



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos: helmintos de Gliridae y Muridae: Rodentia

Carlos Feliu José



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial – SenseObraDerivada 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial – SinObraDerivada 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0. Spain License.**

R. 474.487

UNIVERSIDAD
DE
BARCELONA



FACULTAD
DE
FARMACIA

TESIS DOCTORAL

**CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA
HELMINTOFAUNA DE MICROMAMIFEROS IBERICOS
HELMINTOS DE GLIRIDAE Y MURIDAE
(RODENTIA)**

por

CARLOS FELIU JOSE

Directores

SANTIAGO MAS COMA

Profesor Adjunto del Departamento de Parasitología
Facultad de Farmacia de Barcelona

y

JAIME GALLEGO BERENGUER

Catedrático y Director del Departamento de Parasitología
Facultad de Farmacia de Barcelona

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA



0700083898

Barcelona, Febrero de 1980

CAPITULO CUARTO

CONSIDERACIONES HELMINTOECOLOGICAS

4.1.- GENERALIDADES

El análisis de los diversos factores ecológicos que participan en las diferentes fases del ciclo biológico de un parásito, así como los que actúan sobre sus hospedadores, conforman el estudio de la Ecología de un ser parásito. El conjunto de estos factores fue agrupado por COMBES (1968) en tres disciplinas: la Mesología, la Etología y la Corología.

La Mesología es el estudio de los factores extrínsecos, bióticos y abióticos, que influyen sobre los seres vivos participantes en el ciclo.

La Etología comporta el análisis de las particularidades presentadas por el comportamiento de los organismos del ciclo y que condicionan ciertos procesos de este último.

La Corología estudia la dispersión y distribución geográfica del parásito, coincidente o no con la de sus hospedadores.

Además, según el mencionado autor francés, la Mesología comportaría un estudio de los biotopos ocupados tanto por los hospedadores como por los parásitos, lo cual proporciona la creación del término Ecología de los organismos para dicho estudio; por otra parte, la Ecología de la transmisión se ocuparía del estudio de los cambios del medio o hábitats por los que debe pasar el parásito para poder completar su ciclo vital.

Estas definiciones extraídas del escrito de COMBES (loc. cit.) tan sólo introducen la temática ecológica de una manera breve. No creemos oportuno profundizar más en los conceptos y cuestiones apuntados en la obra del autor galo pues ello supondría una extensión demasiado desmesurada, a la vez que poco adecuada, saliéndose de lo que en realidad pretende la presente Memoria.

Evidentemente, lo que si debía hacerse en nuestro escrito, aparte del estudio faunístico y sistemático, era un análisis de tipo ecológico. Los escasos trabajos aparecidos hasta hace unos años en nuestro país acerca de la helmintofauna de los pequeños mamíferos han tenido un cariz eminentemente faunístico. Únicamente empezó a trabajarse en el mencionado aspecto cuando MAS-COMA (1976) iniciara en su día los estudios sobre ecosistemas aislados en la isla de Formentera. Posteriormente vendrían otros, tanto en

esta isla Pitiusa como en la de Meda Grossa, cerca del litoral gerundense de Estartit. ROSET (1979) habría de ser el primero de nuestro país en analizar las influencias de los factores ecológicos, tanto propios del hospedador como del biotopo del mismo, sobre la vermifauna de los tres micromamíferos de tendencias subterráneas habitantes en el Nordeste de la Península Ibérica.

Tras estudiar helmintofaunísticamente las diferentes especies de Gliridos y Múridos de nuestra Península estimamos necesario entrar dentro del análisis parasito-ecológico de los mismos, aportando, a su vez, los primeros datos en este sentido en España, pues tan sólo los estudios de MAS-COMA (1976; 1978 f; etc.) con E. q. ophiusae de la isla de Formentera habían proporcionado algún dato en materia ecológica acerca de las dos familias de Roedores ya mencionadas.

Pero, adentrándonos en las investigaciones vermídeas de los autores europeos aparecidas con estas especies de mamíferos, hemos podido observar que, especialmente en el caso de la familia Gliridae, los estudios ecológicos han sido prácticamente nulos, reduciéndose a meras especulaciones sobre especies aisladas parásitas de los diferentes hospedadores. Así, los 46 lirones grises analizados en el presente escrito aportan los primeros datos europeos acerca del papel que juegan los diferentes factores ecológicos, bióticos y abióticos, sobre la helmintofauna de Glis glis. El interés de estos resultados viene incrementado, además, por el hecho de que Glis glis ocupa en nuestra Península la zona borde de su distribución europea.

Con respecto al lirón careto, E. quercinus, nuevamente la poca frecuencia de estudios helminto-ecológicos en los diferentes países europeos ha supuesto que los efectuados con el lirón peninsular y el insular en nuestro país hayan rendido los primeros datos relativamente importantes. Desgraciadamente, los lirones autopsiados en el presente trabajo han provenido de enclaves pirenaicos en todos los casos. Ello ha sido un factor algo negativo a la hora del estudio ecológico, pues ya es sabido que las condiciones de vida existentes en el Pirineo son notablemente distintas a las del resto de la Península e incluso, si cabe, a las del resto de Europa.

No podemos hacer los mismos comentarios acerca de los análisis europeos en materia helminto-ecológica realizados con ciertas especies de la

familia Muridae. La vehiculación de posibles enfermedades parasitarias por parte de R. norvegicus, R. rattus y M. musculus y su habitabilidad en zonas domésticas o peridomésticas constituye indudablemente el motivo de que se hayan producido numerosas publicaciones sobre estos Múridos. Por otra parte, el carácter que hemos querido dar a este trabajo, dedicado a las especies hospedadoras eminentemente silvestres, ha repercutido en un escaso estudio en número de R. norvegicus y R. rattus cuyos hábitats de evolución normal van ligados a los humanos en la mayoría de ocasiones. Esto ha supuesto una aportación casi nula en materia ecológica en lo que se refiere a ambas especies de Rattus.

Los otros representantes de la familia Muridae, Mus spretus y Apodemus sylvaticus, han proporcionado, al igual que en el caso de los Glíridos, datos interesantes tanto para España como para Europa y Norte de África. El ratón de cola corta, ha pasado desapercibido en la mayoría de estudios helmintianos debido a su inclusión hasta hace pocos años como subespecie del ratón casero. La distribución geográfica de M. spretus, delimitada a Francia, Península Ibérica y Norte de África, viene a concentrar en esta zona los factores ecológicos a estudiar en cuanto a sus repercusiones sobre la vermifauna de este Múrido, ya de por sí ecológicamente interesante por su adaptación reciente a la vida silvestre. A su vez, la aparición más frecuente en la literatura de Mus spicilegus, especie propia de la Europa Oriental y con unas características bionómicas parecidas a las de M. spretus, ha permitido efectuar una comparación entre las características de las helmintofaunas de ambos Mus silvestres, y que hasta el presente no había podido ser realizada.

Finalmente, cabe apuntar hacia el ratón de campo como micromamífero dominante en la mayoría de hábitats de nuestra Península. Esta peculiaridad ha rendido aspectos de indudable interés tanto al estudiar sus parásitos en el presente trabajo, como al comparar nuestros resultados con los descritos en las diferentes publicaciones ecológicas aparecidas sobre A. sylvaticus, acaso las más frecuentes entre los pequeños mamíferos de su familia (ELTON, FORD & BAKER, 1931; LEWIS, 1966; TENORA, 1965b; WAHL, 1967; JOURDANE & TRIQUELL, 1973; etc.).

4.2.- COMPOSICION CUANTITATIVA DE LA HELMINTOFAUNA DE LAS ESPECIES HOSPEDADORAS

Previamente al análisis de los diferentes factores ecológicos más influyentes sobre las respectivas helmintofaunas de los hospedadores, exponemos la composición cuantitativa de las mismas. Estos resultados, a complementar con los apuntados en el estudio cualitativo, facilitarán la asimilación de las consideraciones ecológicas que quepa deducir.

En cada especie hospedadora se estudiará el porcentaje de aparición de sus helmintos, las especies aparecidas en mayor número de ocasiones (dominantes y subdominantes como aquellos elementos más distintivos de cada helmintofauna), y la comparación de todos estos resultados con los obtenidos en el resto de Europa y Norte de Africa.

4.2.1.- ESPECTRO CUANTITATIVO EN GLIS GLIS

Los dos únicos vermes hallados en el total de 46 ejemplares estudiados en esta especie de Glírido alcanzaron los siguientes porcentajes de infestación:

	infestados	% parasitados
- <u>Hymenolepis sulcata</u>	9	19,6
- <u>Paraheligmonina gracilis</u>	<u>45</u>	<u>97,8</u>
- Total helmintos	45	97,8

Evidentemente, hay una clara diferencia en la parasitación por el Nematodo (mucho mayor) que la detectada en el Platelmineto. El hecho es lógico si tenemos en cuenta el ciclo biológico de los dos vermes (directo en el caso de P. gracilis y heteroxeno en H. sulcata) y pensamos en la localización muy determinada del Cestodo, y reducida a pequeñas áreas geográficas.

Con respecto al tanto por ciento de especímenes de Glis parasitados, como puede apreciarse es muy elevado, sobretodo si lo comparamos con el dado por otros autores europeos. Así BARUS & TENORA (1957), tras diseccionar 14 individuos, hallan un 57% de infestación a pesar de detectar dos especies de helmintos más que las encontradas por nosotros.

En lo que se refiere a la especie de helminto dominante en Glis no hay ninguna dificultad en ver que se trata de Paraheligmonina gracilis coincidiendo, además, con los resultados obtenidos en Europa por los diferentes autores (STAMMER, 1956; PROKOPIC & GENOV, 1975; etc.).

4.2.2.- ESPECTRO CUANTITATIVO EN ELIOMYS QUERCINUS

Cuantitativamente, hemos expresado los resultados obtenidos al estudiar helmintofaunísticamente 49 ejemplares de lirón careto en la tabla de la pág. 412.

De los datos apuntados en dicha tabla cabe deducir que, un Trematodo, Brachylaemus sp. aff. nitellae, aparece como la especie dominante en Eliomys quercinus en el presente estudio, lo cual, no hace si no confirmar el hecho, ya apuntado al describir las peculiaridades del lirón careto, de su extremada carnivoridad.

Debemos pensar, además, que una de las otras dos especies subdominantes (B. eliomydis y C. myoxi-nitellae) también es heteroxena (B. eliomydis) con lo que la dieta animal de Eliomys vuelve a quedar manifestada claramente.

Ya veremos, al ir estudiando el espectro cuantitativo de los diversos hospedadores, que en todos ellos las especies monoxenas aparecen en proporciones superiores a aquellas de evolución indirecta, fenómeno que parece del todo lógico si pensamos en su alimentación y hábitos, bastante dispares con respecto a E. quercinus.

Desgraciadamente, carecemos de datos concretos al respecto en los diferentes países europeos. Tan sólo BERNARD (1969) citó a C. myoxi-nitellae y C. mustelorum como Nematodos dominantes del lirón careto en Bélgica, lo cual, se halla acorde con nuestros resultados.

En lo que se refiere al tanto por ciento de animales parasitados por los diferentes helmintos, parece que las cifras europeas proporcionan una riqueza cuantitativa mayor a la expresada en nuestra Península. Pueden servir de ejemplo los porcentajes del 85% y 100% de infestación dados por BERNARD (1969) en Bélgica o el 88% de parasitación apuntado por BARUS & TENORA (1957)

HELMINTOS	Nº EJEMP. PARASITADOS	% PARASITACION
<u>Brachylaemus</u> sp. aff. <u>nitellae</u>	24	48,9
<u>Brachylecithum</u> <u>eliomydis</u>	9	18,3
<u>Nephrotrema</u> <u>truncatum</u>	1	2,0
<u>Hymenolepis</u> <u>myoxi</u>	8	16,3
<u>Capillaria</u> <u>myoxi-nitellae</u>	9	18,3
<u>Capillaria</u> sp.	1	2,0
<u>Molineus</u> <u>patens</u>	5	10,2
<u>Moniliformis</u> <u>moniliformis</u>	1	2,0
TREMATODOS	28	57,1
CESTODOS	8	16,3
NEMATODOS	10	20,4
ACANTOCEFALOS	1	2,0
TOTAL HELMINTOS	33	67,3

Tabla 18.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna hispana detectada en E. quercinus.

en el lirón de Checoslovaquia.

Con respecto a los estudios en la isla de Formentera con la subespecie E. q. ophiusae, FELIU (1975) apuntó un 70,2% de infestación por Trematodos y un 81% por Nematodos tras la disección de 37 lirones caretos procedentes de dicha isla. El porcentaje de infestación total en estos especímenes fue del 91,8%, el más alto con respecto a todos los micromamíferos de Formentera, debido indudablemente al carácter dominante de Eliomys en la misma. Los datos, superiores a los hallados en la Península, no hacen sino confirmar las marcadas influencias de los hábitats aislados hacia sus animales moradores, pues la limitación de territorio origina con el tiempo contactos más frecuentes entre los habitantes y por tanto la posibilidad de infestación es más elevada. Hay que subrayar, empero, que al igual que el continental, el lirón insular siempre tuvo como especies dominantes y subdominantes a aquellas de tipo heteroxeno y, por tanto, totalmente dependientes de su dieta animal (Brachylaemus sp. aff. recurvus y S. cadarechense como especies más frecuentes y P. kahmanni y D. frontalis como subdominantes).

4.2.3.- ESPECTRO CUANTITATIVO EN RATTUS RATTUS

En el cuadro expuesto a continuación de estas líneas se muestran los tantos por ciento de parasitación detectados por los diferentes autores que han contribuido al estudio de la helmintofauna de la rata negra en España.

Especie	% infestación	Autor
- <u>Hymenolepis fraterna</u>	33%	GONZALEZ CASTRO (1944)
	16%	GALLEGO BERENGUER (1959)
- <u>Capillaria hepatica</u>	66%	GONZALEZ CASTRO (1944)
	33%	GALLEGO BERENGUER (1959)
- <u>Syphacia muris</u> (<u>Syphacia</u> Sp.? según el autor)	16,6%	GALLEGO BERENGUER (1959)

Al igual que ocurre en las otras especies de pequeños mamíferos hospedadores, los Platelminos (de ciclo biológico heteroxeno) aparecen en menor proporción que los Nematodos cuyo ciclo vital, en bastantes especies, evoluciona sin la necesidad de un huésped intermediario.

Si nos referimos al porcentaje de R. rattus parasitados en los estudios de GONZALEZ CASTRO (1944) y GALLEGO BERENGUER (1959), nos encontramos que el primero encuentra un 60% de infestación entre los 10 R. rattus frugivorus autopsiados y que dos de los tres R. rattus analizados albergaban helmintos (66,6% de parasitación). Datos más reducidos, pero tampoco significativos, fueron dados por GALLEGO BERENGUER (loc. cit.), pues de los 6 R. rattus estudiados únicamente 2 estuvieron ausentes de especies vermidianas (33,3% de infestación).

La escasa cantidad de ratas negras estudiadas no impide, empero, poder observar analogías con otros porcentajes de infestación dados por algunos autores extranjeros. Tomando como referencia los escritos de BERNARD (1963b) y ROMAN (1951), vemos que en el caso del autor belga halla un 60% de R. rattus alexandrinus parasitados en sus estudios en Túnez y un 50% en las ratas negras procedentes de Bélgica, mientras que ROMAN (loc. cit.) detecta un 40% de infestación en R. rattus de Lyon.

A la hora de repasar las especies helmintianas dominantes tenemos que recurrir a Capillaria hepatica en primer lugar y después a Hymenolepis fraterna, helmintos que no aparecen como dominantes en las publicaciones aparecidas en Europa y Norte de Africa. En la misma obra de BERNARD (loc. cit.), el autor belga cita a Syphacia baylisi (= S. muris) y Aspicularis tetraptera como las especies dominantes. Como en otras ocasiones, el escaso número de datos que hasta ahora hemos podido recopilar hacen imposible cualquier hipótesis respecto a las posibles causas de esta disparidad evidente.

4.2.4.- ESPECTRO CUANTITATIVO EN RATTUS NORVEGICUS

Basándonos en los trabajos de GONZALEZ CASTRO (1944), GALLEGO BERENGUER (1959); VASALLO MATILLA (1961a) y el presente estudio, hemos confeccionado la tabla 19, representativa del espectro cuantitativo de los vermes de la rata gris.

La conclusión principal que de ella podemos sacar es que la composición cuantitativa de la helmintofauna de R. norvegicus ha diferido claramente en los diferentes estudios efectuados hasta el presente.

Así, GONZALEZ CASTRO (1944) en Granada detecta a Hymenolepis fraterna como especie dominante (24,3% de infestación), seguida de Capillaria hepatica (20,6%). GALLEGO BERENGUER (1959) en Barcelona encuentra en primer lugar a Capillaria hepatica (68,6 %) como especie dominante y en segundo lugar a Heterakis spumosa (47,5%). Capillaria gastrica (77,9%) y Trichosomoides crassicauda (63,9%) son las especies dominantes que halla VASALLO MATILLA (1961 a) tras sus estudios de la rata de alcantarilla de Salamanca y Madrid. Finalmente, y a pesar del escaso número de especímenes analizados, nuestros datos apuntan a Syphacia muris (50%) como la principal especie de R. norvegicus en los estudios efectuados en localidades de las provincias de Barcelona, Lérida y Gerona.

Datos similares encontramos a la hora de repasar los estudios realizados en el resto de países europeos. Por ejemplo, en Checoslovaquia, ERHARDOVA (1958 a) cita como especie dominante a T. crassicauda (48%), MITUCH (1960) a H. fraterna (16,8%) seguida de H. spumosa (5,4%) y TENORA & TOMANEK (1963) encuentran a H. straminea (21,5%) y T. crassicauda (9%) como las especies de mayor frecuencia.

Datos de otros estudios en Europa son los siguientes: ROMAN (1951) en Francia cita como Nematodos muy frecuentes a T. crassicauda y Strongyloides ratti. BERNARD (1969) coincide con ROMAN (loc. cit.) al señalar a T. crassicauda como especie dominante de R. norvegicus en Bélgica. No hacen lo mismo CHIRIAC & HAMMAR (1966) en Rumanía pues el orden de parasitación de las especies de la rata de alcantarilla lo dan así: H. diminuta, S. ratti, H. taeniaeformis. Finalmente, WISOCKI & NASILOWSKA (1959) en Polonia mencionan a H. fraterna como el Cestodo dominante y a T. crassicauda dentro de los Nematodos.

Un hecho que también salta a la vista, al repasar el cuadro anteriormente expuesto, es la elevada frecuencia de aparición de H. diminuta e H. fraterna dentro de las especies de Platelminetos. Su carácter cosmopolita y la extensa variedad de hospedadores que las vehiculan les hacen a veces dominantes sobre otros Nematodos de evolución directa. Como es lógico, no obstante, hay una mayor infestación por los diferentes vermes con evolución monoxena que por los de ciclo vital heteroxeno.

HELMINTOS	G.CASTRO (1944)	G.BERENGUER (1959)	V.MATILLA (1961a)	PRES.EST.
<u>Brachylaemus recurvus</u>	--	0,8	--	--
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	3,4	23,2	20,1	--
<u>Catenotaenia pusilla</u>	5,1	3,2	--	--
<u>Hymenolepis diminuta</u>	6,8	28,2	20,7	25,0
<u>Hymenolepis fraterna</u>	24,1	45,1	18,0	--
<u>Strongyloides ratti</u>	--	--	--	--
<u>Trichuris muris</u>	6,9	0,8	--	25,0
<u>Capillaria hepatica</u>	20,6	68,6	44,3	25,0
<u>Capillaria annulosa</u>	--	--	--	--
<u>Capillaria gastrica</u>	--	--	77,9	--
<u>Capillaria muris-musculi</u>	--	--	--	--
<u>Gongylonema neoplasticum</u>	--	--	--	--
<u>Mastophorus muris</u>	--	0,8	--	--
<u>Heterakis spumosa</u>	3,3	47,5	18,5	25,0
<u>Nippostrongylus brasiliensis</u>	--	27,4	19,5	--
<u>Syphacia muris</u>	1,7	2,4	--	50,0
<u>Trichosomoides crassicauda</u>	--	--	63,9	--
<u>Trichinella spiralis</u>	--	10,4	--	--
<u>Moniliformis moniliformis</u>	--	1,6	--	--

Tabla 19.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna hispana de R. norvegicus según los distintos autores.

Pasando a considerar el tanto por ciento de infestación según los hospedadores analizados en Europa, también detectamos resultados diferentes como en el caso de sus helmintos. Veamos un esquema representativo de ello:

Autor	País	Nº estudiados	Nº parasitados	%
GONZALEZ CASTRO (1944)	ESPAÑA	58	27	53,4
GALLEGO BERENGUER(1959)	ESPAÑA	124	98	79,3
PRESENTE TRABAJO	ESPAÑA	4	2	50,0
ROMAN (1951)	FRANCIA	265	205	77,3
BERNARD (1969)	BELGICA	--	--	70,0
POPESCU (1967)	RUMANIA	21	7	33,0
MITUCH (1960)	CHECOSL.	552	155	28,0

Los estudios realizados en el Atlas han dado porcentajes de infestación del 100% en la rata de alcantarilla (véase BERNARD, 1963 b; MISHRA & GONZALEZ, 1975).

En cuanto a las especies dominantes norteafricanas, ocurre igual que con las peninsulares, variando en cada trabajo. Así BERNARD (1963 b), tras estudiar la rata gris de Túnez, halla a H. spumosa y T. crassicauda como especies dominantes y MISHRA & GONZALEZ (1975) después de diseccionar 400 especímenes del mismo Múrido también de Túnez, afirman que H. diminuta y T. crassicauda son las especies de helmintos dominantes seguidas de H. taeniaeformis y S. ratti entre los respectivos grupos de Cestodos y Nematodos. Estos datos no concuerdan con ninguno de los dados por los diferentes autores españoles, haciendo bueno, por tanto, el comentario anotado anteriormente sobre la variabilidad de R. norvegicus en cada enclave particular.

4.2.5.- ESPECTRO CUANTITATIVO EN MUS MUSCULUS

A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio y los dados a conocer en los escritos de GONZALEZ CASTRO (1944) y GALLEGO BERENGUER (1959), podemos plasmar el espectro cuantitativo de la helmintofauna de Mus musculus en la tabla 20 .

Tras su observación, vemos que en la relación de especies vermidianas analizadas falta M. lineatus, H. diminuta, G. neoplasticum y T. spiralis, helmintos de los que se conoce su presencia en España parasitando al ratón

casero pero de los que desconocemos totalmente algún dato en cuestión de porcentaje de aparición. Asimismo, hay que lamentar que en el trabajo de LOPEZ-NEYRA (1947) no se de dato alguno en materia cuantitativa. Los 1.214 animales diseccionados por el autor hispano hubieran proporcionado cifras mucho más elocuentes en este aspecto.

Del cómputo total de todos los datos podemos extraer algunos resultados. Los principales son:

- A) Hay un predominio claro de las especies de Nematodos (la mayoría monoxenas) con respecto a las de Trematodos y Cestodos (todas heteroxenas).
- B) Dada la habitabilidad del ratón casero en biotopos domésticos o peridomésticos, la infestación por las diferentes especies de Trematodos es muy baja a causa de los hospedadores intermediarios de este tipo de Platelmintos, los cuales suelen vivir siempre en estado silvestre.
- C) Pensando que los ratones estudiados por GONZALEZ CASTRO (1944) y GALLEGO BERENQUER (1959) fueron capturados en zonas urbanas y que los diseccionados en el presente trabajo provienen de zonas rurales en su mayoría, se comprende la presencia en nuestro estudio de especies diheteroxenas (H. straminea, Brachylaemus sp. I, M. muris) que no fueron halladas por los antedichos autores hispanos. Este hecho también explicaría la presencia de H. spumosa, Nematodo propio de Rattus, en el Mus de Granada, así como el hallazgo de H. polygyrus, típico de Apodemus, en el ratón casero de Breda.
- D) El porcentaje total de parasitación en la mayoría de los estudios hispanos se sitúa alrededor del 70%. Este número parece ser alto al compararlo con el dado por los diferentes autores europeos. Así, ROMAN (1951) en Francia halla un 40% de infestación por Nematodos; BERNARD (1969) en Bélgica encuentra solamente el 28% de sus Mus parasitados; el polaco FURMAGA (1957) tras abrir 112 M. musculus observa un 58% de parasitación y BERNARD (1963 b) detecta un 65% de parasitación en los ratones caseros analizados en Túnez. Cabe destacar, en este apartado, el escaso número de animales infestados

HELMINTOS	G.CASTRO (1944) n=106	G.BERENGUER (1959) n=31	PRES.EST. n=89
<u>Brachylaemus</u> sp.	--	--	2,2
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	20,7	16,1	10,1
<u>Catenotaenia pusilla</u>	3,7	51,6	1,1
<u>Hymenolepis straminea</u>	--	--	6,7
<u>Hymenolepis fraterna</u>	0,9	6,4	--
<u>Trichuris muris</u>	3,7	3,2	21,3
<u>Capillaria hepatica</u>	2,8	3,2	11,2
<u>Heterakis spumosa</u>	0,9	--	--
<u>Mastophorus muris</u>	--	--	6,7
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	--	--	1,1
<u>Syphacia obvelata</u>	3,7	29,6	48,3
<u>Aspicularis tetraptera</u>	3,7	51,6	10,1
TREMATODOS	--	--	2,2
CESTODOS	--	--	17,9
NEMATODOS	--	--	66,2
TOTAL HELMINTOS	33,1	74,1	70,7

Tabla 20.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna hispana de M. musculus según los diferentes autores.

observado por GONZALEZ CASTRO (1944), máxime si pensamos en que ha sido el autor que más especímenes de Mus diseccionó. No acabamos de comprender porqué aparecieron en una proporción tan baja especies monoxenas como S. obvelata y A. tetraptera.

- E) Las especies de helmintos dominantes aparecidas hasta el presente en las diferentes publicaciones de M. musculus de España han variado según las mismas. GONZALEZ CASTRO (1944) encuentra como especie más frecuente a H. taeniaeformis. GALLEGO BERENGUER (1959) halla a C. pusilla y A. tetraptera y el presente trabajo ha proporcionado el carácter de especies dominantes a S. obvelata y T. muris por este orden. Por otra parte, PROKOPIC & GENOV (1974) observaron que H. taeniaeformis y T. muris eran las especies más frecuentes en el Mus de Checoslovaquia; en Rusia, MERKUSHEVA (1963) había visto que estas especies eran S. obvelata e H. taeniaeformis; BERNARD (1969) detectó a S. obvelata como la especie dominante en Bélgica y el mismo autor en sus estudios en Túnez (BERNARD, 1963 b) mencionó a S. obvelata y A. tetraptera como especies dominante y subdominante respectivamente. Resumiendo, podemos afirmar que se observa que H. taeniaeformis, T. muris, S. obvelata y A. tetraptera son las especies que más aparecen, tanto en España como en los diferentes países de Europa, infestando a Mus musculus. Este hecho está en concordancia con lo apuntado por los antedichos PROKOPIC & GENOV (1974: 124) quienes a propósito del estudio de la helmintofauna de Mus musculus escriben: "the house mouse is frequently infected with larval stages of Hydatigera taeniaeformis. Less frequent are infections with the nematode Syphacia obvelata, Aspicularis tetraptera and Trichocephalus muris".

4.2.6.- ESPECTRO CUANTITATIVO EN MUS SPRETUS

En la tabla de la pág. 421, queda detalladamente plasmado el espectro cuantitativo en lo que se refiere a la vermifauna del ratón de cola corta del presente trabajo.

De todos los datos, quizás debe destacarse el bajo porcentaje en las especies de Nematodos de esta especie de Múrido, especialmente si lo compara-

HELMINTOS	Nº EJEMP. PARASITADOS	% PARASITACION
<u>Brachylaemus</u> sp. II	22	17,6
<u>Catenotaenia</u> <u>pusilla</u>	35	28,0
<u>Capillaria</u> <u>bacillata</u>	2	1,6
<u>Mastophorus</u> <u>muris</u>	1	0,8
<u>Heligmosomoides</u> <u>polygyrus</u>	7	5,6
<u>Syphacia</u> <u>obvelata</u>	42	33,6
<u>Aspiculuris</u> <u>tetraptera</u>	3	2,4
TREMATODOS	22	17,6
CESTODOS	35	28,0
NEMATODOS	49	39,2
TOTAL HELMINTOS	82	65,6

Tabla 21.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna hispana detectada en Mus spretus.

mos con el de otras especies de su misma familia (Mus musculus, Apodemus sylvaticus). A pesar de ésto, se aprecia una ligera afinidad de M. spretus para las especies monoxemas, como en la mayoría de Roedores.

Syphacia obvelata dentro de los Nematelmintos y Catenotaenia pusilla en los Platelmintos son las especies dominantes con abultada diferencia con respecto a las restantes.

En el resto de Europa y Norte de Africa Mus spretus y Mus spicilegus muestran tasas de infestación considerablemente inferiores que las de la Península Ibérica. Así, CHIRIAC & HAMAR (1966) hallan un 23% de individuos parasitados tras analizar 116 ejemplares de Mus spicilegus; CHIRIAC & POPESCU (1969) afirman que sólo el 0,6% de sus 361 M. spicilegus autopsiados presentan Trematodos en su intestino delgado; POPESCU (1967), tras el estudio de varios centenares de Mus silvestres en Rumania halla una infestación del 26% en los animales y BERNARD (1963 b) observa un porcentaje del 40% en los ratones silvestres de Túnez.

Como puede apreciarse, las diferencias son notables entre ambas helmintofaunas aunque, como ya hemos escrito en capítulos anteriores, pueden haber disparidades de diversos tipos entre M. spretus y M. spicilegus y ésto puede influir en los respectivos vermes parásitos de estos Múridos alterando los datos hacia un mayor o menor porcentaje de infestación. Próximos estudios en este sentido deberán aclarar algo más esta cuestión, a pesar de que creemos que la Península Ibérica supone un hábitat muy típico para Mus spretus y ésto debe manifestarse en un alto índice parasitario comparado con el de otras zonas donde evoluciona normalmente el ratón de cola corta.

4.2.7.- ESPECTRO CUANTITATIVO EN APODEMUS SYLVATICUS

Tras la observación de la tabla 22, podemos afirmar, sin temor a equívocos, que el porcentaje de parasitación mostrado por Apodemus sylvaticus en la Península Ibérica es el más alto de toda Europa hasta el presente; y ello, indudablemente, está en relación con su carácter de micromamífero dominante, morador de la mayoría de biotopos de nuestro territorio. En el continente europeo, A. sylvaticus forma parte importante en la fauna mastozoológica de cada país, pero nunca alcanza las proporciones de población observadas

en España. Ello ha hecho que a pesar de los constantes estudios por parte de diferentes autores nunca se haya llegado a los resultados obtenidos en el presente estudio.

Así, en Rusia, los investigadores que han dado cifras más altas en cuanto al número de ratones analizados han sido UZACHOV (1969) con 140 A. sylvaticus abiertos y un 13,5% de infestación; NADTOCHII (1970) que analizó 141 individuos y observó infestación en un 75,8% de ellos y ZAVALEVA (1972) quien tras diseccionar 336 A. sylvaticus obtuvo una parasitación del 17,2%.

En Bulgaria, JANCEV (1965) estudió 242 ratones campestres y detectó un 51,2% de infestación y JANCEV & KARAPCHANSKI (1974) investigaron sobre 272 Apodemus y obtuvieron porcentajes del 72,4%.

FURMAGA (1957) en Polonia halló una infestación del 50% en los 70 especímenes de A. sylvaticus abiertos; MURAI (1972) dió una cifra del 75% de Apodemus infestados después de estudiar 121 en Hungría; y el suizo WAHL (1967) observó una parasitación del 54% entre sus 102 ratones campestres investigados.

Otros países de la Europa Oriental también han proporcionado tasas de parasitación inferiores a las del A. sylvaticus peúnsular. Pueden servir de ejemplo los resultados obtenidos por POPESCU (1967) en Rumanía con cifras del 53,3% en los 795 animales diseccionados y de TENORA (1962) y MITUCH (1966-1970) en Checoslovaquia con porcentajes de 32,7% y 44% respectivamente.

Finalmente, resta observar la infestación mostrada por A. sylvaticus en las Islas Británicas. En ellas, los estudios de LEWIS (1966, 1968) han demostrado que los porcentajes son incluso un poco inferiores a los del continente. Así en el escrito de LEWIS (1966) hallamos tasas del 14,6% entre los 96 ratones campestres autopsiados.

En el Norte de Africa, BERNARD (1963 b) tras denunciar los Nematodos parásitos de Apodemus en Túnez, dió un porcentaje del 79% de infestación.

Es, por tanto, clara esta riqueza cuantitativa de A. sylvaticus en nuestra Península. Evidentemente, análisis helmintológicos más profundos proporcionarán, a buen seguro, datos más convincentes que los obtenidos en el presente trabajo y Europa. Pensemos que España, por su situación geográfica y por la expansión que en ella experimenta el Múrido en cuestión, puede aportar unos

conocimientos óptimos en los diferentes aspectos helmintológicos del ratón de campo.

Revisando el espectro cuantitativo de los diferentes grupos de helmin^utos del ratón de campo aparece, como en todos los estudios del Continente, una mayor proporción de las especies de Nematodos con respecto a aquellas de Platel^umintos. El hecho es lógico si pensamos en el régimen omnívoro de Apodemus y que las especies de Nematodos detectadas con mayor frecuencia poseen un ciclo^uvital directo y, por consiguiente, de evolución más simple, que el de los Platel^umintos, siempre dependiente de hospedadores intermediarios.

Generalmente, nuestros resultados respecto al porcentaje de Trematodos, Cestodos y Nematodos hallados en el ratón de campo hispano también han sido superiores con referencia a los dados por los autores europeos. En concreto, en los Trematodos no hemos hallado entre la bibliografía propia ningún escri^uto que diera cifras superiores al 9,3% hallado en este trabajo. En cambio, en los Cestodos, NADTOCHII (1970) y JANCEV (1965) hallaron porcentajes del 41% y 26,6% respectivamente, superiores al 23,9% detectado en nuestros ejemplares. El 80,2% de parasitación por Nematodos hallados en el presente escrito, sólo ha sido inferior, a su vez, al dado por JANCEV (1965) en Bulgaria con unos resultados del 86,2% entre los 242 A. sylvaticus abiertos.

La especie dominante entre los diferentes vermes extraídos de Apodemus de la presente Memoria ha sido H. polygyrus. S. stroma y S. frederici por este orden, han resultado ser las subdominantes. Entre los Platel^umintos la especie dominante ha sido S. lobata y la subdominante el Digénido C. vitta. En este aspecto, hay bastante coincidencia entre nuestros resultados y los hallados en Europa. PROKOPIC & GENOV (1974) estudian 554 A. sylvaticus y hallan a H. skrjabini (= H. polygyrus) y S. stroma como principales helmintos. LEWIS & TWIGG (1972) observan que S. stroma (67,1%) y N. dubius (= H. polygyrus) (51,7%) son las especies dominantes entre el ratón campero británico. En Francia, ROMAN (1951) volvió a citar a N. dubius (= H. polygyrus) junto con T. muris como los helmintos de mayor frecuencia de aparición entre los extraídos del Múrido en cuestión. BERNARD (1969) incidió de nuevo en N. dubius y S. stroma como las especies de mayor aparición en Apodemus de Bélgica.

Quizás las diferencias más acusadas aparecen al comparar nuestro trabajo con el de POPESCU (1967) en Rumanía, pues, si el autor denuncia a S. ob-

HELMINTOS	Nº EJEMP. PARASITADOS	% PARASITACION
<u>Brachylaemus recurvus</u>	25	3,6
<u>Corrigia vitta</u>	33	4,8
<u>Plagiorchis</u> sp. aff. <u>muris</u>	4	0,6
<u>Collyricloides massanae</u>	3	0,4
<u>Taenia parva</u>	26	3,8
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	3	0,4
<u>Gallegoides arfaai</u>	14	2,0
<u>Catenotaenia pusilla</u>	12	1,7
<u>Skrjabinotaenia lobata</u>	99	14,4
<u>Hymenolepis straminea</u>	4	0,6
<u>Hymenolepis diminuta</u> forma T	13	1,9
<u>Hymenolepis diminuta</u> forma C	9	1,3
<u>Trichuris muris</u>	153	22,2
<u>Capillaria annulosa</u>	7	1,0
<u>Capillaria muris-sylvatici</u>	2	0,2
<u>Capillaria bacillata</u>	27	3,9
<u>Capillaria hepatica</u>	22	3,1
<u>Mastophorus muris</u>	40	5,8
<u>Rictularia proni</u>	23	3,3
<u>Pterygodermatites hispanica</u>	1	0,1
<u>Heligmosomoides polygyrus</u>	394	57,2
<u>Syphacia stroma</u>	210	30,5
<u>Syphacia frederici</u>	169	24,6
<u>Aspicularis tetraptera</u>	18	2,6
TREMATODOS	64	9,3
CESTODOS	165	23,9
NEMATODOS	552	80,2
TOTAL HELMINTOS	584	84,8

Tabla 22.- Espectro cuantitativo de la helmintofauna hispana detectada en A. sylvaticus.

velata ? y H. skrjabini como los Nematodos dominantes en su trabajo, lo cual supone en una relativa afinidad con nuestros resultados, las citas de C. pusilla y H. taeniaeformis como Cestodos de mayor aparición en A. sylvaticus se alejan de las dadas entre los Platelminos de nuestro estudio.

Algo parecido ocurre con los estudios de BERNARD en el Norte de Africa. En el escrito de BERNARD (1963 b) se menciona a C. annulosa con un 40% de parasitación entre los Apodemus de Túnez como la especie dominante de dicha especie de Múrido. Dato realmente sorprendente si lo comparamos con la bajísima proporción de C. annulosa hallada en nuestros ratones de campo (1%).

4.3.- INFLUENCIA DE LOS FACTORES ECOLOGICOS EN LAS HELMINTOFAUNAS DE LOS GLIRIDOS Y MURIDOS ESTUDIADOS

Los diferentes factores ecológicos estudiados como posibles alteradores de las vermifaunas de los micromamíferos objeto de estudio en esta Memoria han sido agrupados en dos grandes subapartados según el tipo de relación existente entre los mismos y el hospedador. En el primero de dichos subapartados hemos colocado a factores intrínsecamente relacionados con el hospedador, concretamente el sexo, la edad, y su alimentación. En cambio, otros factores dependientes del medio externo donde evoluciona el pequeño mamífero, a saber, la altitud del biotopo, la flora y fauna del mismo, el medio o nicho donde vive y la época anual de su captura, han sido agrupados con un segundo subapartado pues, evidentemente, van a actuar de manera muy distinta en todos los casos, interactuando con los parásitos por otros caminos.

Así pues, un total de 7 factores ecológicos (3 dependientes directamente del hospedador y 4 no dependientes) serán analizados en cada especie de Gliridae y Muridae estudiada. No cabe duda que, dada la complicada estructura de la relación helmintoecológica, hubieran podido ser tratados un mayor número de condicionantes ecológicos, aunque, dada la biología de estas especies de Roedores, hemos considerado que los aquí estudiados resultarían los más interesantes.

