalus*, *Phoxinus phoxinus* i *Scardinius erythrophthalmus*.

La primera de totes és característica de la fauna europea al nord dels Pirineus. Presenta una distribució meridional (França, Espanya i Itàlia), per la qual cosa es pot considerar com una espècie rellíquia de la fauna anterior a les glaciacions (SPILLMANN, 1961). A la península Ibèrica la seva distribució és limitada al nord-est (Catalunya), i és abundant en els rius del nord del Llobregat. Ja dins l'àrea d'estudi viu, en companyia de *Leuciscus cephalus cephalus*, a les conques dels rius Muga i Fluvià (Taules I, II, III i IV; Fig. 2.).

La carpa (*Cyprinus carpio*) és originària de l'Àsia menor i de l'Europa oriental. A la península Ibèrica la majoria d'autors consideren que és al·lòctona (BUEN, 1930; LOZANO REY, 1935). És freqüent a Catalunya des de començaments de segle, però se'n desconeix el procés de colonització. Als aiguamolls de l'Empordà es

TAULA II
Distribució de les espècies en les principals masses d'aigua

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Anguilla anguilla</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Mugil cephalus</i>	*	*		*	*	*	*	*
<i>Chelon labrosus</i>	*	*		*	*	*	*	*
<i>Liza ramada</i>	*	*		*	*	*	*	*
<i>Cyprinus carpio</i>	*	*	*	*	*		*	*
<i>Gambusia affinis</i>	*		*	*		*	*	*
<i>Lepomis gibbosus</i>	*	*	*			*	*	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>		*		*	*	*	*	
<i>Leuciscus cephalus cephalus</i>	*	*				*	*	
<i>Atherina boyeri</i>				*	*		*	*
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	*					*	*	
<i>Barbus meridionalis</i>		*						
<i>Dicentrarchus labrax</i>	*			*				*
<i>Platichthys flesus flesus</i>	*			*				
<i>Engraulis encrasicolus</i>	*			*				
<i>Alosa fallax nilotica</i>	*			*				
<i>Aphanius iberus</i>							*	*
<i>Pomatoschistus microps</i>				*	*			
<i>Phoxinus phoxinus</i>		*						
<i>Syngnathus abaster</i>			*					
<i>Solea lascaris</i>			*					
<i>Blennius fluviatilis</i>	*							
<i>Blennius pavo</i>					*			

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Riu Fluvià | 5. Desembocadura riu Muga |
| 2. Riu Muga | 6. Rec Sirvent |
| 3. Riu Salines | 7. Rec del Molf |
| 4. Desembocadura riu Fluvià | 8. Llacunes |

troba distribuïda de forma estacional a gairebé totes les masses d'aigua (Taules I, II, III, i IV; Fig. 3).

Leuciscus cephalus cephalus, espècie comuna a les aigües de l'Europa central, occidental, i del nord; fins fa poc es creia que no hi era, a la península Ibèrica (SPILLMAN, 1961; DOADRIO *et al.*, 1985), i hom la confonia amb la subespècie autòctona *Leuciscus cephalus cabeda* (BUEN, 1930; LOZANO REY, 1935). És l'únic representant d'aquest gènere que habita les aigües continentals de Catalunya (Taules I, II, III i IV; Fig. 4).

Phoxinus phoxinus és un ciprínid que colonitza les zones altes d'alguns rius ibèrics, bo i arribant fins a una altitud d'uns 2.800 m. Típicament europeu, la seva presència a les nostres aigües ha estat qüestionada per diversos autors (BUEN, 1930; LOZANO REY, 1935), que consideren que el límit de l'àrea de distribució natural són els Pirineus francesos, o cursos de vessant atlàntic. Una altra hipòtesi apunta vers un possible pas en aquest costat dels Pirineus, com succeí amb altres espècies comunes a la fauna europea septentrional i meridional (*Barbus meridionalis* i *Leuciscus cephalus cephalus*). Dins l'àrea d'estudi es troba limitada a la conca del riu Muga (Taules I, II, III i IV; Fig. 5).

Algunes espècies de ciprínids europeus foren introduïdes a les aigües dolces de Catalunya a principis de segle (DARDER, 1913; BUEN, 1930), tot i que no se sap si aquests intents reeixiren, ja que algunes d'aquestes han estat reintroduïdes posteriorment com ara *Scardinius erythrophthalmus*, que ha estat capturada a la conca del riu Muga (Taules I, II, III i IV; Fig. 6).

TAULA IV
Classificació segons el grau de tolerància a la salinitat, permanència en les aigües continentals i origen

ESPÈCIES SEDENTÀRIES (10) 43.5 %	↑ <i>Phoxinus phoxinus</i> <i>Barbus meridionalis</i> <i>Leuciscus cephalus cephalus</i> <i>Lepomis gibbosus</i> <i>Blennius fluviatilis</i> <i>Scardinius erythrophthalmus</i> <i>Cyprinus carpio</i> <i>Gambusia affinis</i> <i>Aphanius iberus</i> ↓ <i>Gasterosteus aculeatus</i>	↑ Estenohalines (6) 26.1 % ↓ ↑ Eurihalines (4) 17.4 % ↓	Espècies Limnètiques (11) 47.8 %
	E. CATÀDROMES (1) 4.4 % E. ANÀDROMES (1) 4.4 %	↑ <i>Anguilla anguilla</i> ↓ <i>Alosa fallax nilotica</i>	
E. ESTACIONALS (5) 21.7 %	↑ <i>Mugil cephalus</i> <i>Liza ramada</i> <i>Cobion labrosus</i> <i>Platichthys flesus flesus</i> ↓ <i>Dicentrarchus labrax</i>	↑ Eurihalines (8) 34.8 % ↓	Espècies Marines (12) 52.2 %
E. SEDENTÀRIO- ESTACIONALS (3) 13 %	↑ <i>Pomatoschistus microps</i> <i>Atherina boyeri</i> ↓ <i>Syngnathus abaster</i>	↑ Estenohalines (3) 13 % ↓	
E. OCASIONALS (3) 13 %	↑ <i>Solea lascaris</i> <i>Engraulis encrasicolus</i> ↓ <i>Blennius pavo</i>	↑ Estenohalines (3) 13 % ↓	

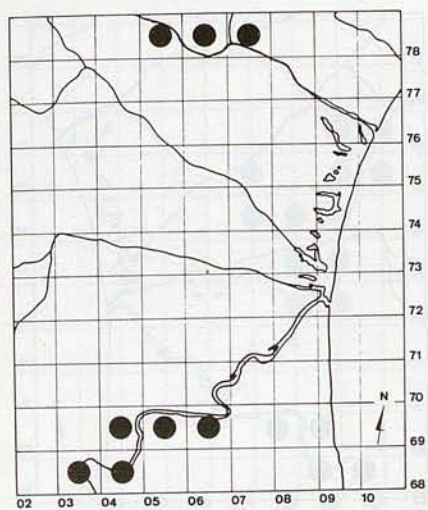


FIGURA 2. Distribució de *Barbus meridionalis*.

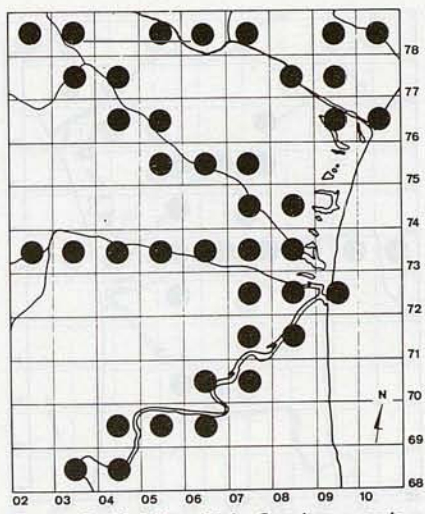


FIGURA 3. Distribució de *Cyprinus carpio*.

Família BLENNIIDAE

Els blènnids amb prou feines són representats a les aigües continentals, ja que, de fet, sols una espècie està adaptada a viure en aigües dolces (*Blennius fluviatilis*). Les altres espècies són marines i només es troben de forma ocasional a zones litorals properes al mar. A la zona d'estudi, en àrees d'escassa profunditat, amb una salinitat prou elevada i fons arenosos, s'hi observa, sovint, *Blennius pavo* (Taules I, II, III i IV; Figs. 7 i 8).

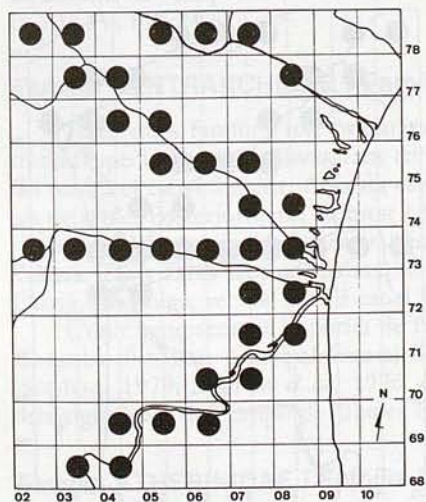


FIGURA 4. Distribució de *Leuciscus cephalus cephalus*.

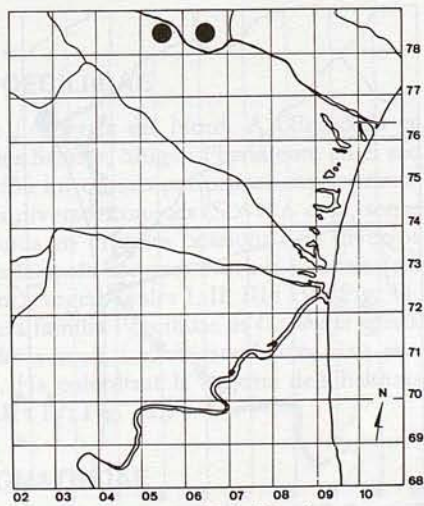


FIGURA 5. Distribució de *Phoxinus phoxinus*.

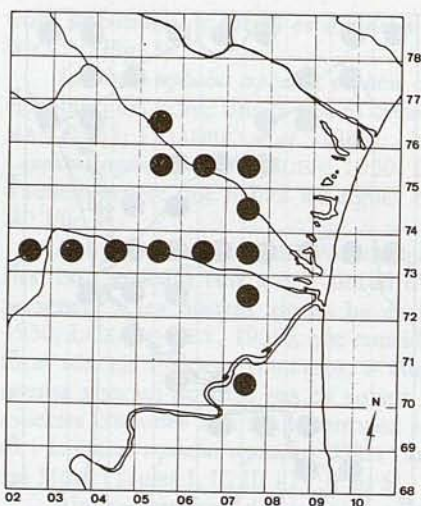


FIGURA 6. Distribució de *Scardinius erythrophthalmus*.

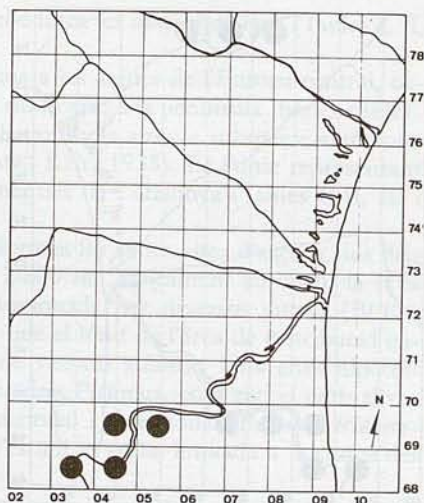


FIGURA 7. Distribució de *Blennius fluviatilis*.

Família GASTEROSTEIDAE

Gasterosteus aculeatus és una espècie paleàrtica que a la península Ibèrica presenta una distribució discontinua.

S'han descrit diversos tipus morfològics atenent al nombre de plaques dèrmiques que presenta en els flancs del cos; al litoral mediterrani ibèric, l'única forma existent és la *leirus*; té solament les primeres plaques dèrmiques. Fou citada (GIBERT, 1913) a les sèquies i llacuna de Salou. Actualment viu a l'àrea del baix Ebre i a la zona nord de Catalunya (Taules I, II, III i IV; Fig. 9).

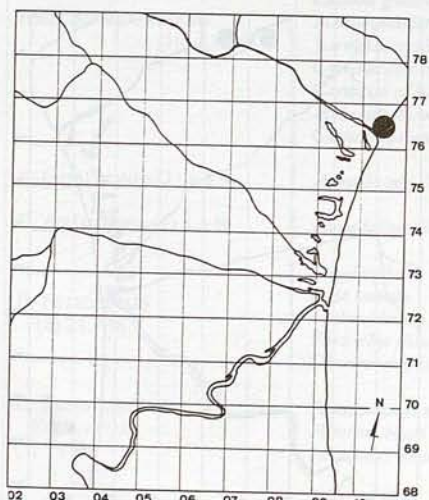


FIGURA 8. Distribució de *Blennius pavo*.

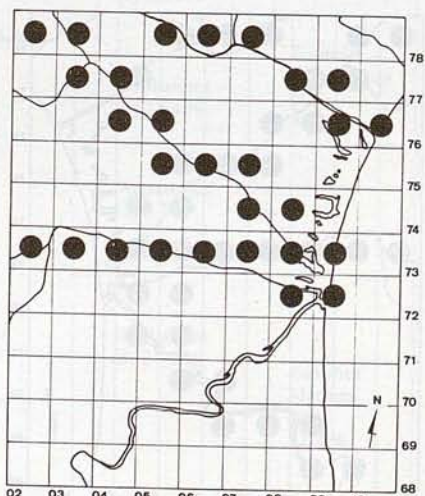


FIGURA 9. Distribució de *Gasterosteus aculeatus*.

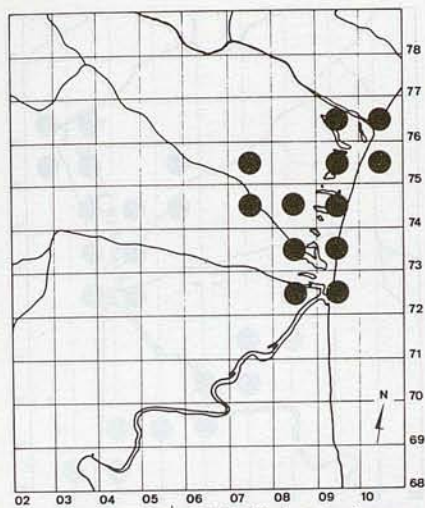


FIGURA 10. Distribució d'*Aphanius iberus*.

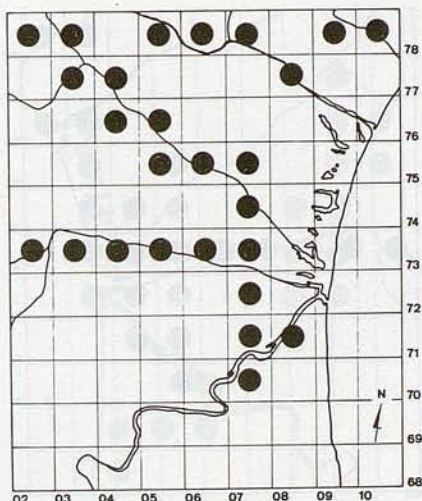


FIGURA 11. Distribució de *Lepomis gibbosus*.

Família CYPRINODONTIDAE

Aphanius iberus és un petit ciprinodòntid, l'àrea de distribució del qual està reculant. Fou citada per PELLEGRIN (1921) a Argèlia, però no ha estat localitzada posteriorment, per la qual cosa o bé s'extingí, o bé l'autor la va confondre amb algun altre ciprinodòntid. VILLWOCK (1982) trobà una població de ciprinodòntids al desert del Sàhara, vora el Marroc, però per la descripció que en fa no sembla gaire probable que es tracti d'*A. iberus*. A Catalunya, GIBERT (1913) la cita al Prat de Llobregat, a la Marina i a Salou. Actualment sols es troba al delta de l'Ebre i als aiguamolls de l'Empordà (SOSTOA, 1979; SOSTOA *et al.*, 1976 a i b). Vegeu Taules I, II, III i IV; Fig. 10.

