

XVII. HELMINTS PARÀSITS DE MICROMAMÍFERS (INSECTÍVORS I ROSEGADORS)

S. MAS-COMA, J.G.ESTEBAN, M.V.FUENTES, A.M.JIMÉNEZ i M.T.GALÁN-PUCHADES

MAS-COMA, S., ESTEBAN, J.G., FUENTES, M.V., JIMÉNEZ, A.M. i GALÁN-PUCHADES, M.T. 1993. "Helmints paràsits de micromamífers (insectívors i rosegadors)". In ALCOVER, J.A., BALLESTEROS, E. & FORNÓS, J.J. (Eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2:293-308. Es descriu i analitza biogeogràficament i ecològicament l'espectre de 9 espècies d'helmints obtingut en l'estudi parasitològic d'1 exemplar de *Aterix algirus* (Insectívora: Erinaceidae), 10 *Mus musculus* i 17 *Rattus rattus* (Rodentia: Muridae), procedents de les illes de Cabrera Gran, des Conills i L'Imperial: *Brachylaima* sp. (Trematoda), *Catenotaenia pusilla*, *Hymenolepis diminuta* (Cestoda), *Physaloptera dispar*, *P. getula*, *Cyathospirura seurati*, *Syphacia obvelata*, *S. muris* (Nematoda) i *Moniliformis moniliformis* (Acanthocephala). L'helminthofauna de micromamífers de l'Arxipèlag de Cabrera presenta una notable pobresa qualitativa, amb elements tant nord-africans com d'origen peninsular i insular. Els tres tipus de cicles detectats (triheteroxè mitjançant gasteròpodes xeròfils, diheteroxè mitjançant artròpodes i monoxè ageohelmíntic) s'han de considerar exponents clars d'estratègies (fenòmens de seclusió) que condueixen a la supervivència de les espècies paràsites en un medi extern hostil, com és l'aridesa general de l'Arxipèlag de Cabrera.

The spectrum of 9 helminth species found in the parasitological study of 1 specimen of *Aterix algirus* (Insectivora: Erinaceidae), 10 *Mus musculus* and 17 *Rattus rattus* (Rodentia: Muridae), coming from the islands of Cabrera Gran, Conills and L'Imperial, is described and analyzed from the biogeographic and ecologic points of view: *Brachylaima* sp. (Trematoda), *Catenotaenia pusilla*, *Hymenolepis diminuta* (Cestoda), *Physaloptera dispar*, *P. getula*, *Cyathospirura seurati*, *Syphacia obvelata*, *S. muris* (Nematoda) and *Moniliformis moniliformis* (Acanthocephala). The helminthfauna of small mammals of the Cabrera Archipelago shows a prominent qualitative poorness, with North-African as well as peninsular and insular elements. The three types of life cycles detected (triheteroxenous by means of xerophilous gastro-pods, diheteroxenous through arthropods and monoxenous ageohelminths) are clear exponents of strategies (seclusion phenomena) allowing parasite species to survive in an external adverse milieu, as is the general dryness of the Cabrera Archipelago.

INTRODUCCIÓ

Els treballs realitzats sobre els helmints paràsits de micromamífers (insectívors i rosegadors) de les Balears i Pitiüses són nombrosos. Resultat del gran esforç realitzat en aquest camp durant els darrers 18 anys és un coneixement faunístic elevat dels helmints d'aquestes illes, així com també un aprofundiment en la importància ecològica de les illes en estudis parasitològics i en el valor d'aquests paràsits com a bioindicadors.

Curiosament, llevat de l'estudi d'ESTEBAN et al. (1987) sobre l'helminthofauna paràsita de l'erioç africà a totes les Gimnèsies i Pitiüses, estam quasi del tot mancats de publicacions sobre els helmints paràsits de micromamífers a l'Arxipèlag de Cabrera. ESTEBAN (1983) va incloure unes poques dades helmintològiques d'aquest Arxipèlag. MAS-COMA et al. (1987), MAS-COMA i ESTEBAN (1988) i JIMÉNEZ et al. (1989) han fet referència a materials parasitològics obtinguts a l'illa de Cabrera, però, en tractar-se d'estudis amb objectius no faunístics, no feien referència a espècies paràsites concretes.

El present treball té com a objectiu donar a conèixer el primer registre concret de l'helminthofauna d'insectívors i rosegadors d'aquest Arxipèlag, obtingut a partir d'unes mostres sens dubte quantitativament insuficients, efectuar una primera anàlisi d'aquesta fauna parasitària i avançar les primeres conclusions del seu estudi.

MATERIAL I MÈTODES

S'han estudiat parasitològicament 28 micromamífers: *Atelerix algirus* Lereboullet 1842 (Insectivora: Erinaceidae) (n=1), *Mus musculus* Linnaeus 1758 (Rodentia: Muridae) (n=10) i *Rattus rattus* (Linnaeus 1758) (n=17). La procedència geogràfica concreta dels hostes, les dates de captura i els sexes dels individus estudiats és la següent (Fig.1):

- Cabrera Gran: 1 exemplar de *Atelerix algirus* (Port de Cabrera, ♀ , 9.4.1978); 10 exemplars de *Mus musculus* (Port de Cabrera, 3 ♂♂ , 12-13.4.1978, 2 ♂♂ , 19-22.1.1991; Can Feliu, 3 ♂♂ , 2 ♀♀ , 7-11.4.1978); 11 exemplars de *Rattus rattus* (Port de Cabrera, 3 ♂♂ , 12-13.4.1978; ♀ , 19.1.1991; 1 ♂ , 3 ♀♀ , 29.3-2.4.1991; Can Feliu, 1 ♀ , 8.4.1978; 1 ♂ , 1 ♀ , 21-22.1.1991).
- Illa des Conills: 4 exemplars de *Rattus rattus* (2 ♂♂ , 2 ♀♀ , 1-4.4.1991).
- L'Imperial: 2 exemplars de *Rattus rattus* (♂ , ♀ , 22.8.1991).

Els helmints paràsits foren extrets per la dissecció dels hostes, i foren fixats de la manera habitual. Els platihelmints i els acantocèfals foren tenyits (trematodes digenis amb carmí boràtic de Grenacher; cestodes i acantocèfals amb carmí clorhídric alcohòlic) i muntats en preparacions definitives mitjançant bàlsam de Canadà. Els nematodes foren conservats en alcohol de 70^o i muntats en preparacions extemporànies mitjançant lactofenol com a aclaridor per permetre'n l'estudi.

