Helminthes de Mammifères et d'Oiseaux d'Israël

VI. - La taxonomie et l'écologie des Nématodes Trichostrongyloides

par Guta WERTHEIM * et Marie-Claude DURETTE-DESSET **

* Helminthological Laboratory, Institute of Microbiology, the Hebrew University,
Hadassah Medical School, Jerusalem, Israël.

** Laboratoire de Zoologie (Vers) associé au C.N.R.S.,
Muséum national d'Histoire naturelle, 43, rue Cuvier, F 75231 Paris Cedex 05.

Résumé.

Treize espèces de Nématodes Trichostrongyloides ont été trouvées chez des Oiseaux et des Mammifères sauvages d'Israël et des alentours.

Parmi ces espèces, trois sont nouvelles : *Suncinema witenbergi* n. sp., parasite de *Crocidura russula*, se distingue de toutes les autres espèces du genre par la forte asymétrie de la bourse caudale et des spicules très courts.

Tenorastrongylus josephi n. sp., parasite de *Mus musculus*, se différencie par la queue tordue et invaginable de la ♀ et les caractères du cône génital du ♂.

Heligmonina nevoi n. sp., parasite de *Spalax ehrenbergi*, se sépare des autres espèces du genre par l'asymétrie peu marquée de la bourse caudale et les caractères de son synlophe (absence de gradient de taille des arêtes, nombre élevé des arêtes ventrales).

Summary.

Helminths of birds and mammals from Israel. VI. The taxonomy and ecology of Trichostrongylid Nematodes.

Thirteen species of trichostrongyloid nematodes have so far been recorded from wild birds and mammals in Israel and surrounding territories.

Three species were found in birds: *Amidostomum fulicae* (Rudolphi, 1819) in *Fulica atra* L., 1758, *A. acutum* (Lundahl, 1848) in *Anas crecca* L., 1758 and *Amidostomum* sp. in *Ceryle rudis* L., 1758. Ten species, 3 of which are new, were found in small mammals:

Trichostrongylus colubriformis (Giles, 1892) in *Hystrix indica* Kerr, 1792 ; *Tenorastrongylus josephi* n. sp. in *Mus musculus* L., 1758 ; *Nippostrongylus brasiliensis* (Travassos, 1914) in *Rattus norvegicus* Berk, 1796 and *Rattus rattus* L., 1758 ; *Nippostrongylus witenbergi* Greenberg, 1972, in *Nesokia indica* Gray et Hardw., 1832 ; *Heligmonina nevoi* n. sp. in *Spalax ehrenbergi*, Nehring, 1898 ; *Boreostrongylus seurati* (Travassos et Darriba, 1929) in *Gerbillus allenbyi* Thomas, 1918, *G. pyramidum* Geoffroy, 1825, *G. (Dipodillus) dasyurus*, *Meriones sacramento* Thomas, 1922 and *M. tristrami* Thomas, 1892 ; *Boreostrongylus minutus* (Dujardin, 1845) in *Microtus guentheri* Danford et Alsen, 1880 ; *Heligmosomoides polygyrus polygyrus* (Dujardin, 1845) in *Apodemus mystacinus* Danf. et Alst., 1877 and *A. sylvaticus* L., 1758 ; *Suncinema witenbergi* n. sp. in *Crocidura russula* Herm., 1780.

Ecologic and zoogeographic relationships are discussed.

Introduction

Treize espèces de Nématodes Trichostrongyloides ont été retrouvées chez des Oiseaux et des Mammifères sauvages d'Israël et des aires voisines. Parmi celles-ci, 6 espèces parasitant des petits Mammifères ont été retrouvées chez un grand nombre d'hôtes, ce qui a permis une étude écologique et la mise en évidence des rapports zoogéographiques entre hôtes et parasites.

Les descriptions sont faites à partir de spécimens fixés dans l'AFA, éclaircis et montés au lactophénol.

Les chiffres entre parenthèses qui suivent les lieux géographiques renvoient à la carte (fig. 1).

I. - Liste des espèces chez les différents hôtes

— AMIDOSTOMATIDAE (Travassos, 1919 sub. f.).

- *Amidostomum fulicae* (Rudolphi, 1819).
Fulica atra L., 1758.
- *Amidostomum acutum* (Lundahl, 1848).
Anas crecca L., 1758.
- *Amidostomum* sp.
Ceryle rudis L., 1758.

— TRICHOSTRONGYLIDAE (Leiper, 1909 sub. f.).

Trichostrongylinae Leiper, 1909.

- *Trichostrongylus colubriformis* (Giles, 1892).
Hystrix indica Kerr, 1792.
- *Trichostrongylus* sp.
Psammodomys obesus Cretzschmar, 1828.

Molineinae Skrjabin et Schulz, 1937.

- *Suncinema witenbergi* n. sp.
Crocidura russula Herm., 1780.

FIG. 1. — Carte d'Israël.

1. Upper Galilee. — 2. Lower Galilee. — 3. Carmel Ridge. — 4. Northern Coastal Plain. — 5. Valley of Jezreel. — 6. Samaria. — 7. Jordan Valley. — 8. Central Coastal Plain. — 9. Southern Coastal Plain. — 10. Foothills of Judea. — 11. Judean Mountains. — 12. Judean Desert. — 13. Dead Sea Area. — 14. Arava Valley. — 15. Northern Negev. — 16. Southern Negev. — 17. Central Negev. — 18. Golan Heights. — 19. Mount Hermon. — 20. Northern Sinai. — 21. Central Sinai Foothills. — 22. Sinai Mountains. — 23. Southwestern Sinai.

— HELIGMOSOMIDAE (Travassos, 1914 sub. f.).

Nippostrongylinae Durette-Desset, 1971.

- *Tenorastrongylus josephi* n. sp.
Mus musculus L., 1758.
- *Nippostrongylus brasiliensis* (Travassos, 1914).
Rattus norvegicus Berk, 1769, domestique.
Rattus rattus L., 1758, domestique.
- *Nippostrongylus witenbergi* Greenberg, 1972.
Nesokia indica Gray et Hardw., 1832.
- *Heligmonina nevoi* n. sp. syn. *Heligmonella* sp. Wertheim et Nevo, 1971.
Spalax ehrenbergi Nehring, 1898.
- *Boreostrongylus seurati* (Travassos et Darriba, 1929) (1).
Gerbillus allenbyi Thomas, 1918.
G. pyramidum Geoffrey, 1825.
G. (Dipodillus) dasyurus Wagner, 1842.
Meriones sacramenti Thomas, 1922.
M. tristrami Thomas, 1892.
- *Boreostrongylus minutus* (Dujardin, 1845) (1).
Microtus guentheri Danford et Alsen, 1880.

Heligmosominae Travassos, 1914.

- *Heligmosomoides polygyrus polygyrus* (Dujardin, 1845) (1).
Apodemus mystacinus Danf. et Alst., 1877.
A. sylvaticus L., 1758.

II. - Compléments morphologiques à l'étude d'espèces connues

A) *Amidostomum fulicae* (Rudolphi, 1819).

Hôte : *Fulica atra*.

Localisation : Intestin grêle.

Origine géographique : Hula (1), Quishon (4).

L'espèce a été redécrite de façon satisfaisante par Czaplinski en 1962. Les spécimens d'Israël sont tout à fait identifiables à ceux décrits par cet auteur et nous donnons simplement une planche de figures pour les illustrer (fig. 2).

Nous donnons également une description de la tête en notant qu'il n'existe qu'une dent dorsale ; les formations décrites par certains auteurs comme dents supplémentaires sont en fait les pédoncules des papilles céphaliques ou labiales.

Tête pourvue de 2 amphides, hautes de 14 μ , 4 papilles céphaliques, hautes de 6 μ , et 6 papilles labiales externes. Les 4 papilles labiales externes sub-médianes sont

(1) Pour les synonymies, consulter Durette-Desset, 1971.

FIG. 2. — *Amidostomum fulicae* (Rudolphi, 1819).