Família CENTRARCHIDAE i Família POECILIIDAE

Totes dues famílies són originàries de l'Amèrica del Nord. A l'Empordà es troba l'espècie *Lepomis gibbosus*, tant en els rius Salines, Muga i Fluvià com en el rec del Molí i el canal Sirvent. Aquesta espècie fou introduïda per primer cop a principis de segle. Posteriorment, ha estat citada a diverses conques (SOSTOA *et al.*, sense publicar). Pel que sembla ha estat reintroduïda en diverses ocasions i en diversos indrets. Dins l'àrea d'estudi habita en les principals conques fluvials i canals (riu Fluvià, riu Muga, rec del Molí i canal Sirvent), vegeu Taules I, II, III i IV i Fig. 11.

L'únic representant importat de l'extensa família Poeciliidae és *Gambusia affinis*. Es troba distribuït principalment al llarg de la costa i als cursos baixos dels rius (SOSTOA, 1979; SOSTOA *et al.*, 1976 a i b). Ha colonitzat la majoria dels hàbitats dels aiguamolls de l'Empordà (Taules I, II, III i IV; Fig. 12.)

Família ATHERINIDAE i Família SYNGNATHIDAE

El gènere *Atherina* és l'únic d'aquesta família a la Mediterrània occidental. *A. boyeri* freqüenta les aigües continentals properes al mar; es pot localitzar tant al sis-

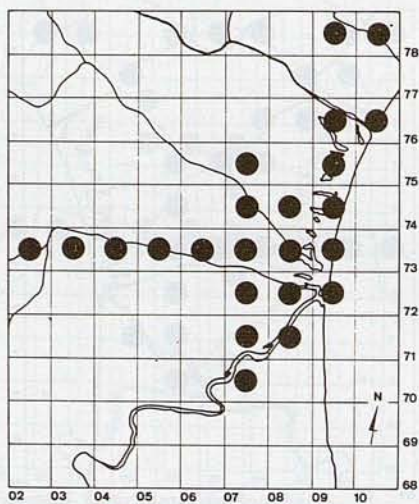


FIGURA 12. Distribució de *Gambusia affinis*.

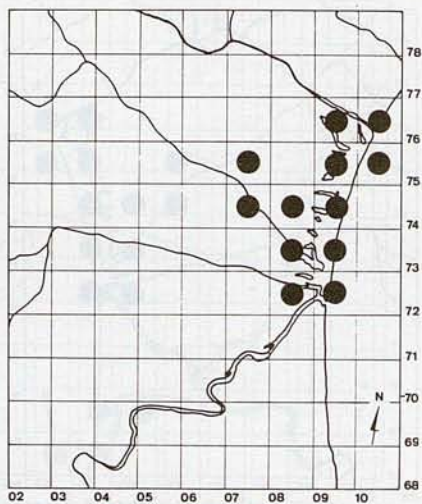


FIGURA 13. Distribució d'*Atherina boyeri*.

tema lacunar costaner, com als estuaris dels rius Muga, Fluvià, al canal Sirvent i rec del Molí (Taules I, II, III i IV; Fig. 13).

Diferentment de les llacunes litorals de la costa francesa, als aiguamolls de l'Empordà només hi ha un signàtid; *Syngnathus abaster*. Aquesta espècie sovint és considerada sedentària, tot i que en realitat realitza migracions estacionals (DEMESTRE *et al.*, 1977). Pel que fa a l'àrea d'estudi sols ha estat observada a la conca del riu Fluvià, però és possible que tingui una distribució més àmplia (Taules I, II, III i IV; Fig. 14).

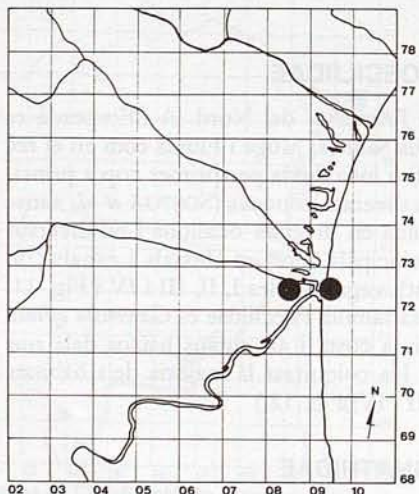


FIGURA 14. Distribució de *Syngnathus abaster*.

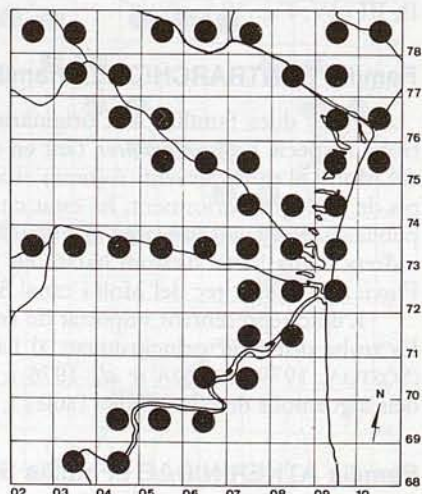


FIGURA 15. Distribució d'*Anguilla anguilla*.

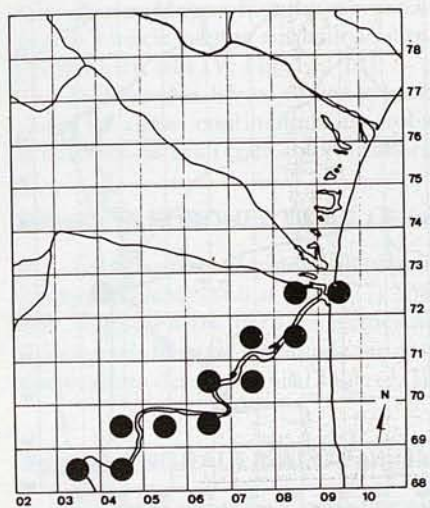


FIGURA 16. Distribució d'*Alosa fallax nilotica*.

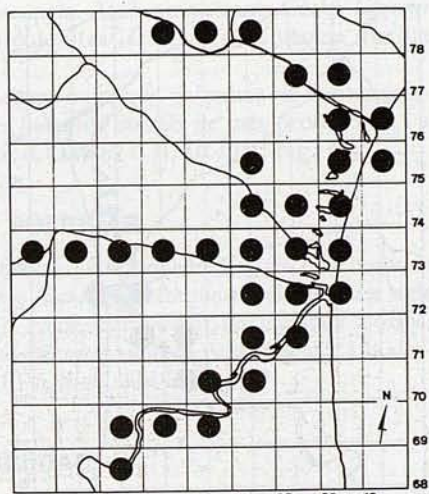


FIGURA 17. Distribució de *Mugil cephalus* i *Liza ramada*.

Família ANGUILLIDAE i Família CLUPEIDAE

L'única espècie catàdroma que viu a les nostres aigües continentals és *Anguilla anguilla*. És present a totes les masses d'aigua dels aiguamolls de l'Empordà (Taules I, II, III i IV; Fig. 15).

Alosa fallax nilotica és l'únic representant dels clupèids que es presenta a les aigües continentals de l'Empordà. És una espècie migratòria de tipus anàdrom, que freqüenta els estuaris de rius durant l'època de reproducció, ja que efectua la posta

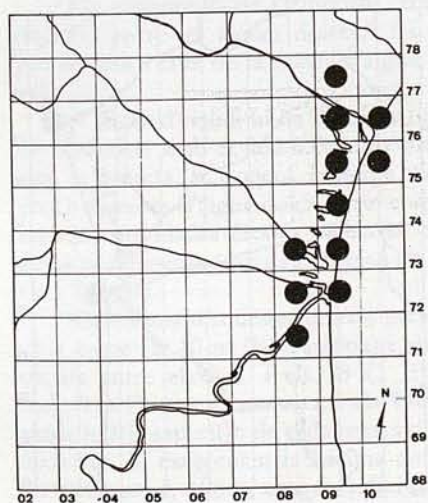


FIGURA 18. Distribució de *Chelon labrosus*.

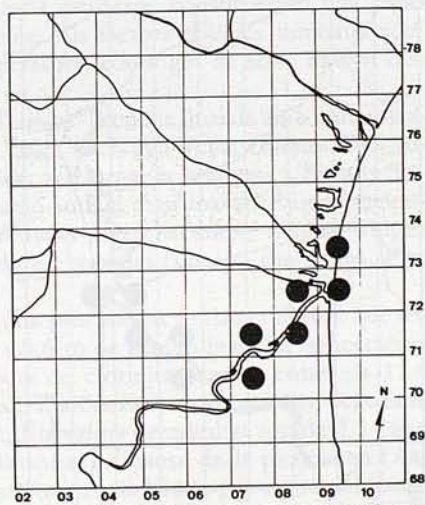


FIGURA 19. Distribució de *Dicentrarchus labrax*.

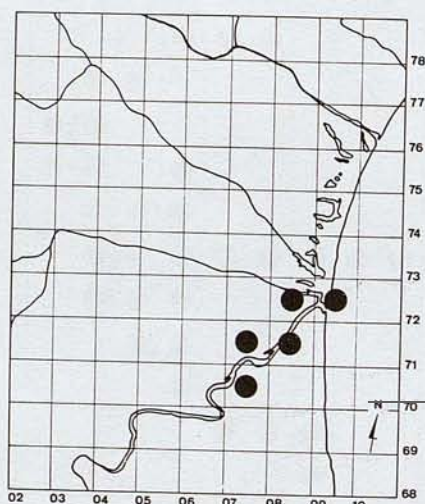


FIGURA 20. Distribució de *Platicthys flesus flesus*.

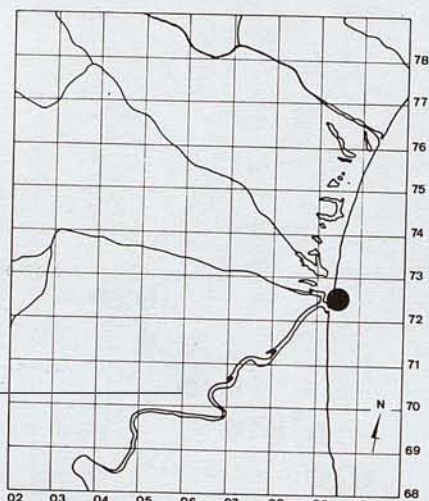


FIGURA 21. Distribució de *Solea lascaris*.

en aigües dolces. Actualment, a Catalunya i, en general, a tot el litoral ibèric, és una espècie esporàdica (Taules I, II, III i IV; Fig. 16).

Família MUGILIDAE i Família SERRANIDAE

Els mugílids hi són representats per tres espècies: *Mugil cephalus*, *Liza ramada* i *Chelon labrosus*. Les dues primeres colonitzen de forma estacional les llacunes lito-

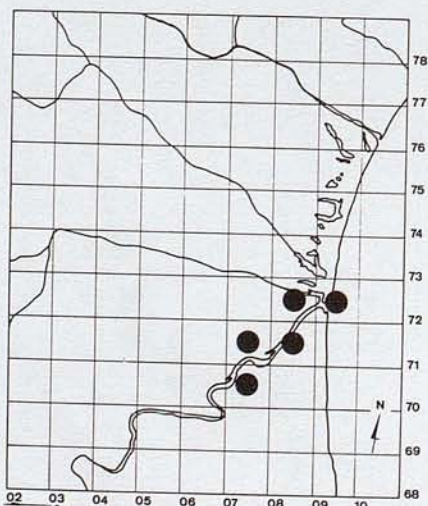


FIGURA 22. Distribució d'*Engraulis encrasicolus*.

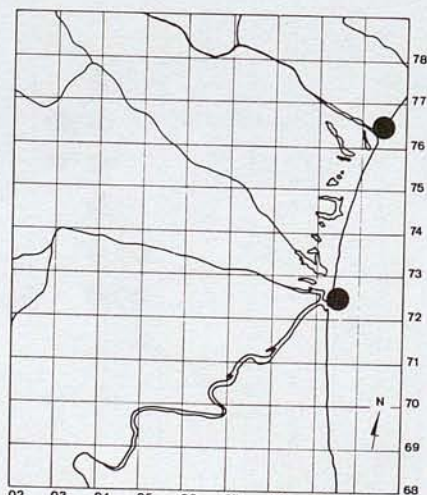


FIGURA 23. Distribució de *Pomatoschistus microps*.

rals, els rius Muga i Fluvià, i els canals principals. Això no obstant, *Chelon labrosus* és una espècie menys eurihalina i tan sols colonitza les àrees d'influència marina (Taules I, II, III i IV; Fig. 17 i 18).

Dicentrarchus labrax és una espècie d'origen marí que colonitza de forma estacional les aigües continentals. Es troba a les llacunes litorals de més profunditat i a la desembocadura i tram inferior del riu Fluvià (Taules I, II, III i IV; Fig. 19).

Família PLEURONECTIDAE i Família SOLEIDAE

Els pleuronectiformes colonitzen de forma estacional les aigües continentals ibèriques (DEMESTRE *et al.*, 1977). *Platichthys flesus flesus* freqüenta els estuaris dels rius Muga i Fluvià, però les formes juvenils colonitzen sovint les llacunes litorals. *Solea lascaris* ha estat observada tan sols a les llacunes de més profunditat i a la desembocadura del riu Fluvià (Taules I, II, III i IV; Figs. 20 i 21).

Família ENGRAULIDAE i Família GOBIIDAE

Engraulis encrasicolus, igual que alguns clupèids, colonitza les aigües continentals durant l'època estival. Dins la zona d'estudi ha estat observada únicament a la desembocadura del riu Fluvià (Taules I, II, III i IV; Fig. 22).

Certes espècies de gòbids són freqüents als estuaris i sistemes llacunars de la Mediterrània (PARIS & QUIGNARD, 1971). A l'àrea d'estudi (Taules I, II, III i IV; Fig. 23) sols es troba *Pomatoschistus microps* que colonitza les aigües continentals durant l'època de reproducció.

LES COMUNITATS DE PEIXOS. FACTORS QUE EN REGULEN LA POBLACIÓ

Els aiguamolls de l'Empordà, com a zona estuàrica, constitueixen una regió frontera entre les aigües dolces i les marines. Els factors abiòtics limitants són: profunditat i flux de la massa d'aigua, temperatura, contingut de sals i oxigen dissolt.

A l'àrea d'estudi hi ha diversos tipus d'aigües: llacunes litorals amb comunicació temporal amb el mar i entrada d'aigua dolça (la Muga Vella, l'estany d'en Túries, la Riereta, la Rogera, la Serpa, la Fonda, la Llarga, la Massona i l'estany Sirvent); llacunes d'aigua dolça sense comunicació amb el mar; masses d'aigua temporalment inundades (zones palustres confrontants a les llacunes); masses d'aigua dolça permanents (canals i sèquies de regadiu); i conques fluvials (rius Muga, Fluvià i Salines).

Cadascuna d'aquestes unitats presenta una profunditat mitjana diferent que oscil·la entre els 10 m (la Massona) i els 0.4 i 0.6 m de profunditat. La temperatura oscil·la entre els 8 °C i els 28 °C. Els valors de clorinitat varien entre els 11.6 meq./l. a l'hivern-primavera, i els 1108 meq./l. a l'estiu-tardor, oscil·lant segons el ritme hídric específic de cada massa d'aigua. Els valors de salinitat són de 0.2 ‰ a 30.6 ‰. Si exceptuem la llacuna de la Massona, i a causa de la pycnoclina (ARMENGOL *et al.*, 1983), en general els valors d'oxigen se situen per sobre del coeficient de saturació (COMIN *et al.*, op. cit.).

Aquestes llacunes són colonitzades per una total de 8 espècies (Taules II i III),

d'origen marí, de tipus eurihalí limnètic o bé migratòries: *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza ramada*, *Gambusia affinis*, *Atherina boyeri*, *Dicentrarchus labrax*, *Aphanius iberus* i *Anguilla anguilla*. De totes aquestes, en són dominants els mugílids (*Liza ramada* i *Mugil cephalus*), aterínids (*Atherina boyeri*), els pecílids (*Gambusia affinis*) i els anguílids (*Anguilla anguilla*). La resta d'espècies es troba limitada a certs hàbitats (*Aphanius iberus*) o bé és molt estacional (*Dicentrarchus labrax*).