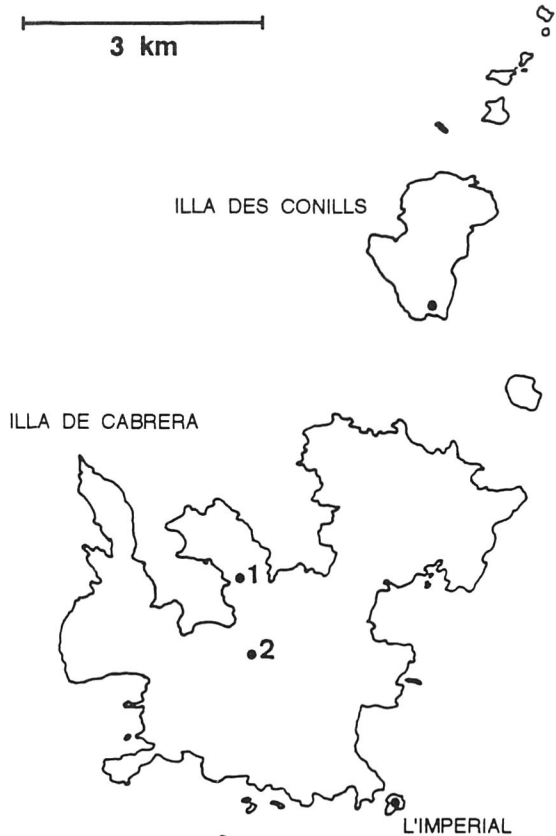


Fig. 1. Situació geogràfica de les localitats de procedència dels micromamífers hostes estudiats helmintològicament a l'Arxipèlag de Cabrera. 1: Port de Cabrera. 2: Can Feliu.

CLASSIFICACIÓ SISTEMÀTICA DE LES ESPÈCIES PARÀSITES

S'han detectat 9 espècies d'helminths paràsits de micromamífers: 1 trematode digeni, 2 cestodes, 5 nematodes i 1 acantocèfal. La classificació sistemàtica d'aquestes espècies és la següent:

TREMATODA

Superfam. Brachylaimoidea Allison 1943

Fam. Brachylaimidae Joyeux i Foley 1930

Subfam. Brachylaiminae Joyeux i Foley 1930

Gènere *Brachylaima* Dujardin 1843

Brachylaima sp.

CESTODA

Superfam. Catenotaenioidea Spassky 1963

Fam. Catenotaenidae Spassky 1950

Subfam. Catenotaeniinae Spassky 1949

Gènere *Catenotaenia* Janicki 1904

Catenotaenia pusilla (Goeze 1782)

- Superfam. Hymenolepidoidea Spassky 1949
 - Fam. Hymenolepididae Fuhrmann 1907
 - Subfam. Hymenolepidinae Perrier 1897
 - Gènere *Hymenolepis* Weinland 1858
 - Hymenolepis diminuta* (Rudolphi 1819)

NEMATODA

- Superfam. Physalopteroidea (Railliet 1893) Chabaud 1954
 - Fam. Physalopteridae (Railliet 1893) Leiper 1908
 - Subfam. Physalopterinae Railliet 1893
 - Gènere *Physaloptera* Rudolphi 1819
 - Physaloptera dispar* von Linstow 1904
 - Physaloptera getula* Seurat 1917
 - Superfam. Spiruoidea (Oerley 1885)
 - Fam. Spirocercidae (Chitwood i Wehr 1932)
 - Subfam. Spirocercinae Chitwood i Wehr 1932
 - Gènere *Cyathospirura* Baylis 1934
 - Cyathospirura seurati* Gibbs 1957
 - Superfam. Oxyuroidea Railliet 1905
 - Fam. Oxyuridae Cobbold 1864
 - Subfam. Oxyurinae (Cobbold 1864)
 - Gènere *Syphacia* Seurart 1916
 - Syphacia obvelata* (Rudolphi 1802)
 - Syphacia muris* (Yamaguti 1935)

ACANTOCEPHALA

- Superfam. Moniliformoidea (van Cleave 1924)
 - Fam. Moniliformidae van Cleave 1924
 - Subfam. Moniliforminae (van Cleave 1924)
 - Gènere *Moniliformis* Travassos 1915
 - Moniliformis moniliformis* (Bremser 1811)

A l'intestí d'un exemplar de *M. musculus* i a l'estómac d'un altre de *R. rattus* de Cabrera s'han trobat estadis larvaris molt primerencs de nematodes, impossibles de diagnosticar sistemàticament, que no s'han inclòs a la present anàlisi.

ANÀLISI INDIVIDUALITZADA DE LES ESPÈCIES HELMINTINIANES

TREMATODA

Brachylaima sp.

Espècie trobada a la llum intestinal de 5 exemplars de *R. rattus* de l'illa de Cabrera. El nombre d'exemplars trobats per individu hoste ha estat sempre escàs (3 rates presentaven un sol digeni i una quarta en tenia cinc), llevat del cas d'una rata que en presentava 16.

Els exemplars trobats s'adscriuen clarament al gènere *Brachylaima* per presentar la següent combinació de caràcters: localització característica de les dues ventoses, ubicació posterior de les gònades amb situació intertesticular de l'ovari, extensió anterior i posterior dels dos camps vitel·lins laterals, nivell anterior de l'úter que arriba a la bifurcació intestinal, i obertura de l'atri genital ventral un poc per davant

de la vorera anterior del primer testicle. Els exemplars trobats estaven mancats de caràcters diagnòstics que permetessin la seva adscripció específica. Al gènere *Brachylaima* aquesta només és possible després de l'estudi del cicle biològic, la quetotàxia cercariana i l'estudi dels seus hostes intermediaris primer i segon (MONTOLIU et al. 1985, MAS-COMA i MONTOLIU 1986).

Tenint en compte la reconeguda manca de especificitat estricta a moltes de les espècies del gènere *Brachylaima*, el fet que la majoria dels digenis trobats sien immaturs, i que només uns pocs presentassin un nombre reduït d'ous a l'úter, suggereix que en realitat pot tractar-se de braquilaímids paràsits d'aus presents a Cabrera. Els rosegadors solen captar espècies de *Brachylaima* paràsits d'aus, sobretot en situacions locals de densitat elevada de les poblacions hostes, tant de rosegadors com d'aus. Així, no deixen d'esser freqüents les troballes d'espècies de *Brachylaima* pròpies d'ocells a múrids habitants de les petites illes mediterrànies (MAS-COMA i FELIU 1977b, SANS-COMA i MAS-COMA 1978, MAS-COMA i ESTEBAN 1983b).

S'han trobat espècies del gènere *Brachylaima*, determinades específicament o no, a insectívors i rosegadors provinents de totes les illes Gimnèsies i Pitiüses explorades parasitològicament (ESTEBAN 1983).

CESTODA

Catenotaenia pusilla (Goeze 1782)

Un únic exemplar de cestode pertanyent a aquesta espècie fou trobat a l'intestí d'un *M. musculus* del Port de Cabrera. Les seves característiques s'adiuen perfectament amb les descripcions existents d'aquesta espècie (JOYEUX i BAER 1945, TENORA et al. 1980).

