

## XVI. HELMINTOFAUNA DELS RÈPTILS

V. ROCA

ROCA, V. 1993. "Helmintofauna dels rèptils". 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 2:273-292. Hom ha fet l'estudi de les comunitats d'helmints dels saures que viuen a l'arxipèlag de Cabrera, *Tarentola mauritanica* (L.,1758), *Hemidactylus turcicus* (L., 1758) (Sauria: Gekkonidae) i *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) (Sauria: Lacertidae). Hom ha detectat la presència de 16 espècies d'helmints, 1 trematode (*Paradistomum mutabile*), 5 cestodes (*Oochoristica gallica*, *Nematotaenia tarentolae*, *Diplopylidium acanthotetra* larvae, *Diplopylidium nolleri* larvae i *Joyeuxiella pasqualei* larvae), 9 nematodes (*Skrjabinodon medinae*, *Skrjabinodon mascomai*, *Spauligodon paratectipenis*, *Spauligodon* sp., *Spauligodon cabreræ*, *Parapharyngodon bulbosus*, *Parapharyngodon micipsae*, *Acuaria* sp. larvae i *Spirurida* gen. sp. larvae) i 1 acantocèfal (*Centrorhynchus* sp. larvae). Rera l'estudi taxonòmic i autoecològic de cadascuna de les espècies, s'analitza l'estructura de les comunitats helmintianes dels tres hosts separadament. L'esmentada anàlisi ha evidenciat que les comunitats paràsites dels saures de Cabrera responen al tipus de comunitat empobrida i aïllacionista pròpia dels rèptils i condicionada per diverses característiques biòtiques dels hosts.

THE HEMINTHFAUNA OF THE SAURIANS. A survey about helminth-fauna of the Saurians living in Cabrera archipelago, *Tarentola mauritanica* (L., 1758), *Hemidactylus turcicus* (L., 1758) (Sauria: Gekkonidae) and *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) (Sauria: Lacertidae), has been made. Sixteen species of helminths have been found from these hosts: 1 trematode (*Paradistomum mutabile*), 5 cestodes (*Oochoristica gallica*, *Nematotaenia tarentolae*, *Diplopylidium acanthotetra* larvae, *Diplopylidium nolleri* larvae, *Joyeuxiella pasqualei* larvae), 9 nematodes (*Skrjabinodon medinae*, *Skrjabinodon mascomai*, *Spauligodon paratectipenis*, *Spauligodon* sp., *Spauligodon cabreræ*, *Parapharyngodon bulbosus*, *Parapharyngodon micipsae*, *Acuaria* sp. larvae, *Spirurida* gen. sp. larvae) and 1 acanthocephalan (*Centrorhynchus* sp. larvae). The taxonomy and autoecology of the helminths is studied and the structures of helminth communities are analyzed. This analysis shows that helminth communities of the Saurians of Cabrera are depauperate, typically isolationist and conditioned by several biotic characteristics of the hosts.

## INTRODUCCIÓ

L'estudi de les comunitats animals i vegetals que viuen a les illes, ha atret des de sempre els naturalistes, principalment a partir dels treballs de Darwin. Són molts els estudis que s'han realitzat a propòsit de les illes, i són molt nombrosos els treballs fets fins al present, entre els quals cal destacar l'obra de MAC ARTHUR & WILSON (1967) que és, sens dubte, una de les que més ha influït sobre el pensament de l'ecologia insular. Segons ALCOVER (1988), en l'actualitat les principals recerques tocant a la biologia insular es fan a les Índies Occidentals (Antilles Majors, Antilles Menors i Bahames), a Hawaii i a les Galápagos. Les illes mediterrànies, nombroses i de gran interès, han rebut menys atenció i és per això que ofereixen un atractiu particular i poden fer-s'hi estudis d'índole diversa.

A les illes mediterrànies, diverses espècies de saures constitueixen part de les faunes autòctones insulars, però entre totes aquestes cal destacar les sargantanes autòctones del gènere *Podarcis* Wagler, 1830 que es distribueixen entre les diferents illes i illots de la Mediterrània i que molt probablement són totes, espècies originades a les mateixes illes mitjançant el fenomen de mesoevolució (ALCOVER, 1988). *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) n'és un exemple il·lustratiu, essent una espècie que viu exclusivament als illots circumdants de Menorca i Mallorca i a l'arxipèlag de Cabrera. Tanmateix, altres saures no constitueixen endemismes insulars, ja que han estat introduïts a les illes en èpoques més o menys recents. Així ocorre amb els altres saures habitants del arxipèlag de Cabrera, els gecònids *Tarentola mauritanica* (L., 1758) i *Hemidactylus turcicus* (L., 1758) (MAYOL, 1985). Tots dos gecònids junt amb el lacèrtid *P. lilfordi* són els únics rèptils que viuen als illots de Cabrera (SALVADOR, 1985; BARBADILLO, 1987).

A les illes de la Mediterrània, els estudis de les faunes paràsites de rèptils han estat, fins ara, bastant escassos i s'han centrat exclusivament en la morfologia i taxonomia d'espècies helmintianes. Actualment hom està fent recerques més àmplies sobre la fauna d'helmints dels rèptils insulars, tant a les illes de la Mediterrània Oriental (illes de l'Egeu) (HORNERO & ROCA, 1990; ROCA & HORNERO, 1990, 1991a, b) com de la Mediterrània Occidental (Illes Balears) (ROCA & HORNERO, 1991a, 1992); d'aquestes darreres destaca l'obra d'HORNERO (1991) de la qual el seu àmbit geogràfic abraça la pràctica totalitat de les illes Balears. No obstant això, és precisament l'arxipèlag de Cabrera una de les poques àrees balears que encara restava per investigar en aquest aspecte, investigació de la qual oferim ara els resultats.

A l'arxipèlag de Cabrera, com a la resta d'illes i illots mediterranis, la recerca parasitològica dels rèptils té un interès particular a causa de certs aspectes peculiars que els hostes (els saures) exhibeixen en aquestes illes: –les condicions d'aïllament de les seves poblacions; –les particularitats de la dieta d'algunes d'elles (EISENTRAUT, 1929, 1949, 1950; KOCH, 1928; SCHOENER et al., 1982); –les elevades densitats poblacionals que es troben, sovint, a les esmentades poblacions (SALVADOR, 1986 a,b; PÉREZ-MELLADO, 1989). Aquestes condicions biològiques dels hostes tenen una influència més o menys marcada (HORNERO, 1991) sobre les seves metapoblacions (sensu RIGGS & ESCH, 1987) i comunitats helmintianes (sensu HOLMES & PRICE, 1986). La insularitat, en suma, exerceix una determinada

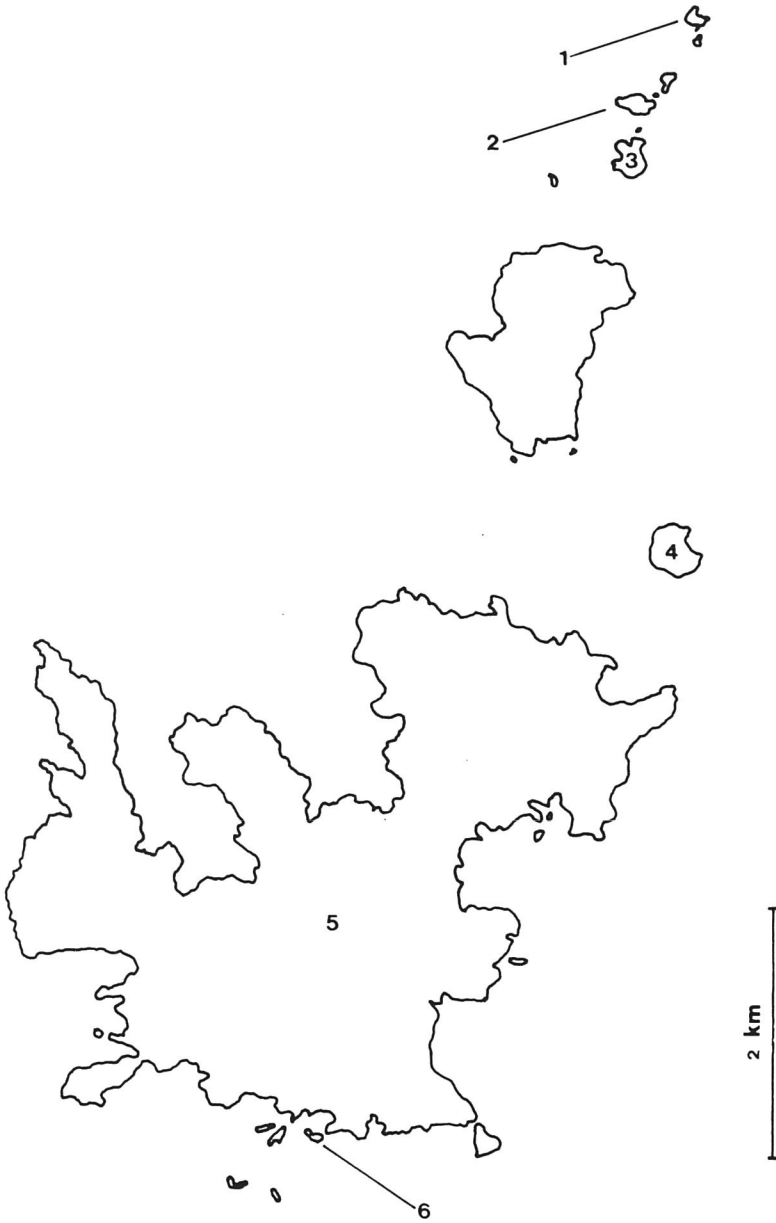


Fig. 1. Illes i illots prospectats a l'Arxipèlag de Cabrera.