4.3.1.- FACTORES DEPENDIENTES DEL HOSPEDADOR

4.3.1.1.- SEXO DEL HOSPEDADOR

A partir de los animales de cada especie hospedadora en los que se pudo determinar el sexo de una manera clara se estudió las posibles influencias del mismo sobre la helmintofauna de aquellas. Ya se verá que, en todas las ocasiones estos efectos fueron inapreciables, coincidiendo nuestros resultados con los obtenidos por otros autores europeos. Esta misma conclusión es a la que se llega en la mayoría de las especies vermídeas halladas en los diversos Múridos y Glíridos del presente estudio, no detectándose, por consiguiente, cambios extensibles, ni cualitativos ni cuantitativos, en la aparición de cada especie de helminto en sus respectivos hospedadores.

4.3.1.1.1.- EN GLIS GLIS

Los 46 Glis glis autopsiados fueron sexados así: 28 machos, 16 hembras y 2 con sexo indeterminado.

Hymenolepis sulcata se detectó en 9 animales (4 machos y 5 hembras) lo cual supone una infestación del 14,2% respecto a los machos y del 29,4% en las hembras. Quizás pueda sorprender estos datos aunque hemos de recordar que en el Platelmino juega una baza importantísima su huésped intermediario (aún desconocido) y si pensamos que acaso las pulgas del animal pueden actuar en este aspecto (este hecho se ha comprobado por VAUCHER & QUENTIN, 1975 en la restante especie de Cestodo de Glíridos europeos, H. myoxi) el dato sería lógico pues las hembras al estar mayor tiempo en las madrigueras disponen de más probabilidad de ingerir a estos Sifonápteros ectoparásitos (costumbre muy arraigada en este tipo de Glíridos), pulgas, cuyo hábitat normal son los nidos de estos animales.

Nada cabe decir sobre Paraheligmonina gracilis pues el Nematodo, monoxeno, se extrajo de todos los machos (100%) y tan sólo estuvo ausente en una hembra (94,1%).

4.3.1.1.2.- EN ELIOMYS QUERCINUS

Del total de 49 E. quercinus diseccionados, 21 eran machos y otros 28 hembras. Los primeros presentaron parasitación por helmintos en un 66,6% de los casos, mientras que las hembras estuvieron infestadas en un 67,8% de las

HELMINTOS	MACHOS (n=21)		HEMBRAS (n=28)	
	Nº EJ. PARAST.	% INFEST.	Nº EJ. PARAST.	% INFEST.
<u>B. sp. aff. nitellae</u>	10	47,6	14	50,0
<u>B. eliomydis</u>	2	9,5	7	25,0
<u>N. truncatum</u>	--	--	1	3,5
<u>H. myoxi</u>	5	23,8	3	10,7
<u>C. myoxi-nitellae</u>	1	4,7	8	28,6
<u>Capillaria sp.</u>	--	--	1	3,5
<u>M. patens</u>	1	4,7	4	14,2
<u>M. moniliformis</u>	1	4,7	--	--
TOTAL HELMINTOS	14	66,6	19	67,8

Tabla 23.- Distribución de las especies helmintianas halladas en E. quercinus según el sexo del hospedador.

ocasiones. Estas diferencias, escasísimas, demuestran que globalmente no hay influencia clara del sexo hacia la vermifauna del propio animal.

Tratando individualmente las diferentes especies vermídeas localizadas en Eliomys tampoco hay diferencias notables, excepto en el caso de C. myoxinitelae donde las hembras muestran una elevada proporción con respecto a los machos, sin que podamos dar una explicación lógica al respecto. Si se tiene en cuenta que la infestación por Capillaria tiene lugar por ingestión de huevos diseminados en el medio externo, la explicación a la distinta parasitación por C. myoxinitelae debe buscarse evidentemente en la naturaleza de la dieta alimenticia de macho y hembra del Roedor en cuestión.

En la tabla 23 se muestra las tasas de infestación, en los machos y hembras de Eliomys, de las diferentes especies helmínticas infestantes, así como los tantos por ciento globales de parasitación de los individuos de ambos sexos.

4.3.1.1.3.- EN RATTUS RATTUS

La escasez de datos en cuanto a este animal no permite comentario alguno. Únicamente podemos decir que las dos hembras y el macho de R. rattus estudiados por nosotros estaban exentos de toda parasitación por helmintos.

4.3.1.1.4.- EN RATTUS NORVEGICUS

No parece que el sexo del hospedador juegue un papel importante sobre la helmintofauna de la rata de alcantarilla. El carácter cosmopolita de muchos de sus vermes les hacen infestantes de muchos hospedadores, sin predilección alguna por los individuos de uno u otro sexo. WERTHEIM (1963), tras sus estudios en Tel-Aviv fue de la misma opinión, a pesar de notar una mayor parasitación por T. crassicauda en las ratas macho que en las hembra.

4.3.1.1.5.- EN MUS MUSCULUS

La distribución de los helmintos detectados infestando a dicho Roedor según el sexo, queda plasmada en la tabla 24 .

HELMINTOS	MACHOS (n=42)		HEMBRAS (n=39)	
	Nº EJ. PARAST.	% INFEST.	Nº EJ. PARAST.	% INFEST.
<u>Brachylaemus</u> sp. I	--	--	1	2,5
<u>H. taeniaeformis</u>	6	14,2	4	10,2
<u>C. pusilla</u>	--	--	1	2,5
<u>H. straminea</u>	3	7,1	3	7,6
<u>T. muris</u>	7	16,6	12	30,7
<u>C. hepatica</u>	5	11,9	5	12,8
<u>M. muris</u>	1	2,3	5	12,8
<u>H. polygyrus</u>	1	2,3	--	--
<u>S. obvelata</u>	21	50	19	48,7
<u>A. tetraptera</u>	4	9,5	5	12,8
TOTAL HELMINTOS	31	73,8	28	71,7

Tabla 24.- Distribución de las especies helmintianas halladas en M. mus - culus según el sexo del hospedador.

HELMINTOS	MACHOS (n=67)		HEMBRAS (n=54)	
	Nº EJ. PARAST.	% INFEST.	Nº EJ. PARAST.	% INFEST.
<u>Brachylaemus</u> sp. II	15	22,3	7	12,9
<u>C. pusilla</u>	19	28,3	16	29,6
<u>C. bacillata</u>	1	1,4	1	1,8
<u>M. muris</u>	1	1,4	--	--
<u>H. polygyrus</u>	5	7,4	2	3,7
<u>S. obvelata</u>	22	32,8	20	37,0
<u>A. tetraptera</u>	1	1,4	2	3,7
TOTAL HELMINTOS	46	68,6	37	68,5

Tabla 25.- Distribución de las especies helmintianas halladas en M. spre- tus según el sexo del hospedador.

Al igual que ocurriera en el estudio de ROMAN (1951) no se aprecia una influencia marcada del sexo sobre los diferentes helmintos de Mus musculus. Por otra parte, el escaso número de especímenes de dicho Múrido analizados no permite obtener resultados muy concluyentes al respecto, si bien, la extraordinaria igualdad entre los porcentajes de parasitación de machos y hembras estudiados permite señalar en el mismo sentido.

Los resultados más dispares en cuanto a índices de parasitación aparecen en T. muris y M. muris sin que deba pensarse en una implicación directa del sexo en estas cifras, en modo alguno suficientes como para considerarse significativas.

4.3.1.1.6.- EN MUS SPRETUS

En la tabla 25 aparece la distribución de los parásitos helmintianos hallados en Mus spretus según su sexo.

Observando estos datos, no se aprecian diferencias importantes en los espectros helmintofaunísticos de los individuos del ratón silvestre según su sexo. Tan sólo parece que en el caso de Brachylaemus sp. II haya una preponderancia del Digénido para con los machos. Este fenómeno podría parecer lógico dadas las costumbres de machos y hembras puesto que, en un principio, cabe presuponer una mayor actividad de los individuos masculinos, de modo semejante a como sucede en Apodemus sylvaticus, Múrido en el que dicho hecho puede llegar a repercutir marcadamente en la composición cuantitativa de su helmintofauna, tal y como observaron ya ELTON, FORD & BAKER (1931); añadamos, sin embargo, que, como veremos a continuación, ello no deja de ser una mera suposición, en modo alguno válida desde un punto de vista general, pues en nuestros Apodemus las diferencias detectadas son completamente insignificantes.

4.3.1.1.7.- EN APODEMUS SYLVATICUS

A juzgar por los resultados expresados en la tabla 26 no hay una influencia directa del sexo sobre la vermifauna del ratón de campo. Las cifras globales de parasitación en machos y hembras, casi exactas, permiten opinar así. Por otra parte, el porcentaje de cada una de las especies vermidianas detecta

HELMINTOS	MACHOS (n=379)		HEMBRAS (n=286)	
	Nº EJ. PARAST.	% INFEST.	Nº EJ. PARAST.	% INFEST.
<u>B. recurvus</u>	13	3,4	10	3,5
<u>C. vitta</u>	20	5,3	9	3,1
<u>P. sp. aff. muris</u>	1	0,3	2	0,7
<u>C. massanae</u>	1	0,3	2	0,7
<u>T. parva</u>	19	5,0	7	2,4
<u>H. taeniaeformis</u>	—	—	3	1,0
<u>G. arfaai</u>	7	1,8	7	2,4
<u>C. pusilla</u>	6	1,6	6	2,1
<u>S. lobata</u>	56	14,8	38	13,3
<u>H. straminea</u>	2	0,5	1	0,3
<u>H. diminuta</u> forma T	6	1,6	5	1,7
<u>H. diminuta</u> forma C	3	0,7	4	1,3
<u>T. muris</u>	82	21,6	65	22,7
<u>C. annulosa</u>	2	0,5	2	0,7
<u>C. muris-sylvatici</u>	—	—	1	0,3
<u>C. bacillata</u>	16	4,2	8	2,7
<u>C. hepatica</u>	8	2,1	14	4,9
<u>M. muris</u>	21	5,5	19	6,7
<u>R. proni</u>	13	3,4	10	3,4
<u>P. hispanica</u>	1	0,3	—	—
<u>H. polygyrus</u>	224	59,1	156	54,5
<u>S. stroma</u>	117	30,9	82	28,7
<u>S. frederici</u>	106	28,0	59	20,6
<u>A. tetraptera</u>	13	3,4	5	1,7
TOTAL HELMINTOS	310	81,7	233	81,4

Tabla 26.- Distribución de las especies helmintianas halladas en A. sylvaticus según el sexo del hospedador.

das en los individuos de ambos sexos de Apodemus también muestra una semejanza marcada, por lo que tan sólo podemos afirmar que la igualdad es la nota característica a la hora de estudiar la posible influencia del sexo en la parasitofauna de esta especie de Múrido.

Los escritos aparecidos en Europa en los que se ha estudiado este mismo factor han proporcionado resultados dispares. Así, ROMAN (1951) detectó un 75% y 58% de parasitación en los ejemplares hembras y machos de A. sylvaticus diseccionados. Esta disparidad respecto a la infestación del ratón campero no fue compartida por BERNARD (1968), pues el autor belga afirmó que los machos poseen mayor número de especies vermídeas que las hembras, aunque iguales porcentajes de parasitación globales. Asimismo, BERNARD (loc cit.) denunció una mayor predilección de los Nematodos para con los machos de Apodemus y de los Cestodos para las hembras. En Bulgaria, KARAPCHANSKI, DIMITROVA & JANCEV (1969) encontraron que los machos del ratón de campo albergaban más helmintos que las hembras. Finalmente, los estudios británicos de LEWIS (1968) y LEWIS & TWIGG (1972) demostraron que ciertos helmintos (S. stroma, H. polygyrus) eran más capaces de infestar a los machos de Apodemus que a las hembras debido, indudablemente según los autores, a la mayor capacidad de resistencia a la infestación por parte de éstas. A su vez, observaron que había mayor infestación de C. vitta en las hembras y de C. pusilla e H. taeniaeformis en los machos del ratón campestre.

Todos estos datos extraídos de las incursiones europeas no concuerdan con las detectadas en la Península Ibérica. Quizás el hecho de la predominancia de A. sylvaticus en todos los biotopos del país actúa determinando los resultados en este sentido. Todo ello no viene sino a recordarnos que las características ecológicas varían significativamente según las zonas y latitudes geográficas impidiendo todo tipo de generalizaciones al respecto e imponiendo caracteres peculiares a las parasitofaunas según su procedencia geográfica.

4.3.1.2.- EDAD DEL HOSPEDADOR

Al estudiar bionómicamente las diferentes especies hospedadoras del presente escrito ya hemos comentado los diferentes métodos que pueden aplicarse

para determinar su edad. Estos métodos, dependientes casi siempre de la estructura dentaria, no han podido ser aplicados en nuestros especímenes por cuanto que ello es tarea relegada a los mastozoólogos y en muchos casos no pudimos contar con su valiosa cooperación. Por tal motivo, y siguiendo las indicaciones de los mismos, la edad de estos Roedores fue determinada de manera distinta según pertenecieran a cada una de las dos familias objeto de nuestro estudio. En el caso de los Glíridos la edad sólo pudo determinarse en E. quercinus pues G. glis fue analizado a partir de material cedido, y tan sólo en algunos especímenes, pudo averiguarse este dato. En lo que se refiere al lirón careto, la determinación de la edad se efectuó a partir de GOSALBEZ (1976: 63) donde aparecen los valores medios de las medidas corporales de E. quercinus en los Pirineos distribuidos por grupos de edad y localidades. Dicho autor distribuye a sus ejemplares en tres tipos de edad, juv, Juv y ad+Ad y, dado que todo nuestro material provino de los Pirineos, pudimos aplicar estos grupos de edad a nuestros especímenes en base a comparar los datos de GOSALBEZ (loc. cit.) con los obtenidos por nosotros. No obstante, este sistema ofreció algún inconveniente siendo el principal el que sólo se pudiera agrupar en cada tipo de edad a aquellos animales que no ofrecieran ninguna duda al respecto; de ahí, que a la hora del estudio de la influencia de la edad sobre la helmintofauna de Eliomys los datos hubieran de ser poco significativos al contarse con un escaso número de individuos.

Este mismo problema encontramos al clasificar según edades los diferentes Múridos. En esta ocasión, empero, la cantidad de especímenes fue mucho mayor y el problema fue menor. En las especies de Muridae, los grupos de edad establecidos fueron: juveniles, subadultos y adultos. Nuevamente nos basamos, para ello, en los consejos dados por los mastozoólogos y dichos grupos fueron delimitados a partir de gráficas tomando el peso de los animales como abcisas y la longitud cabeza-cuerpo como ordenadas, según unas cifras standard dadas por aquellos.

También en este factor biótico hubo coincidencia entre nuestros resultados y los dados por los diversos autores en el continente europeo, pues, en buena lógica, la parasitación de la especie hospedadora se incrementaba con la edad de la misma. Únicamente en las parasitosis de las especies de la familia Muridae por parte de los Oxiúridos del género Syphacia hubo inver-

si3n de resultados, apareciendo mayor cantidad de juveniles y subadultos parasitados por el helminto.

4.3.1.2.1.- EN GLIS GLIS

Desgraciadamente, s3lo hemos dispuesto de la edad de 8 de los 46 lirones grises diseccionados y es por ello que no podemos hacer muchas elucubraciones a la hora de comentar este apartado. Est3 claro, empero, que en todo micromam3fero el espectro verm3diano de su helmintofauna crece con la edad del mismo y esta norma afectar3 tambi3n a Glis. Prueba de ello es que el 3nico espec3men de esta especie de Gl3rido exento de P. gracilis fue una hembra joven (tan s3lo 50 g de peso). Por lo que se refiere a H. sulcata la aparici3n de esta especie en un ejemplar de 106 g de peso en L'Ari3ge (Francia) hace suponer tambi3n la posibilidad que la infestaci3n por este Cestodo crecer3 con la edad de su hospedador.

4.3.1.2.2.- EN ELIOMYS QUERCINUS

MISHRA & BERCOVIER (1975) tras el an3lisis de unos pocos lirones afirmaron que en esta especie de Gl3rido el parasitismo aumenta con la edad.

A juzgar por los resultados expresados en la tabla 27 esta afirmaci3n es v3lida, en reglas generales, para nuestros espec3menes. Obs3rvase la diferencia cualitativa muy clara que se presente entre los individuos clasificados como ad+Ad y los JUV o juv, crecimiento progresivamente el n3mero de especies verm3dianas seg3n la edad de los lirones.

Cuantitativamente tan s3lo destaca el alto porcentaje de infestaci3n de los juv por Hymenolepis myoxi. El escaso n3mero de ejemplares analizados no permite sacar conclusiones muy feacientes para este caso, aunque el hecho de que el hospedador intermediario del Cestodo en cuesti3n sea un Sifon3ptero presente en la mayor3a de las madrigeras del Gl3rido puede explicar en parte el fen3meno.

4.3.1.2.3.- EN RATTUS RATTUS

En este punto nos encontramos con el mismo problema que en el caso del

HELMINTOS	juv (n=17)		JUV (n=13)		ad+Ad (n=9)	
	Nº EJ.PAR.	% INF.	Nº EJ.PAR.	% INF.	Nº EJ.PAR.	% INF.
<u>B. sp. aff. nitellae</u>	7	41,1	6	46,1	4	44,4
<u>B. eliomydis</u>	--	--	1	7,6	2	22,2
<u>H. myoxi</u>	6	35,2	--	--	1	11,1
<u>C. myoxi-nitelae</u>	--	--	--	--	4	44,4
<u>M. patens</u>	--	--	--	--	2	22,2
<u>M. moniliformis</u>	--	--	1	7,6	--	--
TOTAL HELMINTOS	10	58,8	8	61,5	7	77,7

Tabla 27.- Distribución de las especies helmintianas halladas en E. quercinus según la edad del hospedador.

sexo en R. rattus, pues ni GONZALEZ CASTRO (1944), ni LOPEZ-NEYRA (1947), ni GALLEGU-BERENGUER (1959) dan ningún dato acerca de la edad en los especímenes de R. rattus estudiados por ellos.

4.3.1.2.4.- EN RATTUS NORVEGICUS

Es evidente que con la edad aumenta el parasitismo en R. norvegicus.

Los dos ejemplares capturados en Breda eran juveniles (pesos de 33,5 y 31 g. respectivamente) y ambos estuvieron exentos de helmintos. El mayor peso de nuestros especímenes de Collbató (103 g.) y Torre de Capdella (240 g.) se asoció a una presencia de helmintos en ambos animales.

El mismo hecho fue detectado en Francia por ROMAN (1951) y MISHRA & BERCOVIER (1975) con cifras todavía más elocuentes.

Ya se conoce, por otra parte, que en el caso de los Oxyúridos del género Syphacia se invierte en general esta relación y los individuos juveniles suelen ir más infestados que los adultos. Recuérdense los trabajos de ROMAN (1969) y ROMAN & KIENSTRUONG (1973) con la especie Syphacia muris.

4.3.1.2.5.- EN MUS MUSCULUS

Los datos que aparecen en la tabla 28 muestran un evidente aumento de la parasitación con el incremento de la edad del ratón casero. Tan sólo hay una inversión de este índice en el caso del Oxyúrido S. obvelata, el cual a causa de su ciclo biológico infesta en mayor cantidad a los juveniles a causa del continuo contacto directo con la madre.

Este aumento lineal edad-infestación en el ratón fue ya tratado por ROMAN (1951) en sus estudios sobre los Nematodos parásitos de los Múridos de la región de Lyon (Francia). Dicho autor detectó porcentajes del 35% en los animales juveniles y del 55% en los adultos.

4.3.1.2.6.- EN MUS SPRETUS

En la tabla 29 que a continuación exponemos, se refleja el tanto por ciento de animales juveniles, subadultos y adultos infestados por los diferentes helmintos aparecidos en Mus spretus. De ella podemos extraer algunas

HELMINTOS	JUVENILES (n=11)		SUBADULTOS (n=20)		ADULTOS (n=44)	
	Nº EJ. PAR.	% INF.	Nº EJ. PAR.	% INF.	Nº EJ. PAR.	% INF.
<u>Brachylaemus</u> sp. I	--	--	--	--	1	2,3
<u>H. taeniaeformis</u>	1	9,1	1	5,0	5	11,4
<u>C. pusilla</u>	--	--	--	--	1	2,3
<u>H. straminea</u>	--	--	--	--	6	13,6
<u>T. muris</u>	--	--	4	20,0	14	31,8
<u>C. hepatica</u>	--	--	3	15,0	7	15,9
<u>M. muris</u>	--	--	--	--	5	11,4
<u>H. polygyrus</u>	--	--	1	5,0	--	--
<u>S. obvelata</u>	6	54,5	14	70,0	19	43,2
<u>A. tetraptera</u>	--	--	1	5,0	7	15,9
TOTAL HELMINTOS	6	54,5	19	95,0	32	72,7

Tabla 28.- Distribución de las especies helmintianas halladas en M. musculus según la edad del hospedador.

HELMINTOS	JUVENILES (n=11)		SUBADULTOS (n=50)		ADULTOS (n=61)	
	Nº EJ. PAR.	% INF.	Nº EJ. PAR.	% INF.	Nº EJ. PAR.	% INF.
<u>Brachylaemus</u> sp. II	--	--	11	22,0	11	18,0
<u>C. pusilla</u>	2	18,2	21	42,0	12	19,7
<u>C. bacillata</u>	--	--	1	2,0	1	1,6
<u>M. muris</u>	--	--	1	2,0	--	--
<u>H. polygyrus</u>	--	--	1	2,0	6	9,8
<u>S. obvelata</u>	6	54,5	19	38,0	17	27,9
<u>A. tetraptera</u>	--	--	--	--	3	4,9
TOTAL HELMINTOS	7	63,6	39	78,0	35	57,3

Tabla 29.- Distribución de las especies helmintianas halladas en M. spretus según la edad del hospedador.

consecuencias importantes. En primer lugar, la acusada infestación de los ejemplares juveniles por Syphacia obvelata, superior a la de los subadultos y adultos. Ya hemos comentado anteriormente el fenómeno de esta mayor parasitación por el oxiúrido en los individuos juveniles a causa de su biología, por tanto, no creemos necesario añadir nada al respecto.

Un segundo punto es el porcentaje de infestación entre subadultos y adultos, pues, como se ve, los primeros poseen valores bastante elevados y en ocasiones superiores a los de los adultos. Creemos que la única explicación para esta cuestión estriba en el estrecho contacto en el que se hallaban los animales capturados en Villanueva de Sijena, lugar de donde proceden la mayoría de los Mus spretus, lo cual se tradujo en elevadas posibilidades de parasitación para los subadultos al frecuentar los mismos biotopos que los de los adultos.

También cabe admitir la posibilidad de la adquisición de capacidad inmunitaria con el tiempo, lo cual permitiría explicarse la relativa pérdida de parásitos en los adultos con respecto a los subadultos.

Al igual que ocurriera en el caso de Mus musculus, las cifras correspondientes al total de animales parasitados por helmintos según la edad no pueden tomarse en consideración pues estos datos aparecen, en gran parte, en función de los porcentajes de S. obvelata, especie predominante, y estos varían inversamente a la edad de los ratones.

4.3.1.2.7.- EN APODEMUS SYLVATICUS

Al igual que en el resto de los Múridos autopsiados, A. sylvaticus ha presentado índices de parasitación progresivamente superiores con la edad de sus especímenes. Tan sólo en el caso de las especies del género Syphacia, en S. frederici especialmente, estos valores han sido inversos a los de las otras especies vermicidas, tal y como cabe observar en la tabla 30.

No deja de ser curioso el hecho de que todos los ejemplares parasitados por C. hepatica resultaran ser adultos. No cabe aquí sino especular sobre la cuestión teniendo presente las diferentes posibilidades de transmisión del Capiláriño en la naturaleza (depredación, vehiculación a través de artrópodos, etc.). En principio pues, no cabía esperar diferencias entre los porcentajes

de infestación de adultos y subadultos por esta especie. La única posible explicación que se nos ocurre es la que cabe deducir del alto poder patógeno de este Nematodo, implicador de un debilitamiento mayor o menor del hospedador según el número de vermes y a priori también según la vitalidad, esto es, la edad (en el sentido de la mayor fortaleza paralela a un mayor crecimiento) del animal. Siguiendo esta suposición, nos encontraríamos con que los individuos menores (juveniles y subadultos) se verían más afectados, más debilitados por la parasitación y por tanto más factibles de ser presa de todo depredador en la naturaleza, y como consecuencia final en resumen menos probables de ser capturados en cepeos debido a su corta vida una vez infestados. Añádase que, tal y como indica FARHANG-AZAD (1977 b), los animales suelen ir a fallecer en las madrigueras, siendo entonces depredados sin problemas por congéneros de todas las edades.

Estas especulaciones son también aplicables a los porcentajes de infestación por C. hepatica detectados en los R. norvegicus y M. musculus que hemos podido estudiar.

No debe darse importancia, por otra parte, al porcentaje de infestación obtenido en las especies C. massanae y H. taeniaeformis. Es obvio que el escaso número de animales parasitados por ambas especies de Platelminfos es el motivo enmascarador que proporciona índices más elevados en los juveniles que en los adultos o subadultos.

Nuestros resultados se ajustan, a su vez, con los datos por los diversos autores europeos que han estudiado los factores ecológicos influyentes sobre la helmintofauna de A. sylvaticus. Así, ELTON, FORD & BAKER (1931) ya afirmaron que en S. obvelata (indudablemente se trataba de S. frederici) la parasitación no dependía de la edad y que en el caso de N. dubius (= H. polygyrus) había un aumento de la parasitación con la edad del hospedador.

ROMAN (1951) observó que los ejemplares juveniles de A. sylvaticus de la región lionesa iban infestados en un 37% de los casos, mientras que los adultos lo presentaban en un 82%. SHARPE (1964) demostró que las hembras inmaduras albergaban más Syphacia que las maduras y lo mismo opinó LEWIS (1968) quien, en un completísimo estudio de la biología de S. stroma, halló tasas inferiores en animales maduros que en los juveniles. Asimismo, el autor inglés vió que algunas especies helmintianas aparecían solamente en alguna época del año

HELMINTOS	JUVENIL (n=84)		SUBADULTO (n=188)		ADULTO (n=288)	
	Nº EJ.PAR.	% INF.	Nº EJ.PAR.	% INF.	Nº EJ.PAR.	% INF.
<u>B. recurcus</u>	--	--	3	1,5	21	7,2
<u>C. vitta</u>	--	--	7	3,7	17	5,9
<u>P. sp. aff. muris</u>	--	--	--	--	2	0,6
<u>C. massanae</u>	1	1,1	--	--	2	0,6
<u>T. parva</u>	--	--	7	3,7	17	5,9
<u>H. taeniaeformis</u>	1	1,1	--	--	2	0,6
<u>G. arfaai</u>	1	1,1	1	0,5	12	4,1
<u>C. pusilla</u>	--	--	1	0,5	9	3,1
<u>S. lobata</u>	3	3,5	20	10,6	54	18,7
<u>H. straminea</u>	--	--	--	--	3	1,0
<u>H. diminuta</u> forma T	--	--	2	1,0	4	1,3
<u>H. diminuta</u> forma C	--	--	2	1,0	3	1,0
<u>T. muris</u>	5	5,9	24	12,7	88	30,5
<u>C. annulosa</u>	--	--	1	0,5	2	0,6
<u>C. bacillata</u>	1	1,1	2	1,0	18	6,2
<u>C. hepatica</u>	--	--	--	--	20	6,9
<u>M. muris</u>	--	--	7	3,7	27	9,3
<u>R. proni</u>	--	--	3	1,5	18	6,2
<u>P. hispanica</u>	--	--	--	--	1	0,3
<u>H. polygyrus</u>	22	26,1	113	60,1	174	60,4
<u>S. stroma</u>	21	25,0	72	38,2	80	27,7
<u>S. frederici</u>	27	32,1	50	26,5	69	23,9
<u>A. tetraptera</u>	2	2,3	1	0,5	15	5,2
TOTAL HELMINTOS	48	57,1	161	85,6	272	94,4

Tabla 30.- Distribución de las especies helmintianas halladas en A. sylvaticus según la edad del hospedador.

en los juveniles, mientras que en los adultos éstas aparecían con mayor frecuencia. Ejemplos semejantes los tenemos en C. vitta y H. polygyrus; con el Digénido se demostró que en octubre y noviembre tenía su máximo de aparición en los juveniles, mientras que parasitaba a los adultos del ratón de campo todo el año; H. polygyrus se mostraba en mayor proporción en los juveniles en febrero, mientras que en los machos adultos su presencia en todos los meses del año era un hecho corriente.

Posteriormente LEWIS & TWIGG (1972) volvieron a incidir sobre este aspecto y basándose en la lógica limitación de actividades de los juveniles explicaron la mayor aparición de vermes en los adultos.

4.3.1.3.- ALIMENTACION DEL HOSPEDADOR

El estudio de la acción que ejerce la alimentación sobre la vermífauna de una especie de Roedor determinada ha sido hasta hoy escasamente tratada en la bibliografía. Es por ello que optamos por incluir dentro de los factores dependientes del hospedador a la dieta del mismo, análisis que proporciona en alguna especie, de Glíridos principalmente, datos muy interesantes. Desgraciadamente no pudimos contar con los resultados de los análisis de los contenidos estomacales más que en raras ocasiones y ello hizo que, en la mayoría de las especies, hubiéramos de especular con los resultados dados en la literatura por los zoólogos, enfocando la cuestión hacia un estudio general comparativo entre los helmintos hallados por nosotros y la composición del contenido estomacal dada para los diferentes hospedadores y especificada en los subapartados del punto 1.2.3.

4.3.1.3.1.- EN GLIS GLIS

Como ya hemos comentado a la hora de comparar el espectro cualitativo de la vermífauna de Glis con respecto a la de otros países europeos, ésta evidentemente es muy pobre; y no cabe duda de que ello se debe básicamente al tipo de nutrición de esta especie de Glírido (eminentemente vegetariana). No tenemos más que observar los análisis de los contenidos estomacales de Glis efectuados por algunos autores para ver que hay un predominio claro de semillas, piñones, frutos y frutas. También aparecen, en menor proporción, pelos

del animal con ectoparásitos y en casos más esporádicos se ha detectado algún insecto o micromamífero menor. Esta debilcarnivoridad (mucho menor que la de Eliomys) influye notablemente sobre todo en aquellos helmintos vehiculados por huéspedes intermediarios; quizás ello pueda apoyar la teoría que son ectoparásitos los hospedadores intermediarios de H. sulcata (recordemos que en H. myoxi, especie infestante del lirón careto, los Sifonápteros pueden jugar este papel -VAUCHER & QUENTIN, 1975-). Brachylaemus recurvus, Hymenolepis diminuta y Moniliformis moniliformis especies heteroxenas denunciadas en el lirón gris, lo han sido en escasísimas ocasiones (solamente en Checoslovaquia y Rusia); en cambio Hymenolepis sulcata ha sido hallada en 7 países europeos (España, Francia, Suiza, Alemania, Checoslovaquia, Hungría y Rusia).

A este tipo de alimentación debemos añadir las costumbres arborícolas de Glis (de las que hablaremos en otro subapartado) para darnos cuenta claramente de la poca posibilidad de infestación de estos Glíridos.

4.3.1.3.2.- EN ELIOMYS QUERCINUS

Los numerosos estudios realizados por el Prof. Dr. H. KAHMANN (München) en la isla de Formentera, así como los resultados obtenidos por GOSALBEZ (1976) al analizar diversos contenidos estomacales de lirones procedentes del Pirineo, demuestran que la dieta de este Glírido es preferentemente carnívora dentro de una omnivoridad general. Ello indudablemente acentúa de una manera extraordinaria las vías de entrada posibles para las especies parásitas y explica el elevado porcentaje de vermes heteroxenos presentes en Eliomys.

Concretamente en la Península Ibérica, de entre los lirones caretos analizados únicamente 3 de sus helmintos infestantes poseen ciclos evolutivos directos (C. myoxi-nitela, Capillaria sp. y M. patens), y en Formentera, según los datos de MAS-COMA (1978 f), tan sólo C. myoxi-nitela es la especie monoxena que alberga E. q. ophiusae de entre un total de 8 especies distintas.

Esta proporción realmente elevada de especies vermídanas vehiculadas por hospedadores intermediarios no hace sino apoyar las versiones de los mastozoólogos con respecto a la dieta animal de E. quercinus y demostrar que el régimen omnívoro de las otras especies estudiadas en este escrito (Múridos en general) reduce en parte las posibilidades de evolución de sus helmintos hetero

xenos.

4.3.1.3.3.- EN RATTUS RATTUS

Sabido es que las especies del género Rattus poseen una alimentación omnívora y muy dependiente del biotopo que ocupan. Hay que pensar, además, que la mayoría de los helmintos parásitos de R. rattus son cosmopolitas y por tanto muy adaptados a todos los biotopos. Todo ello significa, a nuestro entender, que muy poco puede influir la alimentación sobre la vermifauna de la rata negra, excepto en aquellos hábitats en los que R. rattus comparte sus dietas con otros micromamíferos de tendencias nutritivas más definidas. Un ejemplo lo tenemos en nuestros ejemplares obtenidos en una borda de Aubinya, pues junto con ellos se capturó algunos Eliomys quercinus, los cuales estaban muy infestados por Brachylaemus sp. aff. nitellae (como se sabe Eliomys es mucho más carnívoro que R. rattus), siendo así que ninguno de los Rattus mostró Digénido alguno.

4.3.1.3.4.- EN RATTUS NORVEGICUS

La presencia de Rattus norvegicus preferentemente en lugares habitados por el hombre y su dieta omnívora hacen que el animal muestre en su vermifauna una clara tendencia hacia las especies de evolución directa y por tanto no vehiculadas por hospedadores intermediarios.

En el caso de los Trematodos, sus apetencias para devorar Pulmonados, se gundos hospedadores en la mayoría de ellos, son pocas. Una prueba de ello la tenemos en la única cita de B. recurvus efectuada en España por GALLEGO BERENGUER (1959) en una rata gris de Barcelona, a pesar de contabilizar un millar de disecciones entre las efectuadas por los diferentes autores hispanos. También CHIRIAC & POPESCU (1969) anunciaron una carencia total de Digénidos en los 21 R. norvegicus analizados, detectando parasitación por estos Platelintos en el resto de hospedadores estudiados (Múridos, Micrótidos y Cricétidos) y mencionando la importancia de la dieta de estos Roedores en relación con la posibilidad de infestación por Trematodos.

Si exceptuamos a Hymenolepis diminuta e Hymenolepis fraterna, especies que pueden ser transmitidas por una cantidad ingente de Artrópodos, podemos

afirmar lo mismo a la hora de ver la relación alimentación-infestación por Cestodos. No obstante, hay que pensar que los Artrópodos no gustan de biotopos tan específicos como los caracoles y por tanto es lógica la presencia de las especies de Cestodos en hábitats bastante dispares. Hay que comentar, a propósito de lo anterior, el escrito de PROKOPIC (1972) en el que el autor checo afirma que, por su dieta omnívora, la rata gris estaría muy poco infestada por Cestodos propios; el hecho de la integración de ella en biotopos ocupados por otros Roedores es lo que hace aumentar el número de estas especies de Platelminfos, más típicas de otros pequeños mamíferos. Hay que insistir, sin embargo, en que la presencia de R. norvegicus va en muchas ocasiones ligada a la del hombre, lo cual influye negativamente a la hora de encontrar sus parásitos heteroxenos por la ausencia de los hospedadores intermedios en los hábitats correspondientes.

4.3.1.3.5.- EN MUS MUSCULUS

La alimentación de Mus musculus es preferentemente omnívora en condiciones normales, y muy ligada al biotopo donde evoluciona. Ello supondrá una marcada influencia sobre las especies heteroxenas, pues la presencia o no de los hospedadores intermediarios en la dieta del ratón casero fructificará en la consiguiente infestación del micromamífero. Para comprobar este hecho solamente tenemos que repasar los diferentes biotopos donde se capturó a Mus musculus y observar, por ejemplo, que en el de Breda, donde Mus se nutre no sólo del grano del pajar sino que en gran parte también de elementos animales, dados los insectos moradores en tal medio, es en donde se encontró la proporción más alta de especies heteroxenas, con la aparición de H. straminea, Hymenolepis indeterminados y M. muris, helmintos tan sólo detectados en este enclave.

Otro ejemplo lo tenemos en los ratones caseros procedentes de la isla Meda Grossa. Dichos animales tienen una alimentación eminentemente vegetariana a base de los frutos de Carpobrotus (=Mesembrianthemum) edulis, al menos en primavera y verano. Los análisis estomacales, efectuados paralelamente a los estudios parasitológicos, permitieron observar como en estas dos épocas del año este Múrido se alimenta casi exclusivamente de los frutos de dicho vegetal y tan sólo detectamos restos de insectos en uno de los animales procedentes de

dichos periodos anuales. Este hecho debe influir notablemente en la helminto fauna del Mus insular, reduciendo marcadamente toda posibilidad de infestación por especies heteroxenas. En el resto del año, no disponemos de dato alguno acerca de la dieta del ratón casero, pero cabe suponer que ante la ausencia de frutos de Carpobrotus, el Múrido deberá aprovechar todo tipo de alimento nutritivo que encuentre; sin embargo, los Invertebrados son entonces muy escasos por las condiciones climáticas, disminuyéndose todavía más la posibilidad de infestación por especies de evolución indirecta.

4.3.1.3.6.- EN MUS SPRETUS

Como ya comentaron CHIRIAC & POPESCU (1969) a propósito del estudio de Tremátodos de Roedores de Rumania, la alimentación juega un papel básico en la parasitación por este tipo de helmintos.

Este fenómeno lo hemos podido constatar bien claramente al analizar los Mus silvestres del presente estudio, pues, como más adelante veremos, la dieta de este Múrido estará en función de la microfauna del biotopo ocupado y ello supondrá una mayor o menor parasitación por especies heteroxenas vehiculadas por los componentes animales de la dieta del ratón de cola corta. En este aspecto, los mismos CHIRIAC & POPESCU (loc. cit.) afirmaron que Mus spicilegus posee poca predisposición por devorar caracoles, tras comprobar el bajo porcentaje de ratones infestados por Trematodos (0,6%).

4.3.1.3.7.- EN APODEMUS SYLVATICUS

A partir de la helmintofauna detectada hasta el presente en A. sylvaticus se demuestra de una manera evidente que la alimentación de esta especie de Múrido es la típica de esta familia de Roedores, o sea, omnívora. Además, hay una dependencia clara entre el biotopo o nicho ocupado por el hospedador y su alimentación.

Al escribir ésto, no hacemos más que ratificar las opiniones de TENORA (1965 b) y HOLISOVA (en PROKOPIC, 1972) en cuanto a las influencias de la dieta de Apodemus respecto a la fauna de sus Cestodos y de CHIRIAC & POPESCU (1969) con referencia a la fauna de los Trematodos.

En todas las ocasiones hay un común acuerdo al afirmar que el ratón de campo no tiene unas apetencias excesivas por ingerir animales y ello repercute en su helmintofauna produciendo niveles bajos de parasitación por las especies heteroxenas. Así, HOLISOVA (loc. cit.) halló un 58,9% de contenido animal en los estómagos de A. sylvaticus analizados y los mencionados CHIRIAC & POPESCU (1969) detectaron un 7,1% de Apodemus infestados por Trematodos en sus estudios de Rumanía.

Hay que resaltar sin embargo, que Apodemus sylvaticus parece mostrar la dieta más variada, con más tendencia carnívora, de entre todas las especies de Múridos próximas. Es por ello que, al tratar las acciones que ejercen los factores no dependientes del micromamífero huésped sobre su helmintofauna, volveremos a estudiar más detenidamente este aspecto, puesto que no debe olvidarse que A. sylvaticus constituye la especie eminentemente más silvestre de entre todos los Múridos aquí considerados y en consecuencia es aquel hospedador cuya helmintofauna va más ligada a la naturaleza de los biotopos libres.