Espècie totalment cosmopolita, conseqüència d'esser paràsita del ratolí domèstic. El seu cicle vital fou establert per JOYEUX i BAER (1945). Aquests autors varen rebutjar la teoria de l'autoinfestació i la d'una vehiculació per coleòpters, i varen trobar formes larvàries d'aquest cestode a l'àcar *Glyciphagus domesticus*. PROKOPIC i GENOV (1974) esmenten la troballa de larves d'aquest cestode als àcars oribàtides *Achipteria coleoptrata* i *Scheloribates laevigatus*.

Tot i el seu caràcter cosmopolita, a les Balears fins ara només s'ha trobat *C. pusilla* a l'illa de Mallorca, a un únic indret (ESTEBAN 1983). Es tracta d'una espècie freqüent a les terres continentals veïnes (MAS-COMA i GALLEGO 1977).

Hymenolepis diminuta (Rudolphi 1819)

A 3 rates de l'Illa des Conills i 2 de L'Imperial trobarem cestodes intestinals pertanyents a aquesta espècie cosmopolita. La morfoanatomia d'aquests exemplars s'adiu amb les descripcions existents a la bibliografia (JOYEUX i BAER 1936, VOGÉ 1952a, b, etc.). MAS-COMA et al. (1979, 1980) han suggerit que aquesta espècie representi en realitat un complex d'espècies molt properes entre si. L'eurixènia de *H. diminuta* contrasta excessivament amb l'especificitat notable de les altres espècies de *Hymenolepis* s.s.

La seva biologia és diheteroxena, i fa servir nombrosos artròpodes com a únic hoste intermediari que hostatja la larva cisticercoide infestant, la qual desenvoluparà l'estadi adult a l'hoste definitiu en esser ingerit l'intermediari. Una revisió recent de la seva biologia es troba a BURT (1980).

Espècie colonitzadora de petites illes en general, seguint el seu hoste principal, la rata negra *R. rattus*. S'ha detectat a totes les illes balears prospectades fins ara (Mallorca, Menorca, Illa den Colom, Eivissa, Formentera, s'Espalmador) (ESTEBAN 1983).

NEMATODA

Physaloptera dispar von Linstow 1904

S'ha trobat un exemplar d'aquesta espècie a l'estòmac d'un eriçó *A. algirus* provinent del Port de Cabrera. Les característiques d'aquest exemplar s'adiuen amb la descripció que fa SEURAT (1917) de *P. clausa*. *P. clausa sensu* SEURAT (1917) és un sinònim de *P. dispar* (MAS-COMA 1978).

Aquest fisaloptèrid és aparentment propi de l'estómac d'eriçons africans (BAYLIS 1928, ORTLEPP 1922, 1937). Presenta un cicle diheteroxè, desenvolupant les larves metacíclics infestants a insectes (SEURAT 1916).

És conegut del Nord d'Àfrica (SEURAT 1917) i de les illes de Menorca, Eivissa i Formentera (MAS-COMA 1978, ESTEBAN et al. 1987). A Mallorca encara no s'ha detectat, a causa probablement del petit nombre d'eriçons mallorquins prospectats parasitològicament fins a la data (n = 8).

Physaloptera getula Seurat 1917

Nematode estomacal trobat a 6 individus de *M. musculus*, provinents de Can Feliu i del Port de Cabrera, amb unes intensitats d'1 a 14 paràsits per hoste (mitjana: 4,6). Aquests exemplars s'adiuen amb les descripcions de *P. getula* fetes per SEURAT (1917, 1937). Estam mancats de dades sobre la seva biologia. Cal suposar que presenta un cicle diheteroxè amb insectes com a únic hoste intermediari.

Tal i com assenyalen MAS-COMA i FELIU (1984), aquesta espècie, freqüent al Nord d'Àfrica, mai no ha estat citada al continent europeu. A Eivissa fou trobada parasitant *Mus spretus*. També s'hi ha trobat *Physaloptera* sp. parasitant *R. rattus*. ESTEBAN (1983) la va trobar a Menorca parasitant un exemplar de *Apodemus sylvaticus*. JIMÉNEZ (1988) esmenta *Physaloptera* sp. a un *R. rattus* provinent de Mallorca. La presència de *P. getula* a Mallorca no seria estranya.

Cyathospirura seurati Gibbs 1957

A l'estómac d'un exemplar de *R. rattus* de L'Imperial foren trobats 1 ♂ i 4 ♀♀ gràvides d'una espècie de nematode espirocècid. Les característiques cefàliques d'aquests paràsits (presència de càpsula bucal curta, cilíndrica i eixamplada cap a l'apex, ornamentada amb 8 dents repartides en dues dents labials gruixades, quatre dents medianes més petites, una dent dorsal i una altra ventral) varen permetre la seva adscripció genèrica, d'acord amb la clau de classificació genèrica de CHABAUD (1975). Els exemplars trobats tenien, als dos sexes, dues aletes laterals que naixien per damunt de l'anell nerviós. La posició dels deiridis era asimètrica. El mascle presentava una borsa caudal ornamentada amb plects cuticulars longitudinals, amb una espícula llarga de 804 µm de llargària i una espícula curta de 350 µm de llargària. Les femelles presentaven una vulva equatorial (a 6.073 µm de l'apex a un individu de 13.460 µm de llargària) i un úter ple d'ous nombrosos que feien 34,2-37,0/19,9-22,8 µm en ésser ben madurs i presents a l'ovojector muscular.

Els treballs de GIBBS (1957) i QUENTIN i WERTHEIM (1975) varen permetre classificar aquests individus com a pertanyents a l'espècie *C. seurati*.

Espècie presumiblement diheteroxena, amb insectes com a únic hoste intermediari. Detectada a carnívors al Nord d'Àfrica, a rosegadors múrids i gerbíl·lids d'Israel i a la rata cellarda *Eliomys quercinus ophiusae* i la rata negra *R. rattus* a Formentera (MAS-COMA i ESTEBAN 1983a, b, MAS-COMA i FELIU 1984). Recentment s'ha trobat infectant *Cricetomys gambianus* a Tanzània (GIBBONS 1988, GIBBONS et al. 1990). Aquesta interessant espècie de nematode mai no ha estat trobada fins a la data a cap de les altres Gimnèsies i Pitiüses prospectades. Aquest helmint ha estat trobat a la rata cellarda *E. quercinus* del Sud de la Península Ibèrica (MAS-COMA i FELIU, dades no publicades).

500 μ m

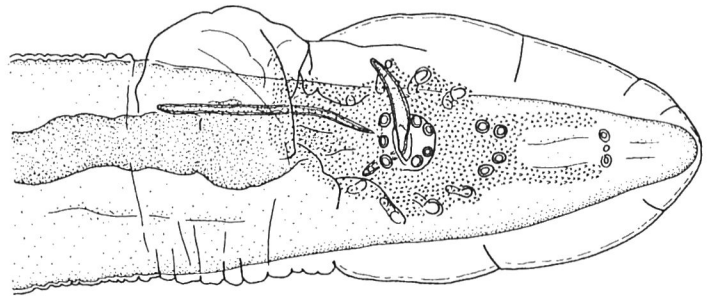


Fig. 2. *Physaloptera getula* Seurat 1917: visió ventral de la borsa copulatriu d'un mascle trobat a l'estómac d'un exemplar de *Mus musculus* provinent de Cabrera.