influència sobre la fauna d'helminths, tal i com ho han assenyalat MAS-COMA & FELIU (1984) en micromamífers i HORNERO (1991) en rèptils.

## TAXONOMIA I AUTOECOLOGIA DE LES ESPÈCIES HELMINTIANES DELS RÈPTILS DE CABRERA

Hom hi ha trobat un total de 16 espècies d'helminths: 1 trematode, 5 cestodes, 9 nematodes i 1 acantocèfal. La filiació sistemàtica de quasi totes queda reflectida a l'obra d'HORNERO (1991).

### TREMATODA

- Paradistomum mutabile* (Molin, 1859)
- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Podarcis lilfordi*
  - Localització: vesícula biliar
  - Localitats: 1,2,3,4,5

Els nostres exemplars (Fig. 2) s'ajusten a la descripció de l'espècie donada per DOLLFUS (1922) i TIMON-DAVID & TIMON-DAVID (1967). No obstant això, cal deixar constància que els espècimens procedents de *T. mauritanica* podrien pertànyer a l'espècie semblant *P. geckonum* Bhalerao, 1929. La variabilitat de *P. mutabile* (DOLLFUS, 1922; HORNERO, 1991) i de *P. geckonum* (KILLICK & BEVERLEY-BURTON, 1982), com també la poca quantitat de material analitzat a partir de *T. maurita-nica*, ens fa considerar per ara aquests exemplars com a *P. mutabile* sense perju-dici d'una anàlisi posterior.

Les dades biogeogràfiques proporcionades fins ara (MOLIN, 1859; BARBAGALLO, 1901; RIZZO, 1902; DOLLFUS, 1922; TIMON-DAVID & TIMON-DAVID, 1967; ROCA & HORNERO, 1990, 1991b, 1992) assenyalen clarament una distribució desigual d'aquest trematode entre illes i terres continentals a favor de les primeres. A més a més, les recerques helmintològiques portades a terme sobre saures de la Península Ibèrica (ROCA et al., 1985, 1986 a,b, 1989; GARCÍA-ADELL & ROCA, 1988; ROCA & FERRAGUT, 1989) han evidenciat l'absència d'aquest distoma a l'Espanya peninsular, mentre que és notablement abundant en molts illots balears (HORNERO, 1991). ROCA & HORNERO (1991b) assenyalen que es pot considerar *P. mutabile* com una "espècie insular", però aquest fet no és del tot cert ja que, encara que en poques ocasions, l'espècie ha estat trobada en terres continentals (MOLIN, 1859, DOLLFUS, 1922). CAPULA (com. pers.) ens va indicar que havia trobat *P. mutabile* a *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) d'Itàlia, i va advertir una certa relació entre la presència del paràsit i biòtops empobrits (insulars).

### CESTODA

- Oochoristica gallica* Dollfus, 1954
- Hoste: *Podarcis lilfordi*
  - Localització: intestí
  - Localitat: 1

Provisionalment i d'acord amb HORNERO (1991), i tenint en compte, a més a més, la variabilitat d'alguns caràcters en el gènere *Oochoristica* (Baylis, 1919), optem per assimilar els espècimens de l'arxipèlag de Cabrera a *O. gallica*, però és aconsellable fer un estudi morfoanatòmic i de variabilitat més complet de les espècies espanyoles d'aquest gènere, per poder arribar a conclusions definitives.

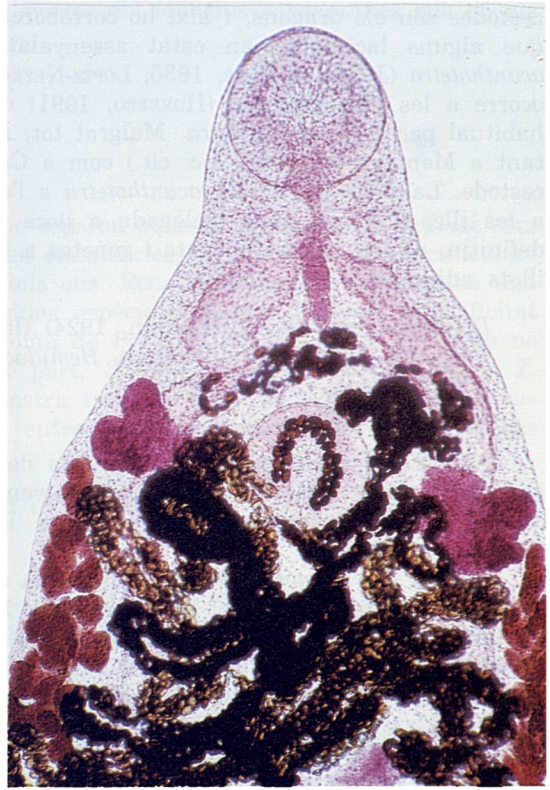


Fig. 2. *Paradistomum mutabile*, part anterior d'un exemplar adult i gràvid en visió ventral.

La prevalència d'infestació és semblant a la que hom troba a *P. pityusensis* d'Eivissa i Formentera (HORNERO, 1991) i molt superior a l'observada en altres hostes afins continentals (GARCÍA-ADELL & ROCA, 1988; ROCA et al., 1989, 1990).

*Nematotaenia tarentolae* López-Neyra, 1944

- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Podarcis lilfordi*
- Localització: intestí
- Localitat: 5

Es tracta d'una espècie d'àmplia distribució a la conca de la Mediterrània i és un component habitual de les comunitats helmintofaunístiques de diversos saures. La situació assenyalada per ROCA (1985a) en relació a una més elevada prevalència d'infestació d'aquest cestode en gecònids que en lacèrtids, es manté també a l'arxipèlag de Cabrera (2% a *T. mauritanica* i 0,6% a *P. lilfordi*).

*Diplopylidium acanthotetra* (Parona, 1886) (larvae)

- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*
- Localització: cavitat corporal
- Localitat: 5

Les formes larvàries de *D. acanthotetra* (Fig. 3), i també de *D. nolleri*, han estat assenyalades a diferents espècies de rèptils que actuen com a hostes inter-mediaries, essent els hostes definitius carnívors de les famílies Felidae (gats) i Viverridae (genetes) (per a una informació més detallada, vegeu ROCA, 1985a i ROCA & HORNERO, 1991a). LÓPEZ-NEYRA (1927) indica que els hostes intermediaris habituals d'aquests

cestodes són els dragons, i així ho corroboren les dades de ROCA et al. (1987), tot i que alguns lacèrtids han estat assenyalats com a hostes intermediaris de *D. acanthotetra* (JOYEUX & BAER, 1936; LÓPEZ-NEYRA, 1947; ROCA et al., 1986b). De fet, així ocorre a les illes Pitiüses (HORNERO, 1991) on *P. pityusensis* és hoste intermediari habitual per a *D. acanthotetra*. Malgrat tot, no passa el mateix amb *P. lilfordi* que, tant a Menorca (HORNERO, loc. cit.) com a Cabrera, no estan parasitats per aquest cestode. La presència de *D. acanthotetra* a l'arxipèlag de Cabrera com passa també a les illes Pitiüses, resta relegada a llocs on és possible la presència de l'hoste definitiu; de fet, existeixen gats i genetes a la mateixa illa de Cabrera, però no als illots adjacents.