A : ♂, extrémité antérieure, vue latérale gauche ; B, C : ♂, tête en vue apicale, successivement en surface et en profondeur ; D, E, F, G : ♀, tête, successivement en vue latérale gauche, dorsale, latérale droite et ventrale ; H : *id.*, face latérale gauche étalée montrant l'accrolement de la papille labiale et de l'amphide ; I : ♂, pore excréteur et deirides, vue ventrale ; J : ♂, bourse caudale, vue ventrale ; K : ♂, côtes dorsale et externo-dorsales, vue dorsale, bourse caudale fermée ; L : cône génital avec les papilles zéro et 7, vue ventrale ; M : spicule droit disséqué ; N : gubernaculum disséqué ; O : ♀, région de l'ovjecteur, vue latérale gauche ; P : ♀, extrémité postérieure, vue latérale gauche.

A, O, P : éch. 200 μ ; B à I, L à N : éch. 50 μ ; J, K : éch. 100 μ .

hautes de 12,5 μ . Les deux latérales sont accolées aux amphides et s'ouvrent à un niveau inférieur au sommet de ces dernières (fig. 2, D, H). Dent dorsale haute de 14,5 μ chez la ♀, 13 μ chez le ♂ (fig. 2, D à G). La bouche a une forme grossièrement hexagonale (fig. 2, B, C).

B) *Amidostomum acutum* (Lundahl, 1848).

Hôte : *Anas crecca*.

Localisation : Intestin grêle.

Origine géographique : Kefar Ruppin (7).

Pour la diagnose de cette espèce, nous nous sommes appuyées sur le travail de Czaplinski, 1962. Les spécimens d'Israël sont identifiables à ceux redécrits par Czaplinski (cf. fig. 3).

Le seul caractère important pour la diagnose, mais difficile à interpréter, est celui des spicules. D'une façon générale, nous avons observé que, chez les *Trichostrongyloidea* dont les spicules sont complexes et possèdent des membranes, 3 cas peuvent se présenter :

- 1) les spicules sont dessinés à l'intérieur du corps. Ils sont alors pratiquement non identifiables ;
- 2) les spicules sont disséqués après fixation à l'intérieur du corps. Dans la plupart des cas, les membranes restent alors collées sur les axes chitinoïdes du spicule ;
- 3) les Nématodes ont été fixés alors que la partie distale des spicules était dévaginée ; les membranes, turgescents sur le vivant, sont alors déployées. Seul, ce dernier cas permet une identification tout à fait correcte du spicule.

En ce qui concerne les spécimens d'Israël, nous nous sommes trouvées dans le deuxième cas (spicules disséqués après fixation à l'intérieur du corps), alors que le dessin de Czaplinski (p. 138) est fait d'après des spicules fixés après sortie du corps, donc avec les membranes turgescents. Il apparaît cependant que, cette différence mise à part, les spicules sont identiques par la taille et la présence de 3 pointes distales.

Nous précisons ici la structure de la tête, car, contrairement à la description de Czaplinski, nous avons pu noter, en plus des amphides et des 4 papilles céphaliques, la présence de 4 papilles labiales externes. Nous n'avons pas vu les papilles labiales latérales, probablement confondues avec les amphides. Les papilles sont pédonculées et hautes de 9 μ pour les céphaliques, 6 μ pour les labiales. La dent dorsale est haute de 7 μ chez le mâle étudié. La bouche est ovale, soutenue par une capsule buccale plus épaisse sur les faces médianes que sur les faces latérales (fig. 3, B à E).

C) *Amidostomum* sp.

Chez un *Ceryle rudis*, nous avons trouvé 1 spécimen ♂ appartenant au genre *Amidostomum* Railliet et Henry, 1909. Il nous a paru préférable de ne pas décrire ce spécimen, car, ne pouvant étudier de façon approfondie ni la tête, ni le spicule, il nous paraît difficile de l'identifier correctement.

 FIG. 3. — *Amidostomum acutum* (Lundahl, 1848).

A : ♂, extrémité antérieure, vue latérale droite ; B, C : ♂, tête en vue apicale, successivement en surface et en profondeur ; D, E : ♂, tête successivement en vue ventrale et latérale gauche ; F : ♀, région de l'ovjecteur, vue latérale droite ; G : ♀, extrémité postérieure, *id.* ; H, I : spicule disséqué ; J : gubernaculum disséqué ; K : ♂, bourse caudale, vue ventrale ; L : ♂, détail du cône génital avec les papilles zéro et 7, vue ventrale.

A, F, G : éch. 150 μ ; B, C, D, E, H, I, J, L : éch. 50 μ ; K : éch. 100 μ .

D) *Trichostrongylus colubrifomis* (Giles, 1892).

Matériel : 2 ♂, 5 ♀.

Hôte : *Hystrix indicus*.

Localisation : Intestin grêle.

Origine géographique : près de Bet Alfa (7).

Redescription :

Petits Nématodes très fins, dont le corps s'élargit graduellement d'avant en arrière. Pore excréteur situé juste en arrière de l'anneau nerveux. Deirides très petites, punctiformes, postérieures au pore excréteur. Œsophage très long. Cuticule finement striée transversalement, mais sans lignes longitudinales.

MÂLE : Corps long de 4,4 mm, large de 50 μ dans sa partie moyenne, de 75 μ dans sa partie postérieure. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 115 μ , 165 μ et 173 μ de l'apex. Œsophage long de 600 μ .

Bourse caudale sub-symétrique, typique des *Trichostrongylus*, avec des lobes latéraux bien développés transversalement. La bourse caudale est ornée par un fin réseau (fig. 4, F). Côtes 8 très larges à leur racine, presque aussi longues que les côtes 6. Ces dernières sont coudées à leur extrémité distale. Cône génital portant une papille impaire arrondie sur sa lèvre antérieure et 2 papilles foliacées sur sa lèvre postérieure (fig. 4, F).

Spicules sub-égaux, ailés, complexes, longs de 125 μ , figurés en 4, H, I, J.

Gubernaculum haut de 67 μ sur 20 μ de large dans sa partie moyenne. Vu de face, il a la forme d'un losange, vu de profil, d'un S aplati (fig. 4, F, G).

FEMELLE : Corps long de 4,75 mm, large de 50 μ dans sa partie moyenne, de 100 μ dans sa partie postérieure. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 112 μ , 140 μ et 152 μ de l'apex. Œsophage long de 770 μ .

Didelphie. La vulve s'ouvre, dans le sens longitudinal, à 1,1 mm de la queue. L'ouverture vulvaire est soutenue par un anneau semi-circulaire chitinisé, situé du côté ventral droit (fig. 4, E).

Les deux branches de l'ovéjecteur ont les mêmes dimensions : vestibule : 150 μ ; sphincter : 40 μ $\times$ 55 μ ; trompe : 95 μ . La branche utérine antérieure mesure 500 μ et contient 6 œufs non embryonnés hauts de 70 μ $\times$ 35 μ . La branche utérine postérieure mesure 500 μ et contient 5 œufs. La branche génitale postérieure forme un coude à 185 μ de la queue, puis se dirige vers l'avant (fig. 4, D).

Queue longue de 64 μ , arrondie à son extrémité (fig. 4, D).

REMARQUES : Les spécimens de l'*Hystrix* nous paraissent tout à fait identifiables par les mensurations, la forme des spicules, celle du gubernaculum, et la disposition des côtes bursales, à *Trichostrongylus colubrifomis* (Giles, 1892). Cette espèce a une très vaste répartition géographique et son spectre d'hôtes est très varié. Sa présence chez un *Hystrix* étant cependant assez inattendue, nous avons préféré en donner une redescription détaillée.

FIG. 4. — *Trichostrongylus colubriformis* (Giles, 1892).

A : ♀, extrémité antérieure, vue latérale droite ; B : ♀, région de la vulve, vue latérale droite ; C : ♀, pore excréteur et deiride droite ; D : ♀, extrémité postérieure, vue ventrale ; E : ♀, région de l'ovéjecteur, vue ventrale ; F : ♂, bourse caudale, vue ventrale ; G : ♂, gubernaculum, vue latérale droite ; H : spicule droit, vue sub-ventrale ; I : *id.*, vue ventrale ; J : *id.*, vue dorsale.

A : éch. 200 μ ; B, F, G : éch. 100 μ ; E, D : éch. 150 μ ; C, H, I, J : éch. 50 μ .