4.3.2.- FACTORES NO DEPENDIENTES DEL HOSPEDADOR

4.3.2.1.- ALTITUD DE LOS ENCLAVES

El elevado número de enclaves prospectados en el presente estudio conformó un amplio espectro de biotopos, situados a diferentes altitudes con respecto al nivel del mar, que propició el análisis de las posibles influencias de este factor sobre la helmintofauna. Algunos autores europeos, como veremos más adelante, ya estudiaron la aparición de las especies helmintianas a diferentes altitudes e intentaron buscar alguna relación posible al respecto.

4.3.2.1.1.- EN GLIS GLIS

Hymenolepis sulcata se encontró en enclaves con una altitud de 550 a 650 m. s. n. m. Si recordamos las diversas citas del Cestodo en los diferentes países de Europa a altitudes muy dispares, debemos creer que este factor no se relaciona mucho con la presencia o ausencia del Platelmino (prueba de ello

es la detección efectuada por nosotros de H. sulcata en L'Hospitalet, localidad cercana a la frontera francesa por Andorra y situada por encima de los 1.000 m de altitud).

En lo que se refiere a P. gracilis, a pesar de que KARAPCHANSKI, DIMITROVA & JANCEV (1969) opinaran que la especie es típica de altitudes entre 1.200 y 1.700 m en los Balkanes, creemos que no puede haber influencia alguna de la altitud sobre esta especie monoxena. Nosotros la hemos encontrado en todos los enclaves, desde localidades a 60 m s.n.m., hasta otras que sobrepasan los 1.000 m.

4.3.2.1.2.- EN ELIOMYS QUERCINUS

De la tabla 31 parece desprenderse una escasa influencia de la altitud sobre la helmintofauna del lirón, al menos directamente, tanto en los enclaves de Cataluña y Huesca, como en los andorranos. Por otra parte, el número más bien escaso de ejemplares de Eliomys diseccionados en este escrito y la falta de datos en cuanto a la vermifauna de este huésped en localidades de poca altitud impide especular respecto a la posible influencia de la altitud sobre la endoparasitofauna del lirón. El hecho de que ciertas especies como B. eliomidis, N. truncatum o M. patens aparezcan solamente a altitudes por encima de los 400 m y nunca se hayan detectado, en el lirón u en otros huéspedes, en hábitats menos elevados, se debe o a endemismos pirenaicos o de hábitats húmedos, o a que sus hospedadores típicos (Carnívoros en el caso de M. patens) se encuentran preferentemente a estas altitudes.

Por otra parte, Brachylaemus sp. aff. nitellae, C. myoxi-nitellae y M. moniliformis han sido encontrados en Formentera, isla de cotas altitudinales escasas, lo cual también apoya esta falta de relación altitud-vermifauna en Eliomys.

El único helminto algo polémico en este aspecto puede ser H. myoxi, ya que el Cestodo, con área de aparición entre los 1.100 y los 1.800 m en este trabajo, parece que en Europa ha aparecido también preferentemente en lugares de cierta altitud y por ello quedamos algo dudosos en pensar que pueda existir una posible acción facilitadora de la infestación en biotopos elevados, más aún si pensamos que los hospedadores intermediarios son Sifonápteros

LOCALIDAD	h. s. m.	<u>B. sp. aff. nitellae</u>	<u>B. eliomydis</u>	<u>N. truncatum</u>	<u>H. myoxi</u>	<u>C. myoxi-nitellae</u>	<u>Capillaria sp.</u>	<u>M. patens</u>	<u>M. moniliformis</u>	TOTAL HELMINTOS
Oliana	470		•						•	2
Surri	1020	•	•			•		•		4
Viella	1140	•			•					2
Cerler	1140	•	•							2
Son	1390									
La Molina	1500	•	•	•	•	•	•	•		7
Aubinya	850	•								1
Erts	1350	•								1
Arans	1400	•								1
El Serrat	1600		•		•	•		•		4
Canillo	1650									
Arinsal	1650	•								1
Arinsal	1750	•								1
Encodino	1750	•			•	•				3
Els Cortals	1800	•								1
Encodino	1850	•	•			•		•		4
Soldeu	1850	•				•				2
Pal	2000	•				•				2

Tabla 31.- Distribución de los helmintos hallados en E. quercinus según la altitud de los enclaves de captura.

propios de dicho Glírido y que en principio deben seguir a su huésped por do quier.

QUENTIN & BIOCCA (1976), después de hallar a P. sibirica en E. quercinus procedentes de los Alpes franceses e italianos, escribieron que el hallazgo de esta especie, propia de Carnívoros y cuya área de repartición geográfica se extiende por Norteamérica y Eurasia, tan sólo fue posible gracias a la elevada altitud de los enclaves prospectados, pues P. sibirica pertenece a una línea de Spirúridos primitivos aislada en los Roedores de ciertas altitudes en los periodos arcaicos de enfriamiento. Algo parecido podría ocurrir con el Trichostrongylido M. patens, localizable siempre por encima de los 1.000 m de altitud.

4.3.2.1.3.- EN RATTUS RATTUS

Las 7 especies vermídeas halladas hasta nuestros días en la rata negra peninsular han sido también detectadas en numerosas partes del globo. Ello significa que, al menos en éstas, no puede buscarse una relación de la altitud con respecto a la aparición en su hospedador definitivo R. rattus. Generalizando un poco más, y previniendo posibles hallazgos de las otras especies de helmintos denunciados en el resto de Europa y norte de Africa, también opinamos que no deben buscarse en biotopos a una altitud determinada pues se trata de especies muy extendidas sin una predilección dada para enclaves específicos.

4.3.2.1.4.- EN RATTUS NORVEGICUS

La distribución cosmopolita de casi todos los helmintos de R. norvegicus no permite entrever relación alguna en biotopos situados en una altitud determinada, al menos en las especies vermídeas halladas en nuestra Península.

4.3.2.1.5.- EN MUS MUSCULUS

Como puede observarse en la tabla 32 , no hay una influencia directa de la altitud del biotopo donde se halla el ratón casero con respecto a sus helmintos. El hecho de que La Floresta (130 m) y Breda (170 m.) sean las localidades de mayor aparición de vermes tampoco tiene ninguna significación en es-

te sentido , pues ello se debe indudablemente al mayor número de ejemplares autopsiados procedentes de estos enclaves.

4.3.2.1.6.- EN MUS SPRETUS

Dada la expansión geográfica de las especies vermidianas de Mus spretus, no parecía, en un principio, que la altitud fuera un factor muy influyente sobre la helmintofauna de este pequeño mamífero. En la tabla 33 veremos, empero, algunos aspectos interesantes.

Salta a la vista, en un principio, la regresión de la infestación a medida que aumenta la altitud del lugar de captura. Si bien este hecho no parece poder tomarse muy en cuenta debido a la cantidad de factores que sobre él influyen (número de animales capturados, biotopo de captura, fauna de la zona, etc.), puede tener una explicación en la evolución que viene siguiendo Mus spretus como especie. En efecto, de todos es sabido que el Múrido en cuestión es un animal típicamente mediterráneo y que, por tanto, tendrá su hábitat ideal en zonas de clima y vegetación mediterránea. Esta preferencia del ratón de cola corta para ciertos nichos ecológicos conllevará, en consecuencia, una mayor facilidad para la infestación parasitológica en sus biotopos originales; piénsese, además, que en el biotopo mediterráneo Mus spretus verá favorecidos sus porcentajes de parasitación por el contacto con los otros ejemplares de su misma especie.

Evidentemente, Amposta, Villanueva de Sijena o Aiguafreda por su altitud, tendrán un medio ecológico más próximo al mediterráneo que Capafons, La Nou o Albarracín donde, a buen seguro, la vegetación, clima y microflora se alejará bastante de la típicamente mediterránea y donde vivirá Mus spretus en mucho menor número que en las otras localidades.

Por otra parte, tomando diferentes altitudes en una misma localidad (caso de Villanueva de Sijena) no se aprecián diferencias vermidianas elocuentes. Más adelante volveremos a incidir en este punto y veremos que lo que decide en este aspecto es el biotopo que rige en cada lugar. Este hecho también reinvindicaría, en parte, lo expuesto anteriormente acerca de una mayor influencia del medio ecológico que trae consigo la situación de un biotopo, que de la altitud en sí.

LOCALIDAD	h. s. m.	<u>Brachylaemus</u> sp. I	<u>H. taeniaeformis</u>	<u>C. pusilla</u>	<u>H. straminea</u>	<u>T. muris</u>	<u>C. hepatica</u>	<u>M. muris</u>	<u>H. polygyrus</u>	<u>S. obvelata</u>	<u>A. tetraptera</u>	TOTAL HELMINTOS
Barcelona	-											-
Hospitalet	-											-
Estartit	-									•		1
Palamós	-					•						1
La Floresta	130	•		•		•				•	•	5
Breda	170		•		•	•	•	•	•	•	•	8
Mollerusa	250											-
Begas	360											-
Collbató	420	•								•		2
V. de Don Sancho	900		•							•		2
La Guingueta	1030					•						1
La Cortinada	1300									•	•	2

Tabla 32.- Distribución de los helmintos hallados en M. musculus según la altitud de los enclaves de captura.

LOCALIDAD	h. s. m.	<u>Brachylaemus</u> sp. II	<u>C. pusilla</u>	<u>C. bacillata</u>	<u>M. muris</u>	<u>H. polygyrus</u>	<u>S. obvelata</u>	<u>A. tetraptera</u>	TOTAL HELMINTOS
Amposta	-	•	•			•	•		4
Villanueva de Sijena	100	•	•				•		3
Villanueva de Sijena	150	•	•	•			•		4
Villanueva de Sijena	300		•	•			•		3
Villanueva de Sijena	400		•		•		•		3
Aiguafreda	400					•	•		2
Oliana	470						•	•	2
Tona	600					•	•	•	3
Capafons	750	•					•		2
La Nou	900								-
Albarracín	1100						•		1

Tabla 33.- Distribución de los helmintos hallados en M. spretus según la altitud de los enclaves de captura.

Finalmente debemos comentar dos hechos. El primero es que, al igual que en Mus musculus, S. obvelata es la especie que más acompaña a Mus spretus en su distribución geográfica, localizándose a cualquier altitud; el segundo corresponde a la localización de C. pusilla pues, a pesar de ser una especie cosmopolita, tanto en el ratón silvestre como en el doméstico generalmente ha aparecido a altitudes inferiores a los 500 m (sólo se ha detectado en un animal de La Guingueta - 1030 m). No cabe duda de que, en el Platelmino, el hospedador intermediario (un ácaro de campos cultivados) juega un papel imprescindible en este sentido.

4.3.2.1.7.- EN APODEMUS SYLVATICUS

La distribución de las distintas especies de helmintos detectados en Apodemus con relación a la altitud de los enclaves puede observarse resumidamente en la tabla 34 . En ella, y para evitar unas dimensiones desmesuradas , hemos optado por reunir a los distintos enclaves en grupos de altitudes (de 200 m en cada caso) y que en concreto resulta así:

- 0 - 200 m.s.n.m.: Cabrils, La Floresta, Cualba, Breda, Estartit, Figueras y Villanueva de Sijena.
- 200 - 400 m.s.n.m.: Villanueva de Sijena.
- 400 - 600 m.s.n.m.: Aiguafreda, Collbató, Montseny, Tordera, Torelló y Oliana.
- 600 - 800 m.s.n.m.: Tona, Capafons y Viladrau.
- 800 -1000 m.s.n.m.: Alpens, La Nou, Pruit, Cardós, Esterri, Aubinya, Bixesarri y Sta. Coloma.
- 1000 -1200 m.s.n.m.: Ainet, Bellver, Bor, La Guingueta, Isil, Montellá, Surri, Queralps, Fontaneda, Juberrí, Cerler y Albarracín.
- 1200 -1400 m.s.n.m.: Alós, Espot, Son, Arans y Erts.
- 1400 -1600 m.s.n.m.: Orden, Torre de Capdella, La Molina y Encamp.
- 1600 -1800 m.s.n.m.: Port de la Bonaigua, Arinsal, Canillo, Encodino y El Serrat.
- 1800 -2000 m.s.n.m.: Els Cortals, Encodino, Pal y Soldeu.

Analizando los resultados expresados en dicha tabla 34, hemos detectado algunos puntos de interés los cuales los hemos desglosado del siguiente

modo:

- A) Las especies vermídeas más frecuentes en el ratón campero (B. recurvus, S. lobata, T. muris, M. muris, H. polygyrus, S. stroma y S. frederici) aparecen en la mayoría de los enclaves prospectados, con independencia de la altitud a la que se encuentran los mismos.
- B) Los enclaves situados entre los 400 y los 1200 m de altitud han resultado ser los de mayor riqueza de parasitación, en cuanto a número de especies, en el ratón campestre. Ello indudablemente es debido a las condiciones idóneas de los hábitats para la evolución de los helmintos que aparecen en los enclaves de esta altitud.
- C) Dentro de los Trematodos, C. vitta parece tener una distribución con respecto a la altitud muy localizada entre los 400 y los 1000 m. Como ya hemos comentado al describir al Dicrocélido, éste necesita para su evolución biotopos húmedos, pero no fríos, y la situación de los enclaves del Montseny y Pre-pirineo (entre estas cotas) parecen óptimos para este fin. Esto explicaría, además, la ausencia de C. vitta en biotopos por encima de los 1000 m, todos ellos pirenaicos.

Por lo que respecta a la aparición de P. sp. aff. muris entre los 400-1200 m, cabría pensar en un principio que no existiese relación con la altitud. Sabido es que la especie en cuestión necesita proximidades de corrientes de agua para completar su ciclo vital y ésto es, lo que en realidad, tiene que determinar su presencia en cualquier hábitat. Ahora bien, también es sabido que los Moluscos de aguas dulces presentan márgenes de distribución altitudinal según la temperatura del agua por lo que en un principio dicha exigencia en los Gasterópodos acuáticos primeros hospedadores intermediarios será la principal determinante de la extensión de los endemiotopos (en el sentido de JOURDANE, 1977) y por tanto reflejará in directamente la altitud de los enclaves.

También C. massanae está condicionado, al menos indirectamente, por la altura. El carácter de endémico de la Cordillera Pirenaica le hace indetectable a altitudes inferiores a los 1000 m. Cabe comentar aquí el escrito de JOURDANE & TRIQUELL (1973) quienes, en los Piri-

neos Orientales franceses, hallaron tanto a C. massanae como a B. recurvus en altitudes inferiores a los 800 m. Con respecto a este último, ya se ha visto que en el Pirineo catalán ha aparecido hasta en los enclaves situados entre los 1400 y los 1600 m. Igualmente, C. massanae, detectado en Isil y Arinsal a 1160 y 1650 m respectivamente, parece cambiar de altitudes en nuestro territorio, haciendo bueno a la vez, lo ya apuntado por los propios JOURDANE & TRIQUELL (loc. cit.) con respecto a los factores mesológicos desfavorables totalmente al ciclo biológico de estos Digénidos que aparecen en los Pirineos franceses por encima de los 1000 m de altitud.

Macryella apodemi hallada por los mismos autores franceses en Mosset (690 m) y Bor (900 m) también parece estar algo influenciada por la altitud del enclave de captura. La no detección del Platelinto en los diversos enclaves pirenaicos prospectados por nosotros y superiores a los 1000 m, así lo insinúa. Hay que añadir, no obstante, que, posiblemente, M. apodemi se halla relegada a biotopos con condiciones muy determinadas pues nuestros sondeos en Bor y localidades cercanas (Montellá, Orden, Pedra) no han sido positivos en ninguna ocasión.

- D) Tanto C. pusilla como H. straminea, así como A. tetraptera, helmintos propios del ratón casero, Mus musculus, aparecen en altitudes inferiores a los 1200 m, fenómeno totalmente lógico dada la regresión de la expansión de este Múrido en cotas muy elevadas.
- E) La presencia de los Cestodos G. arfaai, H. diminuta forma T e H. diminuta forma C en A. sylvaticus parece tener una relación escasa con la altitud del enclave pues su hallazgo está generalizado en cotas muy discordantes.
- F) Dentro de los Trichuridae, nos encontramos con fenómenos curiosos. Tal es el caso de la especie C. hepatica, denunciada en múltiples ocasiones en Múridos de la Península Ibérica (véase CORDERO et al., 1977) y que en nuestro trabajo únicamente se ha hallado infestando a Apodemus en altitudes de 800 m ó superiores, siempre en la Cordillera Pirenaica. Conocidas las condiciones vitales del helminto y su biogeografía, no creemos que este dato pueda ser considerado seriamente. Como ya hemos escrito en capítulos anteriores, cabe pensar únicamente en una si-

tuación azarosa para tal fenómeno.

Por otra parte C. annulosa y C. muris-sylvatici, las dos Capillarias del intestino delgado del ratón campestre, siguen una línea de distribución altitudinal escasa (inferior a 1000 m), lo que en principio debería relacionarse con las condiciones ambientales adecuadas para la evolución de los huevos hasta infestantes.

A su vez, C. bacillata, al acompañar a su hospedador definitivo por cualquier altitud, parece insinuar que, como ya apuntara BERNARD (1963 b), es Nematodo propio de A. sylvaticus, que usa como hospedadores secundarios a otros Múridos que conviven en el mismo.

- G) El hallazgo de P. hispanica en un biotopo situado a 400 m s.n.m. (Villanueva de Sijena) y despoblado de M. nivalis hace pensar que el helmineto se ha adaptado a Apodemus y, con independencia de su altitud, se ha distribuido por localidades relativamente cercanas a Albarracín, lugar de la descripción original situado a 1100 m de altitud. Recordemos que QUENTIN (1973), al describir por primera vez al Rictularido, opinó que éste debía ser típico de M. nivalis y que Apodemus era un hospedador secundario, portador del parásito tan sólo en biotopos con presencia simultánea de las dos especies de Roedores.
- H) En lo que se refiere al escrito de KARAPCHANSKI, DIMITROVA & JANCEV (1969) quienes en sus estudios en los Balkanes apuntaron ciertas relaciones entre algunos helmintos de Apodemus y sus hábitats típicos situados a altitudes determinadas, cabe notar algunas diferencias ostensibles. En primer lugar, no sucede, en nuestra Península, que H. polygyrus sea la especie típica del ratón de campo en enclaves situados entre los 400 y los 600 m. Ya hemos visto que el Heligmosómido aparece por doquier en su hospedador definitivo. Tampoco se cumple que A. tetraptera lo sea entre altitudes de 600 y 1200 m. En la tabla podemos comprobar que, precisamente, aparece más en biotopos de otras altitudes. Finalmente, los autores búlgaros apuntaron que R. proni era la especie típica de A. sylvaticus en enclaves situados entre los 1200 y los 1700 m. Si bien en nuestro escrito R. proni ha aparecido a partir de los 400 m y nunca se ha hallado en enclaves de altitudes relativamente bajas, tampoco en las cotas dadas por los men

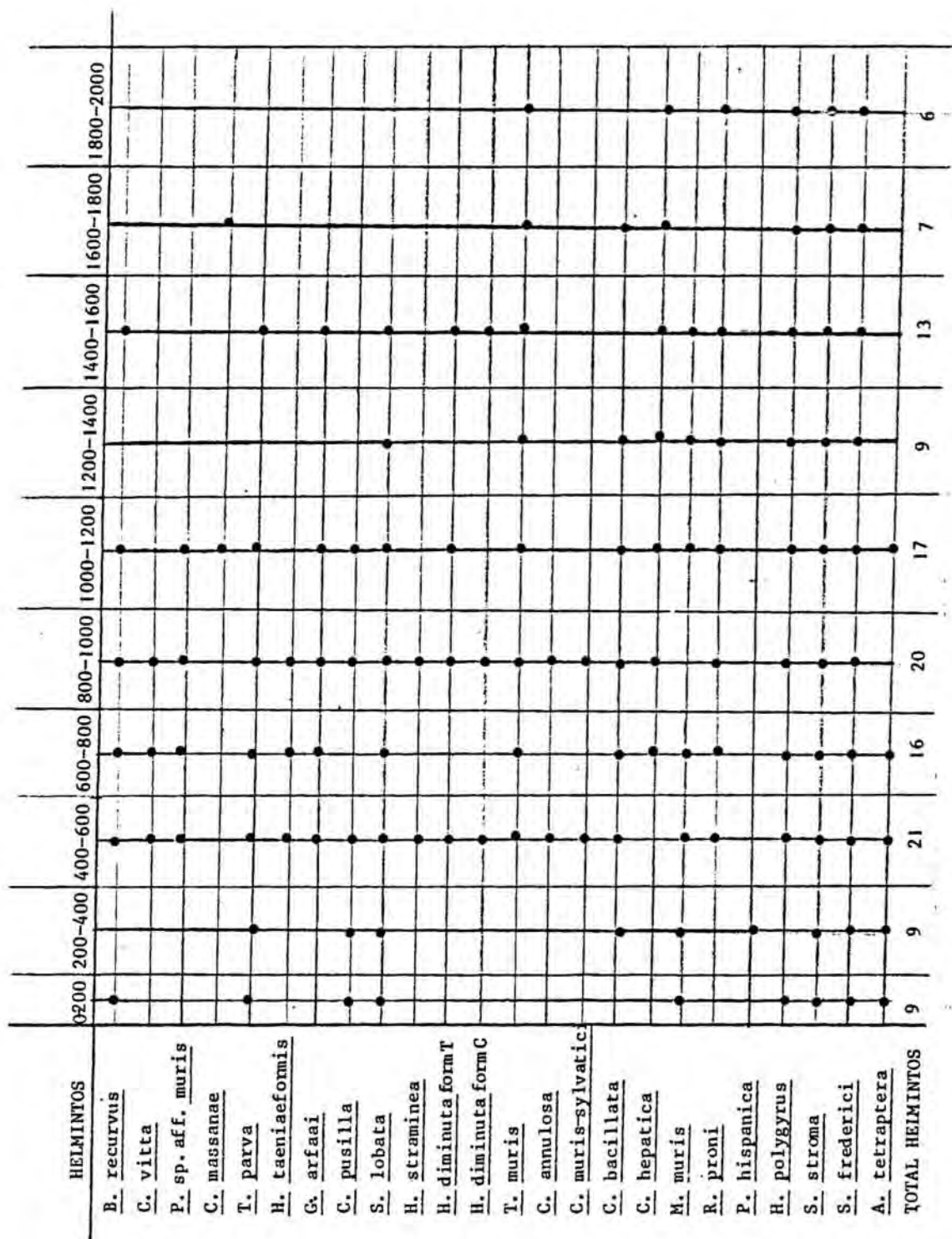


Tabla 34.- Distribución de los helmintos hallados en A. sylvaticus según la altitud de los enclaves de captura.

cionados autores ha parecido encontrarse con preferencia manifiesta.

- I) De todos los anteriores puntos parece deducirse una cierta relación altitud del enclave-helmintofauna de Apodemus, al menos indirectamente, a causa de los condicionantes ecológicos que puede conllevar la altitud de cualquier hábitat.

4.3.2.2.- FLORA Y FAUNA DE LOS BIOTOPOS

En este subapartado se estudia la influencia que ejercen los seres vivos, vegetales y animales, del mismo biotopo donde se capturó a la especie de Glírido o Múrido en cuestión, sobre la helmintofauna del huésped. Para ello hemos optado en general por separar dicho estudio en tres partes: A) según la flora del biotopo; B) según la microfauna ambiental (Invertebrados); C) según la macrofauna (Vertebrados) que evoluciona junto al micromáfero huésped. Los tres puntos están directamente relacionados con el hospedador definitivo, concretamente al jugar todo su papel a lo largo de las distintas cadenas alimenticias de la naturaleza. Este es el motivo de que, en varias ocasiones, las conclusiones alcanzadas en este apartado se solapen con aquellas sostenidas en el apartado referente a la dieta alimenticia del huésped final.

4.3.2.2.1.- EN GLIS GLIS

La presencia de este Glírido en la Península Ibérica va siempre ligada a los bosques de árboles caducifolios (hayas, robles) o a las proximidades de éstos con árboles frutales (cerezos, avellanos, manzanos). Todos los enclaves en los que fueron capturados los lirones grises aquí estudiados tenían estas características. Desgraciadamente, son incompletos nuestros datos acerca de la fauna y flora presente en dichos hábitats de sondeo. En cambio, tenemos conocimientos de que algunos enclaves (Muniellos, Montes de Invernadeiro, Cabañinos-Ancares) estaban en bordes de ríos.

A la hora de relacionar los caracteres de estos biotopos con la posible helmintofauna del lirón gris poco podemos opinar ya que la singularidad de dicha helmintofauna no permite relacionar dicho factor ecológico

con las dos especies vermidianas infestantes. Las diferentes citas de los parásitos en países europeos, en biotopos dispares a los nuestros, así nos lo hace pensar. Tan sólo podemos decir, como dato a remarcar, que las cuatro localidades navarras donde se detectó a Hymenolepis sulcata poseían el mismo biotopo: bosque de hayas.

En cambio, sí que hay un hecho interesante que confirma la poca tendencia del Glírido por devorar presas animales y éste es que, a pesar de la proximidad del río de algunos biotopos, no detectamos en estos lirones ningún helminto heteroxeno vehiculado por especies acuáticas. Esto también nos induce a sospechar que el hospedador intermediario de H. sulcata sea un insecto con un estrecho contacto con Glis glis y que el Cestodo adulto tiene una distribución muy localizada pues en otros biotopos con hayedos (Aizarna, Sierra de Aralar) no se encontró.

4.3.2.2.2.- EN ELIOMYS QUERCINUS

El hecho de que todos los lirones aquí analizados procedieran de enclaves situados en los Pirineos ha conformado, de alguna manera, los resultados que hemos dado al hablar de la helmintofauna de E. quercinus.

La presencia de B. eliomydis, Digénido endémico de la Cordillera Pirenaica, es una prueba clara del papel que puede jugar la microfauna de un biotopo en la evolución de los vermes parásitos de los micromamíferos del mismo según la geografía, pues es bien conocida la fenomenología endémica ostentada por los Invertebrados pirenaicos.

Otro ejemplo lo tenemos en N. truncatum, especie propia de Insectívoros mucho más frecuentes en los Pirineos que en otro lugar de Cataluña, y que necesita de la existencia del caracol acuático primer hospedador intermediario concreto, Bythinella reyniesii (véase JOURDANE, 1977). El lirón careto infestado por N. truncatum vivía junto a musarañas del género Sorex, también albergantes del Trematodo y ocupaba un hábitat en la parte umbría de la montaña próxima a un río. El conjunto de las condiciones de convivencia con los hospedadores intermediarios y definitivos hicieron posible la parasitación de Eliomys por N. truncatum. Avala el hecho la no detección de infestación por esta especie de Trematodo en los lirones moradores de la ladera seca de

la misma montaña, más lejana al río.

Un nuevo caso de la influencia que ejerce la fauna del biotopo sobre Eliomys está en la detección en diversos enclaves del Nematodo M. patens, propio de Carnívoros. El área de distribución de estos mamíferos, abarcando totalmente la zona prospectada en nuestro estudio, ha hecho posible la parasitación del lirón por parte del Molineido. Prueba de ello es la ausencia de dicho verme en los estudios realizados en las Islas Baleares, mucho más intensos que los peninsulares, en donde no existen los Carnívoros huéspedes fundamentales del parásito.

4.3.2.2.3.- EN RATTUS RATTUS

El total desconocimiento de los biotopos prospectados por los diferentes investigadores españoles que estudiaron la rata negra no nos permite sacar ninguna conclusión en este apartado.

En Aubinya, localidad andorrana donde fueron capturados los tres R. rattus objeto de nuestro estudio, la flora consistía fundamentalmente en campos de cultivo de tabaco y otras plantaciones agrícolas. En cuanto a la microfauna posiblemente debiera ser rica a juzgar por las diferentes especies heteroxenas que albergaban el resto de pequeños mamíferos del entorno. No acabamos de entender, por tanto, la ausencia total de helmintos en los individuos de rata negra diseccionados.

4.3.2.2.4.- EN RATTUS NORVEGICUS

A partir de los enclaves prospectados donde capturamos las cuatro ratas grises diseccionadas en este estudio no podemos observar ningún resultado interesante. Quizás valdría la pena apuntar que tres de ellas (las capturadas en Breda y Torre de Capdella) fueron cazadas en las proximidades de graneros y pajares lo cual favorece la posible parasitación por especies vehiculadas sobretodo por Coleópteros (diferentes Cestodos). Cabe pensar también que el hábitat de Breda, sea ideal para el hallazgo de estos Platelminfos, hecho que ha sido comprobado al estudiar la helmintofauna de Mus en el mismo biotopo. Posiblemente la corta edad de los dos Rattus allí capturados impidió resulta

dos positivos en este sentido.

Es evidente, por otra parte, que en el hábitat peridoméstico donde evoluciona normalmente R. norvegicus la flora y fauna se ven enormemente reducidas por la acción humana lo cual, al alterar el medio ecológico, debe repercutir en el ciclo vital de los helmintos de la rata de alcantarilla.

4.3.2.2.5.- EN MUS MUSCULUS

Al igual que en el caso de R. norvegicus, la ocupación de hábitats preferentemente peridomésticos por parte de M. musculus viene a representar un factor evidentemente negativo, puesto que en dichos biotopos flora y fauna difieren ostensiblemente de aquellos hábitats silvestres en donde evoluciona su helmintofauna natural.

La presencia de ambos Múridos en los mismos biotopos parece ser el único factor influyente en este caso, teniendo lugar infestaciones atípicas en el ratón casero a causa de los helmintos oligoxenos propios de Rattus (H. spumosa, T. crassicauda, etc.).

No obstante, al haber podido estudiar una serie de ratones procedentes de la Isla Meda Grossa y de Breda, de hábitats preferentemente silvestres, hemos observado ciertos aspectos interesantes con respecto a la relación flora y fauna del biotopo-vermifauna de Mus musculus.

En Meda Grossa, una planta introducida, Carpobrotus edulis, ha llegado a formar una alfombra vegetal casi por toda la meseta de la isla, cobertura debajo de la cual el ratón casero puede deambular con facilidad encontrando, además, su principal alimento en los frutos de dicha planta. La desmesurada expansión de dicha planta incluso ha transformado el régimen nutritivo normal en Mus, que de omnívoro ha venido a convertirse en casi totalmente vegetariano, mermando, por consiguiente, las posibilidades de infestación por especies heteroxenas vehiculadas por insectos que puedan vivir también junto a dicho vegetal. Además, dicho fenómeno ha transformado las características generales de la flora insular dando a la meseta de la isla un aspecto distinto al del litoral próximo, hecho que ha repercutido negativamente en las posibles especies monoxenas del Mus insular, presentes en la costa adyacente de Estartit a juzgar por los escasos ratones analizados procedentes de dicho enclave.

Resultados totalmente contradictorios obtenemos al observar estos mismos efectos en los ratones procedentes de Breda. La presencia del animal en la masía y pajares adyacentes, la microfauna existente entre la paja almacenada y la presencia en biotopos muy cercanos del ratón campestre, Apodemus sylvaticus, son factores que han favorecido totalmente la posibilidad de parasitación, como lo demuestra las ocho especies vermídeas detectadas en los Mus de este enclave.

Evidentemente, si pensamos en los biotopos normales donde habita este Múrido (de tipo doméstico o peridoméstico), es lógico pensar que la fauna del medio jugará su papel mientras que en este caso la flora no interviendrá al ser inexistente.

4.3.2.2.6.- EN MUS SPRETUS

Dado que 99 de los 125 M. spretus autopsiados procedían de Villanueva de Sijena y Albarracín, enclaves en los que no tuvimos ocasión de prospectar personalmente, no podemos comentar, de modo exacto, las interacciones posibles entre la flora y fauna de un biotopo y la helmintofauna de los M. spretus habitantes del mismo. Sin embargo, hay algunos puntos que, indudablemente, hacen pensar que estas influencias existen.

La presencia de Heligmosomoides polygyrus y Capillaria bacillata, Nematodos propios de A. sylvaticus, en el ratón de cola corta confirma la vida totalmente silvestre de dicho Múrido, a la vez que demuestra el influjo que puede tener sobre la vermifauna de una especie la que alberga el resto de mamíferos pobladores de su mismo territorio.

Otro aspecto interesante, que trataremos en el próximo capítulo, es el de las especies heteroxenas, las cuales estarán del todo relacionadas con la microfauna de los diferentes biotopos. Y en este punto podemos afirmar que los resultados son bien evidentes.

Por lo que se refiere a la flora, la vegetación típicamente mediterránea deberá influir en primer lugar favoreciendo la evolución del ratón silvestre e indirectamente activando su parasitofauna. Avala el hecho la mayor cantidad de especies halladas en Amposta, Villanueva de Sijena, Aiguafreda y Tona, localidades con biotopos en los que predominaba claramente una flora

mediterránea (Quercus, Olea, Pinus, Rubus, Hedera, Cistus, Rosmarinus).

4.3.2.2.7.- EN APODEMUS SYLVATICUS

Es un hecho evidente que bastantes especies parásitas del ratón de campo dependen de la vegetación existente en sus biotopos de evolución y de la micro o macrofauna habitante de aquellos.

Un ejemplo lo constituyen las especies endémicas pirenaicas y en concreto C. massanae, Trematodo y por tanto parásito vehiculado por hospedadores intermediarios los cuales cabe presuponer tendrán probablemente una distribución geográfica limitada a la Cordillera Pirenaica. Las condiciones ecológicas, en las que juega un papel fundamental la vegetación, hacen posible la presencia de los huéspedes intermediarios los cuales completarán el ciclo biológico del parásito. Esta cohabitabilidad entre sus hospedadores en el Pirineo repercute en la presencia de C. massanae en el intestino del Múrido.

Luego hay las dos especies de Cestodos para las que A. sylvaticus se comporta como hospedador intermediario, T. parva e H. taeniaeformis. Ambas fases larvarias aparecen tan sólo en este huésped intermediario en los biotopos donde se presentan los hospedadores definitivos. Así, T. parva se detectó en las sierras de Prades, Montseny y Pirineo e H. taeniaeformis únicamente en las dos últimas zonas. La presencia de diferentes especies de Carnívoros, tan sólo en biotopos situados en estos parajes montañosos, condiciona el hallazgo de Apodemus infestados.

Otro ejemplo lo encontramos en las especies C. pusilla y A. tetraptera, vermes propios del ratón casero y que han parasitado a A. sylvaticus principalmente en aquellos hábitats en que ambas especies de Múridos convivían más estrechamente.

En lo que se refiere a la influencia de la flora del biotopo sobre la vermifaua del ratón campestre también podemos aportar algunos datos de interés.

Los enclaves prospectados en grandes zonas de vegetación o de vegetación tupida (Montseny, Pre-pirineo, Pirineo) han proporcionado siempre mayor riqueza cualitativa y cuantitativa de helmintos en sus ratones moradores. Evidentemente, los ciclos biológicos de los vermes se ven muchísimo más favorecidos en dichos hábitats que en otros despoblados de vegetación donde los factores

físicos (luz solar, temperatura ambiental, humedad) influyen más claramente en los huevos o formas larvarias de los helmintos presentes en el suelo.

Hay que pensar, no obstante, que la flora, y en grado menor la fauna, de cualquier biotopo están muy expuestas a las condiciones climáticas del lugar y ello puede ocasionar resultados sorprendentes en la parasitofauna de los micromamíferos. En los estudios efectuados en Andorra la parasitación en A. sylvaticus resultó ser del 63% cuando, debido a la riqueza biótica de los valles prospectados, podían esperarse resultados más elevados. Asimismo, los ratones de campo autopsiados presentaron unos porcentajes de infestación mucho menores a los de otros individuos procedentes de enclaves pirenaicos parcidos. Sólo nos podemos explicar el fenómeno pensando en el periodo estival extremadamente seco que sufrían los valles de Andorra cuando se prospectaron los mismos. Datos tomados en otras épocas del año en idénticos biotopos ayudarían mucho en este aspecto.

4.3.2.3.- MEDIO O NICHO DEL HOSPEDADOR

Evidentemente, uno de los factores ecológicos que más influye sobre la parasitofauna de las especies de pequeños mamíferos es el nicho o lugar donde habitan. En este sentido, aunque haya unos nichos de preferencia (muros de piedra, proximidades de corrientes de agua), la gran cantidad de individuos estudiados en el presente trabajo, capturados en muy diversos hábitats, ha hecho que puedan realizarse interesantes deducciones al respecto. Es en este capítulo donde posiblemente hallaremos la mayor dependencia entre un factor extrínseco y la vermifauna de las diversas especies hospedadoras analizadas.

4.3.2.3.1.- EN GLIS GLIS

Ya hemos comentado al hablar de su alimentación que el lirón gris es de costumbres arborícolas fundamentalmente. La dieta y su ecología, así como su distribución, siempre a lo largo de los mismos biotopos, no cabe duda que son la principal causa del bajo espectro cualitativo de helmintos. Glis glis es de difícil adaptación a cualquier otro hábitat que no sea de árboles caducifoliós o frutales y esta restricción de sus zonas de movimiento repercute en su helmintofauna. Un fenómeno semejante ocurre con la ardilla,

Sciurus vulgaris, en la que también el hábitat arbóreo disminuye ostensiblemente su infestación. En el tratado de Parasitología General de DOGIEL (1962: 278) hallamos un ejemplo bastante significativo de la influencia del medio arbóreo sobre la parasitofauna de Glis glis y otros mamíferos de costumbres parecidas.

Sin embargo, este medio ecológico no debe influir sobre H. sulcata y P. gracilis helmintos propios del lirón careto presentes en toda Europa.

4.3.2.3.2.- EN ELIOMYS QUERCINUS

Dentro del escaso número de comentarios que permite hacer la pequeña cantidad de ejemplares estudiados en cada biotopo, parece observarse que los lirones capturados en Andorra disfrutaban de biotopos óptimos en los formados por muros de piedra y bosques de pino rojo y negro.

Estos hábitats proporcionan, además, los más altos porcentajes de parasitación en esta especie de Glírido (véase tabla 35).

Hay que pensar, sin embargo, que quizás este tipo de biotopo con bosque de pinos actúa de un modo negativo sobre la vermifauna de Eliomys, pues, las costumbres arborícolas de dicho micromamífero impiden el contacto más frecuente con el suelo y por consiguiente se acotan las posibles vías de entrada de ciertas especies monoxenas, especialmente aquellas con formas de vida libre. Tal es el caso de Strongyloides ratti, especie de la que se ha demostrado experimentalmente su capacidad para infestar al lirón (véase ROMAN, MICHEL-BRUN & POTHIER, 1970), pero que hasta ahora no ha sido encontrado en el lirón en estado salvaje. Los estudios de ROMAN (1951) en la región lionesa no detectaron a dicho Nematodo en el Eliomys de esta localidad a pesar de que los Múridos moradores de la misma zona iban fuertemente parasitados por él.