*Diplopylidium nolleri* (Skrjabin, 1924) (larvae)

- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*

- Localització: cavitat corporal

- Localitat: 5

Aquesta forma larvària es diferencia de l'espècie anterior en la llargària dels ganxos rostelars, les dimensions de les ventoses (ROCA, 1985a) i en la presència d'unes petites protuberàncies presents a la superfície corporal (SHARPILO, 1976; VALKOUNOVA, 1982).

Encara que *D. nolleri* sembla ésser una espècie bastant comuna entre diferents rèptils de diverses parts del món (YAMAGUTI, 1959), a l'Espanya peninsular solament ha estat assenyalada en dues ocasions, totes dues al dragó comú (LÓPEZ-NEYRA, 1947; ROCA et al., 1985). A les illes Canàries, aquesta forma larvària exhibeix unes prevalències d'infestació molt elevades tant a *Tarentola delalandii* (Duméril et Bibron, 1836) (p= 50%) com a *Tarentola boettgeri* (Steindachner, 1891) (p= 63%) (ROCA et al., 1987). A les illes Balears, aquesta és la primera troballa de l'espècie, tot i que no han estat examinats hostes gecònids a altres àrees de l'arxipèlag.

*Joyeuxiella pasqualei* (Diamare, 1893) (larvae)

- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*

- Localització: cavitat corporal

- Localitat: 5

Es tracta també d'una larva de cestode que utilitza els rèptils com a hostes intermediaris i gats, principalment, com a hostes definitius. Les diferències morfològiques amb les altres dues formes són molt notables. *J. pasqualei* presenta major nombre de corones de ganxos a l'escòlex i diferent morfologia d'aquests (JONES, 1983).

## NEMATODA

*Skrjabinodon medinae* (García-Calvente, 1948)

- Hoste: *Podarcis lilfordi*

- Localització: cloaca

- Localitat: 5

És una espècie ben coneguda a les sargantanes espanyoles, però una redescrípció recent (HORNERO & ROCA, 1992) n'ha revelat interessants detalls morfoanatòmics (Fig. 4).

La prevalència d'infestació d'aquesta espècie a les sargantanes de Cabrera (p= 10,4%) és semblant a les trobades a altres àrees balears. No arriba a ésser estrictament una espècie caracteritzadora del grup de les *Podarcis* (ROCA et al., 1989; ROCA & FERRAGUT, 1989), el que és ben cert és que les prevalències d'infestació de *S.*

*medinae* són sempre notablement més elevades en aquestes sargantanes que en els llargardaixos del gènere *Lacerta*.

*Skrjabinodon mascomai* Roca, 1985

- Hoste: *Hemidactylus turcicus*
- Localització: cloaca
- Localitat: 5

Les diferències morfoanatòmiques que separen aquesta espècie de *S. medinae* són, principalment, la llargària de l'espícula en els mascles, l'absència d'espines cuticulars a la cua de la femella i la grandària dels ous. ROCA (1985b) assenyala també una notable diferència ecològica entre les dues espècies: la seva diferent especificitat d'hoste, essent *S. medinae* un paràsit comú de *Podarcis* spp. i *Lacerta* spp. que no parasita hostes gecònids. Per la seva part, *S. mascomai* ha estat trobat a *T. mauritanica* i mai a cap lacèrtid. La nostra troballa de *S. mascomai* a *H. turcicus* corrobora aquesta diferent especificitat entre tots dos paràsits pel que fa al cas d'hostes lacèrtids i gecònids.

*Spauligodon paratectipenis* (Chabaud et Golvan, 1957)

- Hoste: *Hemidactylus turcicus*
- Localització: cloaca
- Localitat: 5

Sembla ésser una espècie poc freqüent segons que es dedueix de les escasses cites conegudes: únicament el sud i l'est de la Península Ibèrica (GARCÍA-CALVENTE, 1948; ROCA et al., 1985). D'acord amb això i amb la nostra troballa a l'arxipèlag de Cabrera, es pot pensar que es tracta d'una espècie paleàrtica amb una distribució limitada a la conca de la Mediterrània.

*Spauligodon* sp.

- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*
- Localització: cloaca
- Localitat: 5

El mal estat de conservació dels exemplars trobats no ha permès la determinació específica d'una espècie que, pertanyent sens dubte al gènere *Spauligodon* (Skrjabin, Schikhobalova et Lagodovskaja, 1960), es diferencia clarament de *S. paratectipenis* i de *S. cabreræ*, paràsits també dels saures de Cabrera. La presència d'espines cuticulars a la cua de la femella separa aquesta espècie de *S. paratectipenis*, amb la cua llisa. L'estructura de l'extremitat caudal dels mascles, d'altra banda, la fa diferir de *S. cabreræ* del qual el segon parell de papil·les caudals presenta característicament la base expandida.

*Spauligodon cabreræ* Castaño, Zapatero et Solera, 1988

- Hoste: *Podarcis lilfordi*
- Localització: cloaca
- Localitats: 1,2,3,4,5,6

Aquesta és l'espècie més representativa de la fauna d'helminths de les Illes Balears. Efectivament, i tal com passa tant als illots de Menorca com a les illes i illots pitiusos (HORNERO, 1991), també a l'arxipèlag de Cabrera *S. cabreræ* és l'espècie amb més àmplia distribució i una de les millor representades amb prevalències elevades.

Cal destacar que, com ocorre en el cas de *S. medinae*, *S. cabreræ* ha estat aïllat exclusivament a partir de *P. lilfordi* i no ha estat trobat a cap dels gecònids

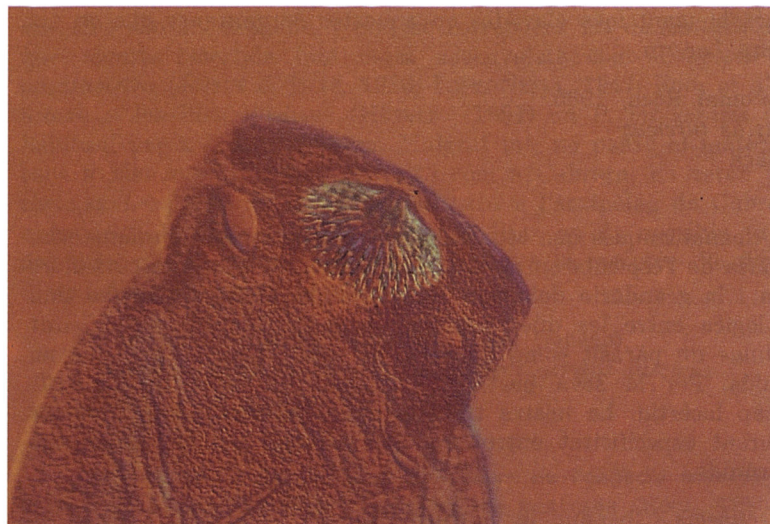


Fig. 3. *Diplopylidium acanthotetra* (larvae), detall de l'escòlex mostrant les ventoses i el rostell.

analitzats. *S. cabreræ* és també un dels dos únics endemismes de les illes Balears (HORNERO, 1991), situació possiblement afavorida per la conjunció de l'aïllament i la plasticitat del gènere *Spauligodon*.

*Parapharyngodon bulbosus* (Linstow, 1899)

- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Podarcis lilfordi*
- Localització: cloaca
- Localitats: 1,2,3,4,6

*P. bulbosus* és una espècie pròpia del nord d'Àfrica (SEURAT, 1917; BAYLIS, 1923; CHABAUD & GOLVAN, 1957; MYERS et al., 1962) amb molt escassa representació al continent europeu on sembla limitar la seva distribució a la conca occidental de la Mediterrània. Així ho suggereix per una banda la seva presència per tota l'àrea balear, i per altra, la seva absència als lacèrtids i gecònids de les illes de l'Egeu (Mediterrània oriental) (HORNERO & ROCA, 1990; ROCA & HORNERO, 1990; ROCA & HORNERO, 1991b). És destacable també la nul·la especificitat d'aquesta espècie que parasita hostes de diferents famílies de saures.