En general, no hi ha factors que limitin la colonització de les llacunes de l'Empordà perquè el rang de tolerància de les espècies estuàriques és prou ampli. L'única limitació estacional es produeix durant l'estiatge quan la comunicació amb el mar queda interrompuda.

Les zones palustres d'influència marina són una prolongació de les llacunes litorals, però presenten un major rang de temperatures i de salinitat al llarg del període de màxima evaporació. El factor limitador és la profunditat. Aquestes àrees són habitables per espècies sedentàries i eurihalines de mida petita com ara *Aphanius iberus* i *Gambusia affinis*, o bé per alevins i juvenils d'espècies estacionals.

Les llacunes d'aigua dolça tenen una dimensió i una profunditat escasses (10 a 30 m de diàmetre i un màxim de 2 m de profunditat total). L'aigua aflora per filtració; presenten un gran aïllament i temperatures més extremes que les llacunes litorals. Només són colonitzades per peixos de mida petita com ara *Gambusia affinis*. Ocasionalment s'hi poden trobar altres espècies al·lòctones com *Cyprinus carpio*, o bé migratòries com *Anguilla anguilla*.

Les sèquies i els canals de regadiu tenen una profunditat entre 0.5 m i 1.5 m i unes característiques limnològiques, en estat funcional, semblants a les que presenten les conques fluvials. Són colonitzats per espècies limnètiques i estacionals eurihalines (Taules II i III). Els canals principals, rec del Molí i canal Sirvent, són habitats per un gran nombre de peixos: *Anguilla anguilla*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza ramada*, *Cyprinus carpio*, *Gambusia affinis*, *Gasterosteus aculeatus*, *Leuciscus cephalus cephalus*, *Atherina boyeri*, *Scardinius erythrophthalmus* i *Aphanius iberus*.

Els cursos fluvials, la Muga, el Fluvià i el Salines, són les masses d'aigua que presenten major flux; són rius de tipus mediterrani, amb un fort estiatge. Durant el període d'hivern-primavera són colonitzats per *Anguilla anguilla*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Alosa fallax nilotica* i totes les espècies limnètiques (Taules II i III). Durant el període d'estiatge (l'estiu i una part de la tardor), a més de les espècies citades, s'hi troben *Dicentrarchus labrax*, *Chelon labrosus*, *Platichthys flesus flesus* i *Engraulis encrasicolus*. Ocasionalment també s'hi troba *Atherina boyeri*.

DISCUSSIÓ

La comunitat de peixos que colonitza les llacunes litorals de l'Empordà és qualitativament i quantitativament més pobra que a d'altres àrees de característiques similars de la Mediterrània ibèrica (DEMESTRE *et al.*, 1977; SOSTOA, 1983; SOSTOA & SOSTOA, en premsa). La majoria de famílies i espècies estuàriques no representades a l'àrea d'estudi són colonitzadors estivals en altres localitats.

Les llacunes litorals presenten un nombre reduït d'espècies (8) però, d'altra banda, hi és representada la major part de peixos estacionals d'origen marí que colonitzen les àrees palustres. Des d'un punt de vista quantitatiu són poc rellevants, a causa de l'escassa dimensió de l'àrea inundada permanentment i de l'aïllament que s'esdevé durant l'època d'estiatge.

Els cursos fluvials presenten el major nombre d'espècies (15), com és freqüent en els trams inferiors dels rius mediterranis (SOSTOA, 1983; SOSTOA & SOSTOA, en premsa). Hi dominen els ciprínids i els anguílids, essent-hi també presents les espècies estacionals i migratòries d'origen marí.

Sols són limitadors, entre altres factors físico-químics, la temperatura, la salinitat, la profunditat i el flux de l'aigua.

Els peixos, en general, toleren un ampli rang de temperatura que oscil·la entre els 2 °C i els 37 °C (NIKOLSKY, 1963; COUTANT & TALMAGE, 1976 i RICHARDS *et al.*, 1977). Malgrat tot, algunes espècies estuàriques tenen límits més estrets: entre 2 °C i 32 °C (*Mugil cephalus* i *Dicentrarchus labrax*) segons PARIS & QUIGNARD (1971) i SYLVA (1969). Els valors màxims tolerats per *Gasterosteus aculeatus*, *Cyprinus carpio* i *Lepomis gibbosus* són de 30.7 °C, 34 °C i 34.5 °C, respectivament (JONES, 1964). Al delta de l'Ebre s'han enregistrat temperatures letals entre 1 °C i 2 °C per a *Sparus aurata* i *D. labrax* (SOSTOA, inèdit). A les llacunes litorals de l'Empordà, durant el període d'estudi no foren superats els límits de supervivència, per bé que s'hi han enregistrat mortaldats de mugílids i aterínids durant l'hivern del 1984-85 (SOSTOA, inèdit).

La salinitat és un factor limitador per a les espècies sedentàries d'origen limnètic (ciprínids, centracàntids, blènnids i pecílids), per a les ocasionals i per a algunes estacionals d'origen marí (engràulids, clupèids, pleuronèctids, solèids i *Chelon labrosus*). La majoria d'espècies estacionals poden suportar valors entre el 5 ‰ i el 40 ‰ (FAOUZI, 1975; ANGELIS, 1967 i PARIS & QUIGNARD, 1971). L'espècie més eurihalina és *Aphanius iberus* que tolera valors de 0.5 ‰ i 50 ‰ (SOSTOA & SOSTOA, en premsa). La resta de les espècies té un rang de tolerància entre el 2 ‰ i el 20 ‰.

Als cursos fluvials s'esdevé, durant l'època d'estiatge, una entrada d'aigua salada que s'estratifica en zones de relativa profunditat i es mescla en àrees superficials. Aquesta entrada d'aigua en forma de tascó és aprofitada per espècies marines estacionals i ocasionals (aterínids, clupèids, engràulids, mugílids, pleuronèctids, serlàrids i solèids). Durant el període de màxim cabal les espècies limnètiques colonitzen la zona inferior dels cursos.

La majoria d'espècies bentòniques i de mida petita (pecílids, ciprinodòntids, gasterostèids, singnàtids, blènnids i aterínids) freqüenten els rius en períodes d'estiatge.

La profunditat és un factor limitador que afecta les llacunes litorals i els aiguamolls.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELIS, R. 1967. «Observaciones sobre las especies del género *Mugil* señaladas a lo largo de las costas del Mediterráneo». *Boll. Pesca Piscicol. Idrobiol.*, 22 (1): 5-33.
- ARMENGOL, J., COMÍN, F. A. & LÓPEZ, P. 1983. «Balance térmico anual de la laguna La Massona (Alt Empordà, Girona)». *Actas 1.º Congreso Español Limnología*.
- BUEN, F. DE 1930. «Notas sobre la fauna ictiológica de nuestras aguas dulces». *Not. Res. Inst. Esp. Ocean.*, ser II, 46.
- COUTANT, C. C. & TALMAGE, S. S. 1976. «Thermal effects.» *J. Water Pollut. Contr. Fed.*, 44: 1250-94.
- DARDER, F. A. 1913. *Crónica piscatoria*. Barcelona.
- DEMESTRE, M., ROIG, A., SOSTOA, A. DE & SOSTOA, F. J. DE 1977. «Contribució a l'estudi de la ictiofauna continental del delta de l'Ebre.» *Treb. Int. Cat. Hist. Nat.*, 8: 145-226.
- DOADRIO, I., LOBÓN-CERVIÀ, J. & SOSTOA, A. 1985. The chub (*Leuciscus cephalus cephalus* L., 1758) in the Iberian Peninsula. *Cybium* 1985, 9 (4): 410-411.
- FAOUZI, H. 1975. *Les muges (poissons, teleostens) de Tunisie. Répartition et pêche. Contribution à leur systématique et biologie*. Tesis doctoral. Université du Languedoc. Montpellier.
- GIBERT, A. M. 1913. «Fauna ictiológica de Catalunya.» *But. Int. Cat. Hist. Nat.*, 13 (1).
- JONES, J. R. E. 1964. *Fish and river pollution*. Butterworth. London.
- LOZANO REY, L. 1935. «Los peces fluviales de España.» *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 5: 390 pp.
- NIKOLSKY, G. V. 1963. *The ecology of fishes*. Academic Press. London & New York.
- PARIS, J. & QUIGNARD, J. P. 1971. «La faune ichthyologique des étangs languedociens de Sète à Carnon (Ecologie, Ethologie)». *Vie et Milieu*, 22: 301-327.
- PELLEGRIN, J. 1921. Les poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord française, Maroc, Algérie, Tunisie, Sahara. *Mem. Soc. Sci. Nat. Maroc*. Rabat-Paris.
- RICHARDS, F. P. et al. 1977. «Temperature preference studies in environmental impact assessments: An overview with procedural recommendation.» *J. Fish Res. Board Can.* 34: 728-61.
- SOLÉ-SABARIS, L. et al. 1958-1974. *Geografía de Catalunya*. Aedos. Barcelona.
- SOSTOA, A. DE 1979. «La fauna dels Països Catalans: els peixos.» In: *Geografia física dels Països Catalans*: 168-171. Ketres. Barcelona.
- SOSTOA, A. DE 1983. *Las comunidades de peces del delta del Ebro*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. 622 pp.
- SOSTOA, A. DE, SOSTOA, F. J. DE, ROIG, A. & DEMESTRE, M. 1976a. «Problemàtica de la fauna de les aigües continentals.» In: *Llibre blanc de la gestió de la Natura als Països Catalans*. Mem. Ins. Cat. Hist. Nat., 9: 198-202. Barcino. Barcelona.
- SOSTOA, A. DE, SOSTOA, F. J. DE, ROIG, A. & DEMESTRE, M. 1976b. «Peixos continentals.» In: *Llibre blanc de la gestió de la Natura als Països Catalans*. Mem. Inst. Cat. Hist. Nat., 9: 227-229. Ed. Barcino. Barcelona.
- SOSTOA, A. DE & SOSTOA, F. J. DE 1981. «Sobre la presencia de *Solea senegalensis* Kaup, 1858 (Pisces, Soleidae) en el Mediterráneo Ibérico.» *P. Dept. Zool.*, 7: 87-88.
- SOSTOA, A. DE & SOSTOA, F. J. DE 1981 (1983). «Edad y crecimiento de *Barbus graellsii* Steindachner, 1866, en el curso inferior del río Ebro (NE España) (Pisces, Cyprinidae)», *Mis. Zool.*, 7: 99-108.
- SOSTOA, A. DE & SOSTOA, F. J. DE 1983. «Edad y crecimiento de *Chondrostoma toxostoma* Vallot, 1837 (Pisces, Cyprinidae) en el curso inferior del río Ebro (Tarragona)». *Actas 1.º Congreso Español Limnología*, 1: 245-252.
- SOSTOA, A. DE, SOSTOA, F. J. DE, LOBÓN-CERVIA, J., DOADRIO, I., ELVIRA, B., HERNANDO, J. A. & AVILA, M. 1984. «Atlas y distribución de los peces de agua dulce de España: El proyecto, métodos y resultados preliminares.» *Bol. Estación Central Ecol.*, 13 (25): 75-81.
- SOSTOA, A. DE & SOSTOA, F. J. DE (en prensa). «Reproducción de *Barbus graellsii* en el curso inferior del río Ebro (NE España)». *Actas II Jornadas Ibéricas de Ictiología*.

- SOSTOA, A. DE & SOSTOA, F. J. DE (en premsa). «Reproducción de *Chondrostoma toxostoma* en el curso inferior del río Ebro.» *Actas II Jornadas Ibéricas de Ictiología*.
- SOSTOA, A. DE & SOSTOA, F. J. DE (en premsa). «The fish communities of the Ebro Delta: A model of Mediterranean estuarine ecosystem.» In: *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons towards an ecosystem integration*. UNAM. México.
- SPILLMANN, C. J. 1961. «Poissons d'eau douce.» *Faune de France*, 65: 303 pp.
- SYLVA, D. P. DE 1969. «Theoretical considerations of the effects of heated effluents on marine fishes.» In: *Biological aspects of thermal pollution*. Vanderbilt University Press.
- VILLWOCK, W. & SCHOLL, A. 1982. «Ergänzende Mitteilungen über *Aphanius* aus der Oase Azraq/Jordanien sowie Betrachtungen zum taxonomischen Status eines neuen *A. iberus* (Cyprinodontidae: Pisces) aus dem Oued Zousfana, Igli/Nordwest-Algerien.» *Mitt. hamb. Zool. Mus. Inst.*, 79: 267-271.

ELS MAMÍFERS DE L'EMPORDÀ

J. GOSALBEZ, I. GRABUŁOSA, J. PELIX,
G. GETZENS, M. J. LOPEZ-PUSTER & S. RUIZ

ELS MAMÍFERS
DE L'EMPORDÀ

J. GOSÀLBEZ, I. GRABULOSA, J. FÈLIX,
G. GÖTZENS, M. J. LÓPEZ-FUSTER & S. RUIZ

MAMMALS OF EMPORDÀ

Summary

In this paper information concerning the mammal fauna of the Empordà area is offered. A description is given of the habitats occupied by the small mammal fauna and the habitat-species relation is commented with an analysis of the different degrees of occupation according to the environmental requirements of each species. The study zone has been divided into three parts so as to facilitate this analysis: the true marsh area, the lowland farm area, and the hilly area adjacent to the lowlands and with a «garriga» vegetation and stone walls covered by herbaceous vegetation.

The species of Insectivora and Rodents which have been found are: *Erinaceus europaeus*, *Talpa europaea*, *Suncus etruscus*, *Crocidura russula*, *Eliomys quercinus*, *Apodemus sylvaticus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*, *Mus spretus*, *Microtus duodecimcostatus*, *Arvicola sapidus* and *Microtus agrestis*. Among these, the characteristic species of the marsh area, though not the most abundant, are *Mus spretus* and *Microtus agrestis*. *Microtus duodecimcostatus* is typical of the boundary zone of the floodable area with the farmland areas. In the lowland areas the most characteristic species seem to be: *Crocidura russula*, *Apodemus sylvaticus*, *Mus spretus* and *M. duodecimcostatus*. In the hilly areas, adjacent to the lowlands, where the conditions for life are stricter, the most characteristic species are *Suncus etruscus*, *Crocidura russula* and *Mus spretus*, favoured by the presence of stone walls with grass covering.

Together with the Insectivora and the Rodent, a list is also given of the Chiropter, Carnivora, Artiodactyl and Lagomorph species found in the study area with indications concerning their distribution.

INTRODUCCIÓ

La comarca de l'Empordà és emmarcada dins el context de característiques mediterrànies costaneres de Catalunya. Les seves condicions climàtiques i de vegetació, junt amb una fisiografia en què predominen les terres baixes, fan que l'espectre faunístic, pel que fa als mamífers, sigui el propi de les terres mediterrànies occidentals. Tota la franja costanera de Catalunya, emmarcada dins les zones de la tramuntana i la Mediterrània (SOLÉ-SABARIS *et al.*, 1958), gaudeix d'una fauna molt semblant a la de les terres mediterrànies, amb les petites diferències que pot ocasionar el fet que l'Empordà contacta amb les zones més humides de la dorsal pluviomètrica catalana. La ubicació de l'Empordà, a migjorn del Pirineu i limitant a l'oest amb la zona més humida de la Garrotxa i el Gironès, fa que determinades espècies de requeriments, podríem dir-ne, centroeuropeus, puguin presentar introduccions vers l'Empordà a la seva àrea de distribució (cas de *Talpa europaea* i *Microtus agrestis* per ex.). Això dona en aquesta àrea un caràcter particular en el context mediterrani ibèric.

En el present treball hom fa una relació de les espècies que habiten a l'Alt Empordà tot ressaltant, en determinats casos, (petits mamífers) els trets més rellevants de les seves característiques i dels requeriments ambientals dins la zona estudiada.