Cabe concluir este apartado subrayando la presencia de Brachylaemus sp. aff. nitellae en todos los biotopos ocupados por el lirón careto de Andorra, lo cual no hace sino confirmar la asiduidad del Digénido en su hospedador definitivo dando un margen más de confianza a la idea de que sea una especie vermídiana que originariamente sea propia de Eliomys. Esta suposición apoyaría la relación B. nitellae - E. quercinus tanto en nuestra Península

BIOTOPO	LOCALIDAD	Nº ANIMALES CAPT.	% PARAST.	HELMINTOS HALLADOS	Nº ESPECIES
A) Muro de piedra junto a prado.	Aransal	7	85,7	<u>B. nitellae</u>	3
	Arinsal			<u>H. myoxi</u>	
	Encodino			<u>C. myoxi-nitellae</u>	
B) Bosque de pino	Arinsal	8	75,0	<u>B. nitellae</u>	5
	Canillo			<u>B. eliomydis</u>	
	Els Cortals			<u>H. myoxi</u>	
	Pal			<u>C. myoxi-nitellae</u>	
	Encodino			<u>M. patens</u>	
C) Proximidades de rio de alta montaña	Erts	5	40,0	<u>B. nitellae</u>	2
	Soldeu			<u>C. myoxi-nitellae</u>	
D) Borda y pajar.	Aubinya	5	80,0	<u>B. nitellae</u>	1

Tabla 35.- Cuadro comparativo de la parasitación de E. quercinus en enclaves andorranos de distinta naturaleza.

como en el resto de Europa.

4.3.2.3.3.- EN RATTUS RATTUS

A pesar del escaso número de especímenes de R. rattus diseccionados en este trabajo o en los publicados hasta ahora en España, hemos podido observar la gran influencia que el medio donde vive el huésped juega con respecto a su helmintofauna. BERNARD (1963 b) detectaba diferencias claras respecto al número y cantidad de vermes infestantes de Múridos en Túnez, según que éstos se encontrasen en la ciudad o en las afueras de ella. Concretamente con R. rattus alexandrinus, observó diferencias cualitativas, aunque no cuantitativas, en la composición de su vermifauna según que el Roedor viviera dentro de la villa o en zonas totalmente rurales. Los ejemplares urbanos albergaban 6 especies de Nematodos (donde las especies monoxenas eran dominantes), mientras que los de fuera de la ciudad únicamente poseían 3 Nematodos diferentes (siendo una especie heteroxena la dominante).

El hecho es bastante lógico y ha sido observado por la mayoría de helmintólogos que han estudiado ecológicamente el espectro helmintofaunístico de las diferentes familias de micromamíferos.

Si bien no se cita con claridad, cabe suponer que los R. rattus diseccionados por GONZALEZ CASTRO (1944), LOPEZ-NEYRA (1947) o GALLEGO BERENGUER (1959) provenían de zonas urbanas o sus alrededores. Todos estos autores detectaron algún helminto en los lotes de animales analizados, a pesar del escaso número de ellos.

Nuestros hospedadores, capturados en zonas pirenaicas y muy lejos de los grandes núcleos poblacionales, acusaron esta disminución en el número de sus helmintos, estando exentos de vermes.

4.3.2.3.4.- EN RATTUS NORVEGICUS

Las mayores influencias del medio ecológico sobre la helmintofauna de R. norvegicus tienen que producirse en aquellos hábitats no peridomésticos ya que, en ellos, la rata gris no se encuentra en su nicho típico. En estos biotopos asilvestrados es donde detectamos las principales diferencias cualitativas en los vermes de este Múrido. Como ejemplo, podríamos citar una

vez más a BERNARD (1963 b) quien, después de estudiar especímenes de R. norvegicus de la villa de Túnez y alrededores, halla cuatro especies menos de Nematodos en los individuos rurales.

Indudablemente, nos hubiese gustado aportar datos personales a todos estos hallados en la literatura, pero los únicos cuatro ejemplares disecionados no lo han permitido; y tampoco lo hemos conseguido tras la revisión de las publicaciones españolas de la vermifauna de la rata de alcantarilla aparecidas hasta la fecha.

Al respecto podemos indicar que se ha iniciado, en colaboración con el Dr. J. Gosalbez del Museo de Zoología de Barcelona, una serie de estudios mastozoológicos y helmintológicos de Rattus norvegicus en todo el Delta del Ebro, lugar donde el Múrido en cuestión alcanza su máxima difusión en biotopos silvestres, desplazando de esta zona a Apodemus sylvaticus que, como se sabe, es el micromamífero predominante en toda España, detectándose en cualquier tipo de biotopo.

4.3.2.3.5.- EN MUS MUSCULUS

La observación de la tabla 36 muestra los biotopos primero y tercero incluidos en la misma como los más idóneos para la infestación del ratón casero por las diferentes especies helmintianas. Podríamos atribuir estos resultados al hábitat ideal que supone para el ratón casero el medio urbano y a las condiciones favorables de flora y fauna que halla dicho Múrido en biotopos como el citado en tercer lugar (pajar).

Por otra parte, las especies vermídeas de evolución directa aparecen en mucha mayor proporción en aquellos biotopos donde aparecen grandes núcleos poblacionales de hospedadores. Una prueba de ello la obtuvimos al prospectar en Breda y La Floresta, enclaves de hábitats muy parecidos, pero de dimensiones diferentes. En Breda, el espacio ocupado por Mus, más reducido, motiva contactos más frecuentes entre los individuos y en consecuencia cabe explicarse la mayor infestación cuali y cuantitativa, mientras que en los especímenes de La Floresta, la mayor extensión del hábitat produjo resultados inversos.

Dato curioso a resaltar es que este fenómeno parece no cumplirse entre los ratones de la isla Meda Grossa, pues, como ya apuntó MAS-COMA (1978 g)

BIOTOPO	LOCALIDAD	Nº ANIMALES CAPTURADOS	% PARASITACION	Nº ESPECIES
A) Centro urbano.	Barcelona * Barcelona ▲ Hospitalet	36	63,8	7
B) Muro de piedra cerca- no a pueblo.	La Guingueta La Cortinada	6	33,3	3
C) Pajar junto a casa de campo.	La Floresta Breda Mollerusa	48	83,3	10
D) Proximidad de corrales y gallineros	Collbató V. de D. Sancho	16	62,5	3

* (Presente estudio)

▲ GALLEGO BERENGUER (1959)

Tabla 36.- Cuadro comparativo de la parasitación de M.musculus en enclaves de distinta naturaleza.

las poblaciones aisladas geográficamente proporcionan índices de parasitación superiores a los normales como consecuencia del extremo contacto entre los animales. En este caso, este factor de aislamiento se ve desplazado por otro de tipo ecológico produciéndose los resultados ya conocidos.

4.3.2.3.6.- EN MUS SPRETUS

La captura de los ratones de cola corta de Villanueva de Sijena se realizó en biotopos situados a altitudes diferentes y con unos entornos florísticos también dispares. En la tabla 37 exponemos estos cuatro biotopos a los que denominaremos A, B, C y D.

En el biotopo A, la especie predominante fue S. obvelata seguida del Digénido Brachylaemus sp. II. La casi segura ocupación de los muros de piedra para la reproducción del ratón, así como las condiciones de humedad y temperatura reinantes dentro de los muros, favorables para la evolución del Oxiúrido, pueden explicar este fenómeno. Pensemos, por otra parte, que este mismo biotopo es el ocupado por diversas especies de Pulmonados a causa de las óptimas condiciones que en él encuentran los caracoles para sus ciclos vitales. Esto explica la presencia de Brachylaemus sp. II en un porcentaje relativamente alto. Asimismo, las gramíneas serían las causantes de la presencia de C. pusilla, pues, Gliciphagus domesticus su vehiculador, evoluciona en ellas.

El canal de riego donde se colocaron los cepos en el biotopo B proporcionó M. spretus con Brachylaemus sp. II como especie dominante y S. obvelata como subdominante. Naturalmente, la humedad que origina a su alrededor un hábitat acuático favorecerá todavía más el desarrollo de Gasterópodos terrestres los cuales necesitan imprescindiblemente el agua como medio de vida; las consecuencias son bien claras, con la aparición de una altísima frecuencia de animales infestados por el Trematodo. De igual modo, la carencia de gramíneas del lugar repercute en C. pusilla, que tan sólo aparece en un animal.

Resultados totalmente contradictorios aparecen en el biotopo C, donde la abundante presencia de plantas con grano y la falta de lugares húmedos rinden altas tasas de aparición de C. pusilla y hacen que no aparezca el Brachylaemido.

BIOTOPO	ALTITUD	Nº ANIMALES CAPTURADOS	HELMINTOS HALLADOS	% PARASITACION
A) Muro de piedra con gramíneas y <u>Rubus</u> .	100	42	<u>Brachylaemus</u> sp.II	26,1
			<u>C. pusilla</u>	21,4
			<u>S. obvelata</u>	42,8
B) A lo largo del canal de riego. Junco.	150	15	<u>Brachylaemus</u> sp.II	46,6
			<u>C. pusilla</u>	6,6
			<u>C. bacillata</u>	6,6
			<u>S. obvelata</u>	20,0
C) Campo de olivares con gramíneas. Cepos entre gramíneas.	300	26	<u>C. pusilla</u>	73,0
			<u>C. bacillata</u>	3,8
			<u>S. obvelata</u>	7,6
D) Bosque con garriga, <u>Quercus</u> , <u>Rosmarinus</u> , <u>Cistus</u> , <u>Pinus</u> .	400	10	<u>C. pusilla</u>	40,0
			<u>M. muris</u>	10,0
			<u>S. obvelata</u>	90,0

Tabla 37.- Cuadro comparativo de la parasitación de M. spretus en biotopos distintos del enclave de Villanueva de Sijena.

Finalmente nos encontramos ante el biotopo D, que acaso es el menos representativo de la influencia que este factor ecológico puede ejercer sobre la helmintofauna de M. spretus. De todos modos, vemos que no se detecta Brachylaemus sp. II hecho lógico si se tiene en cuenta que un biotopo forestal será poco apropiado para el hallazgo de sus agentes vehiculadores y que S. obvelata es la especie parásita que más se adapta a cualquier tipo de hábitat como ya hemos mencionado en otras ocasiones. La falta de competencia con las otras especies vermidianas favorecería, por otra parte, la evolución del Oxiúrido. Hemos de tener en cuenta, también, que en dicho biotopo sólo se capturaron 10 especímenes de Mus lo cual no permite extendernos en otras consideraciones.

De todo lo apuntado hasta ahora se deduce, sin lugar a dudas, que el medio o nicho donde vive Mus spretus es el factor que más condicionará su espectro de helmintos parásitos, en las especies monoxenas por actuar sobre los ciclos evolutivos de los diferentes vermes mediante factores como la humedad y temperatura, en las especies heteroxenas propiciando la existencia o ausencia de los diferentes hospedadores intermediarios vehiculadores.

4.3.2.3.7.- EN APODEMUS SYLVATICUS

Tanto en el presente estudio como en los realizados por los diferentes autores europeos se ha observado que la fauna vermidiana de A. sylvaticus está muy ligada al medio o nicho donde vive éste. Esta influencia sobre las diferentes especies del ratón de campo ha resultado ser bastante variada, según se deduce en los estudios realizados por nosotros o por otros autores en el resto de países europeos, y dependiente, en concreto, de la región ocupada por el micromamífero huésped. El predominio de Apodemus sylvaticus en la mayoría de los biotopos en nuestro país ha hecho que la acción del nicho ecológico donde evoluciona haya repercutido de forma diferente, en ciertos helmintos, a como lo ha hecho en Europa.

Así, según WAHL (1967), C. vitta no necesita biotopos muy húmedos para desarrollarse en el Apodemus de Suiza, mientras que el Digénido tan sólo ha sido detectado en nuestra Península en enclaves extremadamente húmedos. El propio WAHL (loc. cit.) afirmó que las especies del género Plagiorchis siem

pre se detectaban en hábitats cercanos a ríos y en este caso hubo acuerdo con el referido autor ya que Plagiorchis sp. aff. muris fue siempre encontrado en animales capturados en las proximidades de riachuelos o incluso en las orillas de los mismos (única posibilidad dada la naturaleza de su ciclo).

Otras especies en las que se han demostrado ciertas discordancias entre nuestros resultados y los europeos han sido S. lobata y S. stroma. Respecto del Cestodo, WAHL (1967) afirmó que aparecía más frecuentemente en hábitats secos y MURAI (1972) que se hallaba en Apodemus en toda clase de biotopos; la presencia del Catenoténido en la mayoría de enclaves prospectados por nosotros confirman las teorías de la autora húngara y las hacen aplicables al ratón de campo peninsular. Por lo que se refiere a S. stroma, KARAPCHANSKI, DIMITROVA & JANCEV (1969) opinaron que dicha especie era rara en los bosques de Coníferas y, como vemos en la tabla 38, el Oxiúrido ha resultado ser la especie dominante en los mismos biotopos en nuestra Península. Por otra parte, el estudio de los especímenes de A. sylvaticus procedentes de los diferentes biotopos de captura ha proporcionado algunos datos de interés. En la tabla 38 figuran los resultados hallados en 50 ejemplares tomados al azar entre las localidades con hábitats idénticos. De la tabla en cuestión se deducen como consecuencias principales las siguientes: A) El hábitat húmedo y de vegetación tupida, típico de algunas zonas del Montseny y Pirineo, es el más favorable para el desarrollo de las diferentes especies infestantes de Apodemus (ello confirma lo ya apuntado al hablar de la influencia de la flora sobre la endoparasitofauna del ratón campero). Este hábitat potencia tanto la composición cualitativa como la cuantitativa de dichos helmintos. Los mayores porcentajes de parasitación se registraron en especímenes de Apodemus procedentes de estos biotopos. B) El bosque de coníferas, biotopo poco frecuentado por el ratón campestre, es, a su vez, el menos apropiado. Este hecho se contrapone a lo escrito por JANCEV & KARAPCHANSKI (1974) quienes en sus estudios en Bulgaria observaron una parasitación altísima en los A. sylvaticus procedentes de los bosques de hayedos. C) Las especies dominantes en los diferentes nichos donde vive Apodemus son, casi siempre, S. lobata entre los Platelminetos y H. polygyrus entre los Nematelminetos. Las subdominantes varían en cada biotopo prospectado y en el caso de aquellas heteroxenas aparecen lógicamente con mayor frecuencia en los biotopos respectivos de sus especies vehiculadoras. D) Un detenido análisis de los cuatro biotopos apuntados nos

BIOTOPO	LOCALIDADES	% PARASITACION	ESPECIES DOMINANTES	Nº ESPECIES
			Platelm.	Nematelm.
A) Proximidades de río con vegetación de ribera.	La Floresta Bellver La Guingueta Orden Torre de Capdella	88	<u>S. lobata</u> <u>G. arfaai</u>	<u>H. polygyrus</u> <u>T. muris</u>
B) Muro de piedras en prado de pastoreo o campo de cultivo.	Capafons Alós de Isil Espot Montellá Arans	94	<u>S. lobata</u> <u>H. diminuta</u>	<u>H. polygyrus</u> <u>S. frederici</u>
C) Bosques de Coníferas.	Bixesarri Els Cortals Juberri V. de Sijena	76	<u>S. lobata</u> <u>C. pusilla</u>	<u>S. stroma</u> <u>H. polygyrus</u>
D) Hábitat húmedo. Vegetación densa.	Aiguafreda Alpens Bor Viladrau	94	<u>S. lobata</u> <u>C. vitta</u>	<u>H. polygyrus</u> <u>S. frederici</u>

Tabla 38.- Cuadro comparativo de la parasitación de A. sylvaticus en enclaves de distinta naturaleza.

muestran la mayor o menor idoneidad de los mismos para albergar a especies a típicas en el ratón campestre ; así, en el biotopo B hallamos a C. bacillata en una proporción muy superior a la del resto de biotopos e igual podemos afirmar de M. muris en el C o de C. annulosa en el D. E) En los biotopos más húmedos, A y D, aparece una mayor proporción de especies heteroxenas sobrepasando, en el primero de ellos, el número de éstas al de las de evolución directa.

4.3.2.4.- EPOCA ANUAL DE CAPTURA DEL HOSPEDADOR

De todos es conocido el fenómeno de que en las diferentes estaciones anuales, en general , y en cada uno de los meses del año en particular, la frecuencia de aparición de algunas especies helmintianas parásitas suele variar claramente. Por tal motivo, y dado que este estudio debe realizarse en un mismo biotopo donde reinen idénticas condiciones bióticas todo el año, fue nuestra intención iniciar ciclos anuales de captura de ciertas especies de Muriidae en determinados hábitats parasitológicamente interesantes. Por desgracia, los cepeos no fructificaron en ciertos meses y no pudo completarse ninguno de los ciclos de una manera total. No obstante, hemos podido obtener algunos datos de interés que, comparados con los dados por ciertos autores europeos, han permitido discernir algunos aspectos remarcables.

4.3.2.4.1.- EN GLIS GLIS

El sueño invernal de los Glíridos impide sacar muchas conclusiones en el momento de observar las relaciones existentes entre la época del año y la fauna helmintiana de Glis. En el caso de P. gracilis, especie muy difundida en el lirón gris, no existiría tal influencia si la infestación por dicho Heligmonéllido fuese transcutánea activa; no debe descartarse sin embargo la posibilidad de que la vía de penetración del mismo sea oral, hecho en el que entonces si incidiría el letargo. En lo que se refiere a H. sulcata si que tendrá lógicamente una influencia indirecta el sueño invernal, ya que sin la ingestión del huésped intermediario Glis glis no podrá infestarse. El hecho de que P. gracilis acompañase al Glírido en todos los meses de su captura (de mayo a octubre) no nos dice nada al respecto, mientras que el que H. sulcata

se detectara en setiembre y octubre, ésto es, pasado bastante tiempo trás la finalización del letargo viene a corroborar lo antedicho en el caso del Cesto
do.

4.3.2.4.2.- EN ELIOMYS QUERCINUS

Un punto que merece ser tratado respecto a la relación letargo invernal-parasitación en Glíridos, es el de la capacidad de supervivencia que pueden llegar a tener los diferentes vermes parásitos de Eliomys durante el transcurso de dicho período invernal. A pesar de que haya aparecido algún escrito al respecto (véase CHUTE, 1960), en general no se ha estudiado a fondo el problema en esta familia de Roedores. Sin embargo, los estudios con el lirón careto de Formentera han permitido observar que ciertos helmintos del mismo (caso de Dollfusinus frontalis) soportan el sueño del hospedador perfectamente (MAS-CO
MA, com. pers.). En este sentido, datos obtenidos a lo largo de todos los meses de actividad del lirón careto ayudarían a obtener resultados significativos.

Desgraciadamente, la mayoría de Eliomys estudiados fueron capturados durante los meses de julio y agosto, lo cual no ha permitido comprobar estas suposiciones, aunque cabe pensar en una desparasitación del animal a expensas de su sueño (principalmente debido al descenso de la temperatura corporal hasta valores ínfimos de 1-2º C - véase STORCH, 1978), con progresivo aumento de la composición cuali y cuantitativa de sus helmintos con el incremento de su actividad en los meses post-letargales.

Por otra parte, dados los ciclos evolutivos de las especies propias del Glírido en cuestión (heteroxenos en el caso de B. sp. aff. nitellae, B. eliomydis, N. truncatum, H. myoxi y M. moniliformis y directos de transmisión pasiva en el caso de C. myoxi-nitellae y Capillaria sp.) es lógico pensar que tan sólo M. patens podrá infestar a Eliomys con independencia de su fase vital, debido a la penetración activa del helminto, ya comentada en capítulos anteriores.

4.3.2.4.3.- EN RATTUS RATTUS

La falta de información respecto a la época del año en la que fueron cap

turados los Rattus rattus estudiados parasitológicamente en nuestra Península nos impide hacer comentario alguno en este punto.

Sabido es, por otra parte, que varias de las especies vermídeas de Múridos muestran una variación estacional en algunos casos muy acusada. Al respecto podemos remitir al lector los escritos de ELTON, FORD & BAKER (1931), LEWIS (1968), PROKOPIC (1972), MURAI (1972), etc.

4.3.2.4.4.- EN RATTUS NORVEGICUS

El escaso número de ejemplares de rata gris, no permite ningún tipo de consideración a la hora de tratar este apartado. Por suerte, muchos helmintos parásitos de R. norvegicus lo son también de Mus musculus y Apodemus sylvaticus especies de las que poseemos el suficiente número de especímenes como para poder obtener algún resultado interesante, digno de comentario, como más adelante veremos.

4.3.2.4.5.- EN MUS MUSCULUS

Los ratones caseros procedentes de la masía C'an Climent en Breda fueron capturados durante seis meses anuales diferentes: marzo, abril, mayo, junio, julio y noviembre. Desgraciadamente, el escaso número de especímenes estudiados en cada mes no permitió posteriormente observar la posible influencia de la época anual sobre la vermifauna de Mus musculus. Creemos interesante, empero, mostrar los resultados obtenidos en cada mes para lo cual esquematizamos éstos en la tabla 39.

A tenor de los datos de dicha tabla, puede observarse que en mayo es donde aparece un mayor índice parasitario en Mus musculus, aunque los pocos ejemplares estudiados de este Múrido no permiten afirmaciones concluyentes al respecto. Conviene resaltar, no obstante, que este resultado está en concordancia con los obtenidos por FURMAGA (1957) quien afirmó que el máximo número de vermes parásitos aparece entre los meses de abril y junio, produciéndose un descenso de los mismos en verano y un aumento en otoño y comienzos de invierno.

Por contra, estas cifras no se solaparían con las dadas por PROKOPIC (1972) para el Cestodo H. straminea ya que el autor checo opinó que, para es-

MES DEL AÑO	<u>H. taeniaeformis</u>	<u>H. straminea</u>	<u>T. muris</u>	<u>C. hepatica</u>	<u>M. muris</u>	<u>H. polygyrus</u>	<u>S. obvelata</u>	<u>A. tetraptera</u>	Nº ANIMALES CAPT.	% PARASITACION
MARZO	--	22,2	33,3	22,2	11,1	--	44,4	--	9	77,4
ABRIL	--	18,1	27,2	54,5	9,0	--	36,3	--	11	90,9
MAYO	44,4	11,1	44,4	11,1	33,3	--	77,7	66,6	9	100,0
JUNIO	100,0	--	--	--	--	--	100,0	--	2	100,0
JULIO	50,0	--	50,0	--	--	50,0	50,0	--	2	100,0
NOVIEMBRE	--	20,0	20,0	20,0	--	--	40,0	--	5	60,0

Tabla 39.- Distribución de las especies helmintianas halladas en M. musculus de Breda según el mes anual de captura.

te Hymenolepídido, la época más favorable para infestar a Múridos y Micrótidos está entre los meses de abril y agosto y en nuestro estudio han aparecido resultados totalmente dispares. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la localización geográfica juega un papel importante en los ciclos vitales de las especies heteroxenas debido a las condiciones climáticas que influyen en los huéspedes intermediarios. Ello quizás repercute en los casos de H. straminea, y produzca variaciones en su ciclo vital según que el Cestodo se localice en España o Checoslovaquia, países muy distantes entre si y en los que los Invertebrados hospedadores intermediarios podrían diferir ostensiblemente (son bien conocidas las variaciones biogeográficas de los Hymenolepis acordes con la naturaleza de sus intermediarios).

4.3.2.4.6.- EN MUS SPRETUS

Poco podemos comentar a la hora de ver las posibles relaciones época anual de captura - helmintofauna por cuanto que la mayoría de Mus silvestres estudiados fueron capturados entre los meses de enero y marzo. Además, la ausencia total de estudios efectuados hasta el presente en Europa con Mus spretus tampoco aporta dato alguno al respecto.

4.3.2.4.7.- EN APODEMUS SYLVATICUS

El estudio de la influencia de la época de captura de Apodemus sylvaticus sobre su vermifauna ha sido motivo en los diversos países europeos de algunas publicaciones. Por tal motivo, y dado que en nuestra Península nunca se había iniciado una tarea en este aspecto, decidimos emprender un ciclo anual de captura del ratón de campo en dos localidades enclavadas en el macizo del Montseny (Aiguafreda y Montseny); sin embargo, las dos campañas no pudieron ser llevadas a cabo totalmente a causa del descenso del número de capturas después del cuarto o quinto mes de iniciado el ciclo.

En la tabla 40 se esquematizan los resultados, obtenidos en los diferentes meses prospectados en las dos localidades juntas, con los que hemos podido efectuar alguna comparación con respecto a los hallados en la bibliografía

Salta a la vista, inicialmente, el descenso cuantitativo de especies, tanto monoxenas como heteroxenas, en los meses estivales, ésto es, punto álgic

do en primavera y descenso paulatino hasta otoño. El hecho es bastante lógico si pensamos que en primavera es cuando tiene lugar la explosión anual de los Insectos, principales Artrópodos que actúan de intermediarios de gran número de helmintos de Roedores; luego, el descenso paulatino de los mismos a medida que se avanza en verano hacia el otoño viene a implicar un descenso en las reinfestaciones de los huéspedes definitivos, hecho que se refleja en la pérdida general de helmintos. A estos mismos resultados llegaron MURAI (1972), quien en sus estudios con Apodemus de Hungría detectó un descenso en número y especies de Cestodos de primavera a otoño, y KARAPCHANSKI, DIMITROVA & JANCEV (1969), que encontraron menos parasitación por Nematodos en verano y otoño con respecto a primavera. Dos de éstos autores, JANCEV & KARAPCHANSKI (1974), escribieron posteriormente que Apodemus sylvaticus presenta en los Balkanes el máximo número de helmintos en verano, afirmación que se contrapone, en parte, a lo escrito por los autores búlgaros unos años antes si bien debe tenerse en cuenta que probablemente en los Balkanes la explosión de los Invertebrados se vea retrasada por la climatología y ello se refleje a su vez en un traslado del pico máximo aludido.

Otro resultado interesante que refleja la tabla 40, es el de los índices de infestación hallados en los diferentes meses del año. El descenso en el número de especies vermíparas durante los meses de verano, no parece influir en los porcentajes de parasitación totales de sus hospedadores, pues, a pesar del menor número de especies, los ratones siempre aparecen parasitados. ROMAN (1951), observó, por contra, tasas del 50% de parasitación por Nematodos en verano y del 100% en otoño en los A. sylvaticus de la región lionesa.

Pasando a las diferentes especies parásitas en los distintos meses, hay un lógico predominio de H. polygyrus y S. stroma dentro de las monoxenas y de C. vitta y S. lobata en la heteroxenas. En el extenso estudio de A. sylvaticus realizado por ELTON, FORD & BAKER (1931) ya encontramos resultados parejos en lo que se refiere al Heligmosómido. Dichos autores, además de observar esta dominancia del Nematodo en todas las épocas del año con respecto a las otras especies, detectaron una mayor aparición del mismo en otoño-invierno. Este fenómeno, del todo lógico ya que en meses de bajas temperaturas y humedad los estados larvarios libres se ven favorecidos (recuérdese que H. polygyrus es un geohelminto), también lo hemos podido comprobar en nuestro estudio. En

efecto, al diseccionar los diferentes Apodemus capturados en las épocas invernales siempre hemos hallado mayor número de H. polygyrus que en los procedentes de períodos más secos. Por su parte, LEWIS (1968) encontró asimismo sus ratones campestres infestados en todos los meses del año por el Nematodo en cuestión, observando las cotas más altas para los juveniles en febrero y para las hembras en julio, octubre y enero.

En lo que se refiere a S. stroma, dados los porcentajes de aparición detectados en los diferentes meses de nuestro estudio en el Montseny (62,8% en mayo, 59,3% en junio, 50% en julio, 52,9% en agosto, 35,7% en setiembre, 20% en octubre y 50% en noviembre) parece haber una regresión de la parasitación por este Oxiúrido en los meses de verano, lo cual puede considerarse también como muy lógico, pues, como apuntaron SANS-COMA & GOSALBEZ (1976), el máximo de actividad sexual de Apodemus en el Montseny se produce en invierno mientras que en verano decrece ostensiblemente, debido sin duda a la aparición en invierno de las bellotas, principal alimento del Múrido en dicha zona. Si pensamos que tras la época de cría los animales deben llevar más Oxiúridos (infestación de los pequeños a partir de la madre en la madriguera), hay una concordancia clara entre estas infestaciones, la época de reproducción de A. sylvaticus, y la época anual de su captura.

Ello supondrá, por otra parte, que en Europa las máximas cotas de aparición de S. stroma estarán en función de las épocas de reproducción de Apodemus casi siempre distintas en cada país. Así, en Gran Bretaña, ELTON, FORD & BAKER (1931) observaron que, al revés que en el Montseny, julio y agosto eran los meses donde la reproducción de Apodemus alcanzaba los puntos más álgidos; posteriormente, LEWIS (1968) anunciaría que S. stroma aparecía en mayor proporción en su huésped de dicho país en verano.

Otra especie de Nematodo, C. annulosa, parasitó al ratón de campo en altas tasas en el mes de octubre. Ya hemos comentado en capítulos anteriores que el Trichúrido parece necesitar de zonas húmedas y frondosas para su evolución favorable. Esta aparición en octubre, mes generalmente muy lluvioso, parece confirmar estas suposiciones. Hay que tener en cuenta, además, que, según ROCAMORA (com. pers.) los Clethrionomys glareolus capturados en el mismo enclave, estuvieron siempre mucho más infestados por C. annulosa que A. sylvaticus (recuérdese que el tópillo rojo ocupa, en general, nichos más húmedos que el

ratón de campo).

Dentro de los Platelminos, nuestros hallazgos mensuales de C. vitta están de acuerdo con los obtenidos en otros europeos. Volviendo de nuevo a Inglaterra y al escrito de LEWIS (1968), nos encontramos con que dicho autor ha lló picos de aparición para el Dicrocélido en abril, julio y noviembre. Enfrentando estos resultados a los dos meses de máxima aparición de C. vitta en el Montseny (42,8% en julio y 30% en noviembre), hay una concordancia plena en ambos. En esta ocasión, la presencia del helminto en su hospedador definitivo dependerá de la explosión de los intermediarios (Isópodos), a buen seguro producida en las mismas épocas anuales en los dos países.

Al revés ocurre con S. lobata, especie difundida por doquier en Europa y por tanto influenciada por condiciones ecológicas más variadas que en el caso de C. vitta, limitada a Europa Occidental. Ello debe repercutir indiscutiblemente en las cotas de aparición de su hospedador intermediario y, a su vez, en las del definitivo. Sirve de ejemplo el escrito de PROKOPIC (1972) el cual, en Checoslovaquia, encontró la máxima parasitación de Apodemus por S. lobata en marzo, junio y diciembre y la mínima en agosto. En cambio, en nuestros estudios en el Montseny, hemos hallado los puntos álgidos del Catenoténido en agosto (17,6%).

Observando también la tabla 40 vemos que H. diminuta forma C alcanzó cotas altas de aparición en agosto y setiembre. No creemos que estos datos puedan ser tomados en cuenta ya que en los otros enclaves donde se halló al Hymenolepídido, éste se presentó en meses muy diferentes (agosto en La Nou, marzo en Oliana y diciembre en Torre de Capdella).

Parece, por tanto, indiscutible la influencia de la época anual de captura sobre la endoparasitofauna de A. sylvaticus, pero siempre teniendo en cuenta el origen geográfico de las muestras. El desarrollo de un ciclo anual completo en España, que aportase datos helmintofaunísticos en todas las épocas del año, vendría indudablemente a demostrarnos por un lado las variaciones estacionales existentes y por otro las diferencias de las mismas en relación a las detectadas en otros países de distinta climatología.

MES DEL AÑO	% PARASITACION	ESPECIES DOMINANTES	Nº ESPECIES HETEROXENAS	Nº ESPECIES
		Platelmintos		
		Nematelmintos		
MAYO	97,0	<u>C. vitta</u> <u>S. lobata</u>	5	11
		<u>H. polygyrus</u> <u>S. stroma</u>		
JUNIO	100,0	<u>C. vitta</u> <u>S. lobata</u>	6	11
		<u>H. polygyrus</u> <u>S. stroma</u>		
JULIO	100,0	<u>C. vitta</u> <u>S. lobata</u>	2	7
		<u>H. polygyrus</u> <u>S. stroma</u>		
AGOSTO	100,0	<u>S. lobata</u> <u>H. diminuta C</u>	3	11
		<u>H. polygyrus</u> <u>S. stroma</u>		
SETIEMBRE	100,0	<u>S. lobata</u> <u>H. diminuta C</u>	3	7
		<u>H. polygyrus</u> <u>S. stroma</u>		
OCTUBRE	100,0	<u>C. vitta</u> <u>S. lobata</u>	3	8
		<u>C. annulosa</u> <u>H. polygyrus</u>		
NOVIEMBRE	100,0	<u>S. lobata</u> <u>C. vitta</u>	4	11
		<u>H. polygyrus</u> <u>S. stroma</u>		

Tabla 40.- Cuadro comparativo de la helmintofauna detectada en A. sylvaticus del Montseny según el mes anual de captura.

CAPITULO QUINTO

RESUMEN Y CONCLUSIONES

5.1.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente estudio sobre la helmintofauna de micromamíferos ibéricos de las familias Gliridae y Muridae supone un eslabón más en el conjunto de estudios iniciado hace unos años en el Departamento de Parasitología de la Facultad de Farmacia de Barcelona. Este trabajo ha consistido fundamentalmente en el análisis faunístico, sistemático y ecológico de los diferentes vermes hallados en las siete especies hospedadoras objeto de estudio (dos Glíridos y cinco Múridos). Si en el aspecto faunístico-sistemático se había publicado ya en nuestro país algunos datos al respecto, especialmente referidos a los representantes de la familia Muridae, en materia parasito-ecológica los presentes datos representan los primeros para la helmintofauna hispana e, incluso en algunos casos, para la europea.

A) MATERIAL ESTUDIADO

Los animales sometidos a examen parasitológico han sido:

Fam. Gliridae:

- 46 Glis glis
- 49 Eliomys quercinus

Fam. Muridae:

- 3 Rattus rattus
- 4 Rattus norvegicus
- 270 Mus musculus
- 125 Mus spretus
- 688 Apodemus sylvaticus

Ello representa un total de 1.185 animales, de los cuales 95 han sido Glíridos y 1.090 Múridos.

B) ESTACIONES PROSPECTADAS

Los especímenes hospedadores analizados han procedido de 12 provincias españolas: Barcelona, Tarragona, Lérida, Gerona, Huesca, Teruel, Guipúzcoa, Navarra, Asturias, León, Lugo y Orense. También se ha incluido el material recolectado en Andorra.

El total de enclaves prospectados en las diversas provincias y Andorra ha sido de 76, distribuidos de la siguiente manera: 15 en la provincia de Barcelona (Aiguafreda, Alpens, Barcelona, Begas, Cabrils, Collbató, La Floresta, Gualba, Hospitalet de Llobregat, Montseny, La Nou, Pruit, Tona, Tordera y Torelló), 2 en la de Tarragona (Amposta y Capafons), 20 en Lérida (Ainet de Besan, Alós de Isil, Bellver de Cerdanya, Bor, Cardós, Espot, Esterri, La Guingueta, Isil, Mollerusa, Montellá, Oliana, Orden, Pedra, Port de la Bonaigua, Senet, Son del Pino, Surri, Torre de Capdella y Viella), 8 en Gerona (Breda, Estartit, Figueras, Islas Medas, La Molina, Palamós, Queralps y Viladrau), 16 en Andorra (Arans, Arinsal, Aubinya, Bixessarri, Canillo, Els Cortals, La Cortinada, Encamp, Encodino, Erts, Fontaneda, Juberrí, Pal, Santa Coloma, El Serrat y Soldeu), 2 en Huesca (Cerler y Villanueva de Sijena), 1 en Teruel (Albarracín), 1 en Guipúzcoa (Aizarna), 6 en Navarra (Sierra de Aralar, Arrarás, Puerto de Lizarrusti, Maiz, Oderiz y Olaldea), 2 en Asturias (Buspriz y Bosque de Muniellos), 1 en León (Villamartín de Don Sancho), 1 en Lugo (Cabañinos-Ancares) y 1 en Orense (Invernadeiro).

C) ESPECIES HELMINTIANAS HALLADAS

Las especies vermídeas detectadas en las distintas especies hospedadoras han sido las siguientes:

En Glis glis:

- 1 Cestodo: Hymenolepis sulcata
- 1 Nematodo: Paraheligmonina gracilis

En Eliomys quercinus:

- 3 Trematodos: Brachylaemus sp. aff. nitellae, Brachylecithum eliomydis y Nephrotrema truncatum.
- 1 Cestodo: Hymenolepis myoxi
- 3 Nematodos: Capillaria myoxi-nitellae, Capillaria sp. y Molineus patens
- 1 Acantocéfalo: Moniliformis moniliformis s.l.

En Rattus norvegicus:

- 1 Cestodo: Hymenolepis diminuta forma T
- 4 Nematodos: Trichuris muris, Capillaria hepatica, Heterakis spumosa y Syphacia muris.

En Mus musculus:

- 1 Trematodo: Brachylaemus sp. I
- 3 Cestodos: Hydatigera taeniaeformis (larva), Catenotaenia pusilla e Hymenolepis straminea
- 6 Nematodos: Trichuris muris, Capillaria hepatica, Mastophorus muris, Heligmosomoides polygyrus, Syphacia obvelata y Aspicularis tetraptera

En Mus spretus:

- 1 Trematodo: Brachylaemus sp. II
- 1 Cestodo: Catenotaenia pusilla
- 5 Nematodos: Capillaria bacillata, Mastophorus muris, Heligmosomoides polygyrus, Syphacia obvelata y Aspicularis tetraptera

En Apodemus sylvaticus:

- 4 Trematodos: Brachylaemus recurvus, Corrigia vitta, Plagiorchis sp. aff. muris y Collyricloides massanae
- 8 Cestodos: Taenia parva (larva), Hydatigera taeniaeformis (larva), Gallegoides arfaai, Catenotaenia pusilla, Skrjabinotaenia lobata, Hymenolepis straminea, Hymenolepis diminuta forma T e Hymenolepis diminuta forma C
- 12 Nematodos: Trichuris muris, Capillaria annulosa, Capillaria muris-sylvatici, Capillaria bacillata, Capillaria hepatica, Mastophorus muris, Rictularia proni, Pterygodermatites hispanica, Heligmosomoides polygyrus, Syphacia stroma, Syphacia frederici y Aspicularis tetraptera

Ello representa un total de 39 especies vermicidas (10 en Glíridos y

y 29 en Múridos), distribuídas entre 9 de Trematodos, 10 de Cestodos, 19 de Nematodos y 1 de Acantocéfalo.

D) DATOS DE INTERES SISTEMÁTICO Y FAUNÍSTICO

El hallazgo de las 39 especies vermicianas antes apuntadas ha permitido obtener algunos datos sistemáticos y faunísticos en los que cabe hacer hincapié:

1.- Los siguientes materiales recolectados en el presente trabajo han constituido primeros hallazgos en España (algunos de ellos publicados ya en notas previas): Plagiorchis sp. aff. muris, Hymenolepis diminuta forma C, Hymenolepis myoxi, Hymenolepis sulcata y Paraheligmonina gracilis.

Las siguientes especies constituyen, además, primeras denuncias en nuestra Península: Brachylaemus sp. aff. nitellae, Hymenolepis straminea y Capillaria myoxi-nitellae.

2.- Los hallazgos de Brachylecithum eliomydis de Eliomys quercinus y Pterygodermatites hispanica de Apodemus sylvaticus suponen segundas citas mundiales.

3.- La relación de nuevos hospedadores para la helmintofauna española queda establecida del siguiente modo:

- E. quercinus para Molineus patens
- E. quercinus para Moniliformis moniliformis
- M. musculus para Hymenolepis straminea
- M. musculus para Mastophorus muris
- M. musculus para Heligmosomoides polygyrus
- *- M. spretus para Catenotaenia pusilla
- *- M. spretus para Capillaria bacillata
- *- M. spretus para Mastophorus muris
- *- M. spretus para Heligmosomoides polygyrus
- *- M. spretus para Syphacia obvelata
- *- M. spretus para Aspiculuris tetraptera
- A. sylvaticus para Hydatigera taeniaeformis
- A. sylvaticus para Catenotaenia pusilla
- A. sylvaticus para Hymenolepis diminuta forma T

- A. sylvaticus para Capillaria bacillata

Como consecuencia de la misma podemos contar un total de 15 nuevos hospedadores en nuestra Península, 6 de los cuales (los señalados con un asterisco) lo son, además, en general (primeras citas mundiales como hospedadores de las especies en cuestión).