*Parapharyngodon micipsae* (Seurat, 1917)

- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Podarcis lilfordi*
- Localització: cloaca
- Localitats: 1,2,3,4,5,6

Diferents cites de diversos autors, recollides per ROCA (1985a), evidencien l'àmplia distribució d'aquesta espècie en la conca mediterrània africana. ROCA (loc. cit.) assenyalava una àmplia distribució al Llevant ibèric. Les nostres dades i les d'HORNERO (1991) assenyalen també una gran irradiació de l'espècie a les illes Balears. Segons això, i les cites de LÓPEZ-NEYRA (1947) en el sud d'Espanya i de CHABAUD & GOLVAN (1957) en el sud de França, es pot argumentar que l'espècie té una àmplia distribució almenys a la Mediterrània occidental, tot i que les recents dades d'HORNERO & ROCA (1990) i ROCA & HORNERO (1990) sobre la presència d'aquesta espècie en saures d'algunes illes de l'Egeu, fa pensar que la distribució de *P. micipsae* abasta la totalitat de la conca mediterrània.



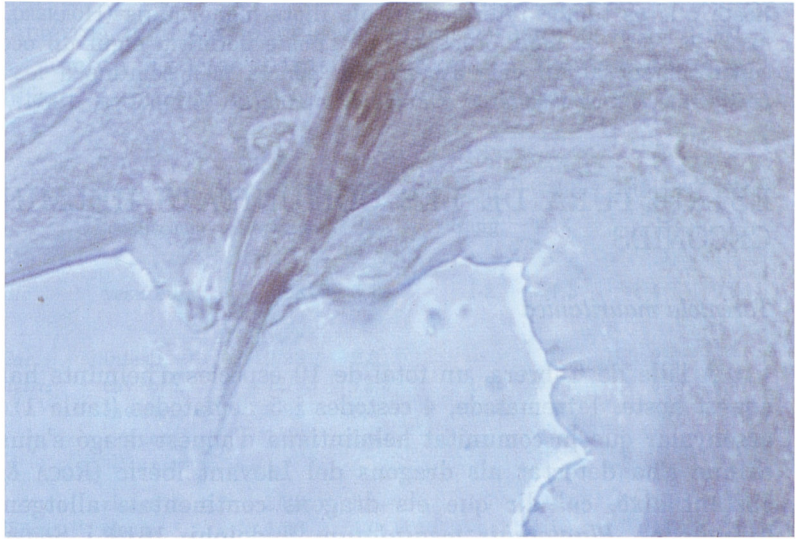


Fig. 4. *Skrjabinodon medinae*, extremitat caudal del múscle mostrant l'espícula i el gubernacul.

*Acuaria* sp. (larvae)

- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Hemidactylus turcicus*, *Podarcis lilfordi*
- Localització: cavitat corporal
- Localitats: 3,5,6

Les recerques, cada vegada mes àmplies, a propòsit d'helminths de rèptils, posen en evidència que aquests vertebrats no són tan sols hosts definitius, sinó també hosts intermediaris i paratènics. Aquest sembla ésser el cas d'*Acuaria* sp. les formes larvàries de la qual semblen utilitzar qualsevol espècie de saure per esperar i afavorir la seva entrada a l'hoste definitiu, probablement un ocell depredador de saures. La possibilitat que l'hoste definitiu sigui un carnívor resta descartada ja que les larves es troben en illots on els carnívors no viuen.

*Spirurida* gen. sp. (larvae)

- Hostes: *Tarentola mauritanica*, *Podarcis lilfordi*
- Localització: cavitat corporal
- Localitats: 1,2,4,5

Sense poder arribar a una determinació específica concreta, aquestes formes larvàries es diferencien de les larves d'*Acuaria* sp. en l'absència d'ornamentació cuticular a l'extremitat cefàlica i en la morfologia de l'extremitat caudal que finalitza característicament en una sèrie d'expansions cuticulars digitiformes. Com en el cas anterior, aquest tipus de larva troba en els saures uns hosts paratènics adequats per al seu posterior ingrés a l'hoste definitiu.

## ACANTHOCEPHALA

*Centrorhynchus* sp. (larvae)

- Hoste: *Podarcis lilfordi*
- Localització: cavitat corporal
- Localitat: 5

Aquestes larves d'acantocèfal semblen ésser més específiques que les larves de nematodes; de fet, no es troben als geconíds de Cabrera i sols parasiten *P. lilfordi*,

hoste que és també intermediari als illots menorquins (HORNERO, 1991). Segons HORNERO (loc. cit.) és molt probable que l'hoste definitiu sigui un ocell ra-pinyaire i més concretament algun dels assenyalats com a més comuns a les Illes Balears, *Falco peregrinus*, *Falco eleonora* i *Falco tinnunculus* (MUNTANER, 1984).

## ESTRUCTURA DE LES COMUNITATS HELMINTIANES DELS GECÒNIDS

### *Tarentola mauritanica*

A l'illa de Cabrera, un total de 10 espècies d'helmints han estat trobades en aquest hoste: 1 trematode, 4 cestodes i 5 nematodes (taula 1). Globalment podem assenyalar que la comunitat helmintiana d'aquest dragó s'ajusta qualitativament al que s'ha detectat als dragons del Llevant ibèric (ROCA & LLUCH, 1986). No obstant això, cal dir que els dragons continentals allotgen dues espècies de trematodes, *Plagiorchis mentulatum* Rudolphi, 1819 i *Sonsinotrema tacapense* (Sonsino, 1894) que no hi són als dragons de Cabrera. La raó d'aquesta absència és la duresa i el rigor de les condicions insulars que impedeixen el desenvolupament dels cicles vitals d'aquests helmints, que són cicles mixtos (aquàtico-terrestres) necessitats de la presència d'aigua. Per contra, els dragons insulars inclouen a les seves infracomunitats helmintianes el trematode *Paradistomum mutabile*, absent de les comunitats helmintianes dels saures ibèrics, i amb cicle exclusivament terrestre.

La presència de formes larvàries de cestodes (*D. acanthotetra*, *D. nolleri* i *J. pasqualei*) i de nematodes (*Acuaria* sp. i *Spirurida* gen. sp.) evidencia que *T. mauritanica* és hoste intermediari i paratènic en els cicles vitals d'aquestes espècies, situació que es dona també tant en ambients insulars (ROCA et al., 1987) com a terres continentals (ROCA & LLUCH, 1986).

Quantitativament, hom observa a la comunitat helmintiana de *T. mauritanica* escasses prevalències de les seves representants, llevat del cas del nematode *P. micipsae* amb una prevalència del 52% (Fig.5) Segons els conceptes de CASWELL (1978) i HANSKI (1982) d'espècies nucli i espècies satèl·lit, i d'acord amb els límits de prevalència per a la consideració d'aquestes, establert per HORNERO (1991), és aquest nematode l'única espècie nucli ( $p > 30\%$ ) de la comunitat helmintiana del dragó. *D. acanthotetra* és a Cabrera una espècie secundària ( $10\% < p < 30\%$ ) (sensu KENNEDY & BAKKE, 1989) i la resta s'han de considerar com a espècies satèl·lit ( $p < 10\%$ ) (Fig. 5). D'altra banda, la comunitat helmintiana de les *T. mauritanica* de Cabrera exhibeix una diversitat molt baixa (taula 4) ( $xH = 0,146$ , essent H l'índex de diversitat de Brillouin, utilitzat segons assenyala HORNERO, 1991 i calculat a partir del programa "divers", KREBS, 1989, amb les modificacions logarítmiques indicades per MAGURRAN, 1988), la qual cosa evidencia que ens trobem davant una comunitat empobrida, de matís aïllacionista en la qual les interaccions biòtiques deuen ésser limitades (HOLMES & PRICE, 1986), fet que està en consonància amb els resultats d'AHO (1990) el qual cataloga les comunitats helmintianes dels rèptils com unes de les més empobrides de tots els grups de vertebrats. Certes característiques biològiques de l'hoste assenyalades per KENNEDY et al. (1986), GOATER et

Taula 1. Paràmetres d'infestació dels helmints paràsits de *Tarentola mauritanica*. n = nombre d'hostes parasitats; Exam = nombre d'hostes examinats; Int. infest. = intensitat d'infestació; N = nombre d'individus paràsits.