Deux autres espèces, *T. suis* Iwanitzky, 1930, parasite du porc domestique (*Sus scrofa*) en U.R.S.S., et *T. mönnigi* Gutters, 1947, parasite d'*Hippotragus equinus* au Congo belge, nous paraissent très proches de *T. colubriiformis*, en particulier par le fait que les côtes 6 sont recourbées à leur extrémité vers les côtes 8 et sont sensiblement de la même longueur, ce qui n'est pas le cas chez les autres *Trichostrongylus*, où elles sont souvent beaucoup plus longues.

E) *Boreostrongylus minutus* (Dujardin, 1845).

L'espèce, normalement parasite de Microtinae, a été retrouvée chez deux *Microtus guentheri*. Nous ne redécrivons pas cette espèce, qui a été étudiée à plusieurs reprises (cf. Schulz, 1926, Durette-Desset, 1968).

F) *Boreostrongylus seurati* (Travassos et Darriba, 1929).

Les parasites des trois espèces de *Gerbillus* et des deux espèces de *Meriones* sont identifiables à *Boreostrongylus seurati* (Travassos et Darriba, 1929). Alors que, chez les spécimens types, les côtes externo-dorsales atteignent presque le bord de la bourse caudale, chez les spécimens de *Meriones tristrami* (2) et de *Gerbillus allenbyi*, elles en sont nettement éloignées (fig. 5, D). Chez les spécimens de *Gerbillus pyramidum*, capturés sur les dunes du Nord Sinaï (3), elles se présentent comme dans le matériel type (fig. 5, E).

Bien que cette variation paraisse liée à une zone géographique particulière, étant donné qu'elle n'est corrélative ni d'un autre caractère morphologique, ni de l'hôte, il nous paraît préférable de considérer tous les spécimens comme des *B. seurati*.

DESCRIPTION DU 4^e STADE LARVAIRE :

Chez un *Gerbillus allenbyi*, nous avons trouvé deux 4^{es} stades larvaires femelles, que nous décrivons ci-après :

Synopse : Corps parcouru longitudinalement par 5 arêtes cuticulaires, 2 latérales et 3 ventrales ; les arêtes sont de même taille. La pointe des arêtes est dirigée de la droite vers la gauche (fig. 5, C).

Principales mensurations : Corps long de 3,4 mm, large de 105 μ dans sa partie moyenne, dilatation cuticulaire ventrale comprise. Anneau nerveux et pore excréteur situés respectivement à 170 μ et 50 μ de l'apex. Œsophage long de 305 μ (fig. 5, A).

Queue longue de 55 μ . Vulve située à 120 μ de la pointe caudale (fig. 5, B).

Le synopse est identique à celui des genres *Hassalstrongylus* (Durette-Desset, 1971) et *Stilestrongylus* Freitas, Lent et Almeida, 1937, ce qui confirme les affinités phylétiques de ces 2 genres avec *Boreostrongylus*.

(2) Le seul *Meriones sacramenti* examiné n'était parasité que par des femelles.

(3) Il en est de même pour les exemplaires trouvés chez l'unique *G. (Dipodillus) dasyurus* parasité par *B. seurati* (sur 115 examinés), originaire du Nord d'Israël.

FIG. 5. — *Boreostrongylus seurati* (Travassos et Darriba, 1929). Quatrième stade larvaire ♀.

A : extrémité antérieure, vue latérale gauche ; B : extrémité postérieure, vue latérale gauche ; C : coupe transversale au milieu du corps. Adulte, ensemble dorsale, externo-dorsales, vue ventrale ; D : chez *Meriones tristrami* ; E : chez *Gerbillus pyramidum*.

A, E : éch. 100 µ ; B, C, D : éch. 50 µ.

III. - Description des nouvelles espèces

A) *Suncinema witenbergi* n. sp.

Matériel type : 12 ♂, 20 ♀.

Hôte : *Crocidura russula*.

Localisation : Intestin grêle.

Origine géographique : Masmiya junction (9).

DESCRIPTION :

Petits Nématodes fortement enroulés le long de leur ligne ventrale en 4 à 6 tours de spire senestre. Vésicule céphalique très haute. En vue apicale, la tête porte 2 amphides et 4 papilles céphaliques. La bouche est entourée par un anneau chitinoïde (fig. 6, B, C). Pore excréteur et deirides situés au niveau de la jonction œsophage-intestin. Deirides en forme de coupoles avec une pointe fine. Glandes excrétrices très visibles (fig. 6, A). Muscles plus développés ventralement.

Synopse : Chez les deux sexes, corps parcouru longitudinalement par 3 arêtes cuticulaires, qui débutent au niveau ou un peu en arrière du pore excréteur et disparaissent en avant de la vulve chez la femelle, au niveau de la bourse caudale chez le mâle. En coupe transversale, la pointe des arêtes est dirigée vers la gauche. Les arêtes sont de même taille (fig. 6, E).

Mâle : Corps long de 1,4 mm, large de 45 μ dans sa partie moyenne. Vésicule céphalique haute de 52 μ sur 22 μ de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 95 μ , 150 μ et 155 μ de l'apex. Œsophage long de 160 μ (fig. 6, A).

Bourse caudale fortement asymétrique, avec un lobe droit plus développé. Côte dorsale assez courte, divisée à la moitié de sa hauteur en 2 rameaux, eux-mêmes bifurqués. Elle porte à sa racine deux branches surnuméraires recourbées vers l'intérieur, enfermées dans une membrane. Côtes 8 naissant à la racine de la côte dorsale. Autres côtes figurées en 6, F.

Spicules sub-égaux, ailés, longs de 95 μ ; leur partie antérieure est élargie, leur pointe arrondie (fig. 6, G). Gubernaculum haut de 40 μ , pointu antérieurement, arrondi postérieurement (fig. 6, F).

Cône génital portant sur sa lèvre postérieure les papilles 7, arrondies, et sur sa lèvre antérieure, la papille zéro, petite et ronde, bien visible (fig. 6, H).

Femelle : Corps long de 2,5 mm, large de 55 μ dans sa partie moyenne. Vésicule céphalique haute de 62 μ sur 28 μ de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 105 μ , 153 μ et 155 μ de l'apex. Œsophage long de 185 μ .

Didelphie. Vulve s'ouvrant à 500 μ de la queue (au cinquième du corps). Vagin long de 32 μ . Longueur de sphincter à sphincter : 78 μ . Trompes antérieure : 80 μ , postérieure : 62 μ . Utérus postérieur long de 390 μ , contenant 3 œufs hauts de 62 μ sur 30 μ . Utérus antérieur non mesuré, contenant également 3 œufs (fig. 6, D).

Queue longue de 48 μ , avec une pointe de 13 μ (fig. 6, I).

DISCUSSION :

Les principaux caractères de nos spécimens répondent à la définition du genre *Suncinema* Durette-Desset, 1973.

Quatre autres espèces sont connues dans le genre : *S. murini* Durette-Desset, 1973, parasite de *Suncus murinus* au Népal ; *S. africana* Durette-Desset, 1974, *S. vaucheri* Durette-Desset, 1974, *S. hunkeleri* Durette-Desset, 1974, toutes trois parasites d'insectivores africains. *Heligmosomum* sp. Schad, Kuntz et Wells, 1960, parasite de *Croci-*

 FIG. 6. — *Suncinema witenbergi* n. sp.

A : ♂, extrémité antérieure, vue latérale gauche ; B : ♂, tête, vue latérale gauche ; C : *id.*, vue apicale ; D : ♀, région de l'ovjecteur, vue latérale droite ; E : ♀, coupe transversale au milieu du corps ; F : ♂, bourse caudale, vue ventrale ; G : spicule gauche disséqué ; H : cône génital, côte dorsale et branche surnuméraire, vue latérale droite ; I : ♀, extrémité postérieure, vue latérale droite.

dura russula en Turquie, que l'une de nous avait omis à l'époque, paraît identifiable à *S. hunkeleri*.

Les spécimens d'Israël se distinguent immédiatement des espèces ci-dessus par la forte asymétrie de la bourse caudale et des spicules courts et trapus. Nous pensons donc qu'il s'agit d'une espèce nouvelle, que nous proposons de nommer *Suncinema witenbergi* n. sp., en la dédiant au Professeur Honoraire G. Witenberg.

B) *Tenorastrongylus josephi* n. sp.

Matériel type : 2 ♂, 2 ♀.

Hôte : *Mus musculus*.

Localisation : Intestin grêle.

Origine géographique : Nahar Rubin (9).