Syphacia obvelata (Rudolphi 1802)

Un total de 7 i 26 nematodes d'aquesta espècie foren trobats a 2 ♂♂ de *M. musculus* capturats al Port de Cabrera. Aquest paràsit intestinal és una espècie ben coneguda, de distribució geogràfica totalment cosmopolita i estenoxè d'espècies de ratolins del gènere *Mus*. Els exemplars de Cabrera s'adiuen amb les nombroses descripcions existents de l'espècie (ROMAN 1951, BERNARD 1963, TENORA i MESZAROS 1975, etc.).

El cicle biològic d'aquesta espècie és de transmissió directa anus-boca (típic nematode monoxè ageohelmit, que no presenta cap fase de desenvolupament al medi extern o en terra), similar al de les altres espècies del gènere (ROMAN 1951).

A l'Arxipèlag Balear aquesta espècie ha estat detectada en nombroses ocasions a *M. musculus* de Formentera i a *M. spretus* d'Eivissa (MAS-COMA i FELIU 1977a, 1984, MAS-COMA i ESTEBAN 1983b). També parasita les dues espècies de *Mus* a Mallorca i Menorca (ESTEBAN 1983).

Syphacia muris (Yamaguti 1935)

Nematodes d'aquesta espècie han estat trobats a l'intestí de 3 exemplars de *R. rattus* de Cabrera (Port de Cabrera i Can Feliu) amb intensitats respectives de 43, 37 i 2 individus per hoste. L'especificitat marcada d'aquest nematode amb *Rattus*, juntament amb la seva ben coneguda morfologia (ROMAN 1951, BERNARD 1963, TENORA i MESZAROS 1975, etc.) varen permetre fàcilment la determinació d'aquests paràsits.

El seu cicle biològic és monoxè, de transmissió directa anus-boca, amb constants reinfestacions dels individus hostes, i amb marcada incidència de la resposta immune. Això explica que les majors intensitats i prevalències de parasitació es donin a rates juvenils i subadultes, més que no a individus adults i vells (STAHL 1961, 1963, ROMAN 1969, ROMAN i KIENSTRUONG 1973).

Com en el cas anterior, *S. muris* és cosmopolita, seguint els seus hostes (les espècies del gènere *Rattus*) pertot arreu. Espècie molt freqüent a Espanya (MAS-COMA i GALLEGO 1977), ha estat trobada parasitant *R. rattus* a totes les Gimnèsies i Pitiüses (ESTEBAN 1983, MAS-COMA i FELIU 1984).

ACANTOCEPHALA

Moniliformis moniliformis (Bremser 1811)

Un únic exemplar d'aquesta espècie d'acantocèfal va esser trobat a l'intestí prim de *A. algirus* de Cabrera. El seu aspecte cestodiforme, les dimensions de la trompa,

el nombre de fileres de ganxos d'aquesta i el nombre de ganxos de cadascuna de les fileres varen permetre la seva adscripció específica en base a les descripcions realitzades per VAN CLEAVE (1953), PETROCHENKO (1956) i KHAIRUL ANUAR (1977).

El cicle vital d'aquest paràsit esdevé entre el mamífer hoste definitiu que hostatja l'estadi adult i alguns insectes (coleòpters i ortòpters) com a hostes intermediaris que hostatgen els estadis larvaris (PETROCHENKO 1956), a un cicle totalment terrestre.

Aquesta espècie ha estat citada a Europa (Espanya inclosa), Israel i el Nord d'Àfrica (MAS-COMA i GALLEGU 1977, VERTHEIM 1963, MISHRA i GONZÁLEZ 1975). Moltes de les citacions que se n'han fet s'haurien de revisar, per quant podrien representar citacions de *M. dubius*, una altra espècie del gènere, de caràcter cosmopolita (VAN CLEAVE 1946).

A les Balears aquesta espècie és coneguda parasitant l'erició africà a Mallorca, Eivissa i Formentera (ESTEBAN et al. 1987), parasitant *A. sylvaticus* a Menorca (ESTEBAN 1983) i *M. spretus* a Eivissa (MAS-COMA i FELIU 1984). A Mallorca també parasita *R. rattus* (JIMÉNEZ 1988).

DISCUSSIÓ

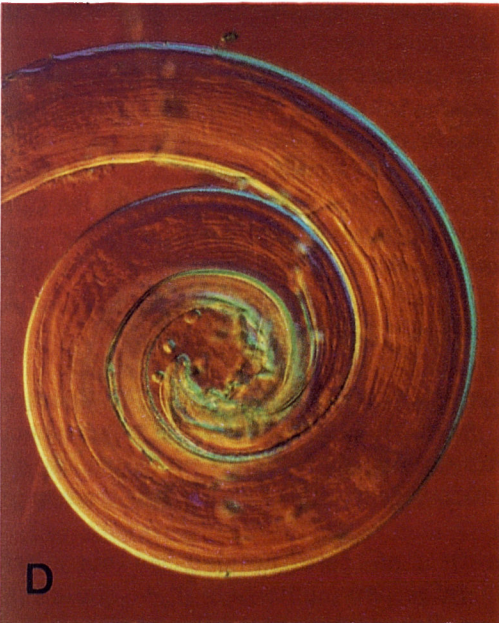
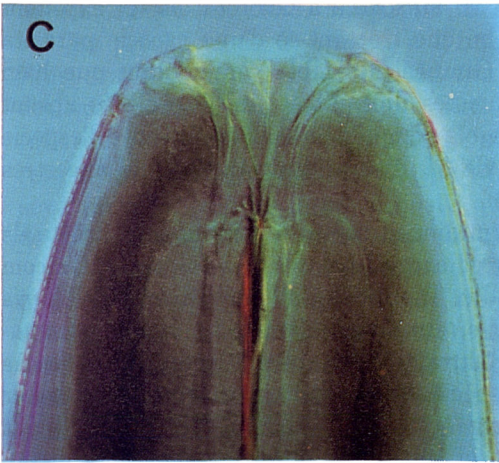
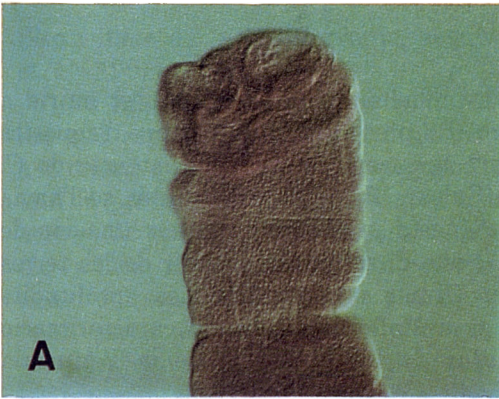
Aspectes biogeogràfics

L'helmintofauna de micromamífers de l'Arxipèlag de Cabrera presenta una notable pobresa qualitativa (vegeu Taula 1). En efecte, en aquest espectre constituït únicament per 9 espècies vermidianes destaca tot d'una l'absència de diverses espècies d'helminths típiques dels hostes analitzats. Així i tot, a hores d'ara no es pot aprofundir en el grau de pobresa d'aquest arxipèlag, per estar mancats d'estudis helmintològics sobre mostres més grans de les espècies parasitades.