Espècies	Localització	Prevalència		Int.infest.		Abundància	
		n/Exam	%	Rang	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$
<b>DIGENEA</b>							
<i>Paradistomum mutabile</i>	vesic.biliar	9/98	3,1	1-2	1,3	4	0,04
<b>CESTODA</b>							
<i>Nematotaenia tarentolae</i>	intestí	2/98	2,0	--	--	2	--
<i>Diplopylidium acantotetra</i>	cav.corp.	12/98	12,2	1-30	7,0	83	0,9
<i>Diplopylidium nolleri</i>	cav.corp.	3/98	3,1	2-86	50,0	150	1,6
<i>Joyeuxiella pasqualei</i>	cav.corp.	1/98	1,0	-	-	1	-
<b>NEMATODA</b>							
<i>Spauligodon</i> sp.	cloaca	3/98	3,1	1-7	4,3	13	0,1
<i>Parapharyngodon bulbosus</i>	cloaca	1/98	1,0	-	-	14	-
<i>Parapharyngodon nicipsae</i>	cloaca	51/98	52,0	1-19	4,9	248	2,6
<i>Acuaría</i> sp.	cav.corp.	9/98	9,2	1-26	5,2	47	0,5
<i>Spuriida</i> gen. sp.	cav. corp.	5/98	5,1	1-10	3,6	18	0,2

al. (1987) i PENCE (1990) destaquen encara més el caràcter aïllacionista de la comunitat helmintiana del dragó a Cabrera. Efectivament, l'ectotèrmia d'aquest gecònid, la simplicitat del seu tractus digestiu, la seva escassa vagilitat i el seu comportament generalista a propòsit de l'alimentació, són factors que han implicat l'establiment, a *T. mauritanica*, d'una comunitat helmintiana empobrida en termes de riquesa i abundància d'espècies.

### *Hemidactylus turcicus*

La comunitat helmintiana del dragó negre a l'illa de Cabrera està composta per 3 cestodes i 4 nematodes (taula 2). En comparació a la de *T. mauritanica*, cal destacar-hi l'absència del trematode *P. mutabile* i dels nematodes *P. bulbosus* i *P. micipsae* i la presència dels nematodes *S. paratectipenis* i *S. mascomai*, amb prevalències d'infestació relativament elevades, i absents de *T. mauritanica*.

Destaca el fet que quatre de les set espècies es troben en forma larvària, la qual cosa assenyala, com en el cas anterior, *H. turcicus* com a presa habitual d'ocells rapinyaires i/o de carnívors que tanquen els cicles de les espècies esmentades.

Tot i que globalment les prevalències d'infestació de les espècies paràsits de *Hemidactylus turcicus* són una mica majors que les observades en *T. mauritanica*, no existeix cap espècie nucli i només dos, *S. mascomai* i *S. paratectipenis*, són espècies secundàries; la resta són espècies satèl·lit que no superen el 10% quant a la prevalència d'infestació (Fig. 6).

D'altra banda, la diversitat és la més baixa de les calculades per als tres hostes (taula 4) cosa que mostra ben clarament el caràcter aïllacionista i empobrit de la comunitat helmintiana de *H. turcicus*.

Taula 2. Paràmetres d'infestació dels helmints paràsits de *Hemidactylus turcicus*.

Espècies	Localització	Prevalència		Int.infest.		Abundància	
		n/Exam	%	Rang	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$
<b>CESTODA</b>							
<i>Diplopylidium acanthotetra</i>	cav.corp	2/42	4,8	2-7	4,5	9	0,2
<i>Diplopylidium nolleri</i>	cav.corp.	1/42	2,4	-	-	19	-
<i>Joyeuxiella pasqualei</i>	cav.corp	3/42	7,1	3-6	4	12	0,3
<b>NEMATODA</b>							
<i>Skrjabinodon mascomai</i>	cloaca	5/42	12,0	1-13	6,0	31	0,7
<i>Spauligodon paratectipenis</i>	cloaca	10/42	23,8	1-71	22,5	225	5,4
<i>Spauligodon</i> sp	cloaca	3/42	7,1	2-3	2,3	7	0,2
<i>Acuaria</i> sp	cav.corp.	2/42	4,8	-	-	2	-

Taula 3. Paràmetres d'infestació dels helmints paràsits de *Podarcis lilfordi*.

Espècies	Localització	Prevalència		Int.infest.		Abundància	
		n/Exam	%	Rang	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$
<b>DIGENEA</b>							
<i>Paradistomum mutabile</i>	Vesíc.biliar	38/155	24,5	1-17	6,0	224	1,5
<b>CESTODA</b>							
<i>Oochoristica gallica</i>	intestí	3/155	1,9	1-5	2,3	7	0,04
<i>Nematotaenia tarentolae</i>	intestí	1/155	0,6	-	-	2	-
<b>NEMATODA</b>							
<i>Skrjabinodon medinae</i>	cloaca	5/155	3,2	3-17	8,0	39	0,3
<i>Spauligodon cabreræ</i>	cloaca	42/155	27,1	1-187	14,3	601	3,9
<i>Parapharyngodon bulbosus</i>	cloaca	11/155	7,1	2-22	11,3	124	0,8
<i>Parapharyngodon nicipsae</i>	cloaca	55/155	35,5	1-40	5,2	285	1,8
<i>Acuaria</i> sp.	cav.corp.	6/155	3,9	1-5	2,5	15	0,1
<i>Spiurida</i> gen.sp.	cav.corp.	5/155	3,2	1-5	3,2	16	0,1
<b>ACANTHOCEPHALA</b>							
<i>Centrorhynchus</i> sp.	cav.corp.	1/155	0,6	-	-	1	-

## ESTRUCTURA DE LA COMUNITAT HELMINTIANA DE *P. LILFORDI*

Un total de 10 espècies d'helmints parasiten les sargantanes del conjunt de l'arxipèlag de Cabrera, 1 trematode, 2 cestodes, 6 nematodes i 1 acantocèfal (taula 3).

Des d'un punt de vista qualitatiu, la comunitat helmintiana de *P. lilfordi* a l'arxipèlag de Cabrera és molt semblant a la del mateix hoste als illots menorquins (HORNERO, 1991). Però, totes dues comunitats es diferencien en dos fets importants. Per una banda, la presència de cestodes adults a les sargantanes de

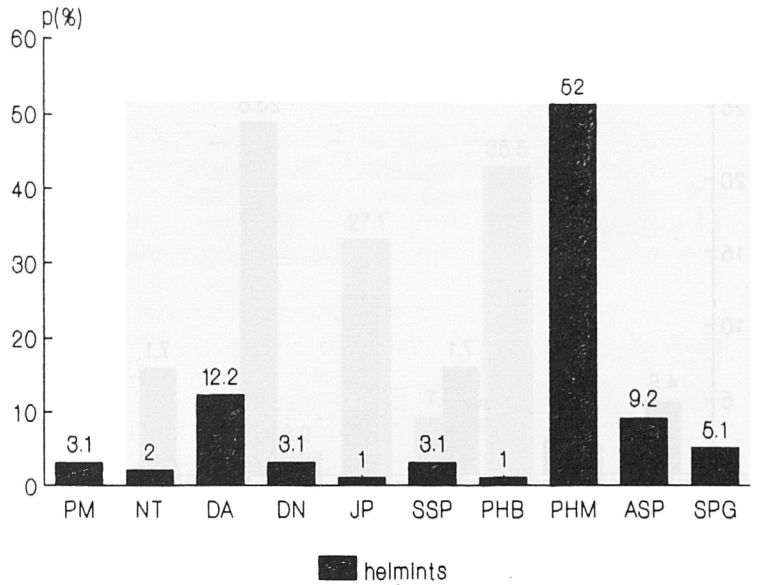


Fig. 5. Prevalències d'infestació dels helmints paràsits de *Tarentola mauritanica*.

Cabrera –que contrasta amb l'absència total d'aquells a les *P. lilfordi* dels illots de Menorca– pot apuntar a aquesta com una illa especial en el conjunt de l'arxipèlag balear, amb possibilitat d'extincions diverses en faunes d'helmints en principi semblants (Menorca i la resta de les Balears) o d'origens diferents de les esmentades faunes helmintianes (MAS-COMA et al., 1983 assenyalen aquestes hipòtesis per a faunes helmintianes d'hostes mamífers). D'altra banda, l'absència a Cabrera del nematode *Skrjabinelazia hoffmanni* Li, 1934, espècie present als illots menorquins, però també absent de les sargantanes (*P. pityusensis*) d'Eivissa i Formentera (ROCA & HORNERO, 1991a), ve a corroborar la idea d'HORNERO (1991) segons la qual, tractant-se d'una espècie eurasiàtica (ROCA et al., 1990), la seva arribada a diferents illots de Menorca pot estar lligada a la introducció i l'assentament a Menorca de *Podarcis sicula* (Rafinesque, 1810).

Com passa als illots de Menorca (HORNERO, 1991), a Cabrera hi ha tres espècies que destaquen per la seva elevada prevalència. Una d'elles, *P. micipsae*, es constitueix com a espècie nucli, mentre que les altres, *P. mutabile* i *S. cabreræ*, són espècies secundàries. La resta queden com a espècies satèl·lit (Fig. 7).