E) ASPECTOS MAS RELEVANTES DEL ANALISIS FAUNISTICO-SISTEMATICO

De los tres subapartados (morfología y sistemática, biogeografía y ciclo evolutivo) tratados en cada una de las diferentes especies de helmintos, podemos destacar como conclusiones importantes las siguientes:

1.- Los géneros Brachylaemus y Plagiorchis se hallan sumidos actualmente en un indudable confusiónismo sistemático, de lo cual nuestros estudios son muestra evidente. Somos de la opinión, al igual que POJMANSKA (1972) y MAS-COMA & GALLEGO (1975 c), de que únicamente la dilucidación de los ciclos evolutivos y caracterización de los distintos estadios larvarios en las especies de ambos géneros pueden llegar a dar la luz necesaria para su esclarecimiento definitivo.

2.- Cabe destacar la clara predilección de B. recurvus para con Apodemus y de B. sp. aff. nitellae para con Eliomys. Las dos especies helminthianas son fácilmente distinguibles por la relación entre ventosas (inferior a 1 en el caso de B. recurvus, superior a la unidad en el parásito del lirón careto).

3.- La extensión de las glándulas vitelógenas en B. recurvus (desde el nivel anterior del acetábulo hasta el nivel anterior, o a veces medio, del testículo I) difiere claramente de la apuntada por JOURDANE & TRIQUELL (1973) en material procedente del Pirineo francés (extensión anterior de los vitelógenos hasta casi el nivel faríngeo). Ello sugiere que quizás los mencionados autores se encontrasen con otra especie distinta de B. recurvus (recuérdese que en B. apodemi la extensión de los vitelógenos es idéntica a la del material francés).

4.- El hallazgo de B. sp. aff. nitellae en E. quercinus parece confirmar lo ya apuntado por otros autores (JOURDANE, 1970; MONTOLIU, 1978; TENORA, com. pers.; y MAS-COMA, com. pers.) en el sentido de que dicho Di

génido parece ser propio del Glírido en cuestión. Esto podría poner en duda ciertas denuncias de B. recurvus en el lirón careto europeo (BAER, 1932; ERHARDOVA, 1958 a; DOLLFUS et al, 1961; etc.).

5.- Bajo la denominación de B. sp. aff. nitellae hemos abarcado todos los Brachylaemus de E. quercinus, si bien en dicho material cabe detectar la presencia de dos grupos de morfologías perfectamente diferenciables (especímenes adultos procedentes de Viella y La Molina de tamaño netamente superior a los procedentes de enclaves andorranos y oscenses). La dilucidación y caracterización de sus respectivos ciclos y estados larvarios habrá de permitir, seguramente, la distinción en un futuro de ambos grupos a nivel específico .

6.- Los hallazgos de C. vitta en A. sylvaticus, capturados en enclaves del Montseny y Pre-pirineo fundamentalmente, parecen confirmar que el Digé nido evoluciona en nuestro país con preferencia en sitios húmedos, pero no fríos.

7.- Bajo el binomio P. sp. aff. muris hemos encuadrado a todos los representantes del género Plagiorchis hallados en Apodemus. A pesar de ajustarse nuestro material perfectamente al descrito por WAHL (1967) en Suiza bajo el nombre de P. arvicolae, somos de la opinión de que ambos materiales, suizo e hispano, pertenecen a una especie distinta de P. arvicolae Schulz et Skworzow, 1931, momentáneamente incalificable debido al confusionismo intragenérico ya aludido. El parásito en cuestión sólo ha sido hallado en biotopos próximos a corrientes de agua lo cual se halla acorde con los conocimientos del ciclo general de las especies del género Plagiorchis.

8.- La presencia de C. massanae en A. sylvaticus de Isil (1.160 m) y Arinsal (1.650 m) amplía notablemente la distribución altitudinal del verme (de distribución no superior a 900 m según JOURDANE & TRIQUELL, 1973). El elevado número de Apodemus analizados en otras regiones no pirenaicas sin hallar jamás a Collyricloides viene a confirmar el endemismo del mismo en la región pirenaica.

9.- Tal y como señaló MAS-COMA (1978 e) la presencia de N. truncatum en Eliomys puede explicarse por la cohabitabilidad en los mismos biotopos del lirón careto y las musarañas del género Sorex, hospedadores típicos del helminto en los Pirineos. Ello supondría una especificidad ecológica para N.

truncatum, y no una estenoxenia clara como en la mayoría de los helmintos de Soricinae.

10.- Al contrario de H. taeniaeformis que infesta en estado larvario a cualquier representante de la familia Muridae, T. parva parece tener una predilección determinada para con A. sylvaticus no sólo en el nordeste de nuestra península sino también en la región mediterránea occidental en general.

11.- El estudio de la variabilidad morfológica en G. arfaai ha proporcionado ciertos datos de interés: a) los anillos teratogénicos han aparecido en un 33% de estos Cestodos; b) no se aprecia una distribución regular del poro genital; c) en casi todos los anillos sexuales los testículos sobrepasan lateralmente a los canales excretores; en un porcentaje menor de éstos, cabe detectarlos posteriormente al ovario; d) entre los segmentos 140 y 150 comienzan a surgir las saculaciones anteriores y posteriores en el tubo uterino inicial, expansiones en número de 15 a 17 en los primeros anillos y de 17 a 21 en los últimos.

12.- El argumento acerca del origen asiático de G. arfaai, con una evolución del mismo paralela a la de su hospedador definitivo A. sylvaticus (véase MAS-COMA, 1978 h), parece cumplirse claramente a juzgar por los hallazgos hasta el presente detectados en Europa y Asia (Iran, Bulgaria, Francia y España).

La misma evolución parece seguir H. diminuta forma C.

13.- Bajo la denominación de C. pusilla incluimos el material de Catenoténidos hallado en A. sylvaticus, si bien a nuestro entender cabe distinguir la presencia de dos tipos de especímenes perfectamente diferenciables, uno de los cuales difiere de la forma típica por la extensión de sus órganos sexuales y estructura de los huevos hasta tal punto que puede constituir un nuevo taxón genérico en un futuro próximo. De todos modos, hemos optado momentáneamente por no diferenciar los materiales aludidos, a la vista de los escasos conocimientos actuales sobre variabilidad morfológica intraespecífica en Catenoténidos (véase JOYEUX & BAER, 1945).

14.- H. straminea ocupa microhábitats de parasitación diferentes según infeste a M. musculus o a A. sylvaticus. En el primero de ellos se detecta en el hígado en el caso de infestaciones débiles y además en el intestino

delgado en parasitosis masivas; en cambio, en A. sylvaticus el verme invade tan sólo el intestino delgado. En consecuencia, nuestros estudios vienen a ratificar la sinonimia entre H. straminea y H. microstoma establecida por BAER & TENORA (1970).

15.- Los materiales recolectados han permitido distinguir dentro de la especie H. diminuta la existencia de dos formas distintas, forma T (=forma típica) y forma C (=forma corpuscular), diferenciables por: a) corpúsculos calcáreos (ausentes en la forma T; presentes en la forma C); b) evolución uterina (reticulación manifiesta y desarrollo de saculaciones numerosas en la forma T; reticulación no observada y saculaciones en número escaso en la forma C); c) cubierta externa del huevo (de grosor normal y granulación escasamente pronunciada en la forma T; de mayor grosor y granulación más profunda en la forma C); d) hospedadores (Múridos silvestres y peridomésticos en general en la forma T; exclusivamente Apodemus, en medio silvestre, en la forma C). En cuanto a las demás características morfológicas no nos ha sido posible hasta la fecha discernir diferencias adicionales, ni siquiera a nivel de variabilidad interespecífica.

16.- H. straminea, H. diminuta forma C, H. myoxi e H. sulcata presentan corpúsculos calcáreos en número, forma, dimensiones y distribución distintos según la especie, siendo H. sulcata aquella que los muestra de mayor tamaño (hasta 90 μ). Exceptuando a la especie H. uranomidis (propia de Múridos africanos), estas cuatro especies son las únicas detectadas hasta la fecha dentro del género Hymenolepis mostrando la presencia de corpúsculos calcáreos a nivel de adulto.

17.- La peculiaridad distintiva de los corpúsculos calcáreos en la forma C de H. diminuta y que permite distinguirla rápidamente del resto de especies de Hymenolepis con corpúsculos calcáreos es la típica presencia y distribución en las cuatro ventosas de un número muy elevado de pequeños y característicos corpúsculos de gran uniformidad.

18.- A pesar de que no existe uniformidad de criterios en cuanto al interés práctico de los corpúsculos calcáreos a nivel taxonómico (mientras estudios de ciertos autores parecen demostrar la validez sistemática de dichas estructuras a nivel específico, estudios de otros autores parecen indicar en el sentido contrario), nuestros estudios permiten adjudicar una validez

sistemática innegable a dichos corpúsculos calcáreos, por lo menos en lo que se refiere a especies del género Hymenolepis parásitas de mamíferos.

19.- Los hallazgos de H. myoxi en Eliomys e H. sulcata en Glis no hacen sino confirmar lo ya apuntado por MURAI & TENORA (1977), FAIVRE & VAUCHER (1978), y nosotros mismos (MAS-COMA, FELIU & REY, 1978) respectò a la especificidad de ambos Hymenolepídidos para con sus hospedadores definitivos. Ello pone en duda, a la vez, las denuncias de otras especies de Hymenolepis en las dos de Glíridos (véase ERHARDOVA, 1958 a ; TENORA, 1965 a; etc.), así como la presencia de las antedichas dos especies de Cestodos en hospedadores no pertenecientes a la familia Gliridae (ZARNOWSKI, 1955; ERHARDOVA, 1958 a; etc.).

20.- La alternancia en la situación de los poros genitales en H. sulcata descrita por FAIVRE & VAUCHER (1978) creemos que habrá que merecer una atención especial en próximas revisiones del género Hymenolepis. Dicha característica diferencia perfectamente los ejemplares suizos de H. sulcata de los hallados en otros países de Europa (Alemania, Hungría, Rusia, Checoslovaquia, Francia, España) e induce a pensar en la existencia de dos subespecies distintas.

21.- La detección de H. sulcata en enclaves muy concretos (localidades navarras próximas entre si) corrobora las citas de otros autores en el sentido de que el Cestodo en cuestión se muestra siempre en distribución muy localizada. Este hecho debe hallarse indudablemente relacionado con la naturaleza de su hospedador intermediario y permite explicarnos la existencia de poblaciones aisladas del Hymenolepídido (fenómeno relacionado con lo anotado en el punto anterior).

22.- Los seis representantes hallados del género Capillaria (C. annulosa, C. muris-sylvatici, C. bacillata, C. myoxi-nitelae, C. hepatica y Capillaria sp.) muestran diferencias ornamentales claras en la cubierta externa de sus huevos. Creemos, por tanto, que dicha característica tiene un interés sistemático indudable; estudios detallados al respecto podrían solventar el confucionismo hoy en día existente dentro del género.

23.- C. annulosa muestra unos límites de variabilidad morfológica intraespecífica muy amplios relacionados con la naturaleza del hospedador parasitado y la situación del enclave geográfico.

24.- C. muris-sylvatici parece ser una especie muy rara en nuestro país a diferencia de lo que ocurre en el resto de Europa.

25.- El presente trabajo aporta nuevos datos morfométricos acerca del macho de C. myoxi-nitelae, el cual no fue descrito sino hasta 1960 por LEVAN-HOA y del que se disponía de muy pocos conocimientos hasta la fecha.

26.- La confusión sistemática antes comentada en el género Capillaria se hace muy patente en las especies parásitas de Eliomys puesto que, C. myoxi-nitelae, C. mustelorum y Capillaria sp., las tres especies halladas hasta el presente en el lirón careto, no presentan caracteres morfológicos claramente diferenciables. Nuestros estudios recomiendan una revisión futura de la cuestión.

27.- La presencia de R. proni exclusivamente en Apodemus corrobora las hipótesis de QUENTIN (1969) y MAS-COMA (1976) en el sentido de que dicho Nematodo es propio de Muridae, presentándose sólo accidentalmente en Carnívoros (debemos pensar que varios de los ratones campestres parasitados convivían con E. quercinus, Roedor que ha sido citado por algunos autores como hospedador del helminto -véase BARUS & TENORA, 1956, 1957; ERHARDOVA, 1958a). El mismo QUENTIN (loc. cit.) demostró que el Rictulárido propio de Glíridos es R. cristata, especie propia de la Europa Oriental y nunca hallada ni en España, ni en el resto de la Europa Occidental.

28.- No se ha apreciado grandes diferencias morfológicas entre el material de P. hispanica estudiado por nosotros y el descrito originariamente por QUENTIN (1973). Tan solo el tamaño de los huevos, algo inferior en nuestras hembras, ha diferido del apuntado por el autor francés.

29.- El hallazgo de P. hispanica en A. sylvaticus de Villanueva de Sijena, enclave situado a 400 m s.n.m. y no poblado de M. nivalis, parece demostrar que el verme se ha adaptado al ratón campero en ciertos biotopos, con independencia de la presencia en los mismos del Micrótido aludido.

30.- El estudio de las especies del género Syphacia ha permitido reafirmar las hipótesis de QUENTIN (1971 a) con respecto a la estrecha especificidad de S. obvelata para con Mus, de S. muris para con Rattus, y de S. frederici para con Apodemus sylvaticus. A su vez, hemos podido comprobar que S. obvelata infesta también a M. spretus. Parece ser que dicha especie aún

no ha podido diferenciarse morfológicamente en el ratón de cola corta, probablemente a causa de la muy reciente diferenciación del mismo respecto a M. musculus, como consecuencia del aislamiento ecológico resultante de su adaptación a medios silvestres.

31.- El análisis de nuestro material de A. tetraptera parece demostrar que la extensión de las alas cervicales no es un carácter tan importante como para ser considerado de interés sistemático preferencial, tal y como lo insinuaron AKHTAR (1955) y ARAUJO (1965) para la distinción de subgéneros dentro del género Aspiculuris.

32.- Parece evidente, por una parte, la existencia de diferencias, al menos morfológicas, entre los individuos de Moniliformis parásitos de Eliomys y los parásitos de Múridos en general. Por otra parte, resultan manifiestas las semejanzas existentes entre todos los Acantocéfalos hallados hasta la fecha en Eliomys; nuestro material (M. moniliformis s.l.) es muy parecido tanto al descrito bajo el nombre de Echinorhynchus myoxi por GALLI-VALERIO (1929), como al denunciado como M. moniliformis por BARUS & TENORA (1956) y TENORA (com. pers.).

F) CONCLUSIONES HELMINTO-FAUNISTICAS

a) Helmintofauna Ibérica de Glíridos

1.- DISCUSION

Nuestros estudios vienen a demostrar que los representantes de esta familia de Roedores arcaicos ostenta especies vermidianas siempre muy peculiares, mostrando en todo caso un espectro cualitativo específico y pobre, constituido, en general, por especies de características igualmente arcaicas.

En lo que se refiere a Glis glis, los datos paleontológicos parecen indicar que el género del Glírido en cuestión apareció en Europa Occidental en el Mioceno, para extenderse por el resto del Continente en el Plioceno y Plio-Pleistoceno. La especie G. glis aparece en concreto en el Pleistoceno Medio, extendiéndose por toda Europa en el periodo transcurrido hasta el Würm (STORCH, 1978). En la actualidad el Glírido ostenta un área de distribución cuyo centro cabe situarlo en la Europa Central, no apareciendo en Iberia más que en poblaciones evidentemente de borde y estando ausente de Africa.

Estos hechos nos permiten explicar su extrema pobreza helmintofaunística en la Península. Nuestros estudios parecen indicar que la misma está constituida únicamente por dos especies, Hymenolepis sulcata y Paraheligmonina gracilis, especies ambas cuyas distribuciones actuales vienen a indicar, indudablemente, que se trata de dos especies más propiamente orientales que occidentales. Parece ser, por tanto, que los helmintos actuales de Glis en la Península proceden de la Europa Oriental.

Ambas especies de helmintos son, además, muy peculiares. La especie P. gracilis es la única especie europea del género Paraheligmonina, género arcaico con exponentes actuales en Roedores antiguos (Hystrícidos y Sciúridos etiópicos, Glíridos etiópicos y paleárticos). (véase DURETTE-DESSET, 1971). H. sulcata es un representante del género Hymenolepis s. str. que muestra algunas características (poros genitales irregularmente alternos en poblaciones aisladas; cubierta externa y embrióforo de los huevos) que le diferencian de los típicos representantes del género aludido propios de Roedores más modernos (H. diminuta, H. megaloon, H. ognevi, H. uranomidis, H. citelli). Cabe remarcar también el hecho de que a pesar de haber perdido dicho animal gran parte de su espectro helmintiano propio en la Península, ello no ha conducido aparentemente, sin embargo, a la adquisición de otras especies procedentes de Roedores ibéricos de familias próximas, probablemente debido a sus peculiaridades ecológicas y etológicas.

En lo que se refiere a Eliomys quercinus los puntos paleobiogeográficos de partida son distintos. En este caso también parece ser que el género Eliomys tuvo su aparición en Europa Occidental, procediendo los primeros fósiles del Plioceno tanto español como francés. E. quercinus aparece concretamente en Europa Central en el Pleistoceno Medio y Antiguo de manera dispersa y parece ser que su expansión por Europa Oriental no habría de darse sino sólo posteriormente en el Holoceno (véase STORCH, 1978). Su expansión por el norte del continente africano posiblemente se realizó a partir de su centro de origen mediterráneo-occidental a través de Gibraltar y durante el Cuaternario (véase JAEGER, LOPEZ-MARTINEZ, MICHAUX & THALER, 1977). En otras palabras, en el caso de E. quercinus nos encontramos con que este Glírido hospedador ostenta en la actualidad el centro de su área de distribución geográfica en la Península Ibérica.

Desde el punto de vista faunístico-biogeográfico el conjunto analizado se superpone perfectamente a los datos paleontológicos aludidos, indicando también en el sentido de que debe buscarse el origen del género Eliomys en el marco del Mediterráneo Occidental. En efecto, todos los helmintos que le son propios se encuentran en esta región. Cabe pensar, además, que este Glírido, en su expansión por el resto de la Europa Continental, ve desaparecer gradualmente sus parásitos (S. cadarachense, P. kahmanni, G. pithyusensis) al no encontrar éstos, ni los huéspedes intermediarios, ni las condiciones climáticas idóneas, para su desarrollo en el Continente. Se comprende, en cambio, la extensión de H. myoxi y C. myoxi-nitela paralela a la de su huésped. La primera porque su hospedador intermediario es precisamente un Sifonáptero (Myosopxilla laverani -véase VAUCHER & QUENTIN, 1975) propio del mismo animal. La segunda porque, debido a su naturaleza, cabe intuir un ciclo monoxeno de evolución directa. A su vez, la reducción paulatina de su helmin tofauna habrá favorecido, en su expansión, la introducción de nuevos elementos de procedencia oriental (R. cristata e H. sulcata a partir de Glíridos orientales -Glis, Muscardinus- y P. sibirica cuyo origen cabe señalarlo en Carnívoros asiáticos -véase QUENTIN & BIOCCA, 1976).

Desgraciadamente se dispone de escasos datos sobre la helmin tofauna del lirón careto en el marco continental e insular del Mediterráneo Occidental y no hay que olvidar que éstos son nulos, según nuestros conocimientos, tanto en el área Oriental del Mediterráneo como en todo el Norte del Africa. Sin embargo, a pesar de no ser suficientes las pruebas helmintológicas con que a poyar esta hipótesis, la suposición parece hallarse completamente de acuerdo con los resultados de las investigaciones paleontológicas llevadas a cabo en las islas del Mediterráneo Occidental.

En lo que se refiere al cuadro helmintológico cualitativo detectado en E. quercinus del trabajo, nuestros datos confirman las hipótesis de MAS-COMA (1978 d). Según este autor, en dicho animal cabe distinguir tres grupos de especies vermídeas bien delimitados:

- Especies que le son propias o de las que es el hospedador típico.
- Especies que comparte con hospedadores representantes del mismo grupo o grupos próximos.

- Especies que comparte con hospedadores representantes de grupos filogenéticamente lejanos.

Dejando a un lado las especies del segundo de estos grupos, en el que cabe remarcar tan sólo el corto número de especies que comparte con grupos próximos (otros Roedores), las especies de los grupos primero y tercero le confieren un cariz muy particular a su helmintofauna dentro de los Roedores. Esta singularidad se manifiesta de modo evidente por los parentescos de las especies que le son propias y por la naturaleza de aquellas que comparte con mamíferos dispares.

En la Península Ibérica parece ser que las especies arcaicas de helmin^{tos} propios de Eliomys se encuentran muy localizadas, en enclaves concretos, que han venido a actuar como reductos viables de supervivencia a modo de islas intracontinentales. Es un fenómeno similar al seguido en el aislamiento geográfico de Formentera pero con la diferencia de que en la isla se han mantenido poblaciones densas del huésped que han facilitado la evolución y continuidad de las especies vermidianas. Lo más lógico es suponer que la riqueza vermidiana actual en los lirones caretos de Formentera es la misma o próxima a la que el Glírido ostentaba en Iberia en la época en que tuvo lugar el poblamiento de la isla a partir del Continente. Incluso cabría pensar aquí en un empobrecimiento insular posterior debido al fenómeno de aislamiento (lo cual nos permitiría explicar la ausencia de H. myoxi en Formentera).

Si analizamos detenidamente las características de las distintas especies vermidianas españolas de Eliomys, observamos que sus afinidades y parentescos acercan a este Roedor Miomorfo a grupos zoológicos dispares:

- Brachylecithum eliomydis: una especie de Dicrocélido con evidentes afinidades respecto a Brachylecithum aethechini Dollfus, 1951 de Erinaceus (Aethechinus) algirus (Insectívora: Erinaceidae) en Marruecos.
- Dollfusinus frontalis: un Digénido de distribución circummediterránea cuyo huésped típico en el Continente es el erizo Erinaceus europaeus (Insectívora: Erinaceidae).
- Nephrotrema truncatum: un Tremátodo renal propio de Insectívoros Sorícidos y Tálpidos en Europa.

- Seuratum cadarachense: una especie de un género que ostenta representantes en Quirópteros paleárticos, neárticos y etiípicos, en Roedores arcaicos paleárticos (Gliridae, Ctenodactylidae), y en Insectívoros Sorícidos (Suncus en Vietnam) (QUENTIN, 1970 c).
- Pseudophysaloptera kahmanni: única especie en Roedores de un género típico de Insectívoros Sorícidos paleárticos y africanos y con representantes en Primates Lemúridos ecuatoriales y en Quirópteros de la India.
- Gongylonema pithyusensis: especie mostrando un parentesco evidente con Gongylonema soricis Fain, 1955 helminto específico de Insectívoros Sorícidos en el Africa Ecuatorial.
- Cyathospirura seurati: un Spirúrido propio de Carnívoros en el norte de Africa, citado sólo esporádicamente en Roedores Muridae y Gerbillidae de Israel; Cyathospirura es un género cuyo espectro de huéspedes está constituido esencialmente por Carnívoros e Insectívoros africanos.
- Molineus patens: una especie de Trichostrongylidae propia de Carnívoros europeos y perteneciente a un género esencialmente neártico e insular con muchos representantes en Insectívoros Tenrecidae de Madagascar y Antillas, en Marsupiales, Carnívoros y Lemúridos; este caso de M. patens recuerda al de M. vogelianus De Muro, 1933 descrito por QUENTIN (1965).

A toda esta serie de especies halladas en la España peninsular e insular cabe añadir dos especies que no hemos detectado en nuestro estudios: Capillaria mustelorum, especie típica de Carnívoros holárticos y hallada también en E. europaeus en Bélgica (BERNARD, 1961 b y 1969); y Physaloptera sibirica, una especie de Nemátodo propia de Carnívoros holárticos (QUENTIN & BIOCCA, 1976).

Vemos pues que el conjunto helmintológico del Glírido que nos ocupa le aproxima a distintos mamíferos, como son: Carnívoros, Lemúridos, Insectívoros (Erinaceidae, Talpidae, Soricidae), Quirópteros y Roedores arcaicos (Sciurómorfos: Ctenodactylidae).

CHABAUD & BAIN (1965), con ocasión de las afinidades observadas entre los Nematodos de Carnívoros, Insectívoros arcaicos y Lemúridos primitivos,

establecieron una nueva hipótesis que se enfrentaba a la teoría de diversos autores sobre la existencia de una evolución paralela entre los parásitos y sus huéspedes basada en la aparente especificidad filogenética en el origen de la evolución de ciertos grupos primitivos. Esta hipótesis consiste en explicarse las analogías entre los parásitos por la ancianidad de la aparición de los huéspedes. En otras palabras, lo que parece primordial es el período geológico en el que los huéspedes aparecieron y se diversificaron brindando así nuevas series de nichos ecológicos que ocupar. En este sentido han concluido también los trabajos de DURETTE-DESSET (1971) y QUENTIN (1971 c). Este último autor cita tres elementos como condicionantes en la evolución de los helmintos: la fecha de aparición del huésped, los nichos ecológicos nuevos a disposición y la biogeografía. Remarca dicho autor el interés en discernir, dentro de la evolución de una línea, cuales son los huéspedes fundamentales (aquellos en los que la aparición coincide con la línea parasitaria que pasa a ocuparlos y en los que se diversifica) y cuales los huéspedes de captura secundarios (aquellos en los que el parásito evoluciona diferenciándose morfológica y biológicamente de los originales).

El cuadro helmintológico de Eliomys muestra unas características primitivas evidentes, hecho que encaja con la naturaleza arcaica de los Glíridos, aparecidos en el Eoceno.

Las grandes líneas de Nematodos existentes ya por aquel entonces en Carnívoros, Insectívoros arcaicos y Lemúridos primitivos, de aparición anterior (Paleoceno, Eoceno) encontraron probablemente en la aparición de estos Roedores unos nuevos nichos que poblar. En ellos una serie de especies se adaptó y transformó iniciando una evolución que ha llegado hasta nuestros días.

La naturaleza peculiar de estos animales permite explicar así, por un lado, el que presenten una única especie de Cestodo que les es propia (tal y como señalan VAUCHER & QUENTIN, 1975, las escasas citas de H. myoxi en otros Roedores o de otras especies de Hymenolepis en Eliomys son muy dudosas), y por otro sean capaces de captar Trematodos y Nematodos típicos de grupos lejanos como Insectívoros y Carnívoros.

2.- CONCLUSIONES

De todo lo expuesto anteriormente acerca de la helmintofauna ibérica de la familia Gliridae podemos entresacar como conclusiones más importantes las siguientes:

1.- En general, cabe destacar que las especies de Glíridos, como Roedores arcaicos que son, presentan especies helmintianas muy peculiares con una vermifauna específica y muy pobre compuesta por helmintos en su mayor parte también arcaicos.

2.- La distribución geográfica de Glis glis en España, ocupando poblaciones de borde, y sus características ecológicas y etológicas, repercuten negativamente en su helmintofauna, reducida tan sólo a dos especies de características muy particulares y altamente estenoxenas.

3.- El hecho de que Eliomys quercinus ocupe el centro de su distribución geográfica en la Península Ibérica es el motivo que dicho Roedor muestre todos sus helmintos propios en nuestro país.

4.- Esta helmintofauna propia de Eliomys se ve empobrecida paulatinamente con la expansión del Glírido hacia el este europeo, donde pasa a captar otras especies vermídanas de procedencia oriental.

5.- Los helmintos arcaicos de Eliomys se hallan en la Península Ibérica en enclaves muy concretos, que cabe interpretar como reductos insulares intracontinentales en los que se ha visto favorecida la evolución de dichas especies primitivas hasta nuestros días.

6.- La helmintofauna de Eliomys en Iberia, marcadamente específica, está compuesta por tres grupos de especies: a) especies que le son propias o de las que es el hospedador típico; b) especies que comparte con hospedadores representantes del mismo grupo o grupos próximos (otros Roedores); c) especies que comparte con hospedadores representantes de grupos filogenéticamente lejanos (Insectívoros, Carnívoros).

7.- Un análisis detenido de las especies helmintianas parásitas de Eliomys demuestra las afinidades de las mismas con otras de grupos zoológicos dispares (Carnívoros, Primates Lemúridos, Insectívoros, Roedores arcaicos).

b) *Helmintofauna Ibérica de Múridos*

1.- DISCUSSION

Dentro de los representantes ibéricos de la familia Muridae cabe distinguir dos tipos esenciales de helmintofaunas: una de características claramente cosmopolitas, relacionada con sus hospedadores, con igual distribución geográfica (R. rattus, R. norvegicus, M. musculus), y otra segunda más particular, relacionada con la naturaleza silvestre de sus huéspedes definitivos (M. spretus, A. sylvaticus).

Los datos paleontológicos sobre el género Rattus son confusos. En Europa, concretamente, la aparición de la especie R. rattus puede haber acontecido en el Plioceno, Pleistoceno y época glacial posterior. Su extensión por el área mediterránea parece estar relacionada con el hombre y haberse dado sólo recientemente en el tiempo (Pleistoceno). Incluso cabe añadir que en el sur de España no existía, aparentemente, hace cuatro mil años. De todos modos, no olvidemos que todos estos datos quedan enmascarados por el carácter cosmopolita de la rata negra. Es evidente, no obstante, que los individuos de R. rattus son inmigrantes muy recientes que han sentado una distribución geográfica actual continua en el área mediterránea, para hacerse discontinua en el Norte de Africa (BECKER, 1978).

En lo que se refiere a R. norvegicus, BECKER (1978) no cita dato paleontológico alguno. Cabe presuponer, con buena lógica, que su cosmopolitismo se halla en relación con una expansión que ha seguido a la del hombre. En el continente europeo su distribución geográfica actual es continua en las partes central y oriental del mismo, haciéndose discontinua en el Mediterráneo, aunque su presencia en la mayoría de las islas es un hecho real.

En la Península Ibérica los cuadros vermídicos cualitativos conocidos hasta la fecha en ambas especies de Rattus muestran una pobreza evidente, en cuanto al número de especies, si se comparan con el resto de Europa y Africa. Dichos espectros están además constituídos preferentemente, por especies cosmopolitas (H. taeniaeformis, C. pusilla, H. diminuta forma T, H. fraterna, T. muris, C. hepática, T. spiralis, T. crassicauda, H. spumosa, G. neoplasticum, N. brasiliensis, S. ratti, S. muris), de tal modo que tan sólo otras pocas dejan de serlo (B. recurvus, M. muris, C. annulosa,

C. gastrica). La mayoría de dichas especies se comparten con otros Múridos así como con otros Roedores cohabitantes en los mismos biotopos (Micrótidos). Únicamente H. spumosa, T. crassicauda y S. muris cabe presuponerlas como especies introducidas con Rattus en la Península; en el resto de especies resulta imposible deducir si penetraron con Rattus o con otros Múridos, pues debemos pensar que el carácter cosmopolita de casi todas ellas dificulta en gran manera la deducción de conclusiones al respecto y en la mayoría de los casos se trata, además, de representantes de géneros de helmintos muy complejos, ostentando especies en hospedadores de grupos muy dispares. Solamente en el caso de S. muris, precisamente el único helminto específico de Rattus, podemos efectuar el análisis paleobiogeográfico correspondiente; al respecto, cabe decir que QUENTIN (1977) ha venido a demostrar como S. muris procede directamente de S. callosciuri de Sciúridos de Malasia. Si se tiene en cuenta el presumible origen asiático sudoriental de los Múridos (véase THENIUS, 1972) lo más lógico es suponer que el origen de la Syphacia de Rattus tuvo lugar por adaptación de S. callosciuri, ya existente en Sciúridos en aquellas regiones (los Sciúridos son Roedores arcaicos), en Rattus y posterior expansión por doquier, incluyendo la Península Ibérica, a la que habría llegado sólo recientemente en el tiempo.

Añádase que las diferencias helmintofaunísticas detectables entre los R. rattus peninsulares e insulares de Formentera no son más que el resultado de la vida libre ostentada por las ratas en la isla Pitiusa y consiguiente convivencia con el resto de Roedores insulares, facilitándose la adquisición de especies helmintianas que en modo alguno le son propias.

Por lo que respecta a los representantes del género Mus, cabe decir que los primeros fósiles seguros de M. musculus aparecen en Europa (Hungría) a principios del Pleistoceno Medio, habiendo sido hallado subfósil en el Sur de España, Portugal y Mallorca (REICHSTEIN, 1978). Parece tratarse pues de un inmigrante cuaternario muy reciente (introducción probable con el hombre por su cosmopolitismo).

En cuanto a M. spretus, los trabajos de BRITTON et al. (1976), SAGE (1978) y PELZ & NIETHAMMER (1978) hablan claramente en el sentido de una diferenciación específica reciente, resultado de ecologías distintas conducentes al aislamiento genético. Añadamos que las tres formas analizadas

(domesticus, brevirostris y spretus) presentan áreas de distribución solapadas.

Tanto en el caso de M. musculus como en el de M. spretus el espectro helmintológico cualitativo en la Península Ibérica está constituido casi exclusivamente por especies de carácter cosmopolita pues, del conjunto de 17 especies vermídeas presentes en ambos Múridos tan sólo 4 (Brachylaemus sp., M. muris, C. bacillata y H. polygyrus) se salen de este carácter general. No obstante, en todos los casos se trata siempre de especies propias y típicas de Múridos, ya peridomésticos, ya silvestres.

Al igual que hemos visto en el caso de Rattus, también aquí solamente S. obvelata (Oxiúrido) constituye una especie específica de Mus, y es por tanto la única en la que tiene sentido analizar su origen paleobiogeográfico. Al respecto cabe citar el escrito de QUENTIN (1977) según el cual S. obvelata derivaría de S. owyangi Quentin, 1975 propia de Roedores (Sciuridae) de Malasia.

Las ligeras diferencias detectables entre las helmintofaunas de M. musculus y M. spretus pueden explicarse perfectamente teniendo en cuenta los datos paleontológicos anteriormente citados. La introducción solo reciente en la Península Ibérica de M. musculus acontecida muy probablemente de modo simultáneo a la inmigración de los otros Múridos peridomésticos (Rattus), es lo que indudablemente está relacionado con la existencia actual en Ibérica de los aludidos helmintos cosmopolitas, también presentes en países colindantes del Mediterráneo occidental (Francia, Norte de África). El origen de la presencia en Mus de aquellas otras especies no cosmopolitas debe buscarse, a buen seguro, en los Múridos silvestres (Apodemus), y, tal y como cabe explicar en el caso de M. musculus, también en el caso de M. spretus es la ecología la que nos permite asimilar las características de su vermifauna. Por otra parte, la diferenciación reciente de M. spretus respecto de M. musculus demuestra claramente que la helmintofauna de aquél deriva de la presentada por éste en un área de distribución geográfica, no habiendo sido suficiente el tiempo transcurrido todavía como para originarse una diferenciación a nivel de parásitos. En consecuencia, la diferenciación de M. spretus ha venido a significar tan solo una relativa pérdida de especies propias de Mus peridomésticos, debido al abandono de los biotopos

típicos y adaptación a otros silvestres. Ello ha implicado, a su vez, la captación de especies propias de Múridos silvestres (Apodemus). Es éste un ejemplo bien evidente del retraso evolutivo propio de los parásitos respecto a la evolución de sus hospedadores.

Un caso semejante de diferenciación reciente es el que cabe observar en cuanto a M. spicilegus de Europa Oriental; este ratón silvestre, derivado en este caso de Mus peridomésticos orientales, ostenta una helmintofauna bien distinta de la de M. spretus, de modo similar a las diferencias detectables entre los Mus peridomésticos de Europa Oriental y Occidental. Es decir, las helmintofaunas de M. spretus y M. spicilegus son distintas debido a que los cuadros helmintianos origen de las mismas son diferentes.

Otro ejemplo de la influencia motivada por la ocupación de unos hospedadores en biotopos nuevos no típicos, lo encontramos en la presencia de formas peridomésticas de M. musculus en la isla Meda Grossa; en este caso, el paso de dicho Múrido a hábitats silvestres en los que no convive con ninguna especie próxima de Roedor ha implicado la pérdida de sus helmintos de un modo total.

Pasando al ratón de campo, los hallazgos paleontológicos vienen a indicar que A. sylvaticus apareció en Europa Central en el Pleistoceno inferior y Holoceno inferior, quizás derivando de otras formas pliopleistocénicas de Apodemus (NIETHAMMER, 1978). A pesar de que JAEGER, LOPEZ-MARTINEZ, MICHAUX & THALER (1977) demostraron la posibilidad del paso de formas europeas (entre ellas Apodemus) de Europa al Norte de Africa a través de Gibraltar en el Neogeno superior (Neogeno=Mioceno + Plioceno), los hallazgos pleistocénicos de A. sylvaticus en el Atlas parecen insinuar una relación entre la presencia del Múrido en dicho lugar y en el Asia próxima (NIETHAMMER, 1978), de tal modo que, según apunta THALER (1973), el A. sylvaticus actual del Norte de Africa cabe presuponer que se debe a una penetración muy reciente a partir de Asia.

En lo que se refiere a Europa, todo viene a sugerir que la diferenciación entre A. sylvaticus y A. flavicollis (ausente en Africa) ha sido reciente (Pleistoceno Medio).

El cuadro cualitativo helmintiano de A. sylvaticus en la Península Ibérica consta en la actualidad de 28 especies distintas. De ellas, única-

mente 9 son cosmopolitas (T. taenuicollis, H. taeniaeformis, C. pusilla, H. straminea, H. diminuta forma T, H. fraterna, T. muris, C. hepatica y A. tetraptera); en lo que se refiere a P. muris, la problemática de índole sistemático no nos permite establecer su distribución. Otras 10 especies cabe catalogarlas como paleárticas y, en lo que a nosotros nos atañe, también circummediterráneas (B. recurvus, C. vitta, N. neyrai, M. apodemi, C. annulosa, C. muris-sylvatici, C. bacillata, M. muris, R. proni y H. polygyrus). Dos especies de Cestodos, T. parva y S. lobata, se presentan con una distribución africana y europea, mientras que el Digénido C. massanae aparece tan sólo en los Pirineos siendo un ejemplo de especie endémica. Finalmente, restan cinco especies cuya presencia se superpone a la distribución geográfica de su hospedador Apodemus (G. arfaai, H. diminuta forma C, P. hispanica, S. stroma, S. frederici).

Todas las especies cosmopolitas, paleárticas y africano-europeas comentadas anteriormente son propias de Múridos en general, dependiendo la naturaleza de sus hospedadores murinos de las características ecológicas de los mismos. Así, mientras las 9 especies cosmopolitas son más típicas en Múridos peridomésticos, aquellas incluídas dentro de los límites paleártico y africano-europeo suelen presentarse en Múridos silvestres.