Material i mètodes

ÀREA D'ESTUDI

La zona triada per a l'estudi ha estat la part de l'Alt Empordà que ve delimitada per la planúria al·luvial, prenent com a referència les zones circumdants en què ja es manifesta una variació del substrat i de les condicions de vegetació. En el cas dels grans mamífers, la zona objecte d'estudi és la que correspon a les següents quadrícules U.T.M. de 10 × 10 Km: al nord: 31T EG 0085 – EG 1585; a l'oest: 31T EG 0085 – EG 0060; al sud: 31T EG 0060 – EG 1560 i a l'est: 31T EG 1585 – EG 1560. En el cas dels petits mamífers, l'àrea d'estudi ha estat més àmplia, atesa la facilitat d'estudi que ofereix la utilització de materials d'egagròpiles, la qual cosa ha permès abastar més espai. Els límits de l'àrea estudiada són els següents: al nord: 31T EG 9595 – EG 1595; a l'oest: 31T EG 9595 – EG 9550; al sud: 31T EG 9550 – EG 1550 i a l'est 31T EG 1595 – EG 1550 (Fig. 1).

PROCEDÈNCIA DEL MATERIAL

El material estudiat prové d'egagròpiles (fonamentalment d'òliba) i de captures, principalment. Per al present treball, s'ha analitzat un total de 20 mostres provinents de diferents indrets de l'àrea d'estudi. A la figura 1 s'exposa la situació de les localitats d'on s'han analitzat egagròpiles amb indicació de la ubicació al reticle U.T.M. de 10 × 10 Km i el quadrant on és situada la localitat.

El recobriment realitzat mitjançant egagròpiles afecta fonamentalment la zona

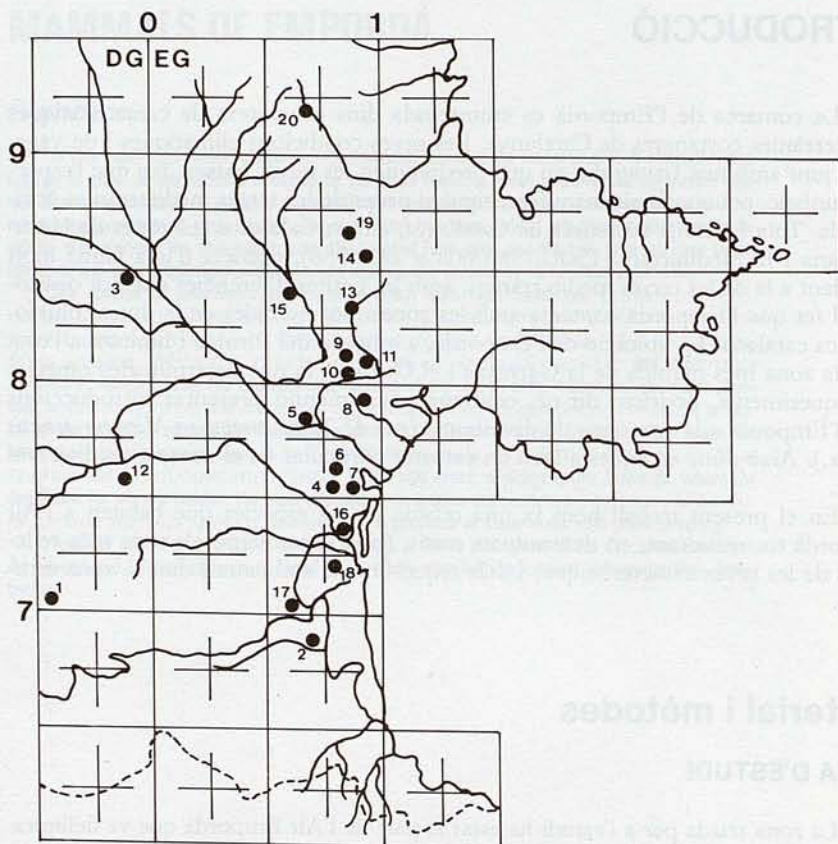


FIGURA 1. Situació de les localitats d'on s'han analitzat egagròpiles, a l'Alt Empordà, amb indicació de la ubicació al reticle U.T.M.

1: Armadàs (Can Gifré), DG 07 9570(3Q) 9570; 2: l'Armentera (moli d'arròs), EG 06 0565 (4Q) 0768; 3: Cabanes (torre poble), DG 98 9580 (1Q) 9884; Castelló d'Empúries (4-11); 4: Cortal Avinyó, EG 07 0575 (2Q) 0775; 5: catedral, EG 07 0575 (4Q) 0678; 6: Mas Faiges, EG 07 0575 (2Q) 0776; 7: Mas Ribes, EG 07 0575 (2Q) 0875; 8: Mas Tech, EG 07 0575 (1Q) 0979; 9: Vilaüt I, EG 08 0580 (2Q) 0881; 10: Vilaüt II, EG 08 0580 (2Q) 0880; 11: Vilaüt III, EG 08 0580 (2Q) 0881; 12: el Far d'Empordà (Molí de la torre i Molí d'en Grau), DG 97 9575 (2Q) 9876; 13: Palau-saverdera (Mas Panardell), EG 08 0580 (1Q) 0883; 14: Pau, EG 08 0585 (2Q) 0985; 15: Pedret, EG 08 0580 (1Q) 0684; Sant Pere Pescador (16-18); 16: Can el Meia, EG 07 0570 (1Q) 0873; 17: església: EG 07 0570 (3Q) 0670; 18: barraca, EG 07 0570 (2Q) 0772; 19: Vilajuïga, EG 08 0585 (2Q) 0886; 20: Vilamaniscle (Mas Guante) EG 09 0590 (3Q) 0792.

d'aiguamolls, però també s'ha recollit material de localitats que són fora de la planúria al·luvial, per tal d'establir la influència que els diferents ambients poden tenir en la presència o absència de les diferents espècies i en la seva densitat relativa.

En el cas dels petits mamífers, també s'han emprat paranys destinats a la captura d'exemplars. A la figura 2 s'exposa la situació de les localitats on s'han capturat petits mamífers amb indicació de la ubicació al reticle U.T.M. de 10 x 10 Km i del quadrant on es troba. El criteri seguit ha estat el de mostrejar, fonamentalment, la zona pròpiament dita d'aiguamolls, seguint la planúria al·luvial, i realitzant mostres a la zona limítrofa amb la planúria, on les condicions del sòl i de la vegetació canvien.

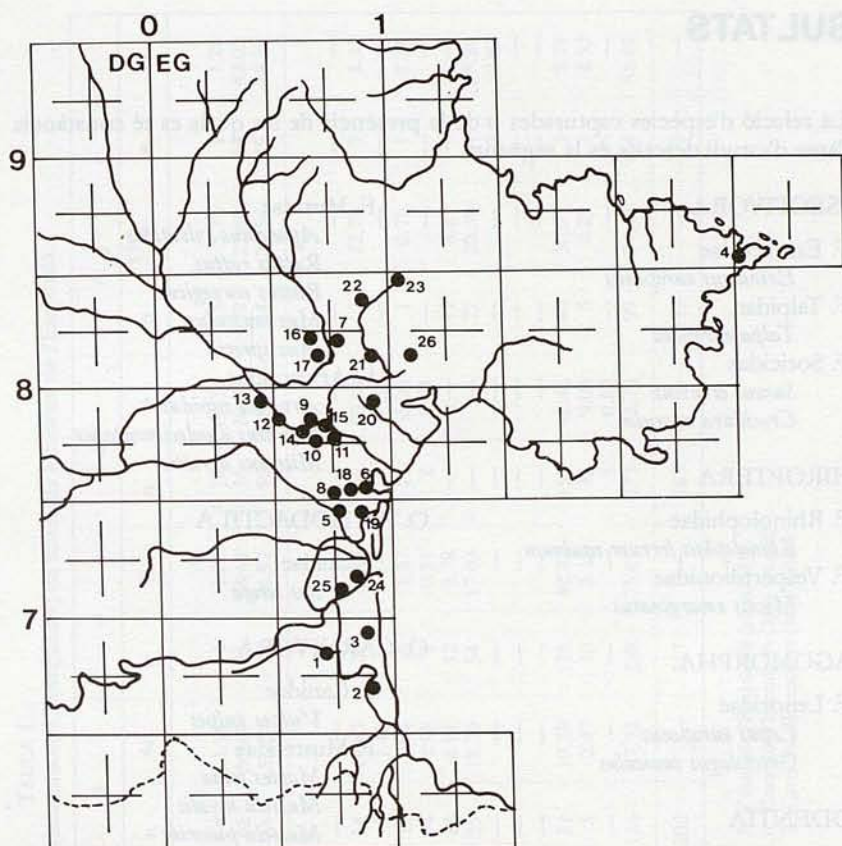


FIGURA 2. Situació de les localitats on s'han capturat petits mamífers a l'Alt Empordà, amb indicació de la ubicació al reticle U.T.M.

L'Armentera (1-3): 1: el Molí, WG 06 0565 (4Q) 0768; 2: Mas Vellet, EG 06 0565 (2Q) 0967; 3: les Feixes de la Vila, EG 06 0565 (1Q) 0969; 4: Cadaqués (el far del cap de Creus), EG 28 2585 (3Q) 2685; Castelló d'Empúries (5-21): 5: Mas Cortalet, EG 07 0570 (1Q) 0774; 6: estany d'en Túries, EG 07 0575 (2Q) 0975; 7: torre Mornau, EG 08 0580 (2Q) 0782; 8: Mas Gou, EG 07 0575 (2Q) 0775; 9: centre urbà, EG 07 0575 (4Q) 0678; 10: safareigs públics, EG 07 0575 (4Q) 0678; 11: ulls de la Mugueta, EG 07 0575 (4Q) 0778; 12: riu Muga I, EG 07 0575 (4Q) 0578; 13: riu Muga II, EG 07 0075 (1Q) 0479; 14: riu Muga III, EG 07 0575 (4Q) 0678; 15: la Mugueta, EG 07 0575 (4Q) 0678; 16: Montmajor I, EG 08 0580 (3Q) 0781; 17: Montmajor II, EG 08 0580 (3Q) 0782; 18: Mas Ribes, EG 07 0575 (2Q) 0875; 19: estany de la Rogera, EG 07 0570 (1Q) 0974; 20: can Tech, EG 07 0575 (1Q) 0979; 21: rec Madral-Vilaüt, EG 08 0580 (2Q) 0981; 22: Palau-saverdera (22-23): 22: Mas Panardell, EG 08 0580 (1Q) 0883; 23: Molí de les Torroelles, EG 18 1080 (3Q) 1082; Sant Pere Pescador (24-25): 24: gola-ribera esquerra del Fluvià, EG 07 0570 (2Q) 0871; 25: can Xaleco, EG 07 0570 (2Q) 0771; 26: Roses (Mas la Torre), EG 18 1080 (3Q) 1082.

RESULTATS

La relació d'espècies capturades o de la presència de les quals es té constància dins l'àrea d'estudi descrita és la següent:

O. INSECTIVORA

- F. Erinaceidae
Erinaceus europaeus
- F. Talpidae
Talpa europaea
- F. Soricidae
Suncus etruscus
Crocidura russula

F. Muridae

- Apodemus sylvaticus*
 - Rattus rattus*
 - Rattus norvegicus*
 - Mus musculus*
 - Mus spretus*
- ### F. Arvicolidae
- Arvicola sapidus*
 - Microtus duodecimcostatus*
 - Microtus agrestis*

O. CHIROPTERA

- F. Rhinolophidae
Rhinolophus ferrum-equinum
- F. Vespertilionidae
Myotis emarginatus

O. ARTIODACTILA

- ### F. Suidae
- Sus scrofa*

O. LAGOMORPHA

- F. Leporidae
Lepus europaeus
Oryctolagus cuniculus

O. CARNIVORA

- ### F. Canidae
- Vulpes vulpes*
- ### F. Mustelidae
- Martes foina*
 - Mustela nivalis*
 - Mustela putorius*
 - Meles meles*
 - Lutra lutra*

O. RODENTIA

- F. Gliiridae
Eliomys quercinus

Els resultats de l'anàlisi de les egagròpiles recollectades s'exposen a la Taula I.

Les diferents campanyes de trampeig realitzades han donat un resultat bastant migrat. La densitat de població de les espècies que habiten a la zona alluvial és baixa i això fa que l'esforç de mostreig hagi d'ésser molt elevat. S'ha mostrat un total de 26 localitats (Fig. 2) i s'ha capturat un total de 225 exemplars, amb desigual proporció de les diferents espècies. A la Taula II s'exposa la relació de les espècies capturades, el nombre total i les localitats mostrejades.

TAULA I
Relació d'exemplars procedents d'egropiles (Insectívors i Rosegadors) de diferents localitats de l'Empordà.

Espècies	1		2		3		4		5		6		7	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
O. INSECTIVORA														
<i>Sarcus etruscus</i>	13	2.89	2	1.81	4	1.98	4	1.26	16	4.38	5	3.75	1	1.26
<i>Crocidura russula</i>	145	32.39	33	30.00	62	30.69	75	23.65	76	20.82	29	21.80	34	43.03
Total Insectívora	158	35.18	35	31.81	66	32.67	79	24.92	92	25.20	34	25.56	35	44.30
O. RODENTIA														
<i>Eliomys quercinus</i>	1	0.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Apodemus sylvaticus</i>	28	6.23	10	9.09	34	16.83	28	8.83	56	15.34	17	12.78	5	6.32
<i>Rattus rattus</i>	—	—	—	—	3	1.48	—	—	5	1.36	—	—	—	—
<i>Rattus norvegicus</i>	—	—	—	—	12	5.94	5	1.37	19	5.20	1	0.75	1	1.26
<i>Rattus</i> sp.	2	0.44	—	—	4	1.98	1	0.31	2	0.54	—	—	—	—
<i>Mus musculus</i>	5	1.11	4	3.63	18	8.91	12	3.78	—	—	11	8.27	—	—
<i>Mus spretus</i>	114	25.38	26	23.63	39	19.30	54	17.03	—	—	27	20.30	31	39.24
<i>Mus</i> sp.	10	2.22	8	7.27	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2.53
Muridae no identificats	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Arvicola sapidus</i>	1	0.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	126	28.06	22	20.00	21	10.39	128	40.37	155	42.46	40	30.07	3	3.79
<i>Microtus agrestis</i>	4	0.89	3	2.72	5	2.47	10	3.15	33	9.04	3	2.25	2	2.53
Arvicolidae no identificats	—	—	2	1.81	—	—	—	—	3	0.82	—	—	—	—
Total Rodentia	291	—	75	68.18	136	67.32	238	75.07	273	74.76	99	74.43	44	55.69
TOTAL	449	—	110	—	202	—	317	—	365	—	133	—	79	—

1. Armadas (Can Gifré)
2. L'Armentera (Molí)
3. Cabanes (torre poble)
4. Castell d'Empúries (Cortal Avinyó)
5. Castell d'Empúries (catedral)
6. Castell d'Empúries (Mas Faiges)
7. Castell d'Empúries (Mas Ribes)

TAULA I (Continuació)