DESCRIPTION :

Petits Nématodes enroulés le long de leur ligne ventrale. Le corps s'élargit progressivement d'avant en arrière, ceci étant dû à l'augmentation de la dilatation cuticulaire, mais, chez le mâle, le corps se rétrécit brutalement juste en avant de la bourse caudale. En vue apicale, la tête porte 2 amphides, 6 papilles labiales externes et 4 papilles céphaliques. La bouche est de forme triangulaire. La partie apicale des parois de la lumière œsophagienne est fortement chitinisée (fig. 7, A, C).

Pore excréteur et deirides situés au même niveau, à mi-hauteur entre l'anneau nerveux et la fin de l'œsophage. Deirides bien marquées en forme de coupole (fig. 7, F). Glandes excrétrices bien visibles (fig. 7, B).

Synopse : Il est de type *Tenorastrongylus*, avec 4 arêtes gauches plus développées soutenant une « aile ». Les arêtes débutent en arrière de la vésicule céphalique et s'étendent jusqu'au niveau de la bourse caudale chez le mâle et de l'anus chez la femelle (fig. 7, D). En coupe transversale au milieu du corps, le nombre des arêtes est de 20 chez le mâle, 21 chez la femelle (fig. 7, E).

Mâle : Corps long de 3,9 mm, large de 100 μ dans sa partie moyenne et de 125 μ dans sa partie postérieure. Le corps ne mesure plus que 60 μ juste en avant de la bourse caudale. Vésicule céphalique haute de 45 μ sur 30 μ de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 140 μ , 225 μ et 225 μ de l'apex. Œsophage long de 300 μ .

Bourse caudale asymétrique, avec un lobe gauche plus développé. La bourse caudale est en forme de cloche. Ceci, joint au fait qu'il existe une membrane bursale fortement développée et entourant complètement le cône génital (fig. 7, H), ne nous a pas permis d'étaler la bourse caudale. Par contre, les deux spécimens mâles du *Mus* originaire de Caesarea possédaient une membrane bursale peu développée, et nous avons pu aisément étaler la bourse caudale. Disposition des côtes figurée en 7, G. Côte dorsale profondément divisée. Côtes 8 petites, naissant à mi-hauteur de la côte dorsale. Papilles prébursales non vues.

FIG. 7. — *Tenorastrongylus josephi* n. sp.

A: ♂, tête en vue apicale; B: ♂, extrémité antérieure, vue latérale droite; C: ♂, tête en vue ventrale; D: ♀, extrémité postérieure, vue ventrale; E: ♂, coupe transversale au milieu du corps; F: ♂, pore excréteur et deirides, vue ventrale; G: ♂, bourse caudale, vue ventrale; H: autre ♂, *id.*, vue latérale droite montrant la membrane bursale; I: ♂, cône génital, vue apicale, détail des papilles zéro, 7 et des expansions latérales surnuméraires; J, K, L: ♂, cône génital, successivement vue latérale gauche, vue ventrale et vue dorsale; M: ♂, pointe d'un spicule.

A, C, E, F, I, K, L, M: éch. 50 μ; B, D: éch. 100 μ; G, H: éch. 150 μ.

Spicules fins, sub-égaux, longs de 400 μ . Leur extrémité est pointue et enfermée dans une gaine commune (fig. 7, M). Ils glissent dans un gubernaculum haut de 19 μ sur 14 μ de large, dont la partie proximale est pointue.

Cône génital très allongé, haut de 57 μ , élargi dans sa partie antérieure. Il porte sur sa lèvre antérieure la papille zéro allongée. De chaque côté de la papille, se trouvent deux expansions foliacées. La lèvre postérieure porte les papilles 7. L'extrémité distale de ces dernières est double (fig. 7, I à L).

Femelle : Corps long de 5,8 mm, large de 120 μ dans sa partie moyenne et de 150 μ dans sa partie postérieure. Vésicule céphalique haute de 45 μ sur 29 μ de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 165 μ , 260 μ et 260 μ de l'apex. Œsophage long de 340 μ (fig. 7, B).

Monodelphie. La vulve s'ouvre à 145 μ de l'apex. Vestibule, sphincter et trompe longs respectivement de 70 μ , 32 μ et 130 μ . L'utérus mesure 1,3 mm et contient 24 œufs hauts de 65 μ $\times$ 37 μ , non embryonnés. La queue est invaginable et longue de 40 μ . Elle s'ouvre à 45° vers la droite par rapport à la vulve. Les phasmides sont bien visibles (fig. 7, D).

DISCUSSION :

Nos spécimens se rangent aisément dans le genre *Tenorastrongylus* Durette-Desset, 1970, dont ils présentent les principaux caractères. Ce genre, connu uniquement chez des Muridés du Vieux Monde, comporte actuellement 3 espèces : *T. parvulus* Durette-Desset, 1966, parasite de *Mus (Leggada) minutoides* et *Mus (Leggada) triton* en Afrique ; *T. afghanus* (Tenora, 1969), parasite de *Mus musculus* et de différents Muridés en Afghanistan, et *T. speciosus* Konno, 1958, parasite d'*Apodemus speciosus* au Japon.

Les spécimens d'Israël se différencient aisément de ces trois espèces par : 1) la torsion de la queue de la femelle ; 2) le fait que cette queue est invaginable ; 3) un cône génital très allongé portant sur sa lèvre antérieure des expansions latérales foliacées et sur sa lèvre postérieure des papilles 7 dédoublées à leur extrémité distale.

Nous séparons donc les spécimens d'Israël, que nous proposons de nommer *Tenorastrongylus josephi* n. sp.

C) *Heligmonina nevoi* n. sp.

(synonyme : *Heligmonella* sp. Wertheim et Nevo, 1971).

Matériel type : Nombreux mâles et femelles.

Hôte : *Spalax ehrenbergi*.

Localisation : Intestin grêle.

Origine géographique : Maor, près de Tiberias (2).

DESCRIPTION :

Petits Nématodes courbés le long de leur ligne ventrale. Anneau nerveux situé environ aux 2/3 du corps. Pore excréteur et deirides situés au même niveau, juste

 FIG. 8. — *Heligmonina nevoi* n. sp.

A : ♂, extrémité antérieure, vue ventrale ; B : ♂, coupe transversale au milieu du corps ; C : ♀, *id.* ; D : ♀, coupe transversale au niveau de la vulve ; E : ♀, extrémité postérieure, vue ventrale ; F : ♀, partie postérieure, vue latérale gauche ; G : cône génital et gubernaculum, vue latérale gauche ; H : ♂, bourse caudale, vue ventrale ; I : cône génital, vue ventrale ; J : pointe d'un spicule.

A, E, F, H : éch. 100 μ ; B, C, D, G, I, J : éch. 50 μ .

en avant de la fin de l'œsophage. Deirides légèrement asymétriques, la droite étant la plus antérieure, en forme de coupole.

Chez la femelle, partie postérieure du corps coudée ventralement à angle droit, en arrière de la vulve (fig. 8, F).

Synopse : Chez les 2 sexes, le corps est parcouru longitudinalement par 14 arêtes cuticulaires, qui, en coupe transversale, se répartissent ainsi : 1 arête gauche hypertrophiée, 8 arêtes ventrales sub-égales, 4 arêtes dorsales droites sub-égales, mais un peu plus grandes que les arêtes ventrales, 1 petite arête ventro-ventrale droite. La portion cuticulaire dorsale gauche est dépourvue d'arêtes (fig. 8, B, D).

Les arêtes naissent en arrière de la vésicule céphalique et s'étendent jusqu'à environ 150 μ en avant de la bourse caudale chez le mâle, en avant de la vulve chez la femelle. Seule, l'arête gauche disparaît plus postérieurement.

La pointe des arêtes est dirigée de la ligne ventro-ventrale droite vers la gauche pour les deux faces. Chez la femelle, dans la partie postérieure du corps, les arêtes sont dirigées normalement à la paroi (fig. 8, C).

Mâle : Corps long de 3 mm, large de 120 μ dans sa partie moyenne, arête gauche comprise. Vésicule céphalique haute de 45 μ sur 30 μ de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 180 μ , 280 μ et 283 μ de l'apex. Œsophage long de 310 μ (175 μ : œsophage musculaire ; 135 μ : œsophage glandulaire) (fig. 8, A).