Por otra parte, tanto C. massanae como el resto de cinco especies con distribución paralela a la de Apodemus, parece que hasta el presente tan sólo han parasitado fundamentalmente a A. sylvaticus. A pesar de ello, resulta aventurado hablar de especificidad en ellas. El caso de C. massanae, por ejemplo, no es más que un endemismo pirenaico cuya presencia en uno u otro huésped definitivo vendrá dada preferentemente por las características ecológicas de dicho hospedador final. En G. arfaai e H. diminuta forma C, teniendo en cuenta la especificidad de los Anoplocephalata, lo más lógico es presuponer que sean helmintos perfectamente viables en otras especies de Apodemus. P. hispanica, hallada hasta el presente únicamente en A. sylvaticus, parece que inicialmente se originó en M. nivalis, con lo que su presencia en Iberia estaría relacionada, en un principio, con el Micrótido en cuestión (véase QUENTIN, 1973). Así es como nos encontramos con que, al igual que en los casos de los otros Múridos comentados anteriormente, solamente los representantes del género Syphacia (S. stroma y S. frederici) muestran una estenoxenia total para A. sylvaticus.

De todo ello parece deducirse que el cuadro vermidiano ibérico actual de A. sylvaticus es altamente complejo y, como veremos, es el resultante de vías de migración distintas.

En efecto, pasando al aspecto paleobiogeográfico, nos encontramos primero con las especies cosmopolitas en las que no merece la pena extenderse en este aspecto, pues estas especulaciones condicionarían, lógicamente, resultados escasamente significativos. Es dentro del conjunto restante de especies donde encontramos distintos elementos que nos permitirán vislumbrar las vías migratorias seguidas (no incluimos dentro de aquellas a los Trematodos pues su especificidad ecológica implica que otras especies de Roedores pueden haber sido los responsables principales de su presencia en la Península).

A nivel de Cestodos nos encontramos con que cabe observar la existencia de grupos de especies de procedencia geográfica distinta. Así, G. arfaai e H. diminuta forma C apuntan, a partir de los conocimientos actuales, hacia una vía seguida a partir del Asia e introducción en Europa a nivel del mar Caspio y posteriormente, con preferencia por la ribera norte del mar Mediterráneo, hasta alcanzar la Península Ibérica. Por otra parte, las especies T. parva y S. lobata parecen indicar una vía de procedencia africana inevitablemente a través de Gibraltar.

De todos modos, esta segunda vía africano-europea presenta ciertos interrogantes que dificultan su aceptación. Hay que partir de la base de que los paleontólogos estiman que el A. sylvaticus actual de las dos riberas del Mediterráneo es independiente en cuanto a su procedencia, de tal manera que los intercambios de fauna cuaternaria habidos entre Europa y África parece que tan solo fueron aprovechados en el sentido de África a Europa por los Gerbillidos. Este hecho nada tiene que ver con la presencia de T. parva en España, la cual se debe indudablemente a su transporte por su hospedador definitivo, la gineta. Pero el problema se plantea al estudiar a S. lobata, pues aunque pensásemos que el puente cuaternario de Gibraltar hubiese sido aprovechado por Apodemus, no lograríamos explicarnos la expansión posterior del Cestodo por el resto de Europa, ya que, como ya hemos apuntado anteriormente, los Apodemus ibéricos son sin duda inmigrantes recientes procedentes de Europa.

La actual distribución geográfica conocida de S. lobata, cuyo hospedador fundamental lo constituye A. sylvaticus tanto en Europa como en el Norte de Africa (en el Africa no paleártica este Anoplocefárido se localiza en otros Múridos), induce a sugerir una expansión de la especie por las riberas norte y sur del Mediterráneo a partir del Oriente próximo, lo cual sí estaría acorde con los datos paleontológicos. Este razonamiento se encuentra reforzado por la existencia de algunas especies de Nematodos que ostentan una distribución geográfica similar (C. bacillata, C. annulosa, M. muris, R. proni y H. polygyrus) (véase SEURAT, 1915; DOLLFUS, 1960; WERTHEIM, 1962; BERNARD, 1963 b y 1968; QUENTIN, 1969; WERTHEIM & DURETTE-DESSET, 1975).

Esta hipótesis puede hacerse concordar, además, con la evolución biogeográfica de los Catenoténidos apuntada por QUENTIN (1971 b). Dicho autor interpreta precisamente a una especie propia de Gerbíllidos en el mar Caspio (C. rhombomydis) como el representante actual de una forma de la que habría de derivar las Skrjabinotaenia sp. africanas, estimando a S. lobata como el representante más primitivo de la línea.

Así pues, reuniendo datos paleontológicos y parasitológicos, lo más lógico es suponer que S. lobata se originase en Oriente próximo para extenderse con Apodemus por Europa y Africa habiendo originado en el continente africano una diversificación en distintas sublíneas al contactar con Gerbíllidos y otros Múridos. Estas suposiciones vienen a contradecir, sin embargo, las líneas evolutivas seguidas por el género Rictularia (véase QUENTIN, 1969). Mientras el referido autor presupone la introducción de R. proni en el Atlas a partir de Europa y a través de Gibraltar, las anteriores afirmaciones parecen indicar que lo más adecuado es aceptar que la existencia de dicho Rictulárido en las dos riberas mediterráneas haya sido el resultado de la evolución seguida por A. sylvaticus, y por tanto semejante a la efectuada por S. lobata.

Por último, hay que decir que las dos especies de Syphacia, presentes por doquier en A. sylvaticus, vienen a confirmarnos el origen asiático del género Apodemus, por cuanto que QUENTIN (1977) demostró el origen de las mismas a partir de S. owyangi propia de Sciúridos del sudeste asiático.

2.- CONCLUSIONES

Como conclusiones más importantes derivadas de todos los aspectos tratados en el apartado anterior, podemos destacar las siguientes:

1.- Los Múridos ibéricos actuales son inmigrantes cuaternarios recientes en nuestra Península. Ello encuentra su paralelismo en su helmintofauna, constituida por especies asimismo modernas.

2.- Dentro de la familia Muridae cabe distinguir dos tipos básicos de helmintofaunas: una de carácter cosmopolita, pobre, perteneciente a los Múridos peridomésticos (R. rattus, R. norvegicus, M. musculus) y formada casi exclusivamente por especies vermídanas con este mismo carácter; y otra segunda más peculiar, ostentada por los representantes silvestres (M. spretus, A. sylvaticus) y constituida por algunas especies cosmopolitas, otras especies propias de la misma familia de Roedores en general, y por especies típicas del género de Múrido en cuestión (Mus, Apodemus).

3.- La diferenciación específica de M. spretus respecto de M. musculus, resultado de ecologías distintas conducentes al aislamiento genético, ha tenido lugar sólo recientemente, de tal modo que su helmintofauna no ha dispuesto aún del tiempo suficiente como para diferenciarse. Es un ejemplo evidente del retraso evolutivo que sufren los parásitos respecto de la evolución de sus hospedadores. La helmintofauna de M. spretus deriva de la del Mus peridoméstico, viéndose notablemente empobrecida a causa del abandono de los biotopos peridomésticos e influenciada por la de Apodemus, Múrido de vida libre con quien comparte los biotopos silvestres.

4.- Dos ejemplos evidentes del empobrecimiento faunístico lo constituyen los casos de M. spicilegus de la Europa Oriental y M. musculus de la isla Meda Grosa: en el primero de ellos dicho fenómeno se debe al aislamiento sólo reciente respecto de su helmintofauna ascentral, aquella ostentada por los M. musculus peridomésticos actuales de la Europa Oriental (distinta de la que poseen los M. musculus de la Europa Occidental); el empobrecimiento de la helmintofauna del ratón comensal insular es debido a la reciente ocupación de los hábitats silvestres de la isla en los que no convive con ninguna otra especie próxima de Roedor.

5.- A. sylvaticus adquiere en la Península Ibérica un espectro vermi-

diano particular y muy complejo, formado por especies que pueden agruparse, según su distribución geográfica, en: a) especies cosmopolitas (aquellas poco específicas de Apodemus y más típicas de Múridos peridomésticos); b) especies paleárticas; c) especies de distribución africano-europea (que, junto con las paleárticas, son las que suelen presentarse en Roedores silvestres en general); d) especies endémicas pirenaicas; e) especies con distribución geográfica paralela a la de su hospedador definitivo (las cuales, al igual que las endémicas, son las más específicas de Apodemus).

6.- Los helmintos ibéricos actuales de A. sylvaticus parecen haber seguido una única vía de migración en su poblamiento peninsular, concretamente a través del istmo europeo. Por tanto, cabe pensar, en general, en un origen oriental con introducción en Europa a partir de Oriente próximo y siguiendo la ribera norte del mar Mediterráneo hasta España.

7.- La vía de migración anteriormente expuesta permite explicar la introducción de S. lobata en España, desechando la inmigración ibérica de esta especie a través de Gibraltar, presupuesta por otros autores al basarse en la presencia de Apodemus en el Atlas.

Esta suposición vendría corroborada por el hecho de la evolución de ciertas especies de Nematodos de origen oriental común y expansión paralela por las riberas norte y sur del Mediterráneo, hasta llegar a España y Norte de África respectivamente. Este mismo fenómeno explicaría la presencia de la especie S. lobata en el Atlas e Iberia simultáneamente sin el paso inevitable por Gibraltar con A. sylvaticus.

8.- Los representantes del género Syphacia, helmintos de estenoxenia singular de entre todos los endoparásitos vermídeos de Múridos, son las únicas especies en las que puede aventurarse un origen paleobiogeográfico concreto. Todas ellas derivan de otras especies de su género presentes en Sciúridos de Malasia, puesto que según QUENTIN (1977), S. muris se formó a partir de S. callosciuri, y S. obvelata, S. stroma y S. frederici aparecieron a partir de S. owyangi. Estos datos helmintológicos se superponen perfectamente a los conocimientos paleontológicos sobre esta familia de Roedores, cuyo origen, paleártico, cabe situarlo en el Extremo Oriente.

G) CONCLUSIONES HELMINTO-ECOLOGICAS

El presente estudio, efectuado con un número lo suficientemente elevado de animales (1185 hospedadores), ha permitido realizar el análisis de distintos factores ecológicos influyentes en las helmintofaunas, cuyas conclusiones esenciales exponemos a continuación:

1.- Cuantitativamente, y en lo que se refiere a los Glíridos, los porcentajes de parasitación han sido, en el caso de G. glis uno de los más altos de Europa (97,8%), mientras que en E. quercinus se da el caso opuesto, a pesar de estar parasitados más de la mitad de los ejemplares estudiados (62,7%).

2.- En lo que se refiere a los Múridos, cabe apreciar porcentajes de parasitación superiores en las especies ibéricas de Mus y Apodemus con respecto a sus homólogos europeos, mientras que en el caso de Rattus su tasa parasitaria muestra una notable variabilidad en toda Europa, fenómeno evidentemente relacionado con el carácter exclusivamente cosmopolita de sus helmintos.

3.- Si consideramos la naturaleza de los helmintos hallados se observa una mayor frecuencia general de especies monoxenas, en todos los hospedadores ibéricos aquí estudiados, exceptuando a E. quercinus; sobresale, además, los reducidos porcentajes de parasitación de Trematodos en Roedores peridomésticos.

4.- Las especies dominantes detectadas son, en cada caso, las siguientes: a) Parahelimonina gracilis en Glis glis; b) Brachylaemus sp. aff. nittellae en Eliomys quercinus; c) Syphacia muris en Rattus norvegicus; d) Syphacia obvelata en Mus musculus y Mus spretus; e) Heligmosomoides polygyrus en Apodemus sylvaticus. Hay que destacar que en el caso de M. musculus nuestros datos se ajustan perfectamente a los publicados por el resto de autores europeos, en el sentido de que H. taeniaeformis, T. muris, S. obvelata y A. tetraptera constituyan las especies de mayor frecuencia de parasitación en el ratón casero.

5.- En general, no se ha detectado influencia alguna del sexo del hospedador sobre su helmintofauna. Solamente en el caso de H. sulcata se evidenció una incidencia más elevada en las hembras de G. glis fenómeno quizás rela

cionado con la probable naturaleza de sus hospedadores intermediarios (Sifonápteros) y la frecuencia más prolongada de las hembras en sus nidos.

6.- Hay un claro paralelismo entre los porcentajes de parasitación y la edad de los hospedadores, en el sentido de que en los hospedadores adultos se observa un notable incremento de la infestación. Tan solo en el caso de los oxiúridos del género Syphacia fue posible detectar resultados inversos, esto es, mayor frecuencia de la infestación en juveniles y descenso gradual a medida que aumenta la edad.

7.- La dieta alimenticia del hospedador se muestra como factor decisivo en la composición de su helmintofauna: a) en G. glis, su alimentación vegetariana repercute en una mínima aparición de especies vehiculadas por hospedadores intermediarios; b) la carnivoridad de Eliomys, dentro de una omnivoridad general, se transforma en una elevada presencia de especies heteroxenas; c) la omnivoridad general de los Múridos incide en la composición cuantitativa de la helmintofauna sólo indirectamente a través de las características del biotopo (como ejemplo puede citarse el caso de M. musculus: notable frecuencia de helmintos heteroxenos en los especímenes procedentes de un pajar de Breda, con gran cantidad de insectos en él; ausencia total de helmintos de evolución no directa en los individuos de Meda Grossa, con alimentación a base de los frutos de C. edulis).

8.- El factor altitud no parece influir directamente sobre la helmintofauna de hospedador alguno. Sin embargo, si parece haber una relación evidente en lo que se refiere a ciertos helmintos pirenaicos, pues los Digénidos B. eliomydis de E. quercinus y C. massanae de A. sylvaticus constituyen indudables endemismos.

9.- La interrelación entre la flora y fauna del biotopo y la helmintofauna aparece a nivel de las cadenas alimenticias seguidas por los parásitos en la naturaleza; la vegetación incide lógicamente en aquellos casos en que el hospedador definitivo es un micromamífero de dieta alimenticia en gran parte vegetariana (G. glis, M. musculus de Meda Grossa); la microfauna repercute en los casos de micromamíferos de tendencia carnívora (E. quercinus, A. sylvaticus -el más carnívoro de los Múridos); y la macrofauna lo hace en aquellos en los que los pequeños mamíferos constituyen los hospedadores intermediarios, presas de mamíferos carnívoros y aves rapaces (A. sylvaticus para los

Cestodos H. taeniaeformis y T. parva).

10.- La fauna de mamíferos del biotopo interviene también indirectamente sobre la helmintofauna de cada hospedador, posibilitando la existencia de fenómenos de "parasitismo transfuga": M. patens, de Carnívoros, en E. quercinus; N. truncatum, de Soricidea (Soricidae, Talpidae), en E. quercinus; H. polygyrus, de A. sylvaticus, en M. musculus y M. spretus.

11.- La naturaleza del biotopo, esto es, el medio o nicho ocupado por el micromamífero hospedador, es el factor ecológico que muestra una mayor correlación con la composición de la helmintofauna: en G. glis, los nichos preferentemente arbóreos inciden reduciendo notablemente su helmintofauna; b) en E. quercinus, los capturados en muros de piedra y bosques de pino resultan ser los más parasitados; c) en el caso de los Múridos comensales (R. rattus, R. norvegicus, M. musculus), aquellos animales procedentes de hábitats peridomésticos (casas, jardines, pajares) aparecen más infestados que los procedentes de biotopos silvestres, a los que dichos Roedores no están tan habituados; d) M. spretus muestra vermifaunas notablemente diferentes en relación a las características de los distintos biotopos; e) en A. sylvaticus, los nichos formados por muros de piedra y zonas húmedas de vegetación densa, se ven acompañados por las mayores tasas parasitarias.

12.- Las prospecciones efectuadas con M. musculus y A. sylvaticus a lo largo de casi todo el año han demostrado la presencia de:

- dos máximos anuales de infestación (uno entre abril y junio, con un pico en mayo; otro entre noviembre y diciembre), debidos tanto al incremento de las especies vermíparas heteroxenas (máximos correlacionados con las explosiones poblacionales de Invertebrados hospedadores intermediarios), como al incremento de los helmintos monoxenos (máximos correlacionados con las condiciones ambientales apropiadas para las formas de vida libre -humedad, temperatura, etc.).
- un mínimo anual en verano, debido al descenso de especies heteroxenas y monoxenas (correlacionado con las condiciones ambientales desfavorables -calor, sequedad, etc.).

La única excepción a los ciclos anuales anteriores la constituye los representantes del género Syphacia cuyas oscilaciones poblacionales muestran un paralelismo con las épocas de reproducción del hospedador.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ABULADZE (K.I.), 1964.- Taeniata of Animals and Man and Diseases Caused by them. En: Essentials of Cestodology, vol. IV. Ed. K.I. Skrjabin, 549 pp., Moscú.
- 2.- AGAPOVA (A.I.), 1950.- A new type of larval Cestode structure. Izv. Akad. Nauk. Kazakh. SSSR., 8: 242-245.
- 3.- AGUILAR-AMAT (J.B.), 1924.- Dades per un catalec dels mamífers de Catalunya. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. II, 4:52.
- 4.- AKHTAR (S.A.), 1955.- On Nematode parasites of Rats and Mice of Lahore. Pakist. J. Scientif. Research., 7 (3): 104-111.
- 5.- AKHUMYAN (K.S.), 1946.- Revision of the systematics of the genus Catenotaenia Janicki, 1904. Helminthol. coll. dedicated to the Acad. K. Skrjabin, Izd. Akad. Nauk. SSSR., 37-41, Moscow-Leningrad.
- 6.- ALCOVER (J.A.), 1977.- The long-tailed Field mouse or Wood mouse Apodemus sylvaticus (Linné, 1758) from the island of Ibiza, Pityusics. Säugetierk. Mitt., 25: 204-213.
- 7.- ALTIMIRA (C.), 1968.- Moluscos terrestres en las Islas Medas. P. Cent. pir. biol. exp., 2: 149-151.
- 8.- ANDREJKO (O.F.), 1965.- (Some results of a study of the parasite fauna of Myoxidae in Moldavia). En: (Parasites of animals and plants). Kishinev: "Kartya Moldovenyaske", 1: 53-60.
- 9.- ANON, 1965.- Parasitación de la rata de alcantarilla por Capillaria hepatica e Hydatigera taeniaeformis en Granada. Rev. Ibèr. Parasit., 25 (3/4): 447.
- 10.- ARAUJO (P.), 1965.- Aspiculuris (Aspiculuris) artigasi n. sp. (Nematoda: Oxyuroidea) en Mus musculus. Mem. Inst. Butantan, 32: 101-108.
- 11.- BAER (J. G.), 1925.- Sur quelques Cestodes du Congo Belge. Rev. Suisse Zool., 32 (18): 239-251.

- 12.- BAER (J.G.), 1927.- Monographie des Cestodes de la famille des Anoplocephalidae. Bull. Biol. France et Belgique suppl. 10: 1-241.
- 13.- BAER (J.G.), 1931.- Un nouveau genre de Trématode provoquant des lésions dans le rein de la Taupe. (Note préliminaire). Act. Soc. Helv. Sc. Nat., 112: 337-338.
- 14.- BAER (J.G.), 1932.- Contribution à la Faune helminthologique de Suisse (Deuxième partie). Rev. Suisse Zool., 39 (1): 1-56.
- 15.- BAER (J.G.), 1943.- Les Trématodes parasites de la musaraigne d'eau Neomys fodiens (Schreb.). Bull. Soc. Neuchâtel. Sc. Nat., 68: 33-84.
- 16.- BAER (J.G.), 1971.- Trématodes de Rongeurs récoltés en Côte d'Ivoire. Z. Parasitenk., 37: 226-254.
- 17.- BAER (J.G.) & JOYEUX (Ch.), 1961.- Classe des Trématodes. En: Traité de Zoologie, Grassé. Masson et Cie. Edit., Paris, 4: 561-692.
- 18.- BAER (J.G.) & TENORA (F.), 1970.- Some species of Hymenolepis (Cestodea) from Rodents and from Primates. Acta. Sc. Nat. Brno, 4 (9): 1-32.
- 19.- BALCELLS (E.), 1963 a.- Le peuplement animal et végétal des îles Medas. Rapp. Proc. verb. des reun. de la C.I.E.S.M.M., 17: 647-652.
- 20.- BALCELLS (E.), 1963 b.- El poblamiento vegetal y animal de las Islas Medas, Anales del Ins. Est. Gerundenses, 16: 5-31.
- 21.- BALCELLS (E.), 1964.- Vertebrados de las Islas Medas. P. Inst. Biol. Apl., 36: 39-70.
- 22.- BALCELLS (E.), 1968.- Estudio general de los biotopos de las Islas Medas. P. Cent. pir. biol. exp., 1:91-147.
- 23.- BALFOUR (A.), 1922.- Observations on wild rats in England with an account of their ecto and endoparasites. Parasitology, 14: 282-298.
- 24.- BANCROFT (T.L.), 1893.- On the whip-worm of the Rat's liver J. and Proc. Roy. Soc. N.S.W., 27: 86-90.
- 25.- BARUS (V.), GROSCHAFT (J.), SIXL (W.) & TENORA (F.), 1975.- Note to helminth fauna of Austria. Folia Parasit, 22: 214.
- 26.- BARUS (V.) & TENORA (F.), 1956.- (Beitrag zur Kenntnis der Helminthen-

- fauna der Schlafmanseartigen (Bilche-Myoxidae) in der CSSR). Biología, Bratislava, 12 (1): 651-661.
- 27.- BARUS (V.) & TENORA (F.), 1957.- (Zur Kenntnis der Helminthenfauna der Siebenschläfer (Myoxidae) in Südslovakei). Cs. Parasit., 4: 53-56.
- 28.- BARUS (V.), TENORA (F.), WIGER (R.) & MAS-COMA (S.), en prensa.- Scanning electron microscopic study of Syphacia arvicolae (Nematoda: Oxyuridae). Acta Univ. Agric.
- 29.- BAYLIS (H.A.), 1926.- On a trichostrongylid nematode from the wood-mouse (Apodemus sylvaticus). Ann. Mag. Nat. Hist., 18: 455-464.
- 30.- BAYLIS (H.A.), 1927.- Notes on Three little-known Trematodes. Ann. Mag. Nat. Hist., ser 9, 19: 426-433.
- 31.- BAYLIS (H.A.), 1928.- Records of some parasitic worms from british Vertebrates. Ann. Mag. Nat. Hist., ser 10, 1 (3): 329-343.
- 32.- BAYLIS (H.A.), 1931.- On the structure and relationships of the nematode Capillaria (Hepaticola) hepatica (Bancroft). Parasitology, 23: 523-543.
- 33.- BAYLIS (H.A.), 1934.- On a collection of Cestodes and nematodes from small mammals in Tanganyka Territory. Ann. Mag. Nat. Hist., 8: 338-353.
- 34.- BAYLIS (H.A.), 1939.- Further records of parasitic worms from british Vertebrates. Ann. Mag. Nat. Hist., (ser 11) 4 (23): 473-498.
- 35.- BAYSSADE-DUFOUR (Ch.) & JOURDANE (J.), 1976.- Chétotaxie cercarienne et position taxonomique de Nephrotrema truncatum, Skrjabinophyetus neomydis et Skrjabinophyetus soricis. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 3e sér., n° 353, Zool. 246: 71-79.
- 36.- BEAUCOURNU (S.C.) & CHABAUD (A.G.), 1963.- Infestation spontanée de Pucelles par le spiruride Mastophorus muris (Gmelin). Ann. Parasit. hum. comp., 38 (6): 931-933.
- 37.- BECKER (K.), 1978.- Handbuch der Säugetiere Europas. Band 1. Nagetiere. Akademische verlagsgesellschaft. Wiesbaden. p. 382-421.
- 38.- BEHNKE (J.M.) & WAKELIN (D.), 1973.- The survival of Trichuris muris in

- wild populations of its natural hosts. Parasitology, 67: 157-164.
- 39.- BERNARD (J.), 1960.- Notules helminthologiques, I. Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux, 27: 113-117.
- 40.- BERNARD (J.), 1961 a.- Quelques espèces d'helminthes de micromammifères recoltés en France et en Espagne. Vie et Milieu, 12 (1): 125-149.
- 41.- BERNARD (J.), 1961 b.- Liste des nematodes parasites des micromammifères de la faune belge. Ann. Parasit. hum. comp., 36 (5-6): 775-784.
- 42.- BERNARD (J.), 1963 a.- Notules helminthologiques. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 40: 65-74.
- 43.- BERNARD (J.), 1963 b.- Etudes sur la faune parasitaire de Tunisie I.- Nématodes parasites des Muridae. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 40: 5-64.
- 44.- BERNARD (J.), 1963 c.- Cysticerques polycéphales chez le mulot. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 40: 269-277.
- 45.- BERNARD (J.), 1964 a.- Nématodes de micromammifères recoltés dans les Marais Vendéens. Vie et Milieu, 15 (2): 451-456.
- 46.- BERNARD (J.), 1964 b.- Etudes sur la faune parasitaire de Tunisie. Données supplémentaires sur les Nématodes parasites des Muridae. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 5: 49-61.
- 47.- BERNARD (J.), 1966 a.- Les Syphacia spp. parasites des rongeurs de la faune belge, avec description d'une nouvelle espèce Syphacia vandenbrueli, parasite de Micromys minutus Pall. Bull. Res. Agron. Gembloux, 3: 345-358.
- 48.- BERNARD (J.), 1966 b.- Nématodes de micromammifères récoltés en Europe Centrale. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 4: 609-632.
- 49.- BERNARD (J.), 1968.- Contribution à la connaissance de la faune helminthologique d'Afrique du Nord. Archiv. Inst. Pasteur Tunis, 2: 163-182.
- 50.- BERNARD (J.), 1969.- Observations sur les helminthes parasites de Mammifères et d'Oiseaux de la faune de Belgique. Arch. Inst. Pasteur Tunis, 46 (1): 137-193.
- 51.- BERNARD (J.), 1970.- (Key to the rodents of Tunisia). Arch. Inst. Pas-

- teur Tunis, 47 (3): 263-307.
- 52.- BERRY (R.J.), 1970.- The natural history of the house mouse. Field. Stud., 3 (2): 219-262.
- 53.- BERRY (R.J.) & TRUSLOVE (G.M.), 1968.- Age and eye lens weight in the house mouse. J. Zool., 155: 247-252.
- 54.- BOHME (U.), 1978.- Handbuch der Säugetiere Europas. Band 1. Nagetiere. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden. p. 290-305.
- 55.- BOLOS (O. de), 1976.- Aproximació al medi natural: La vegetació. En: Natura us ó abus?. Edit. Barcino. p.70-82.
- 56.- BONHOMME (F.), BRITTON (J.), THALER (L.) & TRIANTAPHYLLIDIS (C.), 1978.- Sur l'existence en Europe de quatre groupes de Souris (genre Mus L.) du rang espèce et semi-espèce, démontrée par la génétique biochimique. C.R. Acad. Sc. Paris, 287: 631-633.
- 57.- BRANDT (T. von), NYLEN (M. V.), MARTIN (G.N.), CHURCHWELL (F.K.) & STITES (E.), 1969.- Cestode calcareous corpuscles: phosphate relationships, crystallization patterns, and variations in size and shape. Exp. Parasit., 25: 291-310.
- 58.- BRAUN (M.), 1901.- Zur Kenntnis der Trematoden der Säugetiere. Zool. Jahrb. Syst., 14: 311-318.
- 59.- BREAKEY (D.R.), 1963.- The breeding season and age structure of feral house mouse populaneer San Francisco Bay, California. S. Mammal, 44,(2): 153-167.
- 60.- BRENDOW (V.), 1970.- Ein Beitrag zur Trematodenfauna der Soricidae in Raume Giessen sowie in Naturpark Hoher Vogelsberg. Teil I. Z. Parasitenk., 33: 282-313.
- 61.- BRITTON (J.), PASTEUR (N.) & THALER (L.), 1976.- Systématique Biochimique.- Les souris du midi de la France: Caractérisation génétique de deux groupes de populations sympatriques. C.R. Acad. Sc. Paris, 283: : 515-518.
- 62.- BRITTON (J.) & THALER (L.), 1978.- Evidence for the Presence of two sym-

- patric species of Mice (Genus Mus L.) in southern France based on biochemical genetics. Bioch. Genetics., 16 (3-4): 213-225.
- 63.- BYCHOVSKAYA-PAULOVSKAYA (I.E.), VYSOTZKAYA (J.O.) & KULAKOVA (A.P.) , 1970.- Trematodes of small mammals from transcarpathian region. Parasitologia, 4 (1): 25-33.
- 64.- CABRERA (A.), 1904.- Las especies españolas del género "Epimys". Bol.R. Soc. Española Hist. Nat.: 180-188
- 65.- CABRERA (A.), 1907.- Micromamíferos nuevos españoles. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.: 223-228.
- 66.- CABRERA (A.), 1908.- Los roedores de España. Asoc. Esp. para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Zaragoza, sesión del 28 de octubre : 4-63.
- 67.- CABRERA (A.), 1914.- Fauna Ibérica: Mamíferos. Madrid.
- 68.- CAHNER (M.), 1970.- Andorra. En: Gran Enciclopedia Catalana. Barcelona. Tomo 2:91-96.
- 69.- CAMPANA-ROUGET (Y.), 1950.- Un cysticerque polycéphale chez le mulot (Apodemus sylvaticus L.). Vie et milieu, 1: 202-206.
- 70.- CAPANNA (E.), 1978.- Chromosomal rearrangement and speciation in progress in Mus musculus L. Abstracts of papers II Congressus Theriologicus Internationalis. Brno.p.36.
- 71.- CARON (J.) & JARRY (A.), 1956.- Première contribution a l'étude des endoparasites des petits mammifères de Banyuls. Vie et milieu, 7: 116-120.
- 72.- CASTROVIEJO (J.), GARZON (J.), PALACIOS (F.) y CASTROVIEJO (J.), 1974.- Sobre el lirón gris (Glis glis pyrenaicus Cabrera 1908) en España. Doñana, 1: 121-142.
- 73.- CLARAMUNT (T.), GOSALBEZ (J.) & SANS-COMA (V.), 1975.- Notes sobre la biogeografia dels micromamífers a Catalunya. Bull. Inst. Cat. Hist. Nat., 39 (sec. Zool., 1): 27-40.
- 74.- COMBES (Cl.), 1968.- Biologie, écologie des cycles et biogéographie des Digènes et Monogènes d'Amphibiens dans l'Est des Pyrénées. Mem. Mus. Nat. Hist. Nat., sér 1 Zool., nouv. sér., 51 (fasc. unique), 195 pp.

- 75.- COMBES (C.) & JOURDANE (J.), 1974.- Originalité de la chaîne des Pyrénées pour l'évolution et la biologie des helminthes. Proc. III Int. Cong. Parasit., München, 1 (sec. B2, 12): 338-339.
- 76.- CORDERO DEL CAMPILLO (M.) et al., 1977.- Indice-catálogo de Zooparásitos Ibéricos III. Cestodos, IV Nematodos y Anejos León.
- 77.- CORDERO DEL CAMPILLO (M.) et al., 1978.- Indice-catálogo de Zooparásitos Ibéricos. V. Acantocéfalos, VI. Anélidos, VII. Crustáceos, VIII. Malófagos. León.
- 78.- COURTNEY (C.H.) & FORRESTER (D.J.), 1973.- Interspecific interactions between Hymenolepis microstoma (Cestoda) and Heligmosomoides polygyrus (Nematoda) in mice. J. Parasit., 59 (3): 480-483.
- 79.- CHABAUD (A.G.), 1965.- Spécificité parasitaire. In: Traité de Zoologie: Nematelminthes, 4 (2): 548-557.
- 80.- CHABAUD (A.G.), 1974.- Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. I. General Introduction. Edit. R.C. Anderson, A.G. Chabaud & S. Willmott. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England: 1-17.
- 81.- CHABAUD (A.G.), 1975.- Keys to genera of the order Spirurida. En: C.I.H. Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. Edit. R.C. Anderson, A.G. Chabaud & J. Willmott. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England: 29-58.
- 82.- CHABAUD (A.G.), 1978.- Keys to genera of the Superfamilies Cosmocercoidae and Subuluroidea. En: C.I.H. Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. Edit. R.C. Anderson, A. G. Chabaud & S. Willmott. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England: 1-71.
- 83.- CHABAUD (A.G.) & BAIN (O.), 1965.- Aelurostrongylus pottoi n.sp. Metastrongylide parasite de Primates. Remarques sur les affinités entre les Nématodes de Carnivores, d'Insectivores et de Lémuriens. Ann. Parasitol. hum. comp., 40 (5): 569-573.
- 84.- CHAN (K.F.), 1953.- The effect of storage at low temperatures on the infectivity of Aspicularis tetraptera eggs. J. Parasit., 41: 529-532.
- 85.- CHIRIAC (E.) & HAMAR (M.), 1966.- Contributions a la connaissance des

- helminthes des petits mammifères (Rongeurs, Insectivores) de la Roumanie. Acta Parasit.Polon., 14 (7): 61-72.
- 86.- CHIRIAC (E.) & POPESCU (A.), 1969.- Contributions à la connaissance des Trématodes des rongeurs de la Roumanie. Acta. Parasit. Polon., 16 (2) : 61-67.
- 87.- CHITWOOD (B.G.), 1938.- The status of Protospirura vs Mastophorus with a consideration of the species of these genera. Livro jubilar do Professor Lauro Travassos, Rio de Janeiro p . 115-118.
- 88.- CHOWDHURY (N.) & DE RYCKE (P.H.), 1977.- Structure, Formation, and Functions of calcareous Corpuscles in Hymenolepis microstoma. Z. ParasitenK., 53: 159-169.
- 89.- CHUTE (R.M.), 1960.- The influence of hibernation on the developement of Trichinella spiralis in the Dormouse, Eliomys quercinus. J. Parasit. Program of the 35 Meeting. p.21.
- 90.- DIESING (K.M.), 1851.- Systema Helminthum, II, 588 pp. Vindabanne.
- 91.- DIMITROVA (E.T.), GENOV (T.) & KARAPCHANSKI (I.), 1970.- Host-parasite specificity of the helminths in the insectivorous mammals and rodents in Bulgaria. Bull. Central Helminth. Lab. (Bulg. Acad. Sci.), 14: 79-90.
- 92.- DOGIEL (V.A.), 1962.- General Parasitology. Edinburgh and London. 516 pp.
- 93.- DOLLFUS (R. Ph.), 1925.- Distomiens parasites de Muridae du genre Mus . Ann. Parasitol. hum. comp., 3 (2): 185-205.
- 94.- DOLLFUS (R.Ph.), 1935.- Sur quelques Brachylaemus de la faune française récoltés principalement à Richelieu. (Indre-et-Loire). Ann. Parasitol . hum. comp., 13 (1): 52-79.
- 95.- DOLLFUS (R.Ph.), 1939.- Distome d'un abcès palpébro-orbitaire chez une Panthère. Possibilité d'affinités lointaines entre ce Distome et les Paragonimidae. Ann. Parasitol. hum. comp., 17 (3): 209-235.
- 96.- DOLLFUS (R.Ph.), 1950.- Cysticercoïdes d'un Hymenolepis chez un Orthoptère cavernicole. Vie et milieu, 1: 289-296.

- 97.- DOLLFUS (R.Ph.), 1957.- Les affinités du genre Pholeter T. Odhner, 1914 et l'emendation de la famille Troglotrematidae T. Odhner, 1914 (Trematoda, Digenea). Acta Parasit. Polon., 5 (12): 211-214.
- 98.- DOLLFUS (R. Ph.), 1960.- Miscellanea helminthologica maroccana. XXXIII. Nématode du genre Rictularia chez un Apodemus du Moyen Atlas. Arch. Inst. Pasteur Maroc, 4 (1): 5-25.
- 99.- DOLLFUS (R. Ph.), 1968.- Les Trématodes de l'Histoire Naturelle des Helminthes de Félix Dujardin (1845). Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. nouv. sér., sér. A. Zool., 54 (3): 119-196 † XLVII pl.
- 100.- DOLLFUS (R. Ph.) & DESPORTES (C.), 1945.- Sur le genre Rictularia Froelich, 1802 (Nematodes: Spiruroidea). Ann. Parasitol. hum comp., 20 (1-2): 6-34 ; addendum en 5 (3-4) (1945): 208.
- 101.- DOLLFUS (R. Ph.) & SAINT-GIRONS (M.C.), 1958.- Modification du comportement d'un Apodemus parasité par des cystiques polycéphales en relation avec la croissance de ceux-ci. Vie et milieu, 9: 116-123; addendum en 10 (1959): 421-422.
- 102.- DOLLFUS (R. Ph.) et al, 1961.- Contribution à la faune parasitaire de la région de Richelieu. Ann. Parasitol. hum comp., 36 (3): 171-355.
- 103.- DOROSZ(I), 1968.- Helminth parasites of small rodents living in areas irrigated by urban sewage of Wrocław. Acta Parasit. Polon., 15: 375-396.
- 104.- DUBININ (V.B.), 1953.- Parazitofauna mysevidnykh gryzunov i eioizmenenia v delte Volgi. Paraz. Sb. Zool. Inst. AN.SSSR. 15: 252-276.
- 105.- DUJARDIN (F.), 1843.- Mémoire sur les helminthes des musaraignes et en particulier sur les trichostomes, les distomes, et les taenias, sur leurs métamorphoses et leurs transmigrations. Ann. Sci. Nat. Zool., 20: 329-349.
- 106.- DUJARDIN (F.), 1845.- Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris. 654+15 pp.
- 107.- DURETTE-DESSET (M.Cl.), 1968.- Identification des Strongles des Mulots et Campagnols décrits par Dujardin. Ann. Parasitol. hum. comp., 43 (3): 387-404.

- 108.- DURETTE-DESSET (M. Cl.), 1969.- Redescription de l'Heligmosome du Loir (Glis glis L.). Ann. Parasitol. hum. comp., 44 (5): 609-616.
- 109.- DURETTE-DESSET (M. Cl.), 1971.- Essai de classification des Nématodes Héligmosomes. Corrélations avec la Paléobiogéographie des hôtes. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., nouv. sér. 69 (sér. A. Zool.): 1-126.
- 110.- DURETTE-DESSET (M. Cl.), 1976.- Brevistriatinae (Nematoda: Heligmosomidae) IV. Conclusions phylétiques et systématiques. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 3e. sér., 388 (Zool. 270): 711-720.
- 111.- DURETTE-DESSET (M. Cl.) & CHABAUD (A.G.), 1977.- Essai de classification des Nématodes Trichostrongyloidea. Ann. Parasitol. hum. comp., 52 (5): 539-558.
- 112.- EHRENFORD (F.A.), 1954.- The life cycle of Nematospiroides dubius Baylis (Nematoda: Heligmosomidae). J. Parasit., 40: 480-481.
- 113.- ELLERMAN (J.R.), 1941.- The families and genera of living rodent. London. 2: 240-554.
- 114.- ELLERMANN (J.R.) & MORRISON-SCOTT (T.C.J.), 1966.- Checklist of Palearctic and Indian Mammals 1768 to 1946. Second Edition British Museum (Natural History) London. 810 pp.
- 115.- ELTON (C.), FORD (E.B.) & BAKER (J.R.), 1931.- The health and parasites of a wild mouse population. Proc. Zool. Soc. London, 3: 657-721.
- 116.- ERHARDOVA (B.), 1955.- Die Helminthofauna der mauseartigen Nagetiere des National Parks in der Hohen Tatra. Zool. Entomol. Listy, 4: 353-364.
- 117.- ERHARDOVA (B.), 1956.- Parasitische wärmer der Nagetiere in der Tschechoslowakei, II. Cs. Parasit., 3: 49-66.
- 118.- ERHARDOVA (B.), 1958 a.- Parasitische wärmer der Nagetiere in der Tschechoslowakei. Cs. Parasit., 5 (1): 27-103.
- 119.- ERHARDOVA (B.), 1958 b.- Morfologicka promenlivost motolice Plagiorchis arvicolae Schulz et Skworzow, 1931 a Pl. proximus Barker, 1915 (Trematoda Plagiorchiidae). Vestn. ceskoslov. Zool. spolec. Praze, 22 (3): 266-278.
- 120.- ERHARDOVA (B.), 1964.- Nematodes of the family Capillaridae in Czechoslovakia. Cs. Parasit., 11: 141-144.