Espècies	8		9		10		11		12		13		14	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
O. INSECTIVORA														
<i>Suncus etruscus</i>	2	0.27	1	6.66	1	2.04	—	—	3	2.97	19	7.16	3	25.00
<i>Crocidura russula</i>	189	25.99	2	13.33	6	12.24	3	6.38	28	27.72	85	32.07	5	41.66
Total Insectivora	191	26.27	3	20.00	7	14.28	3	6.38	31	30.69	104	39.24	8	66.66
O. RODENTIA														
<i>Eliomys quercinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Apodemus sylvaticus</i>	84	11.55	1	6.66	13	26.53	6	12.76	9	8.91	33	12.45	3	25.00
<i>Rattus rattus</i>	1	0.27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rattus norvegicus</i>	17	2.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rattus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1.98	1	0.37	—	—
<i>Mus musculus</i>	37	5.08	—	—	—	—	—	—	4	3.96	6	2.26	—	—
<i>Mus spretus</i>	244	33.56	6	40.00	21	42.85	4	8.51	34	33.66	44	16.60	—	—
<i>Mus</i> sp.	9	1.23	—	—	2	4.08	—	—	10	9.90	3	1.13	—	—
Muridae no identificats	1	0.27	—	—	—	—	—	—	—	—	9	3.39	—	—
<i>Arvicola sapidus</i>	8	1.10	—	—	1	2.04	—	—	—	—	1	0.37	—	—
<i>Microtus diadectimicostatus</i>	61	8.39	5	33.33	4	8.16	31	65.96	10	9.90	39	14.71	1	8.33
<i>Microtus agrestis</i>	74	10.17	—	—	1	2.04	3	6.38	1	0.99	19	7.16	—	—
Arvicolidae no identificats	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Rodentia	536	73.72	12	—	42	85.71	44	93.61	70	69.30	161	60.75	4	33.33
TOTAL	727	—	15	—	49	—	47	—	101	—	265	—	12	—

14. Palau-saverdera (església)

12. El Far d'Empordà

13. Palau-saverdera (Mas Panardell)

10. Vilaut II

11. Vilaut III

8. Mas Tech

9. Vilaut I

TAULA I (Continuació)

Espècies	15		16		17		18		19		20	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
O. INSECTIVORA												
<i>Sorex etruscus</i>	2	1.80	10	2.07	5	3.28	—	—	11	5.28	1	0.80
<i>Crocidura ruscilla</i>	19	17.30	139	28.83	37	24.34	14	46.66	97	46.63	99	78.40
Total Insectivora	21	19.10	149	30.91	42	27.63	14	46.66	108	51.92	100	79.20
O. RODENTIA												
<i>Elomys quercinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Apodemus sylvaticus</i>	14	12.70	25	5.18	20	13.15	4	13.33	27	12.98	11	8.80
<i>Rattus rattus</i>	1	0.90	—	—	1	0.65	—	—	2	0.96	1	0.80
<i>Rattus norvegicus</i>	5	4.50	—	—	1	0.65	—	—	1	0.48	—	—
<i>Rattus</i> sp.	—	—	—	—	1	0.65	—	—	3	1.44	1	0.80
<i>Mus musculus</i>	7	6.40	—	—	6	3.94	—	—	38	18.26	—	—
<i>Mus spretus</i>	28	25.40	61	16.65	48	31.57	8	26.66	8	3.82	6	4.80
<i>Mus</i> sp.	7	6.40	9	1.86	6	3.94	—	—	—	—	—	—
Muridae no identificats	—	—	27	5.60	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Arvicola sapidus</i>	—	—	2	0.41	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtus diodeticus</i>	29	17.30	141	29.25	27	17.76	4	13.33	21	10.09	6	4.80
<i>Microtus agrestis</i>	8	7.30	28	5.80	—	—	—	—	—	—	1	0.80
Arvicolidae no identificats	—	—	40	8.29	—	—	—	—	—	—	—	—
Total Rodentia	89	80.90	333	69.08	110	72.36	16	53.33	100	48.07	26	20.80
TOTAL	120	—	482	—	152	—	30	—	208	—	126	—

15. Pedret

16. Sant Pere Pescador (Can el Metà)

17. Sant Pere Pescador (església)

18. Sant Pere Pescador (barraca)

19. Vilajuiga

20. Vilamaniscle (Mas Guanter)

TAULA II
Relació dels petits mamífers capturats per estació de mostreig.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Talpa europaea</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Crocidura russula</i>	6	5	13	—	2	1	—	1	—
<i>Eliomys quercinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Apodemus sylvaticus</i>	2	—	6	2	1	6	16	—	—
<i>Rattus rattus</i>	1	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Rattus norvegicus</i>	1	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>Mus musculus</i>	—	—	—	—	—	2	1	1	—
<i>Mus spretus</i>	—	2	8	—	—	2	2	—	—
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Microtus agrestis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Talpa europaea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Crocidura russula</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Eliomys quercinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Apodemus sylvaticus</i>	—	—	—	—	1	1	5	1	4
<i>Rattus rattus</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Rattus norvegicus</i>	4	2	1	1	2	—	—	—	—
<i>Mus musculus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mus spretus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtus agrestis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Talpa europaea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Crocidura russula</i>	18	1	—	1	—	—	1	1
<i>Eliomys quercinus</i>	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Apodemus sylvaticus</i>	24	7	21	—	—	—	—	—
<i>Rattus rattus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rattus norvegicus</i>	—	2	1	—	—	3	—	—
<i>Mus musculus</i>	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mus spretus</i>	25	1	5	—	—	—	—	—
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtus agrestis</i>	—	1	—	—	—	—	—	—

TRACTAMENT ESPECÍFIC

En aquest apartat, hom farà esment concret de les dades obtingudes per als insectívors i els rosegadors. Les altres espècies de mamífers seran comentades al final simplement indicant el lloc de localització per tal de tenir-ne constància.

O. INSECTÍVORS

Erinaceus europaeus, Eriçó

A la regió de l'Alt Empordà s'ha detectat la presència d'*Erinaceus europaeus* a Castelló d'Empúries, Siurana, el Far d'Empordà, Riumors, Vilacolum i Vilamacolum (Fig. 3).

L'eriçó és, a la zona d'estudi, propi de terres baixes amb prats i arbredes (com les que rodegen els camps) on es concentra un gran nombre d'insectes i mol·luscs terrestres. Les dades de què hom disposa són fragmentàries i no permeten aventurar avaluacions sobre la seva densitat. Cal remarcar que tots els exemplars examinats pertanyen a l'espècie *E. europaeus* i cap no pertany a l'espècie *E. algirus* com era d'esperar en un principi. *E. algirus* és propi de llocs mediterranis costaners i fóra lògic suposar la seva presència a l'Empordà. La manca de dades més concretes permeten deixar oberta la possibilitat de localitzar exemplars d'aquesta espècie.

Talpa europaea, Talp

El talp fou citat a Castelló d'Empúries per AGUILAR-AMAT (1924) a partir d'un exemplar capturat per Novelles-Bofill l'any 1922. En el treball de CLARAMUNT, GOSÁLBEZ & SANS-COMA (1975) s'exposa la distribució de *Talpa europaea* a Catalunya i s'observa una gran discontinuïtat en la distribució entre la dorsal pluviomètrica i l'Empordà. Mostreigs posteriors han demostrat que tal discontinuïtat

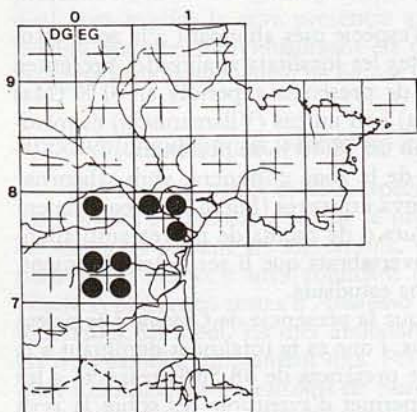


FIGURA 3. Distribució d'*Erinaceus europaeus*.

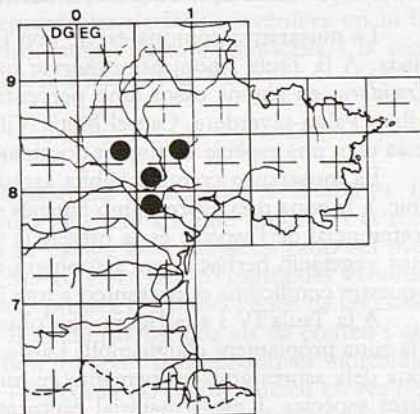


FIGURA 4. Distribució de *Talpa europaea*.

és aparent i que *Talpa* s'estén per l'est bé que constituint poblacions molt petites i disperses. A la zona d'estudi, hom l'ha observat i capturat a les localitats indicades a la figura 4. L'espècie, cal considerar-la escassa, i limitada a petites poblacions molt disperses i aïllades per la zona de Castelló d'Empúries i Peralada. És ben segur que hi ha més poblacions però són de difícil localització. Habita preferentment a les terres ermes, conreus i també a les petites masses vegetals que hi ha prop dels rius i rierols. A la zona inundable no es presenta i també dificulten la seva presència els terrenys pedregosos que hi ha per sobre de la planúria alluvial. Dades sobre morfometria de *Talpa europaea* a Catalunya són exposades a SANS-COMA & MARGALEF (1981).

Suncus etruscus, Musaranya menuda

Suncus etruscus és una musaranya amb requeriments propis de la zona mediterrània. La seva mida diminuta (3.0-3.5 cm de longitud cap i cos i 3-4 g de pes) fan que la seva captura sigui molt difícil. El material estudiat prové de les egagròpiles d'òliba analitzades. A la Taula I es mostren els resultats obtinguts. De 20 localitats, 18 presenten *Suncus etruscus*. El percentatge de presència oscilla entre 0.27 % i 7.16 % (no es comptabilitzen els resultats de Palau-saverdera, atesa la petitesse de la mostra). Aquest índex de presència és normal en l'espècie. *Suncus* s'estén per tot l'Empordà, però sembla que té preferència per la plana conreada (Fig. 5). Comparant la seva presència relativa en tres grans medis representats a l'Empordà (aiguamolls, cultius [plana] i garriga [aspres]), *Suncus etruscus* es manifesta com un animal de plana conreada. L'existència de tanques, bardisses i marges de pedra faciliten extraordinàriament la seva presència. A Banyuls (de la Marenda), Roger Fons (com. pers.) troba que l'hàbitat idoni per a *Suncus* són els marges de pedra que delimiten cultius de vinya abandonats.

Les mesures craniomètriques d'una mostra d'exemplars d'egagròpiles demostren que en aquest aspecte els exemplars de l'Empordà no difereixen dels del Pirineu, mesurats per VERICAD (1970). L'estudi morfomètric i craniomètric més aprofundit sobre l'espècie a Catalunya es deu a LÓPEZ-FUSTER, SANS-COMA, VESMANIS & FONS (1979).

Crocidura russula, Musaranya comuna

La musaranya comuna és, de bon tros, l'espècie més abundant a la zona estudiada. A la Taula I hom pot observar que totes les localitats analitzades presenten *Crocidura*, en alguns casos amb percentatges de presència superiors al 40 % (Mas Ribes, Palau-saverdera, Can el Metà, Vilajuïga) i en un cas (Vilamaniscle) es manifesta com una espècie totalment dominant amb un 78.40 % de presència.

La musaranya comuna habita arreu des de la zona costanera, amb salicornar típic, a la zona dels aspres, amb bancals de vinya i oliveres (Fig. 6). El requeriment preferencial de l'espècie és la presència de murs o de munts de pedres amb abundant vegetació herbàcia que aixoplugui els invertebrats que li serveixen d'aliment. Aquestes condicions es presenten a tota la zona estudiada.

A la Taula IV i a la figura 16 s'observa que la presència de *Crocidura* és palesa a la zona pròpiament d'aiguamolls i als conreus, i que es fa totalment dominant a la zona dels aspres amb un percentatge mitjà de presència de 48.56 % respecte a les altres espècies. L'escàs material capturat no permet d'advertir res sobre la seva biologia.

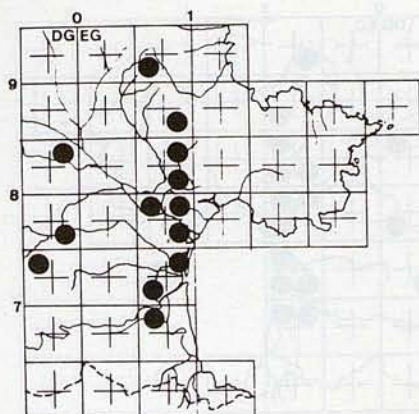


FIGURA 5. Distribució de *Suncus etruscus*.

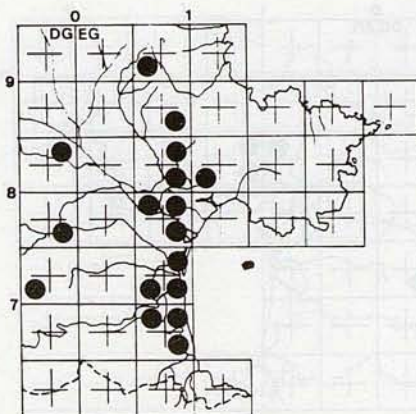


FIGURA 6. Distribució de *Crocidura russula*.

Els treballs de SANS-COMA, GÓMEZ & GOSÀLBEZ (1976), LÓPEZ-FUSTER (1983), LÓPEZ-FUSTER (1984-85) i LÓPEZ-FUSTER, GOSÀLBEZ & SANS-COMA (1985) aporten una àmplia informació sobre l'espècie a Catalunya i a l'Empordà.

O. ROSEGADORS

Eliomys quercinus, Rata cellarda

La rata cellarda és una espècie que cal considerar rara a la zona dels aiguamolls. És present en un lot d'egagròpiles d'Armadàs i en un de Palau-saverdera (Taula I). Les seves preferències ambientals a la zona expliquen l'absència a la plana pròpiament dita. *Eliomys* requereix l'existència de marges o acúmuls de pedres, la qual cosa explica la seva presència a les egagròpiles de Palau-saverdera on hi ha marges que van individualitzant els diferents camps. Resta circumscrita a la zona marginal dels aiguamolls i, de fet, de la planúria alluvial (Fig. 7).

Apodemus sylvaticus, Ratolí de camp

El ratolí de camp és una espècie pràcticament cosmopolita a Catalunya. Es troba a tots els hàbitats, bé que té preferència pels alzinars amb brolles. A la zona estudiada és present als aiguamolls, vores de camps amb canyars i prop del mar, però no és l'espècie més abundant (Fig. 8). Tots els lots d'egagròpiles estudiats (Taula I) presenten restes d'*Apodemus* i la seva presència relativa depèn de les característiques del medi. És més abundant als llocs de garriga que als de conreu i que als d'aiguamolls pròpiament dits. Pel que fa a les seves característiques morfològiques i biològiques els ratolins de camp de l'Empordà no es diferencien en res dels de la resta de la zona mediterrània catalana (vegeu GOSÀLBEZ & CLARAMUNT, 1982).

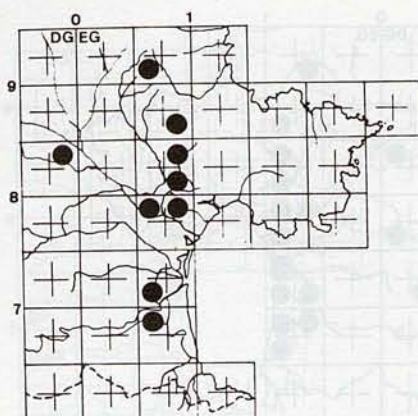


FIGURA 9. Distribució de *Rattus rattus*.

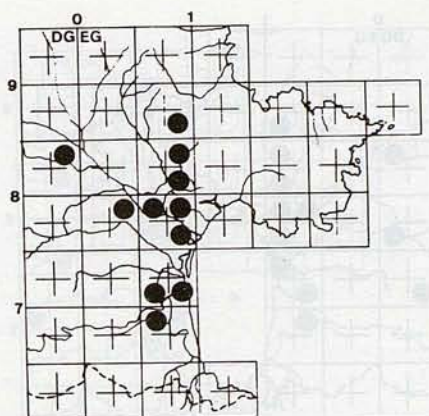


FIGURA 10. Distribució de *Rattus norvegicus*.

Les captures s'han realitzat sempre en hàbitats lligats a la presència d'aigua. A la riba del Fluvià, a la zona del bosc fluvial amb pollancre, àlbers, robínies, brucs, joncs, canyes i diverses gramínies. A la riba del Manol, en un prat degradat amb ginester. Als aiguamolls, on viuen en els prats inundats (closes) amb *Phragmites*, *Thypha*, etc. Al Molí d'Armentera, on habiten al canal de l'antic rec que portava aigua al molí, actualment ocupat per *Arundo donax* i vegetació ruderal. *Rattus norvegicus*, a zones com les de l'Alt Empordà, té més capacitat de colonitzar els medis ruderalitzats que *Rattus rattus*.