Bourse caudale sub-symétrique. Cependant, la côte dorsale est nettement déportée vers la gauche et les côtes 8 naissent asymétriquement à sa racine (fig. 8, H). Spicules ailés, sub-égaux, longs de 370 μ . Ils se terminent en une pointe effilée, longue de 22 μ (fig. 8, J). Gubernaculum haut de 38 μ sur 12 μ (fig. 8, G). Cône génital bien marqué, figuré en 8, I, G. Papilles zéro et 7 arrondies (fig. 8, I).

Femelle : Corps long de 4,5 mm, large de 120 μ dans sa partie moyenne, arête gauche comprise. Vésicule céphalique haute de 50 μ sur 40 μ de large. Anneau nerveux, pore excréteur et deirides situés respectivement à 210 μ , 290 μ et 293 μ de l'apex. Œsophage long de 330 μ .

Monodelphie. La vulve est située à 160 μ de la pointe caudale. Sa lèvre postérieure porte un repli circulaire transversal, formant éperon en vue latérale (fig. 8, F). Vagin long de 15 μ . Ovéjecteur : vestibule, 65 μ ; sphincter, 40 μ ; trompe, 110 μ . Utérus long de 1 mm, contenant 12 œufs disposés sur une file. Seul, le dernier œuf était au stade *morula* (fig. 8, F). Les œufs sont hauts de 75 μ sur 40 μ de large.

Queue longue de 40 μ , portant un mucron terminal (fig. 8, E).

DISCUSSION :

L'espèce peut être aisément rangée dans le genre *Heligmonina*, dont elle possède les principaux caractères, en particulier l'arête ventrale gauche hypertrophiée et l'asymétrie de la bourse caudale.

Cette asymétrie est cependant beaucoup moins marquée que chez les autres espèces du genre, et est surtout due au fait que la côte dorsale est déportée vers la gauche, plutôt qu'au développement du lobe gauche par rapport au lobe droit.

De plus, l'espèce se distingue également par certains caractères de son synopse : 1) il n'existe pas de gradient de taille des arêtes et, conséquemment, l'arête latérale droite est de même taille que les arêtes dorsales ; 2) la portion cuticulaire dorsale gauche est inerme ; 3) le nombre d'arêtes ventrales est élevé (au nombre de 9).

Les spécimens du *Spalax* nous paraissent donc nouveaux et nous proposons de les nommer *Heligmonina nevoi* n. sp., en les dédiant au D^r Eviatar Nevo.

IV. - Notes sur les Heligmosomidae de rongeurs

1) *Tenorastrongylus josephi* a été trouvé chez 15 % des 55 *Mus musculus* examinés. L'espèce a une distribution sporadique dans les collines de Haute-Galilée, de Judée, dans les faubourgs ouest de Jérusalem et sur les dunes sud et nord de Tel-Aviv (voir la carte). Quelques spécimens ont été trouvés chez des Souris à proximité de lieux habités dans la vallée de Bet-she'an.

Lieux de capture : Dan (1) ; Bet Alpha (5) ; Caesarea (8) ; Yad Kennedy (Jérusalem) (11).

2) *Nippostrongylus brasiliensis*. Cette espèce cosmopolite a été trouvée chez les rats domestiques uniquement en zone urbaine (Wertheim, 1963). Jusqu'à présent, elle n'a pas été retrouvée chez des rats sauvages.

Chez une population de rats étudiée mensuellement pendant un an, 34 % des femelles sont infestées et 21,2 % des mâles (185 femelles et 189 mâles examinés). Le pourcentage de l'infestation augmente avec l'âge (5,9 % chez les jeunes rats de 100 g ou moins ; 48,5 % chez les rats de 200 à 300 g et 41,2 % chez les rats de 300 à 500 g ou plus). L'infestation est plus forte chez les femelles que chez les mâles dans tous les groupes de même poids. Le taux d'infestation saisonnière varie de 7,3 % en automne (qui suit la saison sèche) jusqu'à 56 % durant les mois pluvieux d'hiver (Lengy et Wertheim, 1963).

3) *Nippostrongylus witenbergi* a été décrit chez des *Nesokia indica* capturés dans une exploitation agricole irriguée, près de Jericho (13) (Greenberg, 1971). En décembre et janvier (3 mâles et 7 femelles), ou en juillet (4 femelles), tous les animaux examinés sont parasités avec un taux de 3 à 200 vers.

4) *Heligmonina nevoi*. Le taux d'infestation des mâles et des femelles chez *Spalax ehrenbergi* (153 spécimens) est identique : ♂ : 57,5 % ; ♀ : 56,2 %. La fréquence de l'infestation est cependant moins forte dans les zones humides, semi-humides et semi-arides du Nord (50,5 % pour 107 spécimens) que dans les zones semi-arides et arides du Sud (63 % pour 46 spécimens) (Wertheim et Nevo, 1971). Le taux d'infestation varie de 1 à 50 vers, soit que le *Spalax* soit autopsié dans les 15 jours après la capture, soit qu'il soit gardé au laboratoire un à neuf mois.

Lieux de capture : Ein Zetim, Ma'alot, Sasa (1) ; Ramat Ishai, Shefar'am (2) ; El-Al, Majdal shams, Quneitra (18) ; Cabri (4) ; Elroi, Yogune'am (5) ; Tiberias (7) ;

Anza, Jenin, Schechem (Nablus) (6) ; Nahshonim (9) ; Atarot, Ramallah, Bet-El (11) ; Lahav (15).

5) *Boreostrogylus seurati* est un des Héligmosomes de Rongeurs les plus répandus. Il parasite 5 des 10 espèces de Gerbilles et de Mérions communs en Israël. On le rencontre dans les dunes et dans des types variés de sol des zones semi-désertique et méditerranéenne. Il est absent des zones désertiques et rocheuses.

TABLEAU I. — Présence de *Boreostrogylus seurati** chez les Rongeurs Gerbillinae en rapport avec les conditions climatiques et édaphiques (Adapté de Zahavi et Wahrman, 1958)

	Zone désertique	Semi-désertique	Territoire méditerranéen dunes côtières Nord-Israël	
Rupicoles	<i>S. calurus</i> <i>G. (D) dasyurus</i>	<i>G. (D) dasyurus</i>		* <i>G. (D) dasyurus</i>
Psammophiles ..	<i>G. gerbillus</i>	<i>G. gerbillus</i> * <i>G. pyramidum</i> * <i>M. sacramenti</i>	* <i>G. allenbyi</i> * <i>G. pyramidum</i> * <i>M. sacramenti</i>	
Terricoles	<i>G. nanus</i> <i>M. crassus</i> <i>P. obesus</i>	<i>M. tristrami</i> <i>M. crassus</i> <i>P. obesus</i>	* <i>M. tristrami</i>	<i>M. tristrami</i>

* G. = *Gerbillus* ; M. = *Meriones* ; P. = *Psammomys* ; S. = *Sekeetamys*.

TABLEAU II. — Fréquence de *Boreostrogylus seurati*

Hôte	Nombre examiné	total	Pourcentage parasité femelles	mâles
<i>Gerbillus pyrami-</i> <i>dum</i>	80 (72*)	36,1	38,6	32,2
<i>G. allenbyi</i>	106 (93*)	21,7	35,4	13,3
<i>G. (Dipodillus) dasy-</i> <i>surus</i>	102	0,9	—	—
<i>Meriones tristrami</i>	99	6,1	—	—
<i>M. sacramenti</i> ...	11	27,3	—	—

* Sexe déterminé.

Ainsi, un seul exemplaire de *G. (Dipodillus) dasyurus* dans un groupe de 3 Gerbilles piégées à Rosh Hanikra était parasité par un *B. seurati*, tandis que 114 spécimens de la même espèce, provenant de zones rocheuses, n'étaient pas infestés (voir tableau I). La fréquence et les différences du pourcentage d'infestation chez les mâles et les femelles sont données dans le tableau II.

LIEUX DE CAPTURE :

— *G. pyramidum* : Holon, Nahal Rubin, Rishon Le Ziyon (9) ; El-Arish-Romani Road (20) ; Be'er Sheva, dunes (15).