Helmintofauna de *Atelerix algirus*

Els dos helmints detectats a l'erició africà de Cabrera, *P. dispar* i *M. moniliformis*, són en realitat les espècies dominant i subdominant a la resta de l'Arxipèlag Balear. Cal interpretar aquestes dues espècies parasitàries com a elements nord-africans, cosa que no representa cap sorpresa en esser el seu hoste d'origen nord-africà. Les absències possibles d'altres espècies presents a la resta de les Balears, tals com els digenis *Brachylaima* sp. i *Dollfusinus frontalis* o els nematodes *Aonchotheca erinacei*, *Gongylonema mucronatum* i *Crenosoma striatum* està encara per avaluar, atès que només s'ha pogut estudiar un únic exemplar d'erició africà.

Fig. 3. (p. 301). A) Escòlex de *Hymenolepis diminuta*, cestode intestinal de *Rattus rattus* a L'Imperial. B) Anell gràvid de *Catenotaenia pusilla*, cestode intestinal de *Mus musculus* de l'illa de Cabrera. C) Vorera apical de la femella de *Cyathospirura seurati*, nematode estomacal de *Rattus rattus* de L'Imperial, on es mostra la càpsula bucal ben patent. D) Vorera posterior del mascle de *Cyathospirura seurati*, nematode estomacal de *Rattus rattus* de L'Imperial, on es mostra la borsa caudal embolicada en visió lateral. E) Extrem anterior del mascle de *Moniliformis moniliformis*, acantocèfal intestinal de *Atelerix algirus* de l'illa de Cabrera, mostrant la trompa parcialment evaginada.



Helmintofauna de *Mus musculus*

Només s'han pogut detectar 3 espècies d'helminths infestant aquest múrid a Cabrera: *C. pusilla*, *P. getula* i *P. obvelata*. La presència de la darrera d'aquestes espècies no és estranya, donat el seu caràcter cosmopolita. La existència de *C. pusilla* és, però, sorprenent, ja que a les Balears fins a la data només se l'havia trobat a Mallorca, on sembla raríssima. Aquesta presència suggereix una via de colonització per a aquest cestode i el seu hoste directament a partir de les terres continentals. Aquesta via s'hauria de confirmar rera estudis més aprofundits sobre l'espèctre parasitari de *M. musculus* a Mallorca i sobre la caracterització morfològica i bioquímica dels *M. musculus* de les Balears i de la Península Ibèrica.

P. getula, el darrer paràsit trobat de *M. musculus* a Cabrera, és un exponent de la influència nord-africana a Cabrera, bé que tractant-se d'una espècie paràsit present a totes les illes grans Pitiüses i Gimnèsies sembla versemblant que hagi colonitzat Cabrera a partir d'alguna d'aquestes illes. Atès que l'espècie és absent del continent europeu, i tenint en compte els comentaris realitzats sobre l'espècie anterior, es pot concloure que la població de *M. musculus* de Cabrera té ancestres de diferent origen (peninsular i insular).

Sorprèn la no detecció d'espècies vermídiànes que són components habituals de l'helmintofauna d'aquest rosegador pertot arreu (incloses les Balears), tals com *Hydatigera taeniaeformis* (larves; Cestoda: Taeniidae), *H. diminuta*, *Trichuris muris* (Nematoda: Trichuridae), *Aspiculuris tetraptera* (Nematoda: Heteroxynematidae) i *Mastophorus muris* (Nematoda: Spiuridae). No obstant això, donat l'escàs nombre d'individus analitzats d'aquesta espècie d'hoste, no es pot encara descartar la seva absència a Cabrera. *H. taeniaeformis* és un cestode diheteroxè freqüent a illes petites on conviuen *M. musculus*, el seu hoste intermediari preferencial, i *Felis silvestris*, el seu hoste definitiu per excel·lència. *H. diminuta* ha d'estar present a Cabrera, ja que el trobam a L'Imperial parasitant *R. rattus*. *T. muris* i *A. tetraptera* són nematodes monoxens que comparteixen tots els múrids en general, i que podrien subsistir sense gaire problemes a Cabrera, sobretot la primera, que té uns ous molt resistents a les adversitats ambientals.

L'absència de *M. muris* representa la sorpresa més gran, ja que aquest espirúrid diheteroxè és, juntament amb *H. diminuta* i *S. muris*, una de les tres espècies d'helminths que presenten una major capacitat de colonització de les illes i illots de la Mediterrània occidental (MAS-COMA et al. 1991, JIMÉNEZ et al. 1991).

Helmintofauna de *Rattus rattus*

R. rattus és l'únic hoste que ha subministrat paràsits a 3 illes. A Cabrera està parasitat per *Brachylaima* sp. i *S. muris*, a l'Illa des Conills només hem trobat *H. diminuta* i a L'Imperial *H. diminuta* i *C. seurati*. Res no es pot dir de *Brachylaima* sp., donada la seva indeterminació específica, i en tractar-se probablement d'un paràsit d'aus.

La presència de *S. muris* a Cabrera i la seva no detecció als illots probablement es deu a l'escàs nombre de rates provinents dels illots que s'han pogut estudiar. Aquest oxiúrid presenta una elevada capacitat colonitzadora a les

illes i illots de la Mediterrània, seguint *R. rattus* (MAS-COMA et al. 1991, JIMÉNEZ et al. 1991).

La mateixa explicació té la no detecció de *H. diminuta* a *R. rattus* de Cabrera. L'espècie és present a l'Illa des Conills i a L'Imperial, i la seva presència a Cabrera s'ha de donar per segura. La seva no detecció a Cabrera cal atribuir-la a la prevalència presumiblement baixa que aquest cestode ha de tenir als seus hostes (*R. rattus* i *M. musculus*). Això coincidiria amb els resultats obtinguts a altres illes. *H. diminuta* és un cestode que a situacions d'elevada densitat poblacional del seu hoste –com les que es donen als petits illots– presenta prevalències relativament elevades, mentre que a densitats poblacionals més baixes dels hostes –com les que esdevenen a les illes més grans– presenta una distribució intrainsular fragmentada, denominada “en illots”, sempre amb prevalències baixes o molt baixes (MAS-COMA 1988, MAS-COMA et al. 1991, JIMÉNEZ et al. 1991).