Una femella capturada el 31.8.77 al Fluvià estava gestant i portava 14 embrions de 33 mm de longitud total. Aquesta xifra, cal considerar-la màxima dins l'espècie en camp obert.

Mus musculus, Ratolí domèstic

El ratolí casolà o domèstic presenta unes característiques de colonització semblants a les de *Rattus norvegicus*, si bé una mica menys restrictives. Tampoc no ha estat capturat a la zona de salicornars. A part dels llocs urbans també habita a les zones cultivades seguint la vegetació que hi ha al voltant dels canals de regadiu (Fig. 11). El material d'egagròpiles indica la seva presència en 10 localitats de les 20 analitzades (Taula I). Dos animals capturats, ho foren a les vores de la riera de Pedret i en un tamarigar amb abundant vegetació herbàcia.

La informació més actualitzada sobre la biologia i morfometria de l'espècie a Catalunya és recollida a LÓPEZ-FUSTER (1978).

Mus spretus, Ratolí mediterrani

L'establiment definitiu de *Mus spretus* com a espècie diferent de *Mus musculus*, els darrers anys de la dècada dels setanta (BRITTON, PASTEUR & THALER, 1976; SAGE, 1978) féu que s'aprofundís en la recerca de trets morfològics diferencials entre ambdues espècies (ORSINI, 1982). Això ha permès poder diferenciar-les en el material provinent d'egagròpiles, cosa fins al moment present impossible.

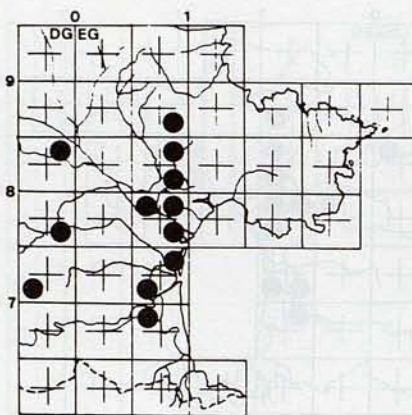


FIGURA 11. Distribució de *Mus musculus*.

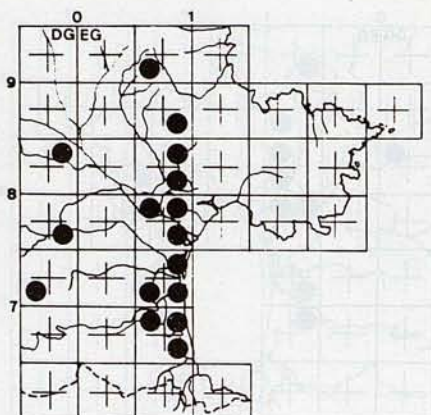


FIGURA 12. Distribució de *Mus spretus*.

Mus spretus apareix en 18 dels 20 lots d'egagròpiles analitzats (Taula I). La seva absència més notable és a les egagròpiles de Castelló d'Empúries (recollides a l'església), on falta *Mus musculus*, en una mostra que conté 365 mamífers i on *Apodemus* i *Crocidura* són abundants (Taula I).

Una cosa que es fa palesa en contrastar la presència de *M. spretus* i *M. musculus* a les mostres analitzades, és el fet que l'espècie salvatge (*M. spretus*) és molt més abundant que la domèstica (*M. musculus*).

La zona de l'Empordà té unes característiques òptimes per a la presència de *M. spretus* (Fig. 12). Aquesta espècie presenta requeriments mediterranis i abunda a les vores dels camps amb marges de pedra i abundant vegetació herbàcia. A la zona concreta d'estudi, ha estat capturada arreu, sempre entre vegetació herbàcia o marjalenca. En un mostreig fet el mes de setembre a la zona de «les Feixes» (EG 06 0565 [4Q] 0768) entre la platja i els camps de conreu, amb una vegetació amb joncs i *Phragmites* prop de la platja i *Tamarix* i *Rubus* a la zona de contacte amb els conreus (erms en aquest moment i amb abundant vegetació), els resultats foren els següents: a la zona de joncs i *Phragmites* hom capturà 2 *Crocidura russula* i 3 *Mus spretus*; al marge amb els tamarius i esbarzers, 4 *Crocidura russula*, 5 *Apodemus sylvaticus* i 2 *Mus spretus*. En un mostreig fet el mateix mes, a les vores d'un camp d'alfals amb canyes, bardisses i vegetació herbàcia abundant, hom capturà 5 *Crocidura russula* i 2 *Mus spretus*. Això, junt amb altres dades que hom posseeix, permet dir que normalment *Crocidura* i *Mus spretus* conviuen en els mateixos hàbitats i s'estenen per tota la zona d'estudi, tant a la vora del mar com a l'interior. Així mateix, sembla que *Apodemus* és més exigent en els seus requeriments i no colonitza la zona més propera al mar.

El mascle capturat el mes de juny (81.06.10.01) era sexualment actiu. Dels capturats el mes de setembre, 1 era inactiu i 5, actius. En el cas de les femelles, tan sols la núm. 82.09.25.40, que és subadulta, era inactiva; les altres estaven gestant o alletant. La mitjana d'embrions és de 5.3, $n = 6$. En el treball de PALOMO, ESPAÑA, LÓPEZ-FUSTER, GOSÁLBEZ & SANS-COMA, 1981 (1983) es fa una revisió sobre l'espècie a la península Ibèrica.

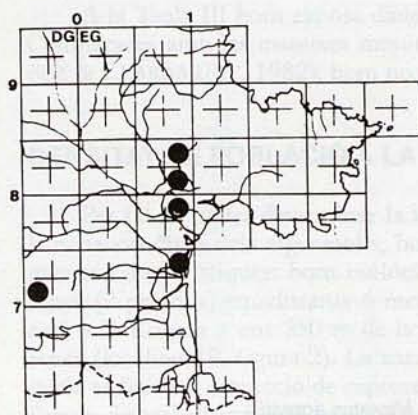


FIGURA 13. Distribució d'*Arvicola sapidus*.

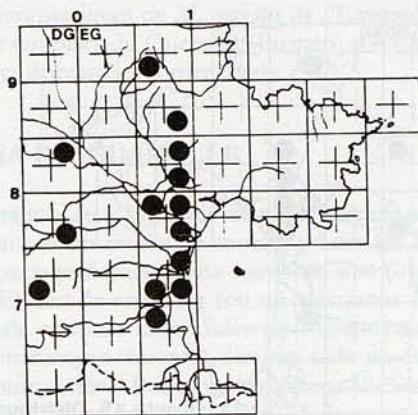


FIGURA 14. Distribució de *Microtus duodecimcostatus*.

Arvicola sapidus, Rata d'aigua

La rata d'aigua presenta com a requeriment fonamental, en tota la seva àrea de distribució, la presència de masses d'aigua, estanyades o corrents, permanents amb abundant vegetació a les vores. A la zona d'estudi no ha estat capturada, però apareix a 5 dels 20 lots d'egagròpiles analitzats (Taula I) i, a més, hom ha detectat la seva presència inequívoca als ulls de la Mugueta (EG 07), en una mullera de boga i canyís. A les ribes del riu Muga, no s'han observat rastres de rata d'aigua, si bé hi ha llocs on es pot trobar. Encara que la zona d'aiguamolls sigui àmplia, la rata d'aigua només freqüenta els llocs on l'aigua no és sotmesa a oscil·lacions anuals i hi hà el cobriment vegetal adequat (Fig. 13).

Microtus (Pitymys) duodecimcostatus, Talpó vulgar

El talpó vulgar és una espècie molt freqüent a la zona d'estudi. Apareix en tots els lots d'egagròpiles analitzats (Taula I). Els seus requeriments ambientals són, preferentment, terres de conreu amb sòls tous amb userda, civada, blat de moro, etc. També viu als cultius de fruiters (pomeres, etc) i hom ha tingut ocasió de capturar-lo en camps actualment erms. Com que és un animal de costums subterrànics, colonitza tota la plana, però va rarejant fins a desaparèixer, a les zones de garriga, amb terrenys durs i pedregosos (Fig. 14).

Estudis sobre el cicle de reproducció fets a altres localitats de la franja mediterrània de Catalunya (CLARAMUNT, 1976) són aplicables als talpons de l'Empordà. *M. duodecimcostatus* presenta activitat sexual durant tot l'any i la mitjana d'embrions per femella és de $\bar{x} = 2.5$, 1-5, $n = 68$.

Microtus duodecimcostatus és una espècie que viu distribuïda per totes les terres baixes de l'Empordà però, segons es desprèn de les observacions efectuades sobre el terreny, tan sols en determinats indrets constitueix poblacions importants que afecten els cultius.

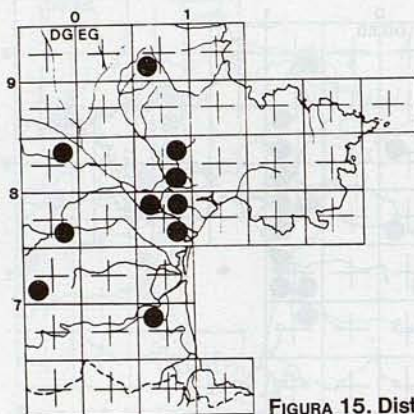


FIGURA 15. Distribució de *Microtus agrestis*.

Microtus agrestis, Talpó muntanyenc

L'espècie *M. agrestis* és la que, des del punt de vista faunístic, ha tingut el major interès. Fins a l'any 1974 (GOSÀLBEZ & CLARAMUNT, 1982) es considerava que *M. agrestis* presentava uns requeriments ambientals medioeuropeus com *Clethrionomys glareolus*, per exemple. SANS-COMA (1974) indica que la seva presència prop de la costa no fóra d'estranyar tenint en compte la localització en egagròpiles de Castellterçol i Santa Maria de l'Estany (localitats de característiques mediterrànies) i la seva presència al litoral mediterrani francès (SPITZ & SAINT-GIRONS, 1969). GOSÀLBEZ & CLARAMUNT (1982) (amb dades de 1974) troben *M. agrestis* en egagròpiles de Vilajuïga; posteriorment, GOSÀLBEZ (1976) la detecta en egagròpiles de Molf d'Armentera, la qual cosa indica la seva distribució per la comarca de l'Empordà fins al mar. En l'estudi actual, hom n'ha detectat la presència en 15 de les 20 estacions analitzades (Taula I), i es pot reafirmar la distribució general que presenta l'espècie per l'Empordà (Fig. 15). Cal indicar que totes les dades són provinents de l'anàlisi d'egagròpiles menys la d'un exemplar capturat per J.F. i I.G. a Castelló d'Empúries, en una zona de closos amb *Salicornia*, *Juncus*, *Phragmites* i *Tamarix* amb gran profusió de canalets de desguàs; aquestes són les úniques dades que hom posseeix del medi ocupat per *M. agrestis* a l'àrea d'estudi, i tot fa suposar la seva presència pels llocs humits amb abundant vegetació herbàcia.

TAULA III
Mesures craniomètriques de *Microtus agrestis* a l'Empordà

	AR	AZ	AIO	LCB	DIA	SMS	SMI	LM
\bar{x}	3.9	14.3	3.7	23.5	6.7	6.2	6.0	15.3
min.	3.5	13.7	3.4	22.6	5.6	6.0	5.6	13.3
màx.	4.0	15.0	4.0	24.2	7.6	7.0	6.3	16.5
n	16	12	15	6	18	19	15	18

AR: amplada rostral
AZ: amplada zigomàtica
AIO: amplada interorbitària
LCB: longitud còndilo-basal

DIA: longitud del diastema
SMS: sèrie molar superior
SMI: sèrie molar inferior
LM: longitud de la mandíbula

A la Taula III hom exposa dades craniomètriques de *M. agrestis* de l'Empordà. Comparades amb les mateixes mesures d'exemplars de Queralbs (Pirineu) (GOSÁLBEBZ & CLARAMUNT, 1982), hom no detecta diferències fonamentals.

DENSITAT DE POBLACIÓ A LA ZONA D'AIGUAMOLLS

Per tal de poder determinar la importància de la població de petits mamífers a la zona concreta dels aiguamolls, hom plantejà un model de mostreig amb les següents característiques: hom col·locà 72 paranys formant una xarxa de 6×6 paranys (2 per nus) equidistants 6 metres. El lloc de mostreig fou un salicornar tocant a la Rogera a uns 250 m de la zona de contacte entre *Salicornia* i la zona sorrenca (localitat 19, figura 2). La xarxa es mantingué durant 6 dies, en cada un dels quals es féu una extracció de captures durant el matí. Per raons totalment alienes a l'equip de treball tan sols es pogué efectuar un mostreig del 18 al 23 de març de 1983.

Els resultats obtinguts foren els següents: 1a. nit: 2 exp.; 2a. nit: 4 exp.; 3a. nit: 2 exp.; 4a. nit: 2 exp.; 5a. nit: 2 exp.; 6a. nit: 3 exp. En total es capturaren 3 *Apodemus sylvaticus* i 12 *Mus spretus*, la qual cosa dóna una densitat (eliminant el resultat del 6è. dia, en què es detectà immigració) de 133 animals per ha. Aquesta densitat, cal considerar-la molt baixa.

En línies generals, al llarg de l'any, en els múrids salvatges de la regió mediterrània (GOSÁLBEBZ & GÖTZENS, inèdit), hi ha oscil·lacions de densitat en el sentit d'un increment a la primavera i un altre de més acusat a la tardor amb un període estival de descens i un d'hivernal d'estabilització. Aquests resultats, obtinguts al delta de l'Ebre, podrien ser extrapolats a la zona dels aiguamolls si els consideràvem com un sistema estable. En el cas dels aiguamolls cal tenir en compte els períodes d'inundació que presenten, cosa que fa que, necessàriament, hagin de produir-se migracions de la zona central cap als llocs no inundats. O sigui, que al factor natural d'oscil·lació de la densitat de població, cal afegir-hi el de migració.

Cal comentar el fet que tan sols s'han capturat, en aquest indret, *Apodemus sylvaticus* i *Mus spretus* i que es presenta un gran desequilibri entre ambdues espècies: 3 *A. sylvaticus* i 12 *M. spretus*. El mostreig s'efectuà a mitjan març, poc després de la inundació hivernal. Això indica que després de la regressió de les aigües, *Mus spretus* té una capacitat de colonització elevada. L'escassa densitat d'*Apodemus sylvaticus* és deguda al fet que aquesta espècie és més rebecca a endinsar-se i colonitzar llocs inundables (cas també del delta de l'Ebre). Pel que fa a l'absència de *Crocidura russula*, cal considerar que és deguda al fet que aquesta espècie té una capacitat de colonització inferior a les altres dues i que, en el moment del trampeig, no n'hi havia. Això no impedeix pensar que a l'estiu es pugui capturar *Crocidura* enmig dels aiguamolls, ja que l'hàbitat li és propici.

RELACIÓ MEDI-ESPÈCIE A LA ZONA ESTUDIADA

Encara que el lloc d'interès estricte per al present estudi sigui la zona concreta d'aiguamolls, hom ha comparat la representativitat de les espècies de petits mamífers en tres medis consecutius que són els que denominarem aiguamolls, plana i aspres. Hom ha considerat «aiguamolls» les terres baixes, prop del mar, que són susceptibles d'inundació i en les quals predomina la vegetació de tipus helofític i halòfil, i també la vegetació de ribera; així mateix, la zona fronterera amb el que s'ha considerat la plana. La «plana» comprèn les terres baixes més a l'interior que presenten, fonamentalment, fruiters i cultius de farratge i, en alguns indrets, una mica de vegetació helofítica i halòfila i de ribera. Finalment, el que s'ha denominat «aspres» comprèn les zones on comença a detectar-se un relleu més muntanyós, en què predomina la garriga i els bancals de vinya i oliveres, i ve marcada pel límit de la planúria al·luvial. Com es desprèn d'aquesta descripció, hom pot establir un gradient de condicions, des de la zona d'aiguamolls on el medi és fonamentalment herbaci i l'estatge llenyós és baix, passant per la plana interior amb un medi ruderalitzat, on predominen els cultius i on la vegetació protectora de les espècies resta limitada als marges dels camps i a les vores dels canals de regadiu i, finalment, passant a la zona muntanyosa, seca, on predomina la garriga (que és un medi hostil a la presència de petits mamífers) i hi ha vinyes i camps d'oliveres separats per marges de pedra que, quan són coberts d'herba, constitueixen un bon lloc d'estada per a determinades espècies.