- *G. allenbyi* : Caesarea, Hadassim, Herzliyya (8) ; Holon, Nahal Rubin, Rishon le Ziyon (9).
- *G. (Dipodillus) dasyurus* : Rosh Ha-Niqra (4).
- *M. tristrami* : Mishmar Ha'emeq (5) ; Akko, Shave Ziyon, Nahariyya (4).

6) *Heligmosomoides p. polygyrus*. L'espèce a été trouvée chez les deux espèces d'*Apodemus* connues en Israël : *A. mystacinus* et *A. sylvaticus*. Cette dernière espèce se trouve principalement dans les forêts de chênes de la Haute-Galilée, où 3 sur 5 spécimens ont été trouvés parasités.

A. mystacinus, vivant dans les grottes et sur les pentes du Mont Carmel (altitude 500 m), peut être occasionnellement infesté, mais non à des altitudes plus élevées. C'est dans les collines de Judée, à l'ouest de Jérusalem, que le parasite se rencontre avec la fréquence la plus élevée. Le taux d'infestation est le même pour les mâles et les femelles (respectivement 81,2 % et 79,3 %). Le nombre moyen de Vers par animal est de 20,3 (2, 133).

Malgré la grande fréquence de *H. polygyrus* chez *A. mystacinus* dans les collines de Judée, aucun autre Rongeur vivant dans le même biotope qu'*Apodemus* n'a été trouvé infesté. A Ein Hemed, par exemple, alors que 24 des 28 *Apodemus* ont été trouvés infestés, 13 *Acomys cahirinus*, 6 *Mus musculus* et 4 *Rattus rattus* étaient indemnes. A Sattaf, les 5 *Apodemus* examinés étaient infestés avec *H. p. polygyrus*, alors que 43 *Acomys cahirinus* n'étaient pas parasités.

LIEUX DE CAPTURE :

- *A. mystacinus* : Mt. Miron (1) ; Carmel, caves (3) ; Mas'ada (18) ; Ein Hemed, Jérusalem, Saffat (11).
- *A. sylvaticus* : Dan, Sasa (1).

V. - Conclusions

Cette étude fait partie d'un travail d'ensemble sur les Helminthes parasites d'Israël et des contrées avoisinantes et porte sur les Trichostrongyloidea parasites d'Oiseaux et de Mammifères sauvages. Le matériel a été récolté pendant 20 ans. 1 107 Oiseaux appartenant à 162 espèces et 1 973 petits Mammifères appartenant à 24 espèces ont été piégés (voir pour la liste des espèces d'hôtes Theodor et Costa, 1967).

Cette collection nous a paru suffisante pour tenter une analyse de la distribution zoogéographique et de la spécificité parasitaire des espèces rencontrées.

Les parasites d'Oiseaux sont représentés par trois espèces d'*Amidostomum*. *A. acutum* (un sur 10 hôtes examinés) et *A. fulicae* (3 sur 13 hôtes examinés), décrits originellement d'Europe, ont probablement été introduits avec leurs hôtes, *Anas crecca* et *Fulica atra*, ces derniers étant des migrateurs de passage ou des migrateurs d'hiver

en Israël. *Amidostomum* sp., trouvé chez un des 8 *Ceryle* autopsiés, peut s'avérer être une espèce endémique, car l'hôte est endémique dans la région.

L'infestation d'*Hystrix indica* par *Trichostrongylus colubriformis*, parasite de Ruminants, et occasionnellement de l'Homme en Israël (Wertheim, Cotin et Talis, 1968), est probablement accidentelle. Ce cas est cependant à rapprocher de celui d'un *T. orientalis*, parasite banal de l'Homme en Iran, trouvé par Ghadirian et Arfaa (1972) chez 2 des 7 *Hystrix indica* piégés dans la zone de la mer Caspienne. Comme il est suggéré par les auteurs, les porc-épics qui vivent dans les potagers pourraient jouer un rôle dans la transmission de l'espèce.

Les Heligmosomidae de Rongeurs constituent le groupe dominant. Sur 22 espèces de Muridés (13 genres) trouvées parasitées, 12 espèces (8 genres) étaient infestées par 7 espèces d'Heligmosomidae (voir tableau III).

TABLEAU III. — Présence d'Heligmosomidae chez les Rongeurs Myomorphes en Israël

Hôtes	Nombre d'hôtes examinés	X = hôtes infestés par des Heligmosomidae
Microtidae :		
<i>Microtus guentheri</i>	11	X
Gerbillidae :		
<i>Gerbillus (D.) nanus</i>	18	
<i>G. (D.) dasyurus</i>	108	X
<i>G. allenbyi</i>	106	X
<i>G. pyramidum</i>	72	X
<i>G. gerbillus</i>	47	
<i>Meriones crassus</i>	24	
<i>M. sacramenti</i>	11	
<i>M. tristrami</i>	99	X
<i>Sekeetamys calurus</i>	75	
<i>Psammomys obesus</i>	6	
Muridae :		
<i>Apodemus mystacinus</i>	69	X
<i>A. sylvaticus</i>	5	X
<i>Rattus norvegicus</i> } domestique	503	X
<i>R. rattus</i>		
<i>R. rattus</i> sauvage	23	X
<i>Mus musculus</i> sauvage + domestique	55	
<i>Nesokia indica</i>	14	X
<i>Acomys cahirinus</i>	575	X
<i>A. russatus</i>	36	
Spalacidae :		
<i>Spalax ehrenbergi</i>	153	X
Muscardinidae :		
<i>Eliomys melanurus</i>	3	
Dipodidae :		
<i>Jaculus jaculus</i>	10	

Dans l'état actuel de nos connaissances, on peut considérer qu'*Heligmonina nevoi*, *Nippostrongylus witenbergi* et *Tenorastrongylus josephi* sont des espèces endémiques. Cependant, au niveau générique, ces trois espèces mettent en évidence des pénétrations d'origine différente en Israël. Ainsi, la plupart des espèces connues d'*Heligmonina* sont parasites de Muridés éthiopiens, spécialement d'espèces originaires du bloc forestier guinéo-congolais (Durette-Desset, 1971). L'hôte d'*H. nevoi*, *Spalax ehrenbergi*, est réparti de la Lybie à la Syrie en passant par l'Égypte et Israël (Harrison, 1956). Nous n'avons pas de données sur la faune helminthologique des *Spalax* d'Afrique du Nord, mais l'introduction d'*Heligmonina* en Israël pourrait s'être faite à partir d'espèces nord-africaines. De même, *Nippostrongylus witenbergi* a dû être introduite en Israël par le Nord-Est, en même temps que *Nesokia indica*. En effet, le genre *Nippostrongylus* est un genre oriental et *Nesokia indica* est réparti dans toute l'Asie centrale et occidentale.

Il est intéressant de noter qu'en Israël *Nesokia indica* vit uniquement dans les champs irrigués de la vallée du Jourdain. Son biotope est donc chaud et humide. *Nesokia indica* est parasité par une autre espèce de *Nippostrongylus*, *N. djumachani* en Afghanistan (Tenora, 1969).

L'écologie de *Tenorastrongylus josephi* est beaucoup plus difficile à mettre en évidence, car il a une distribution sporadique dans les collines du Nord et du Centre d'Israël, ainsi que les dunes de la plaine côtière. Les trois autres espèces du genre se rencontrent chacune dans une région climatique différente : *T. parvulus* en Afrique centrale (Durette-Desset, 1966), *T. afghanus* en Afghanistan (Tenora, 1969) et *T. speciosus* au Japon (Konno, 1958).

L'introduction des 4 autres Heligmosomidae en Israël est très claire :

— *N. brasiliensis*, parasite des rats domestiques et non sauvages, est devenu récemment cosmopolite (Chabaud et Durette-Desset, 1966) et est probablement entré en Israël avec ses hôtes principaux, *Rattus norvegicus* et *Rattus rattus*, originaires d'Orient.

— *Boreostrongylus minutus* est un parasite banal des Rongeurs Microtinae en Europe. Il a été trouvé en France (Dujardin, 1845, Durette-Desset, 1966), en U.R.S.S. (Schulz, 1926), en Pologne (Bernard, 1966) et en Tchécoslovaquie (Tenora, Quentin et Durette-Desset, 1974). La distribution de *Microtus guentheri*, l'hôte de *B. minutus* en Israël, englobe l'Asie Mineure, la Syrie, Israël et la Lybie. Puisque *B. minutus* n'est pas un parasite très spécifique chez les Rongeurs Microtinae, il a probablement infesté *M. guentheri* dans les zones Nord de sa distribution et est entré en Israël par le Nord. Ceci est confirmé par le fait que le parasite n'a jamais été trouvé en Afrique du Nord.