La presència de *C. seurati* a L'Imperial és la major sorpresa d'aquest estudi. Fins ara a la Mediterrània occidental l'espècie era només coneguda del Nord d'Àfrica parasitant carnívors, del Sud de la Península Ibèrica parasitant la rata cellarda i de Formentera parasitant sovint la rata cellarda i esporàdicament la rata negra. La presència de *C. seurati* a L'Imperial planteja el problema de la seva procedència, de l'espècie hoste que el va introduir i de com viu a una illa de dimensions tan reduïdes com és L'Imperial.

C. seurati és un clar exemple d'influència africana sobre Cabrera, bé que és mal de fer especular sobre la via de colonització seguida. Sembla versemblant que l'espècie fos introduïda a Cabrera per *Eliomys quercinus*, espècie que aparentment va viure antigament a l'illa (ALCOVER 1993). Aquesta hipòtesi sembla més probable que la de la seva introducció amb *R. rattus*, hoste que cal considerar pertot arreu (llevat de L'Imperial) com a secundari, d'acord amb els nostres coneixements actuals.

La naturalesa del cicle biològic de *C. seurati* i la seva gran capacitat de producció d'ous apropen aquesta espècie a *Mastophorus muris*, nematode estratègia de la “r” per excel·lència caracteritzat per esser un gran colonitzador d'illes petites. Cal suposar la seva presència a l'illa de Cabrera.

Les espècies vermídiànies més importants que són habituals a *R. rattus* i que no han estat detectades a Cabrera són *Trichurus muris* i *Mastophorus muris*. Ja s'han comentat aquestes espècies a l'apartat anterior, en esser compartides per les rates i els ratolins domèstics.

Aspectes ecològics

Quan s'analitza la naturalesa de les 9 espècies d'helminths trobades s'observa un predomini ampli dels paràsits heteroxens (7 espècies) sobre els monoxens (2 espècies: *S. obvelata* i *S. muris*). Una anàlisi més acurada mostra l'existència de una sola espècie triheteroxena (que fa servir gasteròpodes com a primer i segon hostes intermediaris), que és *Brachylaima* sp. Les altres 6 espècies presenten un cicle diheteroxè amb un patró biològic similar. En efecte, *C. pusilla*, *H. diminuta*, *P. dispar*, *P. getula*, *C. seurati* i *M. moniliformis* tenen totes un artròpode com a únic hoste intermediari al seu cicle vital.

Taula 1. Distribució geogràfica de les espècies d'helminths trobades a l'Arxipèlag de Cabrera, en comparació amb altres terres insulars (les illes Gimnèsies i Pitiüses més importants) i continentals (Península Ibèrica, Nord d'Àfrica) més properes. Per a les tres illes de l'Arxipèlag de Cabrera la presència d'una espècie ve expressada amb l' anotació de l'hoste on ha estat trobada. Per a les terres insulars i continentals properes la presència s'expressa amb una creu (+) que indica la presència de l'espècie paràsita amb independència de la (o les) espècie(s) on ha estat trobada. Les absències s'indiquen en tots els casos mitjançant un signe negatiu (-). L'anotació de + (?) significa la detecció d'una espècie específicament no determinada, però que molt probablement es tracta de la mateixa espècie indicada a la taula.

Illes Espècies	Cabrera	Conills	Imperial	Formentera Espalmador	Eivissa	Mallorca	Menorca	Península Ibèrica	Nord d'Àfrica
<i>Brachylaima</i> sp.	R.r.	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>C. pusilla</i>	M.m.	-	-	-	-	+	-	+	+
<i>H. diminuta</i>	-	R.r.	R.r.	+	+	+	+	+	+
<i>P. dispar</i>	A.a.	-	-	+	+	-	+	-	+
<i>P. getula</i>	M.m.	-	-	+	+	+(?)	+	-	+
<i>C. seurati</i>	-	-	R.r.	+	-	-	-	+	+
<i>S. obvelata</i>	M.m.	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>S. muris</i>	R.r.	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>M. moniliformis</i>	A.a.	-	-	+	+	+	+	+	+

Les dues espècies paràsites de cicle directe destaquen per esser típics ageohelminths. La seva capacitat de transmissió directa anus-boca les converteix en espècies quasi totalment independents de les adversitats ambientals.

La naturalesa biològica de les 9 espècies d'helminths en qüestió s'adiu perfectament amb les característiques ecològiques de Cabrera. Els tres tipus de cicles detectats (triheteroxè mitjançant gasteròpodes xeròfils, diheteroxè mitjançant artròpodes i monoxè ageohelmíntic) s'han de considerar exponents clars d'estratègies que condueixen a la supervivència de les espècies paràsites a un medi extern hostil. L'aridesa de Cabrera és evident. La manca quasi total d'aigua dolça permet explicar l'absència total dels helminths de cicle vital totalment o parcialment aquàtic.

S'ha de destacar el fet que la major part de les espècies vermidianes de Cabrera sien diheteroxenes i facin servir artròpodes com a hostes intermediaris dels seus cicles. Això recorda la noció de seclusió, fenomen pel qual els paràsits s'adapten a un hoste intermediari (invertebrat) per dur a terme el trànsit que el seu cicle vital necessita per passar d'un hoste definitiu (micromamífer) a un altre. La finalitat d'aquesta adaptació no és tan sols la utilització de l'invertebrat com a diaseminador, sinó com a escut protector davant les adversitats de l'ambient extern (QUENTIN 1978a, b, 1984).

AGRAÏMENTS

Aquest treball s'inclou als Projectes CAICYT 2122/83 i DGICYT PB87-0135. El Dr J.A. Alcover va aportar els hostes que s'han estudiat parasitològicament en el present treball.