A continuació, hom exposa els resultats obtinguts en fer un tractament, basant-se en material d'egagròpiles, consistent a agrupar els lots per localitats que puguin ésser integrades en cada un dels tres medis considerats. L'agrupació ha estat la següent: aiguamolls: lots d'egagròpiles: 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11 i 16; plana: 1, 3, 5, 6, 12, 17 i 18; aspres: 13, 14, 19 i 20 (vegeu Taula I).

La zona d'aiguamolls es caracteritza per una predominança de *Crocidura russula*, *Mus spretus* i *Microtus duodecimcostatus*. Aquest medi sembla l'òptim per *Mus spretus*, ja que la seva presència disminueix en passar a la zona d'aspres. Per a *Microtus duodecimcostatus* també és un medi adequat, dins de la zona, ja que la presència d'erms, als límits del territori amb la plana, afavoreix la seva presència. *Microtus duodecimcostatus* fa les colònies fins al límit de la zona inundable, ja que la seva vida subterrània no li permet sobreviure als llocs inundables periòdicament. *Crocidura russula*, bé que abundant, no troba a la zona d'aiguamolls el seu medi òptim; viu, junt amb *Mus spretus*, als salicornars i, sobretot, a les vores dels canals i als llocs amb molta vegetació herbàcia.

Junt amb aquestes espècies, hi ha un nucli format per *Apodemus sylvaticus*, *Microtus agrestis*, *Mus musculus* i *Suncus etruscus* (per ordre d'abundància) que tenen un factor de presència per sota del 10 %. El més abundant és *Apodemus sylvaticus*, que viu al voltant de les vores dels canals i camins, però la zona pròpiament dita d'aiguamolls no és la més adequada per a aquesta espècie que prefereix llocs més boscosos.

Cal destacar la relativa elevada presència de *Microtus agrestis* en aquesta zona enfront de la presència a la plana i als aspres. *Microtus agrestis* és una espècie que, a Catalunya, viu a tot el Pirineu i descendeix cap a la costa a través de la regió oriental humida, emparada en unes condicions ambientals medieuropees. Hom pot considerar que la seva plasticitat li permet ampliar l'àrea de distribució cap a l'est i l'oest d'aquesta regió. Cap a l'oest, la localitat més occidental on s'ha trobat és a

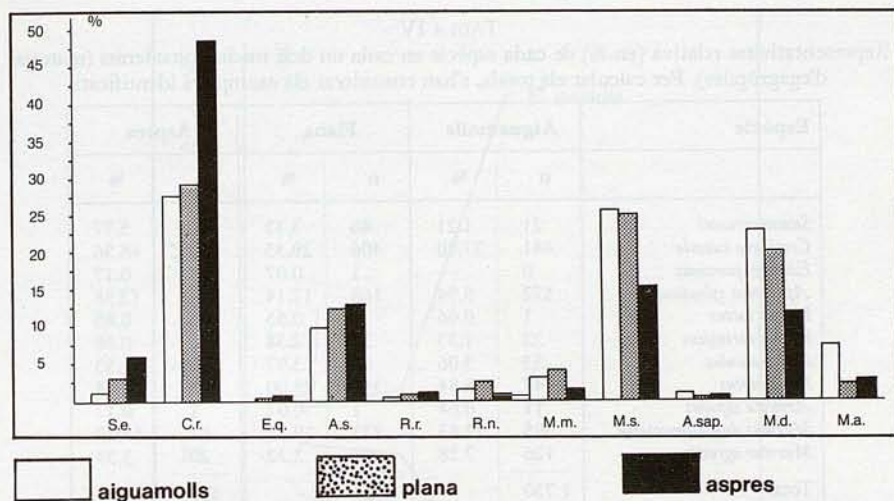


FIGURA 16. Representació gràfica de la representativitat relativa (en %) de cada espècie en cada un dels medis estudiats (material d'egagròpiles). El % és calculat sobre el total de mamífers identificats.

Bergús (GOSÀLBEZ & CLARAMUNT, 1982) a l'altiplà central. Cap a l'est, s'estén per tota la plana empordanesa (Alt i Baix Empordà) fins prop del mar. Al Pirineu i al Montseny, habita als marges de pedra, bastant assolellats i amb vegetació herbàcia. A l'Empordà, s'ha vist i capturat a la zona de les closos i sempre en llocs amb abundant vegetació herbàcia, que sembla un requeriment molt important per part de *M. agrestis*. Dins l'espectre faunístic, *M. agrestis* és l'espècie que presenta uns requeriments menys mediterranis. Totes les altres espècies estan més o menys lligades a condicions ambientals mediterrànies.

Suncus etruscus és molt poc representat a la zona d'aigumolls. Aquest no és l'indret òptim per a la seva presència que requereix marges de pedra amb vegetació herbàcia. Pel que fa a *Mus musculus*, la seva presència ve condicionada per la densitat d'habitacles humans, cosa que queda reflectida a la gràfica de les figures 16 i 17 on es veu que la presència augmenta una mica a la plana (més humanitzada) i disminueix als aspres.

Finalment, cal comentar que a la Taula IV i figura 17 es veu que no s'ha trobat cap *Eliomys* a la zona d'aigumolls i en molt escassa representació a la plana i als aspres, cosa que està d'acord amb els seus requeriments. També, pel que fa a *Arvicola sapidus*, es veu que precisament la seva màxima representació és a la zona d'aigumolls, cosa que també està d'acord amb els seus requeriments ambientals que són, fonamentalment, la presència de corrents d'aigua o aigua estanyada amb abundant vegetació herbàcia.

En conjunt, es pot dir que les espècies més representatives, encara que no les més abundants, de la zona d'aigumolls són *Mus spretus* i *Microtus agrestis* i *M. duodecimcostatus* a la franja existent entre la zona inundable i les terres baixes considerades pròpiament com a plana.

TAULA IV

Representativitat relativa (en %) de cada espècie en cada un dels medis considerats (material d'egagròpiles). Per calcular els totals, s'han considerat els exemplars identificats

Espècie	Aiguamolls		Plana		Aspres	
	n	%	n	%	n	%
<i>Suncus etruscus</i>	21	1.21	46	3.32	34	5.77
<i>Crocidura russula</i>	481	27.80	406	29.33	286	48.56
<i>Eliomys quercinus</i>	0	—	1	0.07	1	0.17
<i>Apodemus sylvaticus</i>	172	9.94	168	12.14	74	12.56
<i>Rattus rattus</i>	1	0.06	9	0.65	5	0.85
<i>Rattus norvegicus</i>	23	1.33	33	2.38	4	0.68
<i>Mus musculus</i>	53	3.06	55	3.97	9	1.53
<i>Mus spretus</i>	447	25.84	346	25.00	88	14.94
<i>Arvicola sapidus</i>	11	0.64	1	0.07	1	0.17
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	395	22.83	273	19.72	67	11.37
<i>Microtus agrestis</i>	126	7.28	46	3.32	20	3.39
Total	1.730		1.384		589	

Aiguamolls: lots 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11 i 16; plana: lots 1, 3, 5, 6, 12, 17 i 18; aspres: lots 13, 14, 19 i 20 (vegeu Taula I).

La zona de plana presenta petites variacions faunístiques respecte a la d'aiguamolls. Entre una i altra hi ha una gradació progressiva de condicions ambientals i un dels elements que caracteritza aquesta zona és la presència de cultius, farratgers i de fruiters. Precisament, això condiciona la distribució de la fauna que queda relegada a les vores dels camps i dels camins, on acostuma a haver-hi abundant vegetació herbàcia i arbustiva. Aquest fet afavoreix la presència de *Crocidura russula*, *Suncus etruscus* i d'*Apodemus sylvaticus*, que presenten un increment respecte a les altres espècies, i de *Mus spretus* que manté un contingent poblacional semblant al de la zona d'aiguamolls.

Microtus duodecimcostatus és també abundant gràcies a la presència dels conreus. *Microtus agrestis* presenta un descens important respecte a la zona d'aiguamolls (Taula IV, figures 16 i 17).

La zona dels aspres representa un canvi de condicions acusat. El pas de la plana conreada a la zona muntanyosa es caracteritza per l'augment de la presència d'algunes espècies i la disminució d'altres. Els insectívors *Crocidura russula* i *Suncus etruscus*, sobretot el primer, incrementen la seva presència. *Crocidura* representa el 48.5 % del total de preses (Taula IV, figures 16 i 17). Aquest augment és degut al fet que la zona dels aspres té unes característiques que, a la vegada que afavoreixen la presència dels insectívors, dificulten la d'altres espècies. Els marges de pedra amb abundant vegetació herbàcia són un medi òptim per a *Crocidura* i *Suncus*. *Mus spretus* disminueix encara que és una espècie de requeriments pròpiament mediterranis, però la garriga es manifesta con un medi inhòspit per als petits mamífers. El descens de *Microtus duodecimcostatus* és degut a la manca de camps farratgers i erms a la vegada que el sòl presenta una textura molt pedregosa que dificulta la seva presència. *Microtus agrestis* tampoc no troba a la zona d'aspres el medi idoni i manté una presència reduïda a les egagròpiles, presència que hom pot considerar que prové de la zona d'influència amb la plana. En canvi, s'ha capturat algun *Eliomys* que

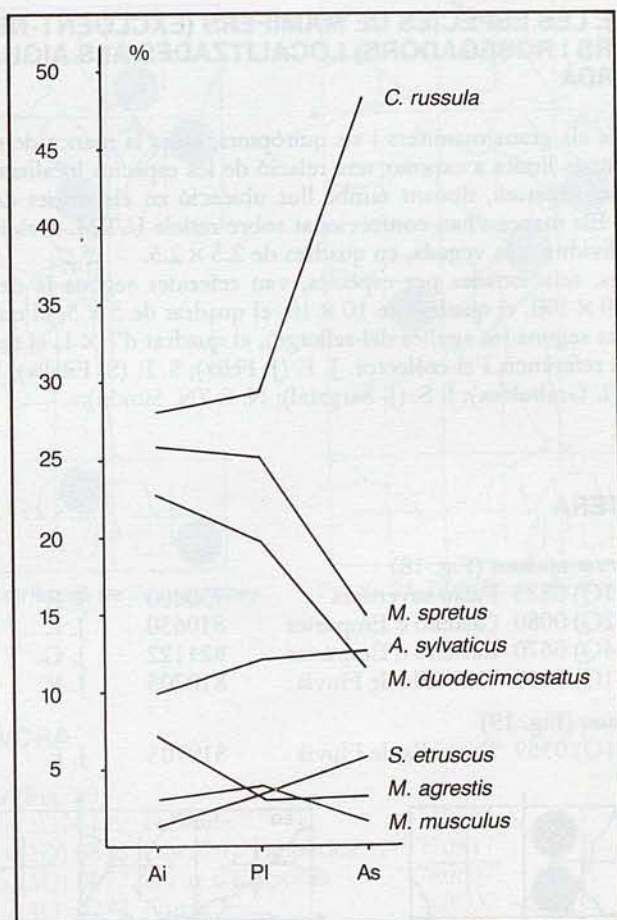


FIGURA 17. Representació gràfica superposada de la representativitat relativa (en %) de les espècies més representades en cada un dels medis estudiats (material d'ega-gròpiles). No s'ha tingut en compte *Eliomys quercinus*, el gènere *Rattus* i *Arvicola sapidus*. Els % són calculats sobre el total de mamífers identificats. Ai: aiguamolls; Pl: plana; As: aspres.

té, als marges de pedra, un medi adequat per a la seva presència. *Apodemus sylvaticus* manté un contingent poblacional una mica superior al de les altres zones, afavorit per la presència de marges de pedra.

Es pot considerar que les espècies més representatives d'aquesta zona són *Suncus etruscus* i *Crocidura russula*, seguides de *Mus spretus* i *Apodemus sylvaticus* que viuen en els mateixos indrets.

En conjunt, es pot dir que entre la zona d'aiguamolls pròpiament dita i la plana hi ha poques diferències que afecten petites variacions en el grau de representativitat de les diferents espècies. En canvi, entre el pla i els aspres hi ha una diferenciació més acusada pel predomini dels insectívors sobre els rosegadors.

RELACIÓ DE LES ESPÈCIES DE MAMÍFERS (EXCLOENT-NE INSECTÍVORS I ROSEGADORS) LOCALITZADES ALS AIGUAMOLLS DE L'EMPORDÀ

Pel que fa als grans mamífers i als quiròpters, atesa la manca de material més concloent, hom es limita a exposar una relació de les espècies localitzades i llur situació a la zona d'estudi, donant també llur ubicació en els mapes de distribució (Figs. 20-28). Els mapes s'han confeccionat sobre reticle U.T.M. dividit en quadres de 5×5 , subdividits, a la vegada, en quadres de 2.5×2.5 .

Les dades, relacionades per espècies, van referides segons la designació del quadrat de 100×100 , el quadrat de 10×10 , el quadrat de 5×5 , el quadrat de 2.5×2.5 (orientats segons les agulles del rellotge), el quadrat d' 1×1 , el terme municipal, la data de referència i el col·lector. J. F. (J. Fèlix); S. F. (S. Filella); J. G. (J. Gosàlbez); I. G. (I. Grabulosa); J. S. (J. Sargatal); N. S. (N. Simón).

O. CHIROPTERA

Rhinolophus ferrum-equinum (Fig. 18)

EG 08 0580 (1Q) 0883	Palau-saverdera	750000	J. F.
(2Q) 0080	Castelló d'Empúries	810630	J. F.
07 0575 (4Q) 0670	Castelló d'Empúries	821122	J. G.
06 0065 (1Q) 0369	Torroella de Fluvià	810705	J. F.

Myotis emarginatus (Fig. 19)

EG 06 0065 (1Q) 0369	Torroella de Fluvià	810705	J. F.
----------------------	---------------------	--------	-------

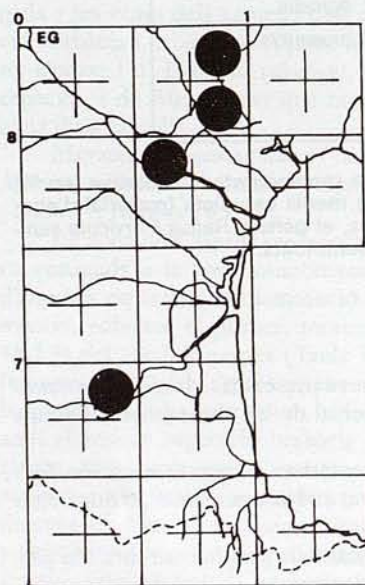


FIGURA 18. Distribució de *Rhinolophus ferrum-equinum*.

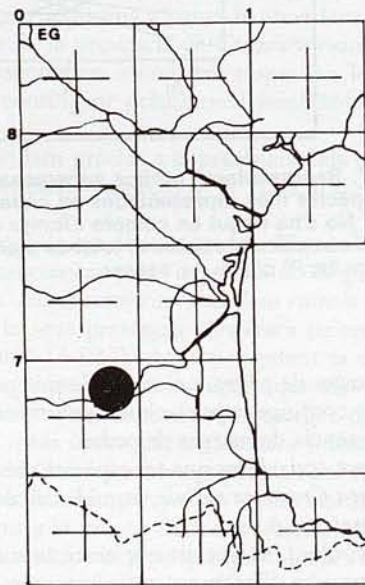


FIGURA 19. Distribució de *Myotis emarginatus*.