— *Heligmosomoides p. polygyrus* est aussi entrée en Israël par le Nord. Cette espèce, parasite d'*Apodemus sylvaticus*, d'*A. flavicollis*, de *M. musculus* et d'autres Rongeurs Microtinae, est largement distribuée en Europe. Elle a été décrite de France (Dujardin, 1845), mais a été retrouvée en Angleterre (Baylis, 1926, Elton, Ford et Baker, 1931), en Belgique (Bernard, 1963) et en U.R.S.S. [sous le nom d'*Heligmosomum skrjabini* (Schulz, 1926)], Selon de récents travaux, elle a été aussi trouvée

en Allemagne (Bernard, 1966) et en Pologne (Ténora, Quentin et Durette-Desset, 1974).

H. p. polygyrus parasite *A. mystacinus* et *A. sylvaticus* en Israël. La distribution de *A. mystacinus* s'étend à travers toute l'Europe du Sud-Est et celle d'*A. sylvaticus* à travers l'Europe, l'Asie et l'Afrique du Nord. D'après le travail de Bernard (1963), *H. p. polygyrus* n'a pas été trouvé chez *A. sylvaticus* à Tunis, et aucune donnée sur sa présence dans d'autres contrées d'Afrique du Nord n'étant connue, nous pensons que l'espèce est entrée en Israël, venant du Nord, via l'Asie mineure. Schad et coll. (1960) ont, en effet, trouvé cette espèce (décrite sous le nom d'*Heligmosomum azerbaidjani*, Schachnasarova, 1949), chez *Apodemus sylvaticus tauricus* en Turquie [voir Skrjabin K. I., Schikhobalova N. P. et Schulz R. S. (eds), *Osnovi Nematodologi*, 1954, p. 70, et Durette-Desset, 1971].

— *Boreostrongylus seurati* est une espèce méridionale de la faune helminthologique des Rongeurs en Israël. Elle a été décrite chez *Dipodillus campestris* en Algérie du Nord (Seurat, 1915), et a été retrouvée chez *Meriones shawi* dans la même région (Joyeux et Foley, 1930) et à Tunis (Durette-Desset, 1969). En Israël et dans les contrées avoisinantes, *B. seurati* parasite trois espèces de Gerbilles, *Gerbillus pyramidum*, *G. allenbyi* et *G. (Dipodillus) dasyurus*, et 2 espèces de Mérions, *Meriones sacramenti* et *M. tristrami*.

Des pourcentages élevés d'infestation ont été trouvés chez *G. pyramidum*, *G. allenbyi* et chez 9 spécimens de *Meriones sacramenti* (respectivement, 36 %, 22 % et 33 %). La fréquence la plus élevée (52 %) a été trouvée chez 23 spécimens de *G. pyramidum* piégés entre Romani et El-Arish (Nord-Sinaï). Un seul des 117 *G. dasyurus* et 6 des 99 *Meriones tristrami* ont été trouvés parasités. En accord avec les études récentes sur la zoogéographie, la cytotaxonomie et la phylogénie des hôtes (Zahavi et Wahrman, 1957, Wahrman et Gourevitz, 1973), *G. pyramidum* est d'origine africaine, *G. allenbyi* et *M. sacramenti* sont des espèces endémiques (l'endémicité de *G. allenbyi* a été récemment remise en question, Wahrman, communication personnelle), tandis que *M. tristrami* est d'origine asiatique. *B. seurati* est apparemment entrée en Israël avec *G. pyramidum* par l'Afrique du Nord, via le Nord-Sinaï, et est passée de là aux autres hôtes.

Cependant, seuls les Rongeurs vivant dans le même biotope que *G. pyramidum* ont acquis le parasite. *G. pyramidum* et *G. allenbyi* sont limités aux zones sableuses des territoires méditerranéens et les infestations avec *B. seurati* se font chez ces 2 Rongeurs dans toute leur aire de répartition, c'est-à-dire, chez *G. pyramidum*, dans les dunes de la plaine côtière Sud et de l'Ouest du Negev (Sud de Beer-Sheva), et, chez *G. allenbyi*, dans les dunes de la plaine côtière Sud et Ouest.

M. sacramenti est aussi commun dans les lieux sableux de la zone côtière Sud, où il peut s'être infesté. (Les *M. sacramenti* qui vivent dans les zones semi-désertiques du Nord Negev n'ont pas été examinés).

M. tristrami est largement répandu dans les zones semi-désertique et méditerranéenne ; mais seuls les spécimens piégés sur les dunes de la plaine côtière Nord étaient infestés avec *B. seurati*.

G. dasyurus (un seul était infesté) vit dans les rochers et il se trouve principalement sur « les terrains accidentés et les surfaces nues » (Zahari et Wahrman, 1957), ce qui n'est probablement pas favorable à la survie de *B. seurati*, dont une partie du développement se fait dans la terre.

Les conditions édaphiques ont apparemment aussi un rôle important dans la distribution des autres Héligmosomidae, puisque aucun n'a été trouvé dans les lieux arides et rocheux.

Les endroits sableux à proximité de Beer-Sheva représentent les points les plus septentrionaux où *B. seurati* et *H. nevoi* ont été trouvés. Cependant, les stades larvaires libres de *H. nevoi* se développent apparemment dans les terriers, où l'humidité est plus élevée qu'au-dessus du sol (Wertheim et Nevo, 1971).

La spécificité des hôtes est sûrement un facteur limitant : chaque espèce étudiée a un spectre d'hôtes bien défini, même lorsque d'autres Rongeurs se trouvent dans le même habitat.

Heligmonina nevoi, *Nippostrongylus witenbergi*, *B. minutus* et *Tenorastrongylus josephi* ont été retrouvés seulement chez une espèce d'hôtes, peut-être parce que leurs genres sont représentés seulement par une espèce en Israël.

N. brasiliensis et *H. p. polygyrus* apparaissent être spécifiques d'un genre, chacune infestant 2 espèces. *H. p. polygyrus* a été signalée en Angleterre chez *Mus musculus* (Elton, Ford et Baker) et en U.R.S.S. chez *Rattus norvegicus* (Schulz, 1926), mais il n'a jamais été trouvé chez ces hôtes en Israël, même dans les localités où ceux-ci se trouvent en même temps qu'*Apodemus mystacinus*, l'hôte normal d'*H. p. polygyrus* en Israël. Une situation similaire existe pour *B. seurati*. Il est commun chez *G. pyramidum* dans le Sinaï du Nord et se trouve aussi chez *G. pyramidum* dans le Nord du Négev, mais il n'infeste jamais *G. gerbillus*, qui est commun dans ces endroits.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment toute leur gratitude aux Professeur O. Theodor et D^r Y. Schlein, Laboratory of Medical Entomology ; M. H. Abraham, Department of Zoology ; Professeur Y. Wahrman, D^r U. Ritte, M^{me} C. Richler, Department of Genetics ; et M. Z. Greenberg, Helminthological Laboratory, tous de l'« Hebrew University », Jérusalem ; aux Professeurs M. Costa et E. Nevo, Department of Biology, University of Haifa, pour leur avoir procuré des animaux.

Ils remercient également M^{mes} H. Silberman, S. Radai ; MM. M. Muallem, Y. Ghattas, pour leur aide technique.

Bibliographie

- BAYLIS (H. A.), 1926. — On a trichostrongylid nematode from the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*). *Ann. Mag. nat. Hist.*, 18, 455-464.
- BERNARD (J.), 1963. — Etudes sur la faune parasitaire de Tunisie. I. Nématodes parasites des *Muridae*. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 40, 5-64.