La diversitat de la comunitat helmintiana de les *P. lilfordi* de l'arxipèlag de Cabrera i la dels illots menorquins són molt semblants:  $xH= 0,176$  en el primer cas (taula 4) i  $xH= 0,108$  en el segon cas (HORNERO, 1991), la qual cosa indica, de nou, que es tracta d'una comunitat aïllacionista. Com passa en el cas de *T. mauritanica*, les característiques biològiques pròpies d'aquest lacèrtid, que condicionen el tipus de comunitat helmintiana, apunten a l'empobriment d'aquesta. Així, la simplicitat del tractus digestiu és ben manifesta. Quant a la vagilitat, la majoria de les espècies de rèptils (a excepció de les tortugues marines) són relativament sedentàries i no recorren grans distàncies dintre o entre hàbitats; aquest fet resulta particularment apreciable en el nostre cas, tot i que les

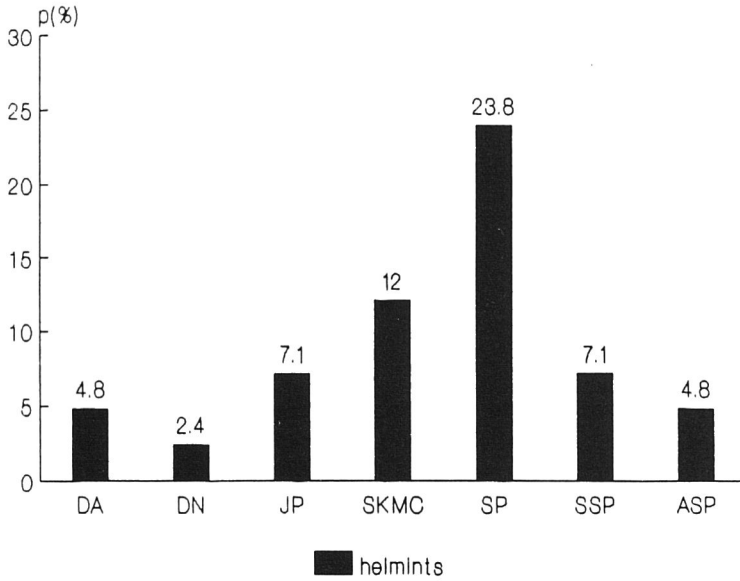


Fig. 6. Prevalències d'infestació dels helmints paràsits de *Hemidactylus turcicus*.

condicions d'insularitat impedeixen en qualsevol cas moviments de dispersió. Pel que fa a l'alimentació, PIANKA (1966, 1973, 1978) reconeix els lacèrtids com a generalistes. PÉREZ-MELLADO (com. pers.) considera concretament *P. lilfordi* com a generalista i –tot i que en determinats llocs, circumstàncies i/o èpoques, aquesta sargantana pot menjar un únic tipus de presa– aquesta especialització, o millor, pseudo-especialització, és deguda més a una disponibilitat tròfica que a una veritable especialització.

En suma, doncs, la comunitat helmintiana de *P. lilfordi* a l'arxipèlag de Cabrera s'inclina clarament cap al tipus de comunitat empobrida, predit per als rèptils (AHO, 1990), posat que entorn de l'esmentada comunitat concorren la totalitat de circumstàncies que la fan inclinar cap a aqueix extrem. Si considerem separadament les comunitats helmintianes de les diferents poblacions de *P. lilfordi* (taula 5), hom observa també que, en tots els casos, l'índex de diversitat de Brillouin se situa dintre dels valors esperats per als lacèrtids balears (HORNERO, 1991) i solament a l'illot de Na Redona el valor de H és una mica més elevat que la mitjana.

## AGRAÏMENTS

L'autor vol agrair la cessió del material herpetològic per part del Museu de Ciències Naturals de Madrid, que ha estat possible gràcies a l'ajuda del Conservador de Vertebrats José Enrique González. D'altra banda, alguns exemplars de *P. lilfordi* han estat cedits per Joan Mayol (Conselleria d'Estructures Agràries i Medi Natural de les Illes Balears) i tramesos a l'autor pel Dr. Josep Antoni Alcover (Institut d'Estudis Avançats, Ciutat de Mallorca). A tots dos expressem el nostre agraïment. Cal destacar l'ajut prestat per la Dra. M<sup>a</sup> José Hornero i per

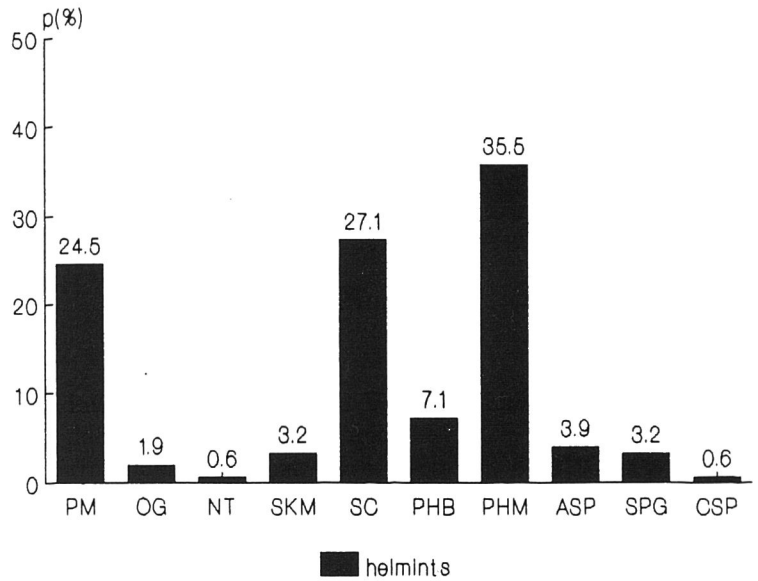


Fig. 7. Prevalències d'infestació dels helmints paràsits de *Podarcis lilfordi*.

Mario Lafuente, Eduardo Luis Sanz-Mora i David Vento (Universitat de València) en el processat i anàlisi del material helmintològic.

El treball ha estat parcialment finançat pel projecte PB 87-0707-C02-01 de la D.G.I.C.Y T. (Espanya).

Taula 4. Paràmetres globals de diversitat de les comunitats hemintianes dels tres hostes.  $\bar{X}$  = mitjana; S.D.= desviació típica; Ra = rang de variació.

Hoste	Mida de la mostra	Nombre d'espècies	Nombre d'helmints	Índex de Brillouin
<i>Tarentola mauritanica</i>	98	$\bar{X}$ = 0,91 S.D. = 0,90 Ra = 0-4	$\bar{X}$ = 5,92 S.D. = 13,20 Ra = 0-87	$\bar{X}$ = 0,146 S.D. = 0,248 Ra = 0-0,841
<i>Hemidactylus turcicus</i>	42	$\bar{X}$ = 0,62 S.D. = 0,75 Ra = 0-3	$\bar{X}$ = 7,26 S.D. = 16,53 Ra = 0-71	$\bar{X}$ = 0,098 S.D. = 0,176 Ra = 0-0,549
<i>Podarcis lilfordi</i>	155	$\bar{X}$ = 1,08 S.D. = 0,88 Ra = 0-4	$\bar{X}$ = 8,48 S.D. = 17,74 Ra = 0-187	$\bar{X}$ = 0,176 S.D. = 0,256 Ra = 0-0,906

Taula 5. Paràmetres globals de diversitat de les comunitats helmintianes de les distintes poblacions de *Podarcis lilfordi*.