BIBLIOGRAFIA

- ALCOVER, J.A. 1993. "Els mamífers de Cabrera: un repte de Biologia de la Conservació". En: ALCOVER, J.A., BALLESTEROS, E. & FORNÓS, J. (edit.), *Història Natural de L'Arxipèlag de Cabrera*. Palma de Mallorca, pp. 457-471.
- BAYLIS, H.A., 1928. "Records of some parasitic worms from British Vertebrates". *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 10, 1 (3): 329-343.
- BERNARD, J., 1963. "Études sur la faune parasitaire de Tunisie. I. Nématodes parasites des Muridae". *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 40: 5-64.
- BRUT, M.D.B., 1980. "Aspects of the life history and systematics of *Hymenolepis diminuta*". En: ARAI, H.P. (edit.), *Biology of the Tapeworm Hymenolepis diminuta*, Academic Press, London and New York: 1-57.
- CHABAUD, A.G., 1975. "Keys to genera of the order Spirurida". En: ANDERSON, R.C., CHABAUD, A.G. & WILLMOTT, S. (edit.), *CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, 3:1-116.
- ESTEBAN, J.G., 1983. *Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos (Insectívoros y Roedores) de las Islas Gimnésicas y Pitiusas (Archipiélago Balear, España)*. Tesis Doct., Fac. Farmacia, Univ. Valencia, Valencia, 656 pp.
- ESTEBAN, J.G., GALAN-PUCHADES, M.T., BARGUES, M.D., VALERO, M.A. i MAS-COMA S., 1987. "Sobre la helmintofauna del erizo moruno, *Erinaceus (Aethechinus) algirus* (Lereboullet, 1842) (Insectívora: Erinaceidae), en el Archipiélago Balear (Islas Gimnésicas y Pitiusas)." En: SANS-COMA, V., MAS-COMA, S. & GOSÁLVEZ, J. (edit.), *Mamíferos y Helmintos. Volumen Homenaje al Prof. Dr. Dr. Herman Kahmann en su 81 Aniversario*. Ketres Editora S.A., Barcelona 163-166.
- GIBBONS, L.M. 1988. "*Cyathospirura seurati* from *Cricetomys gambianus*." V *European Multicolloquium of Parasitology* (Budapest, Hungary, 4-9 Sept. 1988), Programme and Abstracts, Poster Session P3-3: 181.
- GIBBONS, L.M., APPLEBY, E.C. i HOWELL, K.M., 1990. "*Cyathospirura seurati* Gibbs, 1957 (Nematoda, Spiruroidea) from *Cricetomys gambianus* in Tanzania". *Journal of African Zoology*, 104 (4): 335-344.
- GIBBS, H.C., 1957, "Helminth parasites of Reptiles, Birds and Mammals in Egypt. III. *Cyathospirura seurati* sp. nov. from *Fennecus zerda*". *Can. J. Zool.*, 35: 201-205.
- JIMÉNEZ, A.M., 1988. *Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos de Mallorca (Islas Gimnésicas). Parásitos de Rattus rattus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae)*. Tesis de Licenciatura, Fac. Farmacia, Univ. Valencia, Valencia, 203 pp.
- JIMÉNEZ, A.M., VALERO, M.M., FUENTES, M.V., GALAN-PUCHADES, M.T. i MAS-COMA, S., 1989. "Estudio bioecológico de la helmintofauna de *Rattus rattus* Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) en la Isla de Mallorca (Balears, España)." VI *Congreso Nacional y I Congreso Ibérico de Parasitología* (Cáceres, España, 25-29 Sept. 1989), Resúmenes de las Comunicaciones, Sesión BV (Ecología, Faunística y Epidemiología): 148.

- JIMÉNEZ, A.M., MAS-COMA, S., HERRERO, J.J., GALAN-PUCHADES, M.T. i FONS, R., 1991. "Análisis de las prevalencias de parasitación de *Rattus rattus* en el medio insular: el caso de *Hymenolepis diminuta*, *Mastophorus muris* y *Syphacia muris*". En MAS-COMA, S., ESTEBAN, J.G., BARGUES, M.D., VALERO, M.A., & GALÁN-PUCHADES, M.T. (edit.), *Parasitología en el Sur-Oeste de Europa*. I Congreso Internacional de las Asociaciones Sudoccidental-Europeas de Parasitología ICASEP I (Valencia, España, 1-5 Julio 1991), J. Aguilar S.L., Valencia, Compendio de Resúmenes de las comunicaciones presentadas. *Ecología y Epidemiología Parasitarias*: 299.
- JOYEUX, Ch. i BAER, J.G., 1936. "Cestodes". En: *Faune de France*. Lechevalier, Paris, 613 pp.
- JOYEUX, Ch. i BAER, J.G., 1945. "Morphologie, évolution et position systématique de *Catenotaenia pusilla* (Goeze, 1782), cestode parasite de rongeurs". *Rev. Suisse Zool.*, 52 (2): 13-51.
- KHAIRUL ANUAR, A., 1977. "*Moniliformis moniliformis* Bremser (*Moniliformis dubius*, Meyer) and its prevalence in *Rattus* spp. in Penang, Malaysia". *Medical Journal of Malaysia*, 32: 111-113.
- MAS-COMA, S., 1978. "Helmintos de micromamíferos de Formentera (Islas Pitiusas). Nota preliminar". *Rev. Ibér. Parasitol.*, 38 (1/2): 139-154.
- MAS-COMA, S., 1988. "Parasites on islands" V *European Multicolloquium of Parasitology* (Budapest, Hungary, 4-9 Sept. 1988), Programme and Abstracts, Free Paper Session 9 (Ecology): 122.
- MAS-COMA, S. i ESTEBAN, J.G., 1983a. "Nuevos datos sobre las helmintofaunas parásitas de micromamíferos en las Islas Pitiusas. I. Nematodos" *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 27: 165-180.
- MAS-COMA, S. i Esteban, J.G., 1983b. "Nuevos datos sobre las helmintofaunas parásitas de micromamíferos en las Islas Pitiusas. II. Platelminetos III. Estado actual de conocimientos". *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 27: 181-194.
- MAS-COMA, S. i ESTEBAN, J.G., 1988. "La evolución de una fauna parasitaria en islas "continentales": el caso de los helmintos de micromamíferos en las Baleares y Pitiusas". *Bulletin d'Ecologie*, 19 (2/3): 211-218.
- MAS-COMA, S. i FELIU, C., 1977a. "Observaciones sobre algunos Nematodos de Roedores españoles con motivo de su hallazgo en Múridos silvestres de Formentera". *Rev. Ibér. Parasitol*, 37 (1-2): 143-151.
- MAS-COMA, S. i FELIU, C., 1977b. "Helmintofauna de micromamíferos de las Islas Medas (Cataluña, España)." *Vie et Milieu*, 27 (2C): 231-241.
- MAS-COMA, S. i FELIU, C., 1984. "Helminthfauna from small mammals (insectivores and rodents) of the Pityusic Islands". En: KUHBER, H., ALCOVER, J.A. & GUERAU D'ARELLANO TUR, C. (edit.), *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands*. Monographiae Biologicae 52, Dr. W. Junk Publishers. The Hague: 469-525.
- MAS-COMA, S. i GALLEGO, J., 1977. "Conocimientos actuales sobre la helmintofauna de micromamíferos (Insectívora; Rodentia) en España". En: CORDERO DEL CAMPILLO, M. et. al., *Índice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos, III. Cestodos, IV. Nematodos y Anejos*. Gráficas Summas, Oviedo-León: 165-205.
- MAS-COMA, S. i MONTOLIU I., 1986. "The life cycle of *Brachylaima ruminæ* n. sp. (Trematoda: Brachylaimidae), a parasite of rodents", *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 72 (6): 739-753.
- MAS-COMA, S., GALLEGO, J. i FELIU, C., 1979. "Hymenolepídidos inermes de Roedores en Europa. Consideraciones sobre el "complejo *Hymenolepis diminuta*." II Congreso nacional de Parasitología (León, España, 1-4 Octubre 1979), Resúmenes de las Comunicaciones, Sección 2 (Helmintología): 93.