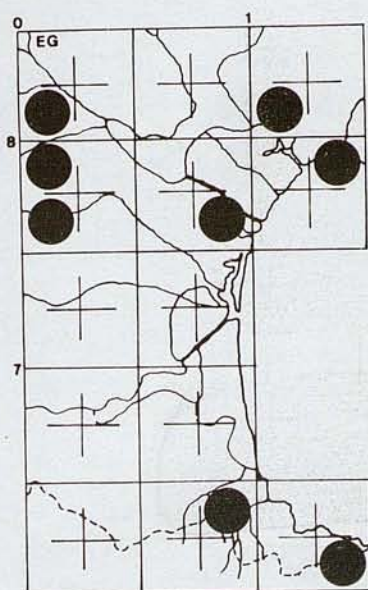


FIGURA 20. Distribució de *Vulpes vulpes*.

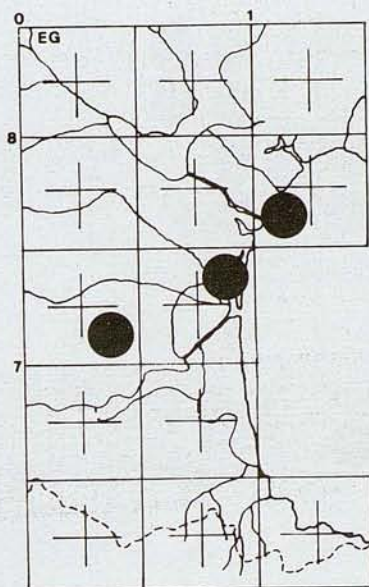


FIGURA 21. Distribució de *Martes foina*.

O. CARNIVORA

Vulpes vulpes (Fig. 20)

EG 08 0080 (3Q) 0182	Peralada	740723	J. F.
07 1075 (2Q) 0876	Castelló d'Empúries	770817	J. F.
0075 (3Q) 0077	el Far d'Empordà	780607	J. F.
(4Q) 0277	Fortià	760000	I. G.
0570 (2Q) 0872	Sant Pere Pescador	741218	J. F.
(1Q) 0974	Castelló d'Empúries	790229	I. G.
EG 06 0560 (1Q) 0864	l'Escala	790506	I. G.
16 1060 (2Q) -	l'Escala	751223	J. F.
17 1075 (1Q) 1379	Roses	800125	I. G.
18 1080 (3Q) 1082	Palau-saverdera	780900	I. G.

Martes foina (Fig. 21)

EG 07 0575 (1Q) 0875	Castelló d'Empúries	—	I. G.
----------------------	---------------------	---	-------

Mustela nivalis (Fig. 22)

EG 08 0580 (1Q) 0882	Castelló d'Empúries	810418	J. F.
(2Q) 0880	Castelló d'Empúries	770618	J. F.
07 0075 (2Q) 0377	Fortià	771203	J. F.
(1Q) 0478	Castelló d'Empúries	—	J. G.
(4Q) 0079	Vila-sacra	790525	I. G.
0575 (1Q) 0979	Castelló d'Empúries	790804	I. G.
(2Q) 0876	Castelló d'Empúries	780827	J. F.
0875	Castelló d'Empúries	810601	J. F.

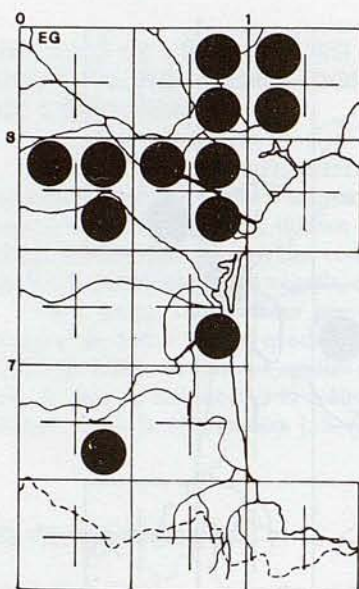


FIGURA 22. Distribució de *Mustela nivalis*.

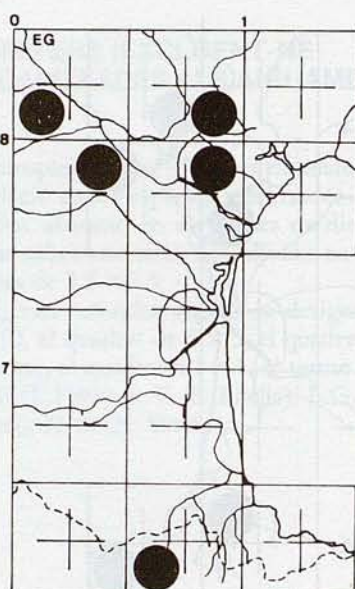


FIGURA 23. Distribució de *Mustela putorius*.

(4Q) 0578	Castelló d'Empúries	790720	I. G.
0678	Castelló d'Empúries	790231	J. S.
07 0570 (2Q) 0872	Sant Pere Pescador	750508	J. F.
06 0065 (2Q) 0266	Ventalló	—	I. G.
18 1080 (3Q) 1080	Castelló d'Empúries	751006	J. F.
(4Q) 1083	Palau-saverdera	790801	I. G.
<i>Mustela putorius</i> (Fig. 23)			
EG 08 0080 (3Q) 0082	Peralada	790000	J. F.
0580 (2Q) 0981	Castelló d'Empúries	780112	J. F.
07 0075 (1Q) 0379	Castelló d'Empúries	791125	I. G.
0575 (1Q) 0979	Castelló d'Empúries	800400	I. G.
06 0560 (3Q) 0761	Albons	790320	I. G.
<i>Meles meles</i> (Fig. 24)			
EG 08 0580 (3Q) 0780	Castelló d'Empúries	780700	J. F.
07 0075 (4Q) 0179	Vila-sacra	790315	J. F. & I. G.
(3Q) 0077	el Far d'Empordà	780607	J. F.
0578 (1Q) 0974	Castelló d'Empúries	790000	J. F.
<i>Lutra lutra</i> (Fig. 25)			
EG 08 0080 (3Q) 0082	Peralada,	781100	J. S.
EG 08 0580 (2Q) 0981	Castelló d'Empúries	740709	J. F.
07 0575 (2Q) 0975	Castelló d'Empúries	780727	I. G.
(1Q) 0979	Castelló d'Empúries	790426	I. G.
06 0565 (2Q) 0865	Cinclaus,	(1961-63)	J. F. & I. G.
18 1080 (3Q) 1080	Castelló d'Empúries	770000	J. F.

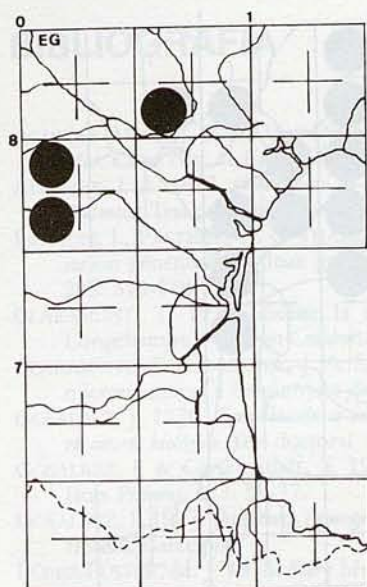


FIGURA 24. Distribució de *Meles meles*.

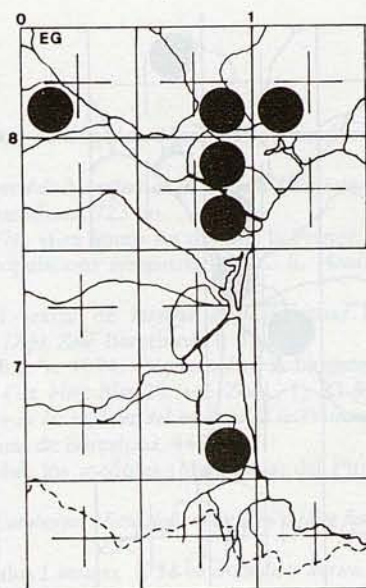


FIGURA 25. Distribució de *Lutra lutra*.

O. ARTIODACTILA

Sus scrofa

EG 07 0075 (2Q) 0375	Riumors	780000	J. F.
16 1060 (4Q) —	l'Escala	—	I. G.
18 1080 (3Q) 1180	Castelló d'Empúries	—	I. G.

O. LAGOMORPHA

Lepus europaeus (Fig. 26)

EG 07 0075 (4Q) 0277	Fortià,	760000	I. G.
0570 (1Q) 0874	Castelló d'Empúries	780700	I. G.
(3Q) —	Sant Pere Pescador	(1978)	N. S.
0575 (2Q) —	Castelló d'Empúries	800426	S. F.
18 1080 (4Q) —	Palau-saverdera	(1978)	N. S.

Oryctolagus cuniculus (Fig. 27)

EG 08 0080 (1Q) 0282	Peralada-Vilanova	750719	J. F.
08 0080 (2Q) 0381	Peralada-Vilanova	750719	J. F.
(3Q) 0182	Peralada	740723	J. F.
0082	Peralada	750321	J. F.
(4Q) 0084	Peralada-Garriguella	751221	J. F.
0184	Peralada-Garriguella	751221	J. F.

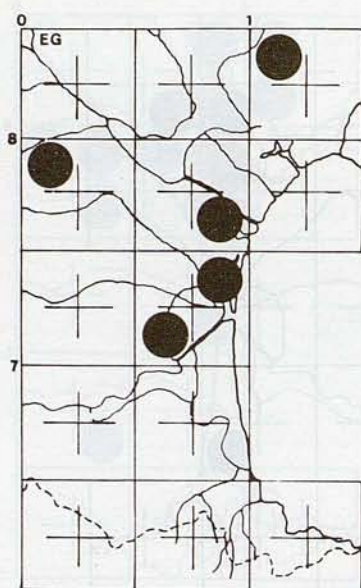


FIGURA 26. Distribució de *Lepus europaeus*.

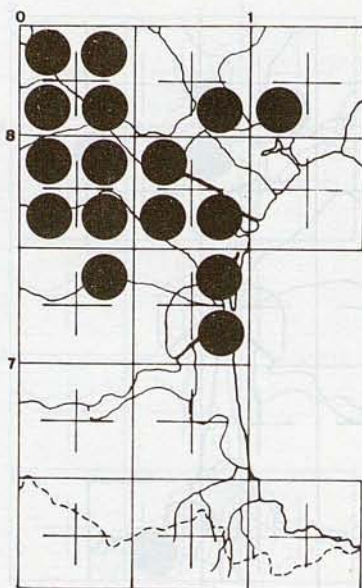


FIGURA 27. Distribució d'*Oryctolagus cuniculus*.

0580 (2Q) 0980	Castelló d'Empúries	740920	J. F.
07 0070 (1Q) 0272	Riumors	830000	I. G.
0075 (1Q) 0277	Fortià	760000	I. G.
(4Q) 0179	Vila-sacra	791118	I. G.
(3Q) 0077	el Far d'Empordà	780518	J. F.
(2Q) 0276	Fortià	791216	I. G.
0570 (1Q) 0974	Castelló d'Empúries	810315	I. G.
(2Q) 0871	Sant Pere Pescador	770801	J. F.
0575 (2Q) 0876	Castelló d'Empúries	770819	J. F.
(3Q) 0676	Castelló d'Empúries	800203	I. G.
(4Q) 0678	Castelló d'Empúries	770808	J. F.
18 1080 (3Q) 1080	Castelló d'Empúries	780110	J. F.

AGRAÏMENTS

Els autors desitgen expressar el seu agraïment a la Institució Catalana d'Història Natural, a la Caixa d'Estalvis de Barcelona i a la Universitat de Barcelona, pel suport logístic i econòmic que ha permès la realització del present treball. Així mateix, a J. A. Alcover (Mallorca), pel seu ajut en campanyes de mostreig.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR-AMAT, J. B. 1924. «Dades per a un catàleg dels Mamífers de Catalunya.» *Trab. Mus. Cienc. Nat. de Barcelona*, II, 4: 1-52.
- ALCOVER, J. A. 1983. *Contribució al coneixement dels Mamífers de les Balears i Pitiüses: Carnívora, Rodentia*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. 723 pp.
- BRITTON, J., PASTEUR, N. & THALER, L. 1976. «Les Souris du midi de la France: caractérisation génétique de deux groupes de populations sympatriques.» *C. R. Acad. Sc. Paris*, 283: 515-518.
- CLARAMUNT, T. 1976. «Sobre la actividad sexual de *Pitymys duodecimcostatus* De Selys-Longchamps, 1839, en Cataluña.» *Publ. Dept. Zool. Barcelona*, 1: 47-54.
- CLARAMUNT, T., GOSÁLBEZ, J. & SANS-COMA, V. 1974. «Notes sobre la biogeografia dels micromamífers a Catalunya.» *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 39 (sec. Zool., 1): 27-40.
- GOSÁLBEZ, J. 1976. *Contribució al conocimiento de los roedores del nordeste de la Península Ibérica y su interés biológico*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. 442 pp.
- GOSÁLBEZ, J. & CLARAMUNT, T. 1982. «Sobre los roedores (Mammalia) del Pirineo Catalán.» *Pirineos*, 117: 59-77.
- GOSÁLBEZ, J. 1987. *Insectívors i rosegadors de Catalunya. Metodologia d'estudi i catàleg faunístic*. Ketres ed. Barcelona.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J. 1978. *Sobre Mus musculus Linnaeus, 1758 en el nordeste ibérico*. Tesina de llicenciatura. Universitat de Barcelona, 189 pp.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J. 1983. *Sobre los géneros Sorex Linnaeus, 1758, Suncus Ebnberg, 1833 y Crocidura Wagler, 1832 (Insectívora, Soricidae) en el nordeste de la Península Ibérica*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona, 338 pp.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J. 1984/85. «Population structure of *Crocidura russula* Hermann, 1780 (Insectívora, Mammalia) in the Ebro Delta (Catalonia, Spain) throughout the year.» *Säugetierkundl. Mitt.* München.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J., GOSÁLBEZ, J. & SANS-COMA, V. 1985. «Über die Fortpflanzung der Hausspitzmaus (*Crocidura russula* Hermann, 1780) im Ebro-Delta (Katalonien, Spanien).» *Z. f. Säugetierkunde*. Hamburg.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J., SANS-COMA, V., VESMANIS, I. & FONS, R. 1979. «Sobre el musgaño enano, *Suncus etruscus* (Savi, 1822), en Cataluña ibérica (Mammalia, Insectívora).» *Misc. Zool.*, 5: 109-124.
- ORSINI, PH. 1982. *Facteurs régissant la repartition des Souris en Europe: intérêt du modèle souris pour une approche des processus évolutifs*. Tesi doctoral. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Montpellier.
- PALOMO, L. J., ESPAÑA, M., LÓPEZ-FUSTER, M. J., GOSÁLBEZ, J. & SANS-COMA, V. 1981 (1983). «Sobre la variabilidad fenética y morfométrica de *Mus spretus* Lataste, 1883 en la Península Ibérica.» *Misc. Zool.*, 7: 171-192.
- SANS-COMA, V. 1975. *Contribució al conocimiento de los micromamíferos del Nordeste de la Península Ibérica y su interés biológico*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona, 336 pp.
- SANS-COMA, V., GÓMEZ, I. & GOSÁLBEZ, J. 1976. «Eine Untersuchung an der Hausspitzmaus (*Crocidura russula* Hermann, 1780) auf der Insel Meda Grossa (Katalonien, Spanien).» *Säugetierkd. Mitt.*, 24 (4): 279-288.
- SANS-COMA, V. & MARGALEF, R. 1981. «Sobre los insectívoros (Mammalia) del Pirineo Catalán.» *Pirineos*, 113: 93-111.
- SPITZ, F. & SAINT-GIRONS, M. Ch. 1969. «Étude de la repartition en France de quelques Soricidae et Microtinae par l'analyse des pelotes de rejection de *Tyto alba*.» *La Terre et la Vie*, 3: 246-268.
- VERICAD, J. R. 1970. «Estudio faunístico de los Mamíferos montaraces del Pirineo.» *Publ. Cent. Pirenaico Biol. Exp.* 4: 231 pp.