Població	Mida de la mostra	Nombre d'espècies	Nombre d'helmints	Índex de Brillouin
Na Foradada	46	$\bar{X} = 0,87$ S.D. = 0,95 Ra = 0-3	$\bar{X} = 4,26$ S.D. = 5,47 Ra = 0-20	$\bar{X} = 0,213$ S.D. = 0,269 Ra = 0-0,860
Na Pobra	14	$\bar{X} = 0,86$ S.D. = 0,74 Ra = 0-2	$\bar{X} = 4,43$ S.D. = 5,07 Ra = 0-18	$\bar{X} = 0,134$ S.D. = 0,200 Ra = 0-0,508
Na Plana	18	$\bar{X} = 1,28$ S.D. = 0,87 Ra = 0-2	$\bar{X} = 6,44$ S.D. = 6,40 Ra = 0-24	$\bar{X} = 0,231$ S.D. = 0,213 Ra = 0-0,682
Na Redona	5	$\bar{X} = 2$ S.D. = 0,63 Ra = 1-3	$\bar{X} = 13,60$ S.D. = 11,46 Ra = 2-35	$\bar{X} = 0,483$ S.D. = 0,245 Ra = 0-0,682
Cabrera	48	$\bar{X} = 1,25$ S.D. = 0,92 Ra = 0-4	$\bar{X} = 10,35$ S.D. = 14,57 Ra = 0-93	$\bar{X} = 0,184$ S.D. = 0,282 Ra = 0-0,906
Estell de s'Esclata-sang	24	$\bar{X} = 0,92$ S.D. = 0,49 Ra = 0-2	$\bar{X} = 15,62$ S.D. = 36,99 Ra = 0-187	$\bar{X} = 0,020$ S.D. = 0,062 Ra = 0-0,254

## BIBLIOGRAFIA

- AHO, J.M. 1990. "Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes". In: ESCH, G.; BUSH, A. and AHO, J. (edit.): *Parasite communities: patterns and processes*. Chapman & Hall. London. pp: 157-195.
- ALCOVER, J.A. 1988. "Las faunas preneolíticas de las islas mediterráneas". *Mundo Científico*, 80: 504-517.
- BARBADILLO, L.J. 1987. *La guía de Incafo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Incafo. Madrid. 693 pp.
- BARBAGALLO, P. 1901. "Ricerche sperimentali sulla durata della vitalità degli endoparassiti animali rachimsi entro gli organi dopo la morte dei loro ospiti". *Arch. Parasit.*, 4 (4): 531-549.
- BAYLIS, H.A. 1919. "On two new species of the cestode genus *Oochoristica* from lizards". *Parasitology*, 11: 405-414.
- BAYLIS, H.A. 1923. "Report on a collection of parasitic nematodes mainly from Egypt. Part. II. Oxyuridae". *Parasitology*, 15: 14-23.



- CASTAÑO-FERNÁNDEZ, C., ZAPATERO-RAMOS, L.M. & SOLERA-PUERTAS, M.A. 1988. "*Spauligodon cabreræ* n. sp. (Oxyuroidea, Pharyngodonidae) en *Podarcis lilfordi* (Reptilia, Lacertidae) de la isla de Cabrera (Islas Baleares)". *Rev. Ibér. Parasitol.*, 48(2): 175-182.
- CASTAÑO-FERNÁNDEZ, C., ZAPATERO-RAMOS, L.M., SOLERA-PUERTAS, M.A. & GONZÁLEZ-SANTIAGO, P.M. 1987. "Descripción de *Parapharyngodon lilfordi* n. sp. (Oxyuroidea, Pharyngodonidae) en *Podarcis lilfordi* (Reptilia, Lacertidae) de las islas Baleares". *Rev. Ibér. Parasitol.*, 47(3): 275-281.
- CASWELL, H. 1978. "Predator-mediated coexistence: a nonequilibrium model". *Am. Nat.*, 112: 127-154.
- CHABAUD, A.G. & GOLVAN, Y. 1957. "Miscellanea helminthologica marocanna. Nematodes parasitos de lizards de la forêt de Nefifik". *Arch. Inst. Pasteur Maroc.*, 5(7): 447-469.
- DOLLFUS, R. Ph. 1922. "Observations sur la morphologie de *Paradistomum mutabile* (Molin)". *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 47: 387-404.
- EISENTRAUT, M. 1929. "Die Variation der balearischen Inseleidechse *Lacerta lilfordi* Günther". *Stitzber. Ges. Naturf. Freunde Berlin*: 24-36.
- EISENTRAUT, M. 1949. "Das Fehlen endemischer und das Auftreten landfremder Eidechsen auf den beiden Hauptinseln der Balearen Mallorca und Menorca". *Zool. Beitr. (N.F.)*, 1: 3-11.
- EISENTRAUT, M. 1950. "Eidechsen der Spanischen Mittelmeerinseln und ihre Rassenaufspaltung im Lichte der Evolution". *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 26: 1-228.
- GALLEGO BERENQUER, J. 1945. "*Atractis emilii* n. sp." *Rev. Ibér. Parasitol.* T. extra: 276-285.
- GARCÍA-CALVENTE, I. 1948. "Revisión del género *Pharyngodon* y descripción de especies nuevas". *Rev. Ibér. Parasitol.*, 8: 367-410.
- GARCÍA-ADELL, G. & ROCA, V. 1988. "Helmintofauna de Lacértidos de los Pirineos Centrales ibéricos". *Rev. Ibér. Parasitol.*, 48(3): 257-267.
- GOATER, T.M., ESCH, G.W. & BUSH, A.O. 1987. "Helminth parasites of sympatric salamanders: ecological concepts at infracommunity, component and component community levels". *Am. Midl. Nat.*, 118(2): 289-300.
- HANSKI, I. 1982. "Dynamics of regional distribution: the core and satellite species hypothesis". *Oikos*, 38: 210-221.
- HOLMES, J.C. & PRICE, P.W. 1986. "Communities of parasites". In: ANDERSON, D.J. & KIKKAWA, J. (Eds.). *Community ecology: patterns and processes*. Blackwell Scientific Publications. Oxford: 187-213.
- HORNERO, M.J. 1991. *Helmintofauna de los Lacértidos endémicos de las islas Baleares (Mediterráneo Occidental)*. Tesis Doctoral. Fac. Biológicas. Univ. València. 277 pp.
- HORNERO, M.J. & ROCA, V. 1990. "First helminthological data about reptiles from East Mediterranean. II. Helminths parasitizing *Cyrtodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) (Sauria: Gekkonidae)". I. Congreso Luso-Espanhol y V Congreso español de Herpetología. Lisboa. *Resúmenes de las comunicaciones*: 43.
- HORNERO, M.J. & ROCA, V. 1992. "Redescription of *Skrjabinodon medinae* (García-Calvente, 1948) (Nematoda: Pharyngodonidae) from the cloaca of *Podarcis pityusensis* (Boscá, 1883) (Sauria: Lacertidae) of Balearic Islands (Spain)". *Syst. Parasit.* 23:31-35.
- JONES, A. 1983. "A revision of the cestode genus *Joyeuxiella* Fuhrmann, 1935 (Dilepididae, Dipylidinae)". *Syst. Parasitol.*, 5: 203-213.
- JOYEUX, Ch. & BAER, J.G. 1936. *Faune de France. Cestodes*. Paul Lechevalier et fils. Paris. 611 pp.

- KENNEDY, C.R. & BAKKE, T.A. 1989. "Diversity patterns in helminth communities in common gulls, *Larus canus*". *Parasitology*, 98: 431-445.
- KENNEDY, C.R., BUSH, A.O. & AHO, J.M. 1986. "Patterns in helminth communities: why are birds and fish different?" *Parasitology*, 93: 205-215.
- KILLICK, L.M. & BEVERLEY-BURTON, M. 1982. "Observations en digeneans from lizards (Sauria) in Indonesia (*Paradistomum geckonum*, *Mesocoelium sociale* and *Postorchigenes ovatus*) with a revision of *Paradistomum* Kossack, 1910 (*Dicrocoeliidae*)", *Can. J. Zool.*, 60(9): 2093-2106.
- KOCH, K. 1928. "Sammeltage auf den Inseln der Balearen- und Pityusengruppe". *Bl. Aquar. Kde.*, 39: 153-160, 175-179.
- KREBS, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper and Row publishers. New York. 654 pp.
- LÓPEZ-NEYRA, C.R. 1927. "Sur les cysticercoïdes de quelques *Dipylidium*". *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 5(3): 245-248.
- LÓPEZ-NEYRA, C.R. 1947. *Helminthos de los Vertebrados ibéricos*. I, II, III. CSIC. Patronato Santiago Ramón y Cajal. Granada. 408 pp.
- MAC ARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1967. *The theory of Island Biogeography*. Princeton Univ. Press. Princeton. New Jersey. 203 pp.
- MAGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Crom. Helm. Ltd. London. 179 pp.
- MAS-COMA, S. & FELIU, C. 1984. "Helminthfauna from small mammals (insectivores and rodents) on the Pityusic Islands". In: H. KUHBIER, J. A. ALCOVER & C. GUERAU D'ARELLANO TUR (eds.): *Biogeography and ecology of the Pityusic Islands* Dr. W. Junk Publishers. The Hague: 469-525.
- MAS-COMA, S., ESTEBAN, J.G. & BARGUES, M.D. 1983. "Helminthos parásitos del lirón careto, *Eliomys quercinus gymnesicus* Thomas, 1903 (Rodentia: Gliridae) en Menorca (Balears). III. Consideraciones bioecológicas y zoogeográficas". *Circ. Farm.*, 279: 115-122.
- MAYOL, J. 1985. *Rèptils i amfibis de les Balears*. Ed. Moll. Palma de Mallorca. 234 pp.
- MOLIN, R. 1859. "Nuovi Myzelminti raccolti ed esaminati". *Sitz. Ber. Akad. Wien.*, 37: 818-854.
- MUNTANER, J. 1984. "Some faunal and biogeographic considerations on the avifauna of Eivissa". In: KUHBIER, H., ALCOVER, J.A. & GUERAU D'ARELLANO TUR, C. (eds.): *Biogeography and ecology of the Pityusic islands*. Dr. W. Junk Publishers. The Hague: 527-563.
- MYERS, B.J., KUNTZ, R.E. & WELLS, W.H. 1962. "Helminth parasites of reptiles, birds and mammals in Egypt. VII. Check list of Nematodes collected from 1948 to 1955". *Can. J. Zool.*, 40: 531-538.
- PENCE, D.B. 1990. "Helminth community of mammalian host: concepts at the infracommunity, component and component community levels". In: ESCH, G.W., BUSH, A. & AHO, J. (eds.): *Parasite communities: patterns and processes*. Chapman & Hall. London: 233-260.
- PÉREZ-MELLADO, V. 1989. "Estudio ecológico de la lagartija balear *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) en Menorca". *Revista de Menorca*, 80: 455-511.
- PIANKA, E.R. 1966. "Convexity, desert lizards and spatial heterogeneity". *Ecology*, 47: 1055-1059.
- PIANKA, E.R. 1973. "The structure of lizards communities". *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 4: 53-74.
- PIANKA, E.R. 1978. *Evolutionary ecology* (2nd edition). Harper & Row. New York.