- 121.- ERHARDOVA (B.) & RYSAVY (B.), 1955.- Príspevek K poznani cizopasných cerwnasich myši a hrabosu. Zool. Entomol. Listy, 4: 71-88.
- 122.- ESPAÑOL (F.), 1964.- Sobre el poblamiento entomológico de las islas Medas. P. Inst. Biol. Apl., 36: 71-97.
- 123.- ESPAÑOL (F.), 1965.- Peuplement entomologique des petites îles bordant l'Espagne méditerranéenne. Rapp. et proc. Verb. des reun. de la C.I.E.S. M.M., 18: 521-524.
- 124.- FAHMY (M.A.M.), 1964.- Studies on some helminth parasites of small mammals (Carnivores and Rodents). Z. ParasitenK., 25: 135-147.
- 125.- FAIVRE (J.P.) & VAUCHER (C.), 1978.- Redescription d'Hymenolepis sulcata (von Linstow, 1879), parasite du loir Glis glis (L.). Bull. Soc. Neuchâtel.Sci. Nat., 101: 53-58.
- 126.- FARHANG-AZAD (A.), 1977 a.- Ecology of Capillaria hepatica (Bancroft , 1893) (Nematoda). I. Dynamics of infection among Norway rat populations of Baltimore zoo, Baltimore Maryland. J. Parasit., 63: 117-121.
- 127.- FARHANG-AZAD (A.), 1977 b.- Ecology of Capillaria hepatica (Bancroft , 1893) (Nematoda). II. Egg releasing mechanisms and transmission. J. Parasit., 63:701-706.
- 128.- FELIU (C.), 1975.- Análisis parasito-ecológico de los micromamíferos de Formentera (Islas Pitiusas). Tesina presentada para optar al grado de licenciado en Farmacia.Univ. de Barcelona. 187 pp.
- 129.- FELIU (C.) & MAS-COMA (S.), 1978.- Hymenolepis sulcata (von Linstow, 1879) un curioso Hymenolepidido del lirón gris Glis glis L., presente en Europa Occidental. Resúmenes II Reunión anual de la A.P.E. Madrid. p. 52.
- 130.- FELTEN (H.), 1952.- Untersuchungen zur Oekologie und Morphologie der Waldmaus (Apodemus sylvaticus L.) und der Gelbhalsmaus (Apodemus flavicollis Melchior) im Rhein-Mein-Gebiet. Bonn. Zool. Beitr., 3 (3/4): 187-206.
- 131.- FORRESTER (D.J.), 1971.- Heligmosomoides polygyrus (=Nematospiroides dubius) from wild rodents of northern California: natural infections, host specificity, and strain characteristics J. Parasit., 57 (3): 498-503.

- 132.- FREEMAN (R.S.) & WRIGTH (K.A.), 1960.- Factors concerned with the epidemiology of Capillaria hepatica (Bancroft, 1893) (Nematoda) in a population of Peromyscus maniculatus in Algonquin Park, Canada. J. Parasit., 46: 378-382.
- 133.- FUHRMANN (O.), 1932.- Les Ténias des oiseaux. Mem. Univ. Neuchâtel, 8: 381 pp.
- 134.- FULLAGAR (P.S.), 1967.- Moults in field mice and the variation in the chest markings of Apodemus sylvaticus (Linné, 1758) and Apodemus flavicollis (Melchior, 1854). Säugetierk. Mitt., 15 (2): 138-149.
- 135.- FURMAGA (J.), 1957.- The helminth fauna of field rodents (Rodentia) of the Lublin environment. Acta Parasit. Polon., 5 (2): 9-50.
- 136.- GALLEGO BERENQUER (J.), 1959.- Parasitismo vermídiano de los múridos españoles. (El papel de estos roedores como reservorios de helmintiasis humanas). Rev. San. Hig. Publ., 33: 1-40.
- 137.- GALLEGO (J.), MAS-COMA (S.), 1974.- Sobre la helmintofauna de insectívoros de la vertiente peninsular del Pirineo Oriental. Comunicación presentada al VII Congreso Internacional de Estudios Pirenaicos (Seo de Urgel). Actas del VII Congr. Inter. de Estud. Pirenaicos (Seo de Urgel, 1974) t. III, sec. II.
- 138.- GALLEGO (J.) & PORTUS (M.), 1976.- Púscas de l'illa de Formentera. Comunicación presentada a la sesión conjunta S.C.P./I. C.H.N./J.H.N.B. sobre "Insularidad" (Mallorca/Cabrera, 19-21.03.76). Bull. Inst. Cat. Hist. Nat., en prensa.
- 139.- GALLI-VALERIO (B.), 1929.- Observations sur quelques zooparasites. 18. Sur quelques helminthes de Myoxus quercinus. Inst. d'Hyg. Parasit. de la Université de Lausanne, p. 58.
- 140.- GENOV (T.), 1971.- A new cestode from Rodents in Bulgaria - Catenotaenia matovi sp. nov. (Cestoidea, Catenotaeniidae). Comptes Rendus de l'Acad. de Scienc. Agric. Bulgarie, 4 (1): 119-122.
- 141.- GENOV (T.) & DIMITROVA (E.), 1966.- On the helminthofauna of insectivorous mammals in Bulgaria. I. Trematoda and Cestoidea. Bull. Cent. Helm. Lab., 11: 125-159.

- 142.- GOLVAN (Y.J.), 1969.- Systématique des Acanthocéphales. Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. nouv. série. série. A. Tome LVII. Paris. 373 pp.
- 143.- GOLVAN (Y.J.), RIOUX (J.A.) & CHABAUD (A.G.), 1963.- Infestation spontanée de Phlebotomes par le spiruride Mastophorus muris (Gmelin). Ann. Parasitol. hum. comp., 38 (6): 934.
- 144.- GONZALEZ CASTRO (J.), 1944.- Contribución al estudio del parasitismo por helmintos o sus fases larvarias de diversos Múridos capturados en Granada. Rev. Iber. Parasit., 4 (1): 38-60.
- 145.- GONZALEZ CASTRO (J.) , 1945.- Notocotylus neyrai n.sp. parásito cecal de Arvicola sapidus. Rev. Iber. Parasit. Tomo extraordinar, 127-149.
- 146.- GOSALBEZ (J.), 1976.- Contribución al conocimiento de los roedores del Nordeste de la Península Ibérica y su interés biológico. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Fac. Biología. 442 pp.
- 147.- GOSALBEZ (J.) & CLARAMUNT (T.), 1974.- Sobre los roedores del Pirineo catalán. Comunicación presentada al VII Cong. Int. Est. Pir. (Seo de Urgel, sept., 1974).
- 148.- GOSALBEZ (J.) & SANS-COMA (V.), 1976.- Sobre el topillo rojo, Clethrionomys glareolus Schreber, 1780, en la región del Montseny (Cataluña ; España). SäugetierK. Mitt., 24 (1): 12-18.
- 149.- GOYANES (J.), 1936.- Hallazgos del Trichosomoides crassicauda Bellingham, 1840, en las ratas de Madrid. Med. Paises . Cál., 9: 305-307.
- 150.- GRAELLS (M.) de la P., 1897.- Fauna Mastodológica Ibérica. Madrid.
- 151.- GUPTA (S.P.), 1963.- A redescription of Plagiorchis proximus (Barker , 1915) Mc Mullen, 1937 and P. muris Tanabe (1922) parasitic in rodents. Ind. J. Helminth., 15 (2): 148-163.
- 152.- HALL (M.C.), 1916.- Nematode parasites of Mammals of the Orders Rodentia, Lagomorpha and Hyracoidea. Proc. U.S. Nat. Mus., 50: 1-258.
- 153.- HALL (M.C.), 1929.- Arthropod as intermediate hosts of Helminths. Smithsonian miscellaneous collections, 81 (15).

- 154.- HARVEY (L.A.) & CHANNON (C.E.), 1956.- On Corrigia (Orthorchis) vitta (Duj., 1845). Parasitology, 46(1/2): 101-106.
- 155.- HECK (L.), 1925.- Die Säugetiere, VIII Nagetiere in Brehms Tierleben XI, 3 : 1-576.
- 156.- HICKMANN (J.L.), 1964.- The biology of Hymenolepis microstoma (Dujardin). Proc. R. Soc. Tasmania, 98: 73-77.
- 157.- HOA, LE-VAN, 1960.- Redescription de quelques Capillaria peu connus , récoltés à Richelieu (Indre-et-Loire). Ann. Parasitol. hum. comp. 35(4): 595-606.
- 158.- HOFMANN (K.) 1901.- Einiges über die Wandermig von Taenienembryonen. Tierärztl. Wochenschr. Berlin, 36: 537-541.
- 159.- HSIEH (K.N.), 1952.- The effect of the stanfart pinworm chemotherapeutic agents on the Mouse pinworm Aspicularis tetraptera. J. Hyg., 56(3): 287-294.
- 160.- HSU (K.C.), 1951.- Experimental studies on egg development, hatching and retrofection in Aspicularis tetraptera. J. Helminth. 25: 131-160.
- 161.- HUNKELER (P.), 1974.- Les Cestodes parasites des petits mammifères (Rongeurs et Insectivores) de Côtes-d'Ivoire et de Haute-Volta. Rev. Suisse Zool., 80 (4): 809-930.
- 162.- JAEGER (J.J.), LOPEZ-MARTINEZ (N.), MICHAUX (J.) & THALER (L.), 1977.- Les faunes de Micromammifères du Neogène supérieur de la Méditerranée Occidentale. Biochronologie, corrélations avec les formations marines et échanges intercontinentaux. Bull. Soc. Geol. France, 29: 501-506.
- 163.- JANCEV (J.I.) 1965.- Izucvanija Vrhu chelmintofaunata nagrizacite i nasekomojadnrite bozajnici v Trakija. IZU. BAN. 10: 51-80.
- 164.- JANCEV (J.I.), 1974.- Macyella vassilevi n. sp. (Lecithodendriidae) from Apodemus sylvaticus in Bulgaria. Comptes rendues de l'Academie bulgare des Sciences. 27 (1): 89-92.
- 165.- JANCEV (Y.) & KARAPCHANSKI (I.), 1974.- (On the helminthfauna of Rodent and Insectivorous Mammals in the Central and Eastern Balkan Mountains) Bull. Inst. Zool. Mus., 41: 291-317.

- 166.- JANICKI (C.), 1904.- Zur Kenntnis einiger Säugetiercestoden. Zool. Anzeiger., 17 (7/8): 770-780.
- 167.- JANICKI (C.), 1906.- Studien an Säugetiercestoden. Zeitsch. Wissen. Zool., 81: 505-597.
- 168.- JIMENEZ MILLAN (F.), 1960.- Revisión de las especies del género Moniliformis, parásitas de ratas, con motivo del hallazgo en España de Moniliformis en Epimys norvegicus, Erx. Rev. Iber. Parasit. 20 (2): 199-220.
- 169.- JOHNSTON (T.H.) & ANGEL (L.M.), 1951.- The life history of Plagiorchis jaenschii, a new Trematode from the Australian Water Rat. Trans. R.S. Australia, 74: 49-58.
- 170.- JOURDANE (J.), 1970.- Rôle et importance dans les Pyrénées des Gastro-podes terrestres dans les cycles biologiques de quelques Plathelminthes parasites. Thèse Fac. Sciences Univ. Montpellier, 79 pp.
- 171.- JOURDANE (J.), 1971.- Helminthes parasites des Micromammifères des Pyrénées-Orientales. II. Les Plathelminthes de Soricinae. Ann. parasitol. hum comp., 46 (5): 553-574.
- 172.- JOURDANE (J.), 1973 a.- Deux nouvelles espèces de Trématodes parasites des Soricinae dans les Pyrénées. Ann. Parasitol. hum. comp., 48 (5): 667-776.
- 173.- JOURDANE (J.), 1973 b.- Etude expérimentale de l'évolution larvaire chez le Mollusque du Digène rénal d'Insectivore Nephrotrema truncatum (Leuckart, 1842). C.R. Acad. Sc. Paris, 276 (sér. D): 327-329.
- 174.- JOURDANE (J.), 1974 a.- Découverte de l'hôte vecteur de Nephrotrema truncatum (Leuckart, 1842) (Trematoda) et mise en évidence d'une phase hépatique au cours de la migration du parasite chez l'hôte définitif. C. R. Acad. Sc. Paris, 278 (sér. D): 1533-1636.
- 175.- JOURDANE (J.), 1974 b.- Originalité de la transmission chez le Trématode rénal Nephrotrema truncatum. Proc. III. Int. Cong. Parasit., sec. B2 (19): 344-345.
- 176.- JOURDANE (J.), 1977.- Ecologie du développement et de la transmission des Plathelminthes parasites de Soricidae pyrénéens. Mem. Mus. Nat.Hist.

- Nat., sér. A, Zool. 103: 1-171 + pl.
- 177.- JOURDANE (J.) & MAS-COMA (S.), 1977.- Brachylecithum eliomydis sp. n. (Trematoda, Dicrocoeliidae) parasite de Eliomys quercinus (L.) dans les Pyrénées. Bull. Soc. Neuchâtel. Sc. Nat., 100: 5-11.
- 178.- JOURDANE (J.) & TRIQUELL (A.), 1973.- Digènes parasites d'Apodemus sylvaticus (L.) dans la partie orientale des Pyrénées. Description de Macyella apodemi sp.n. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 117, Zool. 91: 351-361.
- 179.- JOYEUX (Ch.) & BAER (J.G.), 1936.- Faune de France. Cestodes. Paris.
- 180.- JOYEUX (Ch.) & 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.
- 181.- JOYEUX (Ch.) & BAER (J.G.), 1961.- Classe des Cestodes. En Grassé. Plathelminthes, 4 (1): 347-560.
- 182.- JOYEUX (Ch.) & FOLEY (H.), 1930.- Les helminthes de Meriones shawi Rozet dans le nord de l'Algérie. Bull. Soc. Zool. France, 55: 353-374.
- 183.- JOYEUX (C.) & KOBOZIEFF (N.I.), 1928.- Recherches sur l'Hymenolepis microstoma (Dujardin, 1845). Ann. Parasitol. hum. comp., 6: 59-79.
- 184.- KAHMANN (H.), 1970.- Der Gartenschlafer Eliomys quercinus ophiusae Thomas, 1925 von der Pityuseninsel Formentera (Morphometria). Veröff. Zool. Staatssamml. München, 14: 75-90.
- 185.- KAHMANN (H.) & BROTZLER (A.), 1956.- Die Ernährung der Schleierenle (Tyto alba) und das Bild der Verleirung Kleiner Säugetiere auf der Insel Korsika. Biol. Zentralb., 75, (1/2): 67-83.
- 186.- KAHMANN (H.) & LAU (G.), 1972.- Der Gartenschläfer Eliomys quercinus ophiusae Thomas, 1925 von der Pityuseninsel Formentera (Lebens fiimrung). Veröff. Zool. Staatssamml. München, 16: 29-49.
- 187.- KAHMANN (H.) & STAUDENMAYER (T.), 1968.- Zahnwachstum, Zahnwechsel und Zahnabnutzung bei dem Gartenschläfer Eliomys quercinus, Linnaeus, 1766. Z. SäugetierK., 33 (6): 358-364.

- 188.- KAHMANN (H.) & THOMS (G.), 1973.- Zur Bionomie des GartenschlÄfers Eliomys quercinus denticulatus Ranck, 1908 aus Libyen. Z. SäugetierK., 38 (4): 197-208.
- 189.- KAHMANN (H.) & TIEFENBACHER (L.), 1970.- Über Haarwechsel und Haarkleid des GartenschlÄfers Eliomys quercinus, Linnaeus, 1756. Z. SäugetierK., 35 (2): 89-103.
- 190.- KARAPCHANSKI (I.), DIMITROVA (E.) & JANCEV (Y.), 1969.- (Nematodenfauna of Rodents in the Western Balkan Mountains). Bull. Centr. Helm.Lab., 13: 75-97.
- 191.- KEGLEY (L.M.), BROWN (B.W.) & BERNTZEN (A.K.), 1969.- Mesocestoides corti: Inorganic components in calcareous corpuscles. Exp. Parasit., 25: 85-92.
- 192.- KUCHENMEISTER (G.F.H.), 1852.- Über die Umwandlung der Fäden in Bandwürmer. Vierteljähr. Schr. prakt. Heilkunde, 9. Sahrg. Prag.(33):106-158.
- 193.- LANG (B.Z.), 1967.- Fasciola hepatica and Hymenolepis microstoma in the laboratory mouse. J. Parasit., 53: 213-214.
- 194.- LANGERON (M.), 1949.- Précis de Microscopie. T. I y II. Paris.
- 195.- LAURIE (E.M.O.), 1946.- The reproduction of the housemouse (Mus musculus) living in different environments. Procc. of the Royal Society, B, 133: 248-281.
- 196.- LAUTENSACH (H.), 1967.- Geografía de España y Portugal. Editorial Vicens Vives, Barcelona: 799 pp.
- 197.- LAYNE (J.N.), 1968.- Host and ecological relationships of the parasitic helminth Capillaria hepatica in Florida mammals. Zoologica, 53: 107-223.
- 198.- LEHMANN (E.U.), 1956.- Über den Geschlechts dimorphismms einiger Muridenasten in der Voreifel. SäugetierK. Mitt., 4:10-13.
- 199.- LEUCKART (F.S.), 1842.- Helminthologische Beiträge (Zoologische Bruchstücke). Freiburg III † 60 pp.
- 200.- LEUCKART (R.), 1854.- Erzeugung des Cysticercus fasciolaris aus den Eiernder Taenia crassicolis. Gurlt's Mag. ges. Tierarzneikunde.

- 201.- LEWIS (J.W.), 1966.- An ecological analysis of the helminthfauna of some british small mammals. Abstracts of the First Int. Congr. of Parasit. Roma. p. 487.
- 202.- LEWIS (J.W.), 1968.- Studies on the helminth parasites of the long-tailed field mouse, Apodemus sylvaticus sylvaticus from Wales. J. Zool., 154: 287-312.
- 203.- LEWIS (J.W.) & TWIGG (G.I.), 1972.- A study of the internal parasites of small rodents from woodland areas in Surrey. J. Zool., 166: 61-77.
- 204.- LIDICKER (W.Z.), 1966.- Ecological observations on a feral house mouse population declining to extincion. Ecol. Monogr., 36: 27-50.
- 205.- LINSTOW (O.), 1879.- Helminthologische Untersuchungen. Wurtemb. Naturw. Jahreshefte, 35: 313-342.
- 206.- LITCHFORD (R.G.), 1963.- Observations on Hymenolepis microstoma (Dujardin) in three Laboratory Hosts: Mesocricetus auratus, Mus musculus, Rattus norvegicus. J. Parasit., 49: 403-410.
- 207.- LOPEZ-FUSTER (M.J.), 1978.- Sobre Mus musculus Linnaeus, 1758 en el Nordeste Ibérico. Tesina para optar al grado de licenciatura. Fac. de Biología. Univ. de Barcelona. 189 pp.
- 208.- LOPEZ-NEYRA (C.R.), 1947.- Helmintos de los Vertebrados Ibéricos. T. I, II y III. C.S.F.C., Granada.
- 209.- LOVEKAR (C.), SETH (D.) & DESHMUKH (P.), 1972.- Schizorchis esarsi n. sp. (Cestoda: Anoplocephalidae) from albino mouse, Mus musculus. Riv. Parasitol., 33: 17-20.
- 210.- LUTTERMOSER (G.W.), 1938.- Factors influencing the development and vitality of the eggs of Capillaria hepatica. Ann. J. Hyg., 27: 275-289.
- 211.- LYNEBORG (L.), 1972.- Mammiferi selvatici europei. Editrice S.A.I.E. Copenague. 283 pp.
- 212.- MAHON (J.), 1954.- Tapeworms from the Belgian Congo. Ann. Musée Roy Congo Belge, Zool., sér. V, 1 (2).
- 213.- MALEC (F.) & STORCH (G.), 1964.- Einige Kleinsäuger (Mammalia; Insectivora; Rodentia) aus Nordspanien Z.SäugetierK., 29 (4): 220-230.

- 214.- MARCOS MARTINEZ (M.R.), LOPEZ-FIERRO (M.P.) & BASCUAS ASTA (J.A.), 1977.- Hallazgo de un Nematodo en mucosa lingual de Galemys pirenaicus (Insectívora). Comunicación presentada en la Primera Reunión Anual de la A.P.E., Madrid, p. 59.
- 215.- MARGALEF (R.), 1974.- Ecología. Barcelona, 951 pp.
- 216.- Mc ARTHUR (W.P.), 1924.- A case of infestation of the human liver with Hepaticola hepatica (Bancroft, 1893) Hall, 1916. Proc. Roy. Soc. Med., 17:83-84.
- 217.- MAS-COMA (S.), 1974.- Contribución al estudio de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. Tesina presentada para optar al grado de Licenciado en Farmacia. Univ. de Barcelona. 241 pp.
- 218.- MAS-COMA (S.), 1976.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos de España. Tesis Doct. Fac. Farmacia. Univ. Barcelona. Tomos I y II. 527 pp.
- 219.- MAS-COMA (S.), 1977a.- Gongylonema pithyusensis n. sp. (Nematode: Spiruridae), parasite oesophagien du Lérot Eliomys quercinus ophiusae Thomas, 1925 (Rodentia: Gliridae) à Formentera (Balears). Ann. Parasitol. hum. comp., 52 (1): 13-18.
- 220.- MAS-COMA (S.), 1977 b.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. III. Parásitos de Crocidura russula (Hermann, 1780) (Insectívora: Soricidae). SäugetierK. Mitt., 1: 67-78.
- 221.- MAS-COMA (S.), 1977 c.- Metastrongylides parasites des Soricides d'Europe. Description de Paracrenosoma combesi n. sp. de Crocidura russula (Hermann, 1780). Ann. Parasitol. hum. comp., 52 (4): 447-456.
- 222.- MAS-COMA (S.), 1977 d.- La Parasitología como auxiliar de la Paleontología en la dilucidación de las vías de poblamiento insulares. Resumen comunicación Primera Reunión Anual de la A.P.E. Madrid. p. 19.
- 223.- MAS-COMA (S.), 1977 e.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. II. Parásitos de Neomys fodiens Pennant, 1711 (Insectívora: Soricidae). Rev. Iber. Parasit., 37 (3-4) 227-242.
- 224.- MAS-COMA (S.), 1977 f.- Gallegostrongylus ibicensis n. gen., n. sp. (Ne

- matoda: Metastrongylidae), parasite pulmonaire de Mus musculus Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) à Ibiza (Balears). Ann. Parasitol. hum. comp., 52 (6): 637-642.
- 225.- MAS-COMA (S.), 1978 a.- Record of Psilotornus confertus Machalska, 1974 (Trematoda: Psilotornidae), a parasite of birds, in water-shrew Neomys fodiens Pennant, 1771 (Insectivora: Soricidae) in the Oriental Pyrenean Mountains. Folia Parasit., 25: 83-86.
- 226.- MAS-COMA (S.), 1978 b.- La Parasitología auxiliar de la Paleontología y de la Mamalogía en la dilucidación de las vías de poblamiento insular. Circ. Farm., (258): 29-34.
- 227.- MAS-COMA (S.), 1978 c.- Small mammals and their helminths in insular ecosystems. Abstracts of papers II Congressus Theriologicus Internationalis. Brno. p. 118.
- 228.- MAS-COMA (S.), 1978 d.- Singularity of the helminths parasitizing the garden dormouse, Eliomys quercinus L. (Rodentia: Gliridae). Abstracts of IV. I.C.O.P.A. Warszawa, 3: 49.
- 229.- MAS-COMA (S.), 1978 e.- Eliomys quercinus Linnaeus, 1766 (Rodentia: Gliridae), nuevo huésped de Nephrotrema truncatum (Leuckart, 1842) (Trematoda: Troglotrematidae). Circ. Farm., 36 (259): 149-154.
- 230.- MAS-COMA (S.), 1978 f.- Helmintos de micromamíferos de Formentera (Islas Pitiusas). Nota preliminar. Rev. Iber. Parasit., 38 (1/2): 139-154.
- 231.- MAS-COMA (S.), 1978 g.- Interes, avantatges i inconvenients dels ecosistemes aïllats en estudis parasitològics. Comunicació presentada en la sessió conjunta S.C.B. /H.C.H.N./S.H.N.B. (Mallorca/Cabrera, 1965). Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 42 (Sec. Zool., 2): 13-17.
- 232.- MAS-COMA (S.), 1978 h.- Un Cestodo de Apodemus sylvaticus L. representante de un nuevo género de Anoplocephalidae. Consideraciones biogeográficas. Resúmenes de la II Reunión Animal de la A.P.E. Madrid. p. 51.
- 233.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1977 a.- Observaciones sobre algunos nematodos de roedores españoles con motivo de su hallazgo en mûridos silvestres de Formentera. Rev. Iber. Parasit., 37 (1-2): 143-151.

- 234.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1977 b.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. IV. Parásitos de Apodemus sylvaticus, Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae). Rev. Iber. Parasit., 37 (3/4): 301-317.
- 235.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1977 c.- Helmintofauna de micromamíferos de las Islas Medas (Cataluña, España). Vie et Milieu, 27 (2): 231-241.
- 236.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.) 1977 d.- Erinaceus (Aethechinus) algirus Duvornoy et Lereboullet, 1842 (Insectivora: Erinaceidae) nuevo huésped de Capillaria annulosa (Dujardin, 1843) (Nematoda: Trichuridae). Circ. Farm., (256): 323-326.
- 237.- MAS-COMA (S.) & FELIU (C.), 1978.- On the small mammals and their helminths in the island of Meda Grossa (Spain). Abstracts of papers II Congressus Theriologicus Internationalis. Brno. p. 119.
- 238.- MAS-COMA (S.), FELIU (C.) & REY (J.M.), 1978.- Contribución al conocimiento de micromamíferos ibéricos. VI. Parásitos de Glis glis Linnaeus, 1766 (Rodentia: Gliridae). Rev. Iber. Parasit., 38 (3/4): 579-584.
- 239.- MAS-COMA (S.), FELIU (C.), ROCAMORA (J.M.) & ROSET (F.), 1978.- Zoogeographical considerations on the helminthfauna of small mammals in Catalonia (N.E. of the Iberian Peninsula). Abstracts of IV. I.C.O.P.A. Warszawa, 5: 59-60.
- 240.- MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1975 a.- Über den Trematodenbefall des Gardenschlänglers, Eliomys quercinus ophiusae Thomas, 1925, von der Pityuseninsel Formentera (Spanien). Säugetierk. Mitt., 4: 251-258.
- 241.- MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1975, b.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos Ibéricos. I. Parásitos de Sorex spp. (Insectivora: Soricidae). Rev. Iber. Parasit., 35 (3/4): 262-281.
- 242.- MAS-COMA (S.), & GALLEGO (J.), 1975c.- Algunas consideraciones sistemáticas sobre las familias Brachylaemiidae Joyeux et Fley, 1930 y Leucochloridiomorphidae Travassos-Kohn, 1966 (Trematoda: Brachylaemoidea). Rev. Iber. Parasit., 35 (3/4): 339-354.
- 243.- MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1976.- Conocimientos actuales sobre la helmintofauna de micromamíferos (Insectivora; Rodentia) en España. Co-

- municación presentada en el I Congreso Nacional de Parasitología. Granada, p. 4.
- 244.- MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1977 a.- Pseudophysaloptera kahmanni n. sp. (Nematoda: Physalopteridae), parasite de l'estomac du Lérot Eliomys quercinus ophiusae, Thomas 1925 (Rodentia: Gliridae) a Formentera (Balears). Ann. Parasitol. hum. comp., 52 (1): 19-24.
- 245.- MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1977 b.- Histopatología de la lesión estomacal originada en el lirón careto por Pseudophysaloptera kahmanni Mas-Coma et Gallego, 1977 (Nematoda: Physalopteridae). Circ.Farm., (257): 467-472.
- 246.- MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1977 c.- Conocimientos actuales sobre la helmintofauna de micromamíferos (Insectivora; Rodentia) en España. Índice-catálogo de Zooparásitos Ibéricos. III-Cestodos, IV-Nematodos. Anejos. Ed. Cordero del Campillo (M.) et al., p. 165-205.
- 247.- MAS-COMA (S.) & GALLEGO (J.), 1978.- On the helminthfauna of small mammals in the island of Formentera (Balearics). Abstracts of IV. I.C.O.P.A. Warszawa, 5: 65-66.
- 248.- MAS-COMA (S.) & JOURDANE (J.), 1977.- Description de l'adulte de Staphylocystis biliarius Villot, 1877 (Cestoda: Hymenolepididae), parasite de Crocidura russula Hermann, 1780 (Insectivora: Soricidae). Ann. Parasitol. hum. comp., 52 (6): 609-614.
- 249.- MAS-COMA (S.) & KAHMANN (H.), 1978.- Zur Bionomie von Dollfusinus frontalis Biocca et Ferretti, 1958 (Trematoda: Brachylaemidae), Schmarotzer im Sinus frontalis und Cavum nasi von Kleinen Säugetieren (Insectivora, Rodentia). Acta Parasit. Polon., 25 (15): 135-147.
- 250.- MAS-COMA (S.) & MONTOLIU (I.), 1976.- Sobre la biología de los Trematodos del lirón careto, Eliomys quercinus ophiusae Thomas, 1925 (Rodentia: Gliridae), en Formentera (Islas Pitiusas). Comunicación presentada al I Congreso Nacional de Parasitología. Granada. p. 65.
- 251.- MAS-COMA (S.) & MONTOLIU, 1978 a.- Life cycle of Brachylaemus nitellae Dujardin in Dollfus, 1968 on the island of Formentera (Balearics). Abstracts of IV. I.C.O.P.A. Warszawa, 1: 6.

- 252.- MAS-COMA (S.) & MONTOLIU (I.), 1978 b.- Estudio experimental del ciclo biológico de Brachylaemus nitellae Dujardin in Dollfus, 1968 (Trematoda: Brachylaemidae). Resúmenes de la II Reunión anual de la A.P.E.Madrid. p.92.
- 253.- MAS-COMA (S.) & ROCAMORA (J.M.), 1978.- Mediogonimus jourdanei n. sp. (Trematoda: Prosthogonimidae), parasite de Clethrionomys glareolus Schreber, 1780 (Rodentia: Microtidae) dans les Pyrénées. Bull. Soc. Neuchâtel.Sci. Nat., 101 (3): 59-64.
- 254.- MAS-COMA (S.), TENORA (F.) & ROCAMORA (J.M.), 1978.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. V. Parásitos de Microtus agrestis Linnaeus, 1761 y Microtus nivalis Martins, 1842 (Rodentia: Microtidae). Rev. Iber. Parasit., 38 (1/2): 63-72.
- 255.- MATSKASI (I.), 1971.- The Trematode Fauna of Rodents and Insectivora (Mammalia) in Hungary. I. Parasit.Hung., 4: 125-136.
- 256.- MATSKASI (I.), 1972.- The Trematode Fauna of Rodents and Insectivora (Mammalia) in Hungary. II. Parasit.Hung., 5: 43-46.
- 257.- MEGGITT (F.J.), 1924.- The Cestodes of Mammals. London, 282 pp.
- 258.- MEGGITT (F.J.), 1927.- Report on a collection of Cestoda, mainly from Egypt. Part II. Cyclophylidea: family Hymenolepididae. Parasitology, 19: 420-447.
- 259.- MEHRA (H.R.), 1962.- Revision of Brachylaemidae Joyeux et Foley, 1930, with new subfamilies Thapariellinae and Urotrematinae and new family Harmotrematidae with its subfamilies Harmotrematinae Yamaguti, 1936 and Helicotrematinae n. subf. Proc. Nat. Acad. Sci. India, 32, S.B.(4): 319-334.
- 260.- MELVIN (A.M.) & BROOKE (M.M.), 1971.- Métodos de laboratorio para diagnóstico de parasitosis intestinales. Nueva Edit. Interamericana. 198 pp.
- 261.- MEMARAN (A.N.), 1972.- Zur Kenntnis von Syphacia frederici Roman 1945, eine Nematoden der Waldmaus (Apodemus sylvaticus L.). Zool. Anz., (1-2): 110-113.
- 262.- MERKUSHEVA (I.V.), 1963.- Gelminty gryzunov. Fauna i ekologija parazitov gryzunov Minsk: 53-137.

- 263.- MERKUSHEVA (I.V.), 1974.- (Helminths of Myoxidae and Zapodidae in Byelorussia). Doklady Akademii Nauk Belorusskoi SSR., 18 (3): 278-281.
- 264.- MILLER (G.S.), 1912.- Catalogue of the Mammals of Western Europe in the collection of the British Museum. London.
- 265.- MISRA (G.S.) & BERCOVIER (H.), 1975.- Bilan d'une enquête parasitologique chez des micromammifères sauvages du département de l'indre (France). Rec. Méd. Vet., 151 (7): 427-435.
- 266.- MISHRA (G.S.) & GONZALEZ (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.
- 267.- MITUCH (J.), 1956-1957.- Helminthofauna potkana severneho na Slovenska Zavěr. Zprava Helmint. ústava. SAU. Košice: 150 pp.
- 268.- MITUCH (J.), 1960.- Zur verbreitung der helminthen bei der Nordischen Ratte (Rattus norvegicus Erkl) in der Slovakei. Helminthologia Bratislava, 2 (2): 114-132.
- 269.- MITUCH (J.), 1964.- Beitrag zur Erkenntnis der Helminthenfauna der Gattung Neomys (Insectivora) in der Slowakei. Studia Helminthologica, 1: 83-100.
- 270.- MITUCH (J.), 1966-1970.- Helminthofauna drobuych cicavcov a mäsozřávcov TANAP. Závěrečná Zpráva Helmintholog. ústav SAU, Košice.
- 271.- MOBEDI (I.) & ARFAAI (F.), 1971.- Probable role of Ground Beetles in the transmission of Capillaria hepatica. J. Parasit., 57 (5): 1144-1145.
- 272.- MOBEDI (I.) & GHADIRIAN (E.), 1977.- Schizorchis arfaai sp.n. (Cestoda: Anoplocephalidae) from the woodmouse, Apodemus sylvaticus, in caspian area of Iran. J. Helminth., 51: 63-67.
- 273.- MOMMA (K.), 1930.- Notes on mode of rate infestation whit Hepaticola hepatica. Ann. Trop. Med. Parasitol., 24: 109-113.
- 274.- MONIEZ (R.L.), 1880.- Essai monographique sur les cysticerques. Thèse. 190 pp.
- 275.- MONTOLIU (I.).- Ciclo evolutivo de Brachylaemus nitellae Dujardin in Dollfus, 1968 (Trematoda: Brachylaemidae) en Formentera (Islas Pitiusas). Tesina para optar al Grado de Licenciado en Biología. Univ. de Barcelona.

155 pp.

- 276.- MORGAN (D.O.), 1932.- Oxyuris stroma Linstow, 1884. J. Helminth., 10 (1): 15-20.
- 277.- MOSS (G.D.), 1971.- The nature of the immune response of the mouse to the bile duct cestode, Hymenolepis microstoma. Parasitology, 62:285-294.
- 278.- Mc MULLEN (D.B.), 1937.- An experimental infection of Plagiorchis muris in man. J. Parasit., 23 (1): 113-115.
- 279.- MURAI (E.), 1972.- Review of tapeworms (Cestodes) of rodents of the genus Apodemus in Hungary. Parasit. Hung., 5: 47-82.
- 280.- MURAI (E.), 1974 a.- Review of Tapeworms in Microtinae from Hungary. Parasit. Hung., 7: 111-142.
- 281.- MURAI (E.), 1974 b.- Mathevotaenia symmetrica occidentalis ssp. n. (Cestoda: Linstowiidae) from Rodents in Hungary. Parasit. Hung., 7: 143-150.
- 282.- MURAI (E.) & TENORA (F.), 1973.- Some Taeniid species (Cestoidea) parasitizing Vertebrates (Rodentia, Carnivora, Strigiformes) in Hungary. Acta Zool. Acad. Sc. Hung., 19 (1/2): 125-132.
- 283.- MURAI (E.) & TENORA (F.), 1977.- Hymenolepis sulcata (von Linstow, 1879). Occurrence in Glis glis (Rodentia) in Hungary. Parasit. Hung., 10:63-66.
- 284.- NADTOCHII (E.V.), 1970.- Fauna gelmintov gryzunov Dalnego vostoka. Ucen. Zapisky dalnevostok. gos. universit., 16: 62-80.
- 285.- NESEMERI (L.) & HOLLO (F.), 1961.- Diagnóstico parasitológico veterinario. Zaragoza. 303 pp.
- 286.- NEVEU-LAMAIRE (M.), 1936.- Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire. Paris, 1514 pp.
- 287.- NEWSONE (A.E.), 1969.- A population study of house mice temporarily in habiting a south australian wheat-field. J. Anim. Ecology, 38 (2):341-359.
- 288.- NICOLL (W.), 1923.- A reference list of the Trematode parasites of british mammals. Parasitology, 15: 236-252.

- 289.- NIETHAMMER (J.), 1956.- Insektenfresser und Nager Spaniens, Bonn. Zool. Beitr., 74: 249-295.
- 290.- NIETHAMMER (J.), 1978.- Handbuch der Säugetiere Europas. Band 1. Nagetiere. Akademische Verlagsgesellschaft . Wiesbaden. p. 325-337.
- 291.- ODENING (K.), 1964.- Dicrocoelioidea und Microphalloidea (Trematoda : Plagiorchata) ans Vögeln des Berliner Tierparks. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 40 (2): 145-184.
- 292.- OGDEN (C.G.), 1971.- Observations on the systematic of Nematodes belonging to the Genus Syphacia Seurat, 1916. Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Zool., 20: 253-280.
- 293.- OLDHAM (J.N.), 1931.- The helminthparasites of common rats. J. Helminth., 9 (2): 49-90.
- 294.- OLSEN (O.W.), 1937.- A systematic study of the trematode subfamily Plagiorchiinae Pratt, 1902. Trans. Amer. Micros. Soc., 56 (3): 311-339.
- 295.- OSCHKE (G.), 1958.- Beiträge zur Morphologie, Oekologie und Phylogenie der Ascaridoidea. Paralelen in der Evolution von Parasit und wirt. Z. ParasitenK., 18: 479-572.
- 296.- PABLOS (F. de), 1964.- Isópodos de las Islas Medas. P. Inst. Biol. Apl., 36: 97-100.
- 297.- PALACIOS (F.), CASTROVIEJO (J.) & GARZON (J.), 1974.- Eliomys quercinus valverdei un nuevo lirón careto del Noroeste de la Península Ibérica . Doñana, 1: 201-211.
- 298.- PANIN (V. Y.), 1956.- The helminthfauna of rodents in wets Kazakstan . Trudy Inst. Zool. AN Zazachskoj SSR, 5: 84-97.
- 299.- PELZ (H.) & NIETHAMMER (J.), 1978.- Kreuzungsversuche zwischen Labor - Hausmäusen und Mus spretus aus Portugal. Z. SäugetierK. 43 (5): 302-304.
- 300.- PETROCHENKO (V.I.), 1958.- Acantocephala of domestic and wild animals. Vol. I y II. Ed. K.I. Skrjabin. Moscú.
- 301.- PHILPOT (G.), 1924.- Notes on the eggs and early development of some species of Oxyuridae. J. Helminth., 2 (5): 239-252.