- MAS-COMA, S., TENORA, F. i GALLEGO, J., 1980. "Consideraciones sobre los Hymenolepididos inermes de Roedores, con especial referencia a la problemática entorno a *Hymenolepis diminuta*." *Circ. Farm.*, 38 (267): 137-152.
- MAS-COMA, S., ESTEBAN, J.G., BARGUES, M.D. i VALERO, M.A., 1987. "La evolución de una fauna parasitaria en islas "continentales": el caso de los helmintos de micromamíferos en las Gimnésicas y Pitiusas (Archipiélago Balear)." En: SANS-COMA, V. MAS-COMA, S. & GOSÁLBEZ, J. (edit.), *Mamíferos y Helmintos, Volumen Homenaje al Prof. Dr. Dr. Herman Kahmann en su 81 Aniversario*. Ketres Editora S.A., Barcelona: 203-216.
- MAS-COMA, S., BARGUES, M.D., JIMÉNEZ, A.M., HERRERO, J.J., GALAN-PUCHADES, M.T. i FONS, R., 1991. "Population interactions between *Rattus rattus* and its parasitic helminths on small islands." *I European Congress of Mammalogy* (Lisboa, Portugal, 18-23 March 1991), Programme and Abstracts (Thematic Session: Ecological Parasitology), EP, 2: 77.
- MISHRA, G.S. i GONZÁLEZ, J.P., 1975. "Bilan d'une étude sur les endoparasites du rat, *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769 à Tunis." *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 52 (1/2): 71-87.
- MONTOLIU, I., GRACENEA, M. i MAS-COMA, S., 1985. "Sobre la detección de la existencia de varias especies de *Brachylaima* Dujardin, 1843 (Trematoda: Brachylaimidae) de adultos morfológicamente indiferenciables en la isla de Formentera: trascendencia del hallazgo." *IV Congreso Nacional de Parasitología* (Tenerife, España, 9-13 Julio 1985), Resúmenes de las Comunicaciones, Sección Morfología, Ultraestructura y Taxonomía: Helmintos: 151.
- ORTLEPP, R.J., 1922. "The nematode genus *Physaloptera* Rud." *Proc. Zool. Soc. London*. Dec.: 999-1.107.
- ORTLEPP, R.J., 1937. "Some undescribed species of the nematode genus *Physaloptera* Rud. together with a key to the sufficiently known forms." *Onder. J. Vet. Sci. Animal Ind.*, 9: 71-84.
- PETROCHENKO, V.I., 1956. "*Acanthocephala of Domestic and Wild Animals*". Vol. I i II. K.I. Skrjabin edit., Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva, 465 pp. + 478 pp.
- PROKOPIC, J. i GENOV, T., 1974. *Distribution of helminths in micromammals (Insectivora and Rodentia) under different ecological and geographical conditions*. Cs. Akad., Praha, 159 pp.
- QUENTIN, J.C., 1978a. "Helminths of the Elephant-shrew in subdesert region." *IV International Congress of Parasitology* (Warszawa, Poland, 19-26 August 1978), Short Communications, Section H (Environmental Parasitology and Geographical Distribution): 62.
- QUENTIN, J.C., 1978b. "Helminthofaune du Macrocélide *Elephantulus rozeti* (Duvernoy, 1830)." *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie*, 13: 15-18.
- QUENTIN, J.C., 1984. "La notion de séclusion dans l'évolution des cycles des Nématodes Phasmidiens parasites de Vertébrés." En: *La Notion de Séclusion en Parasitologie*, Cahiers de l'E.R.A. 915, Ecologie des Plathelminthes Parasites, Montpellier, n° 2: 1-59.
- QUENTIN, J.C. i WERTHEIM, G., 1975. "Helminthes d'Oiseaux et des Mammifères d'Israël. V. Spirurides nouveaux ou per connus." *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 50 (1): 63-85.
- ROMAN, E. 1951. "Etude écologique et morphologique sur les Acanthocéphales et les Nématodes parasites des rats de la Région Lyonnaise." *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, sér. 1, Zool., 2 (2): 49-270.
- ROMAN, E. 1969. "Modalités d'infestation et résistance au parasitisme dans l'Oxyurose du rat à *Syphacia muris*". *Bull. Assoc. Dipl. Microbiol.*, 114: 14-20.

- ROMAN, E. i KIENTRONG, T., 1973. "Comportement du rat à l'égard des infestations par l'Oxyuride *Syphacia muris* aux différents ages de la vie." *Bull. Soc. Path. Exot.*, 66 (1): 178-183.
- SANS-COMA, V. i MAS-COMA, S., 1978. "Ueber die Kleinsäugetiere, ihre Helminthen und die Schleiereule auf der Insel Meda Grossa (Katalonien, Spanien)." *Säugetierkd. Mitt.*, 26 (2): 139-150.
- SEURAT, L.G. 1916. "Contribution à l'étude des formes larvaires des Nématodes parasites hétéroxènes." *Bull. Sci. France Belgique*, sér. 7, 49: 297-377.
- SEURAT, L.G. 1917. "Physaloptères des mammifères du Nord-Africain." *C.R. Soc. Biol.*, 80: 210-218.
- SEURAT, L.G., 1937. "Sur quelques Nématodes de l'estomac des Muridés et les réactions qu'ils provoquent." *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 28: 428-431.
- STAHL, W., 1961. "*Syphacia muris*, the rat pinworm." *Science*, 133: 576-577.
- STAHL, W., 1963. "Studies on the life cycle of *Syphacia muris*, the rat pinworm." *Keio Journ. Med.*, 12 (2): 55-61.
- TENORA, F. i MESZAROS, F., 1975. "Nematodes of the genus *Syphacia* Seurat, 1916 (Nematoda), parasites of rodents (Rodentia) in Czechoslovakia and Hungary." *Acta Univ. Agric.*, 23 (3): 537-554.
- TENORA, F., MAS-COMA, S., MURAI, E. i FELIU, C., 1980. "The system of cestodes of the Suborder Catenotaeniata Spassky, 1963." *Parasitol. Hung.*, 13: 39-57.
- VAN CLEAVE, H.J., 1946. "Remarques sur le genre *Moniliformis* (Acanthocéphales) et particulièrement sur les espèces parasites des rats." *Ann Parasitol. Hum. Comp.*, 21 (3-4): 142-147.
- VAN CLEAVE, H.J., 1953. "Acanthocephala of North American mammals." *Illinois Biological Monographs*, 23: 1-179.
- VOGE, M., 1952a. "Variation in some unarmed Hymenolepididae (Cestoda) from rodents." *Univ. Calif. Public. Zool.*, 57: 1-51.
- VOGE, M., 1952b. "Variability of *Hymenolepis diminuta* in the laboratory rat and in the ground squirrel, *Citellus leucurus*." *J. Parasitol.*, 38: 454-456.
- WERTHEIM, G., 1963. "Helminth parasites of the rat *Rattus norvegicus* from Haifa and Tel-Aviv" *Bull. Research Council Israel*, 10 (3/4): 125-129.