- RIGGS, M.R. & ESCH, G.W. 1987. "The suprapopulation dynamics of *Bothriocephalus acheilognathis* in a North Carolina cooling reservoir: abundance, dispersion and prevalence". *J. Parasitol.*, 73: 877-892.
- RIZZO, A. 1902. "La fauna helminthologica dei rettili". *Arch. Parasit* (Paris), 6: 26-41.
- ROCA, V. 1985a. *Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los Lacértidos y Gekónidos del piso termomediterráneo del Levante Ibérico*. Tesis Doctoral. Fac. Biol. Univ. Valencia. 486 pp.
- ROCA, V. 1985b. "*Skryabinodon mascomai* n. sp. (Nematoda: Pharyngodonidae), parasite of *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758) Gray, 1845 (Reptilia: Geckonidae) in Valencia (Spain)". *Riv. Parassitol.*, 46: 27-31.
- ROCA, V. & FERRAGUT, M.V. 1989. "Helmintofauna del lagarto verdinegro, *Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1878 (Reptilia: Lacertidae) del Sistema Central (España)". *Rev. Ibér. Parasitol.*, 49(4): 291-300.
- ROCA, V. & HORNERO, M.J. 1990. "First helminthological data about reptiles from East Mediterranean. I: Helminths parasitizing *Podarcis milensis* (Bedriaga, 1882) (Sauria: Lacertidae)". I Congreso Luso-Espanhol y V Congreso Español de Herpetología. Lisboa. *Resúmenes de las comunicaciones*: 86.
- ROCA, V. & HORNERO, M.J. 1991a. "Helmintofauna de *Podarcis pityusensis* (Boscá, 1883) (Sauria: Lacertidae)". *Rev. Esp. Herp.*, 5: 77-88.
- ROCA, V. & HORNERO, M.J. 1991b. "Parasitic faunas of lizards from mediterranean insular ecosystems". *Proc. Medecos*, VI, Maleme (Crete): 205-20.
- ROCA, V. & HORNERO, M.J. 1991 c. "Diet and helminthfauna in mediterranean reptiles". *Biologia Gallo-hellenica*.
- ROCA, V. & HORNERO, M.J. 1992. "A contribution to the knowledge of helminth communities of insular lizards". *Proc. Sixth. Ord. Gen. Meet. S.E.H.*, Budapest:393-398.
- ROCA, V. & LLUCH, J. 1986. "Ecología parasitaria de los Reptiles Gekónidos en el piso termomediterráneo del Levante ibérico". *Misc. Zool.*, 10: 65-70.
- ROCA, V., FERRAGUT, M.V. & HORNERO, M.J. 1990. "Estimaciones ecológicas acerca de la helmintofauna de *Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1878 (Sauria: Lacertidae) en el Sistema Central (España)". *Rev. Esp. Herpetol.*, 4: 93-100.
- ROCA, V., LÓPEZ-BALAGUER, E. & HORNERO, M.J. 1989. "Helmintofauna de *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) y *Podarcis bocagei* (Seoane, 1884) (Reptilia: Lacertidae) en el cuadrante noroccidental de la Península Ibérica". *Rev. Ibér. Parasitol.*, 49(2): 127-135.
- ROCA, V., LLUCH, J. & MAS-COMA, S. 1985. "Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. IV. Parásitos de *Tarentola mauritanica* (L., 1758) Gray, 1845 y *Hemidactylus turcicus* (L., 1758) Boettger, 1876 (Reptilia: Gekkonidae)". *Circ. Fram.*, 289: 277-294.
- ROCA, V., LLUCH, J. & NAVARRO, P. 1986a. "Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. V. Parásitos de Lacertidae: *Psammodromus algirus* (L., 1758) Boulenger, 1887, *Psammodromus hispanicus* Fitzinger, 1826 y *Acanthodactylus erythrurus* (Schinz, 1833) Mertens, 1925". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. ser. Biol.*, 81(1-4): 69-78.
- ROCA, V., LLUCH, J. & NAVARRO, P. 1986b. "Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. I. Parásitos de Lacertidae: *Lacerta lepida* Daudin, 1802 y *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870)". *Rev. Ibér. Parasitol.*, 46(2): 129-136.
- ROCA, V., GARCIA-ADELL, G., LÓPEZ-BALAGUER, E. & ZAPATERO-RAMOS, L.M. 1987. "Algunas formas adultas y larvarias de Platelminfos de Reptiles de las Islas Canarias". *Rev Ibér. Parasitol.*, 47(3): 263-270.

- ROCA, V., LÓPEZ-BALAGUER, E., HORNERO, M.J. & Ferragut, M.V. 1990. "*Skrjabinelazia hoffmani* Li, 1934 (Nematoda: Seuratidae), parásito de reptiles lacértidos de la Península Ibérica". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 86(1/4): 125-132.
- SALVADOR, A. 1985. *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Santiago García Ed. León. 212 pp.
- SALVADOR, A. 1986a. "*Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) Balearen-Eidechse". In: BÖHME, Wolfgang (ed.) *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Echsen III (Podarcis)*. Aula-Verlag. Wiesbaden: 83-110.
- SALVADOR, A. 1986b. "*Podarcis pityusensis* (Boscá, 1883) Pityusen-Eidechse". In: BÖHME, Wolfgang (ed.) *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Echsen III (Podarcis)*. Aula-Verlag. Wiesbaden: 231-253.
- SCHOENER, T.M., SLADE, J.B. & STINSON, CH. 1982. "Diet and sexual dimorphism in the very catholic lizard genus *Leiocephalus* of the Bahamas". *Oecologia* (Berl.), 53: 160-169.
- SEURAT, L.G. 1917. "Sur les oxyures de sauriens du nord-Africain". *Arch. Zool. Exp. Gen.*, 56: 401-444.
- SHARPILO, V.P. 1976. *Parasitic worms of the reptilian fauna of the USSR. Systematics, chorology, biology*. Moscú. Naukoba Dunoka. 287 pp.
- SONSINO, P. 1893. "Trematodi dei Rettili e di Anfibi della collezione del museo di Pisa". *Atti. Soc. Toscana Sci. Nat. Processi verbali*, 8: 183-190.
- TIMON-DAVID, J. & TIMON-DAVID, P. 1967. "Recherches expérimentales sur le cycle vital de *Paradistomum mutabile* (Molin) parasite de la vésicule biliaire de *Lacerta muralis* (Laurenti)". *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 42(2): 187-206.
- VALKOUNOVA, J. 1982. "Morphology of the larvae of *Diplopylidium nolleri* (Skrjabin, 1924)". *Folia Parasitologica*, 29: 239-245.
- YAMAGUTI, S. 1959. *Systema Helminthum II. Cestodes*. Interscience Publishers Inc. New York.