- 302.- PLANA (A.) & XAMPENY (J.), 1973.- Flora y fauna de las Islas Medas. Inm. y Ciencia, 5/6: 15-36.
- 303.- POJMANSKA (T.), 1972.- An attempt to estimate the value of some morphological and biological characters for establishing the taxa of various ranks within the superfamily Brachylaemoidea Allison, 1943 (Trematoda) Acta Parasit. Polon., 20 (24): 249-257.
- 304.- POPESCU (A.), 1967.- Contributii la studiul sistematicii si dima micii helmintofaunei populatiilor de rozatoare din Dobrogea de Nord. St. Si. Cerc. Biol., ser. Zool., 19 (6): 501-508.
- 305.- POPESCU (A.) & BARBU (P.), 1971.- Contributions à l'étude de la fauna des petits mammifères de la région des Portesde-Fer. An. Univ. Buc. (St. Naturii, Biol.), 20: 13-24.
- 306.- PROKOPIC (J.), 1972.- Biocenetical study on cestodes of small mammals in various biotopes. Acta Sc. Nat. Brno, 6 (10): 1-68.
- 307.- PROKOPIC (J.) & GENOV (T.), 1974.- Distribution of helminths in micro mammals (Insectivora and Rodentia) under different ecological and geographical conditions. Ceskoslovenska Akademie, Praha. 159 pp.
- 308.- PROKOPIC (J.) & GENOV (T.), 1975.- The incidence of Helminths in small mammals from the Western Rhodope Mts (Bulgaria) and a comparison of their distribution with that in small mammals from the carpathian area (Slovakia). Biologĳa, Bratislava, 30 (2): 99-108.
- 309.- PROKOPIC (J.), GENOV (T.), JANCEV (J.) & KARAPCHANSKI (I.), 1973.- Ekologiceski analiz na chelminti ot drebni bozajnici v razni biotopi i razlicny rajoni na Europa. IZV. BAN.(en PROKOPIC & GENOV, 1974).
- 310.- PROKOPIC (J.) & TENORA (F.), 1975.- Contribution to the knowledge of helminthfauna of small mammals (Rodentia and Insectivora) in Spain. Vestnik ceskoslovenske spolecnosti Zoologické., 39 (1): 60-67.
- 311.- QUENTIN (J.C.), 1964.- Cestodes de rongeurs de la République Centre-africane. Abstracts of the First Int. Congr. of Parasit. Roma. p. 489-490.

- 312.- QUENTIN (J.C.), 1965.- Sur la présence de Nématodes Trichostrongylidae du genre Molineus chez des rongeurs et chez un lémmurien de la station expérimentale de La Maboké (R.C.A.). Bull. Mus. Nat.Hist. Nat., (2 ser.) 37 (3): 539-547.
- 313.- QUENTIN (J.C.), 1969.- Essai de classification des Nématodes Rictulariⁱres. Mem. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. 1, Zool., 54 (2): 55-115.
- 314.- QUENTIN (J.C.), 1970 a.- Morphogénèse larvaire du Spiruride Mastophorus muris (Gmelin, 1790). Ann. Parasitol. hum. comp., 45 (6): 839-855.
- 315.- QUENTIN (J.C.), 1970 b.- Cycle biologique de Rictularia proni Seurat, 1915. Nematoda Rictulariidae. Ontogénèse des structures cephaliques. Ann. Parasitol. hum. comp., 45 (1): 89-103.
- 316.- QUENTIN (J.C.), 1970 c.- Cycle du Nématode Seuratium cadarachense Desportes, 1947. Affinités entre les cycles évolutifs des Seuratidae et des Rictulariidae. C. R. Hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris, Sér. D, 270(19): 2311-2314.
- 317.- QUENTIN (J.C.), 1971 a.- Morphologie comparée des structures cephaliques et génitales des Oxyures du genre Syphacia. Ann. Parasitol. hum. comp., 46 (1): 15-60.
- 318.- QUENTIN (J.C.), 1971 b.- Cestodes Skrjabinotaenia de Rongeurs Muridés et Dendromuridés de Centrafrique. Hypothèse sur l'évolution des Cestodes Catenotaeniinae. Cahiers de la Maboké, 9 (1): 57-79.
- 319.- QUENTIN (J.C.), 1971 c.- Sur les modalités d'évolution chez quelques lignes d'helminthes de rongeurs Muroidea. Cah. O.R.S.T.O.M., 9 (2) : 103-176.
- 320.- QUENTIN (J.C.), 1973.- Un nouveau Nématode Rictulaire Pterygodermatites hispanica n. sp., parasite de Rongeurs en Espagne. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 183: 1395-1401.
- 321.- QUENTIN (J.C.), 1977.- Sur la morphologie de Syphacia callosciuri n. sp. Oxyure parasite d'un Ecureuil de Malaisie et sur l'origine de l'Oxyure du Rattus: Syphacia muris (Yamaguti, 1935). Ann. Parasitol. hum. comp., 52 (5): 559-567.

- 322.- QUENTIN (J.C.) & BIOCCA (E.), 1976.- Présence du Nématode Physaloptera sibirica (Petro et Gorbunow, 1931), parasite de Carnivores chez le Lérot Eliomys quercinus L. dans les Alpes. Ann. Parasitol. hum comp., 51 (2): 255-259.
- 323.- QUENTIN (J.C.) & SEUREAU (C.), 1974.- Cycle biologique de Pterygodermatites hispanica Quentin, 1973 (Nematoda, Rictulariidae). Ann. Parasitol. hum comp., 49 (6): 701-721.
- 324.- RANSOM (H.), 1904.- An account to the tapeworms of the genus Hymenolepis parasitizing in man. U.S. Pub. Health Service Hyg. Lab. Bull., 18:1-138.
- 325.- RAUM (J.), 1883.- Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Cysticerken. Inaugural Dissertation, University of Dorpat.
- 326.- RAUSCH (R.), 1957.- Distribution and specificity of helminths in Microtine Rodents. Evolutionary Implications. Evolution, 11 (3): 361-368.
- 327.- RAUSCH (R.C.), 1976.- The genera Paranoplocephala Lühe, 1910 and Anoplocephaloides Baer, 1923 (Cestoda: Anoplocephalidae) with particular reference to species in Rodents. Ann. Parasitol. hum. comp., 51 (5) : 513-563.
- 328.- RAUSCH (R.) & OHBAYASHI (M.), 1974.- On some Anoplocephaline Cestodes from pikas, Ochotona ssp. (Lagomorpha), in Neapel, with the description of Ectopoccephalum abei gen. et sp. n. J. Parasit., 60: 596-604.
- 329.- READ (P.C.), 1949 a.- Studies on north american helminths of the genus Capillaria Zeder, 1800 (Nematoda). I. Capillarids from mammals. J. Parasit., 35 (3): 223-230.
- 330.- READ (P.C.), 1949 b.- Studies on north american helminths of the genus Capillaria Zeder, 1800 (Nematoda). II. Additional Capillarids from mammals with keys to the north american mammalian species. J. Parasit., 35 (3): 231-239.
- 331.- REICHSTEIN (H.), 1978.- Handbuch der Säugetiere Europas. Band 1. Nagetiere. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden. p. 421-452.
- 332.- REY (J.M.), RODRIGUEZ (J.) & FERNANDEZ (A.), 1973.- El lirón gris, Glis glis, de los Montes de Invernadero, Orense. (Mammalia, Rodentia). Bol. R. Soc. Españolas Hist. Nat. (Biol.), 71: 299-303.

- 333.- ROBEN (P.), 1969.- Ein für europäische kleinsäuger neues Haarwechselschema. Zur Gattung Apodemus im Rheim-Neckargebiet. SäugetierK. Mitt., 17: 31-42.
- 334.- ROCAMORA (J.M.), FELIU (C.), MAS-COMA (S.), 1978.- Sobre algunos helmintos de Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758 (Rodentia: Sciuridae) y Meles meles Linnaeus, 1758 (Carnívora: Mustelidae) en Cataluña (España). Rev. Iber. Parasitol., 38 (1/2): 155-163.
- 335.- ROCAMORA (J.M.), ROSET (F.) & MAS-COMA (S.), 1978.- Consideraciones ecológicas sobre la helmintofauna de micromamíferos de tendencia subterránea en el N.E. de la Península Ibérica. Resúmenes de la II Reunión Anual de la A.P.E. Madrid. p. 49.
- 336.- ROMAN (E.), 1945.- Spécificité parasitaire des Oxyurides du genre Syphacia chez les rats de l'Europe occidentale. Ann. Parasitol. hum comp., 20 (5/6): 297-298.
- 337.- ROMAN (E.), 1951.- Etude écologique et morphologique sur les Acanthocéphales et les Nématodes parasites des rats de la Région Lyonnaise. Mem. Mus. Nat. Hist. Nat., sér. 1, Zool., 2 (2): 49-270.
- 338.- ROMAN (E.), 1960.- Sur la systématique des Capillarinae (Nematodes: Trichuroidea). Bull. Soc. Zool. France., 85 (5/6): 348-352.
- 339.- ROMAN (E.), 1969.- Modalité d'infestation et résistance au parasitisme dans l'oxyurose du rat à Syphacia muris. Bull. Assoc. Dipl. Microbiol., 114: 14-20.
- 340.- ROMAN (E.) & KIENTRUONG (T.), 1973.- Comportement du rat a l'égard des infestations par l'oxyuride Syphacia muris aux différents ages de la vie. Bull. Soc. Path. Exot., 66 (1): 178-183.
- 341.- ROMAN (E.), MICHEL-BRUN (J.) & POTHIER (M.A.), 1970.- Essais d'infestations du lérot par Strongyloides ratti (Nématodes Phasmidiens). Ann. Parasitol. hum comp., 45 (2): 237-242.
- 342.- ROSET (F.), 1979.- Contribución al conocimiento de la helmintofauna de Micromamíferos subterráneos del nordeste de la Península Ibérica. Tesis presentada para optar al grado de Licenciado en Ciencias biológicas. Universidad de Barcelona. 218 pp.

- 343.- RUDOLPHI (R.), 1819.- Entozoorum Synopsis. Berlin. 811 pp.
- 344.- SAGE (R.D.), 1978.- Genetic heterogeneity in Spanish House mice. Abstracts of papers II. Congressus Theiologicus Internationalis. Brno. p. 122.
- 345.- SAINT-GIRONS (M.C.), 1967.- Etude du genre Apodemus Kanp, 1829 en France (suite et fin). Mammalia, 31 (1): 55-100.
- 346.- SAINT-GIRONS (M.C.) & BREE (P.J.H.) van, 1964.- Notes sur les Mammifères du département des Pyrénées orientales. IV. Liste préliminaire des Mammifères du massif du Carlit. Vie et Milieu, 4 (2): 475-485.
- 347.- SANCHEZ-ACEDO (C.) & MAS-COMA (S.), 1977.- Sobre la presencia de Spirura talpae (Gmelin, 1790) (Nematoda Spiruridae) en el Alto Pirineo Aragonés. Rev. Iber. Parasit., 37 (1/2): 153-156.
- 348.- SANCHEZ-ACEDO (C.) & VERICAD (S.R.).- Helminthos en animales montaraces del Alto Pirineo Aragonés. Primera descripción en España de Rictularia proni Seurat, 1915, en roedores. Rev. Iber. Parasit., 34 (3/4): 197 - 203.
- 349.- SANS-COMA (V.), 1975.- Contribución al conocimiento de los micromamíferos del nordeste de la Península ibérica. Insectívoros y Roedores en las egagropilas de Tyto alba. Resumen de Tesis Doctoral. Univ. Barcelona, 19 pp.
- 350.- SANS-COMA (V.), GOMEZ (I.) & GOSALBEZ (J.), 1976.- Eine Untersuchung aus der Hausspitzmaus (Crocidura russula Hermann, 1780) auf der Insel Meda Grossa (Katalonien, Spanien). Säugetierk . Mitt., 24 (4): 279-288.
- 351.- SANS-COMA (V.) & GOSALBEZ (J.), 1976.- Sobre la reproducción de Apodemus sylvaticus L., 1758 en el nordeste ibérico. Misc. Zool., 3 (5): 227-233.
- 352.- SANS-COMA (V.) & KAHMANN (H.), 1977.- Die waldmaus (Apodemus) der Pityuseninsel Formentera. Säugetierk. . Mitt., 25 (1): 35-43. .
- 353.- SANS-COMA (V.), LOPEZ-FUSTER (M.J.) & GOSALBEZ (J.), 1979.- Über die Hausmaus, Mus musculus Linné, 1758, auf der Insel Meda Grossa, Katalonien, Spanien. SäugetierK . Mitt., 27 (2): 107-113.

- 354.- SANS-COMA (V.) & MAS-COMA (S.), 1977.- Über die Kleinsäugetiere ihre Helminthen und die Schleiereule auf der Insel Meda Grossa (Katalonien Spanien). SäugetierK. Mitt., 2: 139-150.
- 355.- SCHACHNASAROVA (S.S.), 1949.- Novyje nematody gryzumov Azerbejdžana. Trudy Gelm.Labor., 2: 69-86.
- 356.- SCHMIDT(R), 1961.- Untersuchungen über die Enteroparasitenfauna des Magen-Darmtraktes und der Leibeshöhle von Muriden (Rodentia) der Umgebung Halle unter besonderer Berücksichtigung der Cestoden und Nematoden. Wissensch. Zeitsch Martin-Luther. Univ. Halle-Wittenberg, 11 (4): 457 - 470.
- 357.- SCHMIDT (R.), 1967.- Zur Kenntnis der Trematodenlarven aus Landmollusken. II. Ueber eine Cercarie (Trematoda: Digenea: Dicrocoeliidae) aus Clausilia bidentata (Ström, 1765) und die zugehörige. Metacercarie aus Isopoden. Z. ParasitenK., 29: 85-102.
- 358.- SCHMIDT (G.D.), 1965.- Molineus mustelae sp. n. (Nematoda: Trichostrongylidae) from the long-tailed weasel in Montana and M. chabaudi nom n., with a key to the species of Molineus. J. Parasit., 51 (2): 164-168.
- 359.- SCHULZ (R.S.), 1925.- Zur Kenntnis der Helminthenfauna der Nagetiere der Union SSR. I. Strongylata: 1. Fam. Trichostrongylidae Leiper, 1912. Trudy Gosudarstven. Inst. Experiment. Veter., 4: 3-30.
- 360.- SCHULZ (R.E.) & SKWORZOW (A.A.), 1931.- Plagiorchis arvicolae n. sp. aus der wasserratte. Z. ParasitenK., 3: 765-774.
- 361.- SCHWARZ (E.) & SCHWARZ (H.K.), 1943.- The wild and comensal stocks of the House Mouse, Mus musculus Linnaeus. J. Mammal., 24: 59-72.
- 362.- SEURAT (L.G.), 1915.- Sur les Rictulaires des carnivores du Nord-Africain et les affinités du genre Rictularia. C.R. Soc. Biol., 78 (11) : 318-322.
- 363.- SEURAT (L.G.), 1916.- Sur les oxyures de Mammifères. C.R.Soc.Biol., 79 (2): 64-68.
- 364.- SEURAT (L.G.), 1917.- Physaloptères des mammifères du Nord-Africain. C. R. Soc. Biol., 80: 210-218.

- 365.- SEURAT (L.G.), 1937.- Sur quelques Nématodes de l'estomac des Muridés et les réactions qu'ils provoquent. Bull. Hist. Nat. Afr. Nord, 28 : 428-431.
- 366.- SHALDYBIN (L.S.), 1964.- (Análisis of the composition of the helminth fauna of Rattus norvegicus in the USSR) Uchen. Zap. Gorkov. Gos. Pedagog. Inst. 42: 82-90.
- 367.- SHALDYBIN (L.S.), 1965 a.- Contribution to the Knowledge of the helminths of Eliomys quercinus. Uchen. Zap. Gorkov. Gos. Pedagog. Institut., 56: 96-98.
- 368.- SHALDYBIN (L.S.), 1965 b.- (Análisis of the composition of parasitic helminth fauna of Mus musculus in the Soviet Union). Uchen. Zap. Gorkov. Gos. Pedagog. Institut., 56: 50-58.
- 369.- SHALDYBIN (L.S.), 1971.- (Helminth fauna of Apodemus in the Soviet Union). Uchen. Zap. Gorkov. Gos. Pedagog. Institut., 116: 3-15.
- 370.- SHARPE (G.I.), 1964.- The helminth parasites of some small mammal communities. I. The parasites and their hosts. Parasitology., 54 (1):145-154.
- 371.- SHARPILO (L.D.), 1961.- Kizucenijø gelmintofauny gryzunov na territorii Ukrajinu. Probl. Paras., 1: 201-206.
- 372.- SHARPILO (L.D.), 1973.- Predstaviteli roda Syphacia Seurat, 1916 (Nematoda, Syphaciidae). V. Fauna USSR. Vest. Zool., 5: 59-65.
- 373.- SHARPILO (L.D.) & SHARPILO (V.P.), 1972.- Relation of certain forms of the genus Plagiorchis, parasitic in reptiles and rodents, to the species P. elegans (Trematoda: Plagiorchiidae). Problemy parazitologii. Trudy VII Nauchnoi Konferentsii Parazitologov USSR. Part II. Krev. USSR, 425-427.
- 374.- SIMON-VICENTE (F.), 1968.- Los Rictularia (Nematode: Spiruridea), y Oxinema (Nematode: Oxyuridea) de Vulpes sp. en dos provincias de España. Rev. Iber. Parasit., 28 (1): 1-18.

- 375.- SIMON VICENTE (F.), 1976.- Limnea truncatula hospedador intermediario de Notocotylus neyrai (?=N. noyeri?). Resúmen comunicación. Ier. Congreso Nacional de Parasitología. Granada. p.67.
- 376.- SINITSIN (D.), 1931.- Studien uber die Phylogenie der Trematoden. V . Revision of Harmostominae in the light of new facts from their morphology and life history. Z. ParasitenK., 3: 786-835.
- 377.- SKRJABIN (K.I.), 1958.- Trematodes of animals and man. 14: 1-954.
- 378.- SKRJABIN (K.I.) & KALANTARIAN (E.V.), 1942.- Contribution to the biology of the Cestode Hymenolepis straminea (Goeze, 1782) parasitic of hamster. C.R. (Doklady) Acad. Sc. URSS., 36: 222-223.
- 379.- SKRJABIN (K.I.), SCHIKHOBALOVA (N.P.) & LAGODOVSKAYA (E.A.), 1957.- Oxyuroidea of animals and man. Essentials of Nematodology. Edited by K. I. Skrjabin. Vol. 8, Part one. Moscú. 526 pp.
- 380.- SKRJABIN (K.I.), SCHIKHOBALOVA (N.P.) & LAGODOVSKAYA (E.A.), 1961.- Oxyurata of Animals and Man. Essentials of Nematodology. Edited by K.I. Skrjabin. Vol. 10, Part two. Moscú. 460 pp.
- 381.- SKRJABIN (K.I.), SCHIKHOBALOVA (N.P.) & ORLOV (I.V.), 1957.- Trichocephalidae and Capillaridae of Animals and Man and the Diseases caused by them. Essentials of Nematodology. Edited by K.I. Skrjabin. 599 pp.
- 382.- SKRJABIN (K.I.), SCHIKHOBALOVA (N.P.) & SHUL'TS (R.S.), 1954.- Dictyocaulidae, Heligmosomatidae and Ollulanidae of animals. Essentials of Nematodology. Edited by K.I. Skrjabin. 316 pp.
- 383.- SKRJABIN (K.I.), SCHIKHOBALOVA (N.P.), SOBOLEV (A.A.), PARAMONOV (A.A.) y SUDARIKOV (V.E.), 1954.- Opredelitel paraziticeskich nematod. IV. Moscú. 927 pp.
- 384.- SKRJABIN (K.I.) & SCHULZ (R.S.), 1937.- Helminthosis of cattle and their young. State agricultural Publishing House. Moscú. 723 pp.
- 385.- SKRJABIN (K.I.), SOBOLEV (A.A.) & IVASKHIN (V.N.), 1967.- Spirurata of animals and Man and the Diseases caused by them. Essentials of Nematodology. Edited by K.I. Skrjabin. 610 pp.
- 386.- SLAIS (J.), 1973.- Functional morphology of cestode larvae. Adv. Parasit., Ed. B. Dawes, 11: 395-480.

- 387.- SMITH (P.E.), 1953.- Life history and host-parasite relation of Heterakis spumosa, a nematode parasite in the colon of the rat. Amer. J. Hyg., 57: 194-221.
- 388.- SOLE SABARIS (L.) et al., 1958.- Geografía de Catalunya. Vol. I, II y III. Barcelona.
- 389.- SOLTYS(A.), 1949.- The helminths of Muridae of the National Park of Białowieża (Poland). Ann. Univ. M. Curie-Skłodowskiej, 4 (10): 223-259.
- 390.- SOSNINA (E.F.), 1949.- (Parasites of Glis glis caspicus Sat. in the Caucasus National Park). Uchen Zap. Leningr. Univ. (Biol.) 101 (19): 128-144.
- 391.- SPASSKI (A.A.), 1950.- Novoje semejstvo cepnej - Catenotaeniidae fam. nov. i obzor sistemi anoplocefaljat (Cestoda: Cyclophyllidea). "Doklady AN SSSR", 4: 597-599.
- 392.- SPASSKI (A.A.), 1951.- Anoplocefalsaty, lentocuyje gelminty domasnych i dikich zivotuych. Osnovy cestodol., 1: 1-735.
- 393.- SPASSKI (A.A.) et al., 1952.- Gelmintofauna dikich mlekopitajnschich zony ozera Baikal. Trudy. Gelm. Lab., 6: 85-113.
- 394.- SPURLOCK (G.M.), 1943.- Observations on host-parasite relations between laboratory mice and Nematospiroides dubius. J. Parasit., 19 (5): 303-311.
- 395.- STAHL (W.), 1961.- Syphacia muris, the rat pinworm. Science, 133: 576-577.
- 396.- STAHL (W.), 1963.- Studies on the life cycle of Syphacia muris, the rat pinworm. Keio Journ. Med., 12 (2): 55-61.
- 397.- STAMMER (H.J.), 1956.- Die parasiten deutscher kleinsäuger. Verh. Deutsch. Zool. Gesellsch. Erlangen. Zool. Anz. Supl., 19: 362-390.
- 398.- STEIN (G.H.W.), 1960.- Zum Haarwechsel der Feldmaus, Microtus arvalis (Pallas, 1778) und weiterer Muroidea. Acta Theriol.; 4, (3): 27-43.
- 399.- STILES (C.W.) & HASSALL (A.), 1928.- Key catalogue of insects of importance in Public Health. Hyg. Lab. Bull., 150.

- 400.- STORCH (G.), 1978.- Handbuch der Säugetiere Europas. Band I. Nagetiere. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden. p. 201-281.
- 401.- STROM (Z.), 1940.- Zametki po sistematike Dicrocoelinae. Sborn. Zool. Inst. ANSSSR. (Moskwa), 8: 176-188.
- 402.- STYCZYNSKA.- JUREWICZ (E.), 1962.- The life cycle of Plagiorchis elegans (Rud. 1802) and the revision of the genus Plagiorchis Lühe, 1889. Acta Parasit. Polon., 10: 419-445.
- 403.- TANABE (H.), 1922.- Contributions to the knowledge of the developmental cycle of digenetic trematodes. On a new species of trematode, Lepoderma muris n. sp. Okayama IgaKKwaizasshi., 385: 47-58
- 404.- TEIXEIRA DE FREITAS (J.F.), KOHN (A.) & IBÁÑEZ (N.), 1967.- Sobre as espécies de Brachylaemus (Brachylaemus) Dujardin, 1843 (Trematoda). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 65 (1): 41-49.
- 405.- TEIXEIRA DE FREITAS (J.F.) & LENT(A), 1936.- Estudio sobre os Capillariidae parásitos de mamíferos (Nematoda: Trichuroidea). Mem. Inst. Oswaldo Cruz., 31: 85-160.
- 406.- TENORA (F.), 1958.- (Zur Kenntnis der Heligmosomum-Arten (Trichostrong., Vermes)). Zool. Listy, 7 (2): 169-181.
- 407.- TENORA (F.), 1962.- Parasites in field-mice of the genus Apodemus in the CSSR. Thesis-chair of Zoology-Brno.
- 408.- TENORA (F.), 1963.- Review of parasitic worms in rodents of the genus Apodemus in Czechoslovakia. Zool. Listy, 12: 331-336.
- 409.- TENORA (F.), 1964 a.- On the systematic situation of tapeworms of the family Catenotaeniidae Spassky, 1950. Zool. Listy, 4: 333-352.
- 410.- TENORA (F.), 1964 b.- Report on parasitic worms found in Rattus rattus (L.) living in Czechoslovakia. Folia Zool., 1: 88-89.
- 411.- TENORA (F.), 1964 c.- Zum problem der wirtsspezifität von parasitischen Würmern der Mäuse der Gattung Apodemus in der CSSR. Sbor. USZ A., 4: 811-820.

- 412.- TENORA (F.), 1965 a.- Supplementary notes on Hymenolepidid tapeworms parasitizing Glirid Dormice in South Slovakian Limestone Area (Czechoslovakia). C s. Parasit., 12: 299-303.
- 413.- TENORA (F.), 1965 b.- Die helminthenfauna der Kleinrager aus der untergattung Silvaemus in der CSSR und ihre beziehung zur Bionomie der wirte. Zool. Listy, 14 (3): 261-275.
- 414.- TENORA (F.), 1966.- Some remarks to the species of the genus Heligmosomum Railliet et Henry, 1909 with an asymmetric bursa copulatrix. Folia Parasit., 13: 205-211.
- 415.- TENORA (F.), 1967.- The helminthofauna of small rodents of the Roháčská Dolina Valley (Liptovské Hole Mts., Slovakia). Acta Sc. Nat. Brno., 1: 29-68.
- 416.- TENORA (F.), 1976.- Tapeworms of the family Anoplocephalidae Cholodkowsy, 1902. Evolutionary implications. Acta Sc. Nat. Brno., 5: 1-37.
- 417.- TENORA (F.), 1977.- Reorganization of the system of Cestodes of the genus Catenotaenia Janicki, 1904. Evolutionary implications. Acta Univ. Agric., 25: 163-170.
- 418.- TENORA (F.) & BARUS (V.), 1958.- Armadolepis spasskyi n. sp., nový druh tasemnice z hlodavcu celedi Myoxidae. Zool. Listy, 21 (4): 339-342.
- 419.- TENORA (F.) & MAS-COMA (S.), 1977.- Records of Gallegoides arfaai (Moubedi et Ghadirian, 1977) n. comb. (Cestoda: Anoplocephalidae) in Apodemus sylvaticus L. from West Europe. Proposition of Gallegoides n. gen. Säugetierk. Mitt. 40 (3): 222-226.
- 420.- TENORA (F.) & MESZAROS (F.), 1971.- Nematodes of the genus Heligmosomum Railliet et Henry, 1909, sensu Durette-Desset, 1968, parasitizing rodents in Europe. Acta Zool. Acad. Sc. Hung., 17 (3/4): 397-407.
- 421.- TENORA (F.) & MESZAROS (F.), 1972.- Data to the Knowledge of the Helmintho fauna in Pitymys species occurring in Spain. Parasit. Hung., 5: 159-162.
- 422.- TENORA (F.), MESZAROS (F.), 1975.- Nematode of the genus Syphacia Seurat, 1916 (Nematoda). Parasites of rodents (Rodentia) in Czechoslova-

- kia and Hungary. Acta Univ. Agric., 23 (3): 537-554.
- 423.- TENORA (F.), MESZAROS (F.) & WIGER (R.), 1977.- Further records of nematodes in small rodents in Norway. Parasit. Hung., 10: 85-89.
- 424.- TENORA (F.) & MURAI (E.), 1970.- Hymenolepis straminea (Goeze, 1782) (Cestoda, Hymenolepididae), parasite of Cricetus cricetus L. in Hungary. Parasit. Hung., 3: 33-42.
- 425.- TENORA (F.) & MURAI (E.), 1972.- Recent data on five species of the genus Hymenolepis (Weinland, 1858) (Cestoidea, Hymenolepididae) parasitizing rodents in Hungary. Acta Zool. Acad. Sc. Hung., 18 (1/2): 129-145.
- 426.- TENORA (F.) & MURAI (E.), 1975.- Cestodes recovered from Rodents (Rodentia) in Mongolia. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., 167: 65-70.
- 427.- TENORA (F.), QUENTIN (J.C.) & DURETTE-DESSET (M.Cl.), 1974.- Some new findings of Nematodes of the families Oxyuridae and Heligmosomidae (Nematoda) in Czechoslovakia and Poland. Vestnik.Cs.Spol.Zool., 38:71-75.
- 428.- TENORA (F.) & TOMANEK (J.), 1963.- Cizopasní cervi v Rattus rattus (Berk) v prostředí asanacních ján v opavy. Folia Zool., 12 (2): 157-158.
- 429.- TENORA (F.) & ZAVADIL (R.), 1967.- A contribution to the evaluation of Capillariid Nematodes found in rodents in Czechoslovakia. Acta Univ. Agric., 15 (2): 357-368.
- 430.- THALER(L.),1973-Nanisme et gigantisme insulaires. La recherche,37(4) : 741-750.
- 431.- THENIUS (E.), 1969.- Phylogenie der Mammalia. Stammesgeschichte der Säugetiere (einschlie ßlich der Hominiden). Berlin.
- 432.- THENIUS (E.), 1972.- Grundzuge der Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. Jena.
- 433.- THERON (A.), 1975 a.- Recherches sur les rythmes d'emergence des cercaries de Guadalupe (parasites de Biomphalaria glabrata) et des Pyrénées. Thèse. Univ. Sciences et Techniques du Languedoc, 149 pp.
- 434.- THERON (A.), 1975 b.- Parabascus lepidotus Looss, 1907 (Trematoda: Lechithodendriidae): un exemple de parasite transfuge. Vie et Milieu ,25 (1): 181-185.

- 435.- THOMAS (R.J.), 1953.- On the Nematode and Trematode parasites of some small mammals from the Inner Hebrides. J. Helminth., 27 (3/4): 143 - 168.
- 436.- TIMON-DAVID (J.), 1959.- Recherches sur les kystes à Brachylaemus du Cyclostome. Ann. Parasitol. hum.comp., 34 (3): 271-287.
- 437.- TOKOBAEV (M.M.), 1959.- Helminth fauna of rodents in the Kirgiz SSR. Trudi Instit. Zool. i Parasit. Akademya Nauk. Kirgizskoi SSR, 7: 133-142.
- 438.- TOKOBAEV (M.M.), 1962.- (Helminthofauna of the Relict Suslik-Endemic of Central Asian Mountains). Zool. Zh., 41 (7): 1100-1103.
- 439.- TRAVASSOS (L.), 1915.- Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira, sobre as espécies brasileiras do género Capillaria Zeder, 1800. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 7 (2), 146-172.
- 440.- TRAVASSOS (L.) & KOHN (A.), 1964.- Notas sobre "Brachylaemoidea" (Trematoda). Atas. Soc. Biol. Rio de Janeiro, 8 (5): 45-50.
- 441.- TRAVASSOS (L.) & KOHN (A.), 1966.- Lista dos géneros incluídos na superfamília Brachylaemoidea. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 64: 11-33.
- 442.- UZACHOV (D.I.), 1965.- Gelmintofauna mysevydnykh gryzunov Dagestana i jeje ekologo geograficeskije osobennosti. Autoreferat disertace.
- 443.- VAN DER KAMP-HILT (G.M.W.) & VAN BREE (P.J.H.), 1964.- On the occurrence and distribution of two subspecies of Mus musculus Linnaeus, 1758, (Rodentia, Murinae) in the Netherlands. Säugetierk. Mitt., 29 (5) : 304-308.
- 444.- VASALLO MATILLA (F.), 1960 a.- Contribución al estudio helmintológico de los mūridos madrileños: hallazgo en ratas grises (Ep. norvegicus) de Capillaria gastrica. Med. Trop., 35: 241-254.
- 445.- VASALLO MATILLA (F.), 1960 b.- Asociación en el estómago de ratas grises de Capillaria gastrica con neoformaciones epiteliales. Med. Trop., 36: 55-62.
- 446.- VASALLO MATILLA (F.), 1961 a.- Contribución al estudio helmintológico

de los múridos españoles. Med. Trop., 37: 386-437.

- 447.- VASALLO MATILLA (F.), 1961 b.- Hallazgo en una rata gris, Epimys norvegicus, de la Capillaria muris-musculi. Med. Trop., 37: 512-519.
- 448.- VAUCHER (C.), 1969.- Collyricloides massanae n. gen., n. sp. (Collyriclidae) trématode vivant dans des kystes de l'intestin du mulot Apodemus flavicollis (Melchior). Vie et Milieu, 20 (1 C): 29-40.
- 449.- VAUCHER (C.), 1975.- Sur quelques Trématodes parasites des Chiroptères et d'Insectivores. Bull. Soc. Neuchâtel. Sc. Nat., 98: 17-25.
- 450.- VAUCHER (C.) & HUNKELER (P.), 1967.- Contribution a l'étude des Cestodes et des Trématodes parasites des micromammifères de Suisse. I. Bull. Soc. Neuchâtel. Sc. Nat., 90: 161-184.
- 451.- VAUCHER (C.) & QUENTIN (J. Cl.), 1975.- Présence du cysticercoïde d'Hymenolepis myoxi (Rud. 1819) chez la puce du Lérot et redescription du ver adulte. Bull. Soc. Neuchâtel. Sc. Nat., 98: 27-34.
- 452.- VERICAD (J.R.), 1970.- Estudio faunístico y biológico de los Mamíferos montaraces del Pirineo. Publ. Cent. Pirenaico. Biol. Exp., 4: 231 pp.
- 453.- VERICAD (J.R.) & BALCELLS (E.), 1965.- Fauna mastozoológica de las Pitiusas. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.), 163: 233-264.
- 454.- VERICAD (J.R.), GOSALBEZ (J.), CLARAMUNT (T.), SANS-COMA (V.) y CASINOS (A.), 1976.- Especies o grups amenaçats: Mamífers. En: Natura us o abus?. Edit. Barcino. p.213-218.
- 455.- VOGÉ (M.), 1952 a.- Variation in some inarmed Hymenolepididae (Cestoda) from rodents. Univ. Calif. Public. Zool., 57: 1-51.
- 456.- VOGÉ (M.), 1952 b.- Variability of Hymenolepis diminuta in the laboratory rat and in the ground squirrel, Citellus leucurus. J. Parasit., 38: 454-456.
- 457.- VOGEL (L.), 1888.- Über Bau und Entwicklung des Cysticercus fasciolaris. Rud. Rundschau Gebiete Tiermed., Jg. IV.
- 458.- WAHL (E.), 1967.- Etude parasito-écologique des petits mammifères (Insectivores et Rongeurs) du Val de l'Allondon (Gênève). Rev. Suisse Zool., 74: 129-188.

- 459.- WAKELIN (D.), 1967.- Acquired immunity to Trichuris muris in the albino laboratory mouse. Parasitology, 57: 515-524.
- 460.- WAKELIN (D.), 1968.- Nematodes of the genus Capillaria Zeder, 1800 from the collection of the London School of Hygiene and Tropical Medicine. III. Capillariids from mammalian hosts. J. Helminthol., 42(3/4): 383-394.
- 461.- WAKELIN (D.), 1970.- The stimulation of immunity and the induction of unresponsiveness to Trichuris muris in various strains of laboratory mice. Z. Parasitenk., 35: 162-168.
- 462.- WAKELIN (D.), 1973.- The stimulation of immunity to Trichuris in mice exposed to low-level infections. Parasitology, 66: 181-189.
- 463.- WARDLE (A.R.) & Mc LEOD (J.A.), 1952.- The Zoology of Tapeworms. Minneapolis.
- 464.- WELLS (H.S.), 1952.- Studies of the effect of antibiotics on the infections with mouse pinworm Aspicularis tetraptera. II. The actions of neomycin, d'hydrostreptomycin and cloramphenicol. Journ. Infec. Dis., 90: 34-37.
- 465.- WERTHEIM (G.), 1962.- A study of Mastophorus muris (Gmelin, 1790) (Nematoda: Spiruridae). Trans. Amer. Microscop. Soc., 81 (3): 274-279.
- 466.- WERTHEIM (G.), 1963.- Helminth parasites of the rat Rattus norvegicus from Haifa and Tel-Aviv. Bull. Research. Council. Israel, 10 (3/4) : 125-129.
- 467.- WERTHEIM (G.) & DURETTE-DESSET (M.Cl.), 1975.- Helminthes de Mammifères et d'Oiseaux d'Israel. VI. La taxonomie et l'écologie des Nématodes Trichostrongyloides. Ann. Parasitol. hum. comp., 50 (6): 735-762.
- 468.- WINFIELD (G.F.), 1938.- Quantitative experimental studies on the rat nematode Heterakis spumosa Schneider, 1866. Amer. J. Hyg., 17:168-225.
- 469.- WYSOCKI (E.) & NASIŁOWSKA (M.), 1959.- Wyniki badan nad helmintofauną szczurow wędrownych. Wiadomosci Parazytologiczne Varzaw, 5 (6) : 591-594.
- 470.- YAMAGUTI (J.), 1958-1961.- Systema Helminthum. New York - London.

- 471.- YAMAGUTI (J.), 1971.- Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Keigaku Publishing Co., Tokyo, 1074 pp.
- 472.- YAMAGUTI (J.), 1975.- A synoptical review of life histories of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Japan. 590 pp + 217 pp of Plates.
- 473.- YORKE (W.) & MAPLESTONE (P.A.), 1926.- The Nematode Parasites of Vertebrates. London. 536 pp.
- 474.- YSAC (C.), 1978.- Estudio sistemático, ecológico y zoogeográfico de la helmintofauna de micromamíferos de las Islas Medas (Cataluña, España). Tesina para optar al grado de Licenciado en Farmacia. Fac. Farm. Univ. Barcelona. 154 pp.
- 475.- ZAHNY (M.A.M.) & RAYSKI (C.), 1963.- Unusual hosts for two trematodes in Scotland. Int. Helminth., 37: 287-290.
- 476.- ZAJICEK (D.), 1971.- Snails as the second intermediate hosts of the trematode Plagiorchis muris Tanabe, 1922 (Trematoda: Plagiorchiidae). Vestn. Českoslov. Spolec. Zoologicke., 35 (1): 75-78.
- 477.- ZARNOWSKI (E.), 1955-1956.- Robaki pasozytnicze drobnych saków lesnych (Rodentia: Insectivora) okolicy Pulaw (woj. lubelskie). I. Cestoda. Acta Parasit. Polon., 3 (13): 279-343.
- 478.- ZARNOWSKI (E.), 1960.- Parasitic worms of forest micromammaliens (Rodentia and Insectivora) of the environment of Pulawy (distriet. Lublin), II. Trematoda. Acta Parasit. Polon., 8: 127-167.
- 479.- ZAVALEVA (D.D.), 1972.- Do vyucennja gelmintofauny gryzunov krynuv. Sbor. Paraz., 1: 159-162.
- 480.- ZIMMERMANN (K.), 1949.- Zur kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäusen. Zool. Jb. (Syst. okol., V. Geogr. der Tiere), 78 (3): 301-322.