- BERNARD (J.), 1966. — Nématodes de micromammifères récoltés en Europe Centrale. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 4, 609-632.
- CHABAUD (A.-G.) et DURETTE-DESSET (M.-C.), 1966. — *Nippostrongylus rauschi* n. sp. Nématode de Dermoptères et considérations sur *N. brasiliensis* parasite cosmopolite des rats domestiques. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 41, 243-249.
- CZAPLINSKI (B.), 1962. — Nematodes and acantocephalans of domestic and wild Anseriformes in Poland. II. Nematoda (excl. *Amidostomum* and *Acanthocephala*). *Acta parasit. Polonica*, 10, 277-319.
- DUJARDIN (F.), 1845. — *Histoire naturelle des Helminthes ou vers intestinaux*, Paris, XVI + 654 + 15.
- DURETTE-DESSET (M.-C.), 1966. — Les systèmes d'arêtes cuticulaires chez les Nématodes Héligmosomes. II. Etude de cinq *Longistriata*, parasites de Rongeurs africains. *Cah. La Maboké*, 4, 120-140.
- DURETTE-DESSET (M.-C.), 1968. — Identification des Strongles des Mulots et Campagnols décrits par Dujardin. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 43, 387-404.
- DURETTE-DESSET (M.-C.), 1970. — *Tenorastrongylus* n. gen. (Nématode-Héligmosomatidé) parasite de Muridés. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 45, 823-828.
- DURETTE-DESSET (M.-C.), 1971. — Essai de classification des Nématodes Héligmosomes. Corrélations avec la paléobiogéographie des hôtes. *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, n. sér., Sér. A, Zool., 49, 126.
- DURETTE-DESSET (M.-C.), 1973. — Nouveaux Nématodes Trichostrongyloidea, parasites d'Insectivores Soricidés du Népal; description de *Suncinema murini* n. gen., n. sp., forme relique montrant les liens qui unissent les Molineinae et certains Héligmosomes. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, 3^e sér., n° 136, Zool., 100, 759-774.
- DURETTE-DESSET (M.-C.), 1974. — Sur trois nouveaux *Suncinema* (Nematoda, Trichostrongylidae) parasites d'Insectivores de Côte d'Ivoire (Collection P. Hunkeler). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.* 3^e sér., n° 256, Zool., 178, 1495-1506.
- ELTON (C.), FORD (E. B.) et BAKER (J. R.), 1931. — The health and parasites of a wild mouse population. *Proc. Zool. Soc. London*, 657-721.
- ERHARDOVA (B.) et RYSÁVY (B.), 1955. — Príspevek k poznání cizopasných červů našich myši a hrabosu. *Folia Zool. et Entomol.*, 1, 71-88.
- FREITAS (J. F. T.), LENT (H.) et ALMEIDA (J. L.), 1937. — Pequena contribuição ao estudo da fauna helminthologica da Argentina (Nematoda). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 32, 195-209.
- GHADIRIAN (E.) et ARFAA (F.), 1972. — Infection of the porcupine (*Hystrix indica*) with *Trichostrongylus orientalis* in the Caspian Sea area, Iran. *J. Parasit.*, 58, 766.
- GILES (G. M. J.), 1892. — On a new Sclerostome from the large intestine of Mules. A description of two new Nematodes parasites found in sheep. *Scient. Mem. Med. Officers Army India*, 7, 25-30.
- GREENBERG (Z.), 1969. — Helminths of mammals and birds of Israel. I. Helminths of *Acomys* spp. (Rodentia, Murinae). *Israel J. Zool.*, 18, 25-38.
- GREENBERG (Z.), 1971. — Helminths of birds and mammals from Israel. IV. Helminths from *Nesokia indica* Gray and Hardwicke, 1832 (Rodentia: Muridae). *Israel J. Zool.*, 21, 63-70.

- GUTTERES (J.), 1947. — Contribuição para o estudo das verminoses gastro-intestinais dos bovinos africanos. A tricostrongilose bovina em Africa. *Thèse médecine*, Lisbonne, 92.
- HARRISON (D. L.), 1956. — Mammals from Kurdistan Iraq with description of a new bat. *Jour. Mamm.*, 37, 257-263.
- IWANITSKII (S. V.), 1930. — *Works of the third Ukrainian (58th All-Union) Helminthological Expedition in the Kiev area 13/7-20/9, 1928, 1*, 34-68 (en russe).
- JOYEUX (C.) et FOLEY (H.), 1930. — Les Helminthes de *Meriones shawi shawi* Rozet dans le Nord de l'Algérie. *Bull. Soc. Zool. France*, 55, 353-374.
- KONNO (S.), 1958. — On *Longistriata speciosa* n. sp. from *Apodemus speciosus*. *Med. Biol.*, 48, 56-58.
- LENGY (J.) et WERTHEIM (G.), 1963. — The incidence of *Nippostrongylus brasiliensis* (Travassos, 1914) in a localized population of *Rattus norvegicus*. *Israel J. Zool.*, 12, 93-96.
- LUNDAHL (C.), 1848. — Helminthologische Beiträge J. Bermerkungen über zwei neue *Strongylus* Arten. Notiser ur Salsk pro Fauna et Flora Feun. *Förhandlgr. I. Hpt Helsingfors*, 283-287.
- RAILLIET (A.) et HENRY (A.), 1909. — Sur la classification des Strongylidae. I. Metastrongylidae. *C.R. Soc. biol.*, Paris, 66, 85-88.
- RUDOLPHI (C. A.), 1819. — *Entozoorum synopsis cui accedunt mantissa duplex et indices locupletissimi*, x + 811, Berolini.
- SCHAD (G. A.), KUNTZ (R. E.) et WELLS (W. H.), 1960. — Nematode parasite from Turkish Vertebrates, an annotated list. *Can. J. Zool.*, 38, 949-963.
- SCHULZ (R. S.), 1926. — Zur Kenntnis der Helminthenfauna der Nagetiere der Union S.S.R. 1. Subordo *Strongylata*: 1. Fam. Trichostrongylidae Leiper, 1912. *Trudy Gosudarstv. Inst. Ekseper. Vet.*, 4, 5-32.
- SEURAT (L.-G.), 1915. — Sur les conditions de la ponte du Strongle lisse. *Bull. Soc. France et Belgique*, 48, 1-7.
- SKRJABIN (K. I.), SCHIKHOBALOVA (N. P.) et SCHULZ (R. S.), 1953. — Osnovi nematodologii, 4, Moscou, 1954, *Acad. Nauk., SSSR*, 323.
- TENORA (F.), 1969. — Parasitic nematodes of certain rodents from Afghanistan. *Vestnik Cs. Spol. Zool.*, 32, 174-192.
- TENORA (F.), QUENTIN (J.-C.) et DURETTE-DESSET (M.-C.), 1974. — Some new findings of Nematodes of the family Oxyuridae and Heligmosomidae (Nematoda) in Czechoslovakia and Poland. *Vestnik Cs. Spol. Zool.*, 38, 71-75.
- THEODOR (O.) et COSTA (M.), 1967. — A survey of the parasites of wild mammals and birds in Israel. I. Ectoparasites. *The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem*.
- TRAVASSOS (L.), 1914. — Trichostrongylideos brasileiros. (III nota previa). *Brazil. Med.*, 28, 325-327.
- TRAVASSOS (L.) et DARRIBA (A. R.), 1929. — Notas sobre Heligmosominae. *Scientia Med.*, 7, 432-438.

- WAHRMAN (J.) et GOUREVITZ (P.), 1973. — Extreme chromosome variability in a colonizing rodent. In: « Chromosomes Today », J. Wahrman and K. R. Lewis, Eds., 4, 399-424, John Wiley and Sons édit. New York, Toronto and Israel University Press édit., Jerusalem.
- WERTHEIM (G.), 1963. — Helminth parasites of the rat *Rattus norvegicus* from Haifa and Tel-Aviv. *Bull. Res. Counc. Israel*, 10, 125-129.
- WERTHEIM (G.), COTIN (M.) et TALIS (B.), 1968. — Clinical and therapeutic aspects of *Trichostrongylus* infections. Abstracts and Reviews, 8th Int. Congr. Trop. Med. and Malaria, Teheran, 193-196.
- WERTHEIM (G.) et NEVO (E.), 1971. — Helminths of birds and mammals from Israel. III. Helminths from chromosomal forms of the mole-rat *Spalax ehrenbergi*. *J. Helminthol.*, 45, 161-169.
- ZAHAVI (A.) et WAHRMAN (J.), 1957. — The cytotaxonomy, ecology and evolution of the gerbils and jirds of Israel (Rodentia : Gerbillinae). *Mammalia*, 21, 341-380.
-