SUR LES DIVISIONS GÉNÉRIQUES DES NÉMATODES OSTERTAGIINAE

M.-C. DURETTE-DESSET*

RÉSUMÉ. Parmi les caractères morphologiques habituellement employés dans la classification des Trichostrongyloidea, c'est essentiellement l'évolution des caractères bursaux qui paraît être l'élément traduisant de la façon la plus cohérente l'évolution générale de la sous-famille.

Les Ostertagiinae sont scindés en 2 groupes : le premier groupe, issu du genre *Graphidium*, parasite de Lagomorphes, est caractérisé par l'isolement de la côte 4 par rapport aux groupements des côtes 2-3, d'une part, et 5-6, de l'autre (disposition de type 2-1-2). Il comprend les genres *Marshallagia* Orloff, 1933, *Longistrongylus* Le Roux, 1931, *Ostertagia* Ransom, 1907. Le deuxième groupe, issu du genre *Hyoststrongylus*, parasite de Lagomorphes et d'Ongulés le plus souvent primitifs, est caractérisé par le groupement des côtes 2-3, d'une part, 4-5, d'autre part, et l'isolement de la côte 6 (disposition de type 2-2-1) : Il comprend les genres *Spiculopteria* (Orloff, 1933), *Teladorsagia* Andreeva et Satubaldin, 1953, *Gazellostrongylus* Yeh, 1956.

L'évolution dans les 2 groupes s'est effectuée par un allongement des côtes 4 et surtout, dans le premier groupe, par un raccourcissement des côtes 8, 5 et 6, et de la côte dorsale, dont la division a lieu de plus en plus haut.

Les synonymies sont les suivantes :

- *Bergheia* Drozd, 1965, synonyme de *Hyoststrongylus* Hall, 1921.
 - *Grosspiculagia* (Orloff, 1933), *Ostertagiella* Andreeva, 1956, *Cameloststrongylus* Orloff, 1933, *Orloffia* Drozd, 1965, synonymes de *Marshallagia*.
 - *Bigalkea* Monnig, 1931, *Bigalkenema* Ortlepp, 1963, *Kobusinema* Ortlepp, 1963, *Ostertagia* (*Costarcuata*) Schulz et Kadenazii, 1950, *Pseudommarshallagia* (Roetti, 1941) synonymes de *Longiststrongylus*.
 - *Gruhnaria* Sarwar, 1956, *Capreolagia* Schulz, Andreeva et Kadenazii, 1954, *Skrjabinagia* (Kassimov, 1942), *Mufstonagia* Schulz, Andreeva et Kadenazii, 1954, *Sjobergia* Sarwar, 1956, *Ostertagiana* Dikov, 1963, synonymes d'*Ostertagia*.
 - *Spiculopteria* (*Petrowiagia*) Ruchljadew, 1961, *Apteragia* Jansen, 1958, *Rinadia* Grigorian, 1951, *Sarvaria* Drozd, 1965, *Mazamostrongylus* Cameron, 1935, *Spiculopteroides* Jansen, 1958, *Altaevia* Sarwar, 1957, synonymes de *Spiculopteria*.
 - *Stadelmania* Sarwar, 1956, *Paramecistocirrus* Roetti, 1941, synonymes de *Teladorsagia*.
 - Ostertagia* (*Grosspiculagia*) *skrjabini* Singh et Pande, 1963 est classé dans le genre *Hyoststrongylus*.
- Les genres *Trichostrongyella* Dikov, 1961 et *Ostertamia* Dikov, 1963 sont classés dans les Ostertagiinae, mais les descriptions ne permettent pas de confirmer la validité de ces genres.

On the generic divisions of the Ostertagiinae (Nematoda)

SUMMARY. Of all the morphological characters generally used in classification of the Trichostrongyloidea, the evolution of the caudal bursa seems to illustrate the general evolution of the subfamily most clearly.

* Laboratoire de Zoologie-Vers, associé au CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle, 61 rue Buffon, F 75231 Paris Cedex 05.

Reçu le 20 janvier 1982

The Ostertagiinae are divided into two groups. The first group, arising from *Graphidium*, a parasite of Lagomorphs, is characterized by the isolation of ray 4 and the grouping of ray 2 with ray 3 and ray 5 with ray 6 (arrangement of type 2-1-2). This includes *Marshallagia* Orloff, 1933, *Longistrongylus* Le Roux, 1931 and *Ostertagia* Ransom, 1907. The second group arising from *Hyostongylus* (parasites of Lagomorphs and Ungulates — usually primitive), is characterized by the grouping of ray 2 with ray 3, ray 4 with ray 5, and the isolation of ray 6 (arrangement type 2-2-1). This consists of *Spiculopteria* (Orloff, 1933), *Teladorsagia* Andreeva and Satubaldin, 1953 and *Gazellostrongylus* Yeh, 1956.

Evolution in both groups involves the elongation of ray 4 and, especially in the first group, a shortening of rays 8, 5 and 6, as well as the dorsal ray which becomes more and more deeply divided.

The following synonymies are recognized:

— *Bergheia* Drozd, 1965, synonym of *Hyostongylus* Hall, 1921.

— *Grosspiculagia* (Orloff, 1933), *Ostertiagia* Andreeva, 1956, *Camelostongylus* Orloff, 1933 and *Orloffia* Drozd, 1965, synonyms of *Marshallagia*.

— *Bigalkea* Monnig, 1931, *Bigalakenema* Ortlepp, 1963, *Kobusinema* Ortlepp, 1963, *Ostertagia* (*Costarcuata*) Schulz and Kadenazii, 1950, *Pseudommarshallagia* (Roetti, 1941), synonyms of *Longistrongylus*.

— *Gruhneria* Sarwar, 1956, *Capreolagia* Schulz, Andreeva and Kadenazii, 1954, *Skrjabiniagia* (Kassimov, 1942), *Muflonagia* Schulz, Andreeva and Kadenazii, 1954, *Sjobergia* Sarwar, 1956, *Ostertagiana* Dikov, 1963, synonyms of *Ostertagia*.

— *Spiculopteria* (*Petroviagia*) Ruchljadew, 1961, *Apteragia* Jansen, 1958, *Rinadia* Grigorian, 1951, *Sarwaria* Drozd, 1965, *Mazamostongylus* Cameron, 1935, *Spiculopteroides* Jansen, 1958, *Altaevia* Sarwar, 1957, synonyms of *Spiculopteria*.

— *Stadelmania* Sarwar, 1956, *Paramecistocirrus* Roetti, 1941, become synonyms of *Teladorsagia*. *Ostertagia* (*Grosspiculagia*) *skrjabini* Singh and Pande, 1963 is transferred to *Hyostongylus*.

Trichostrongyella Dikov, 1961 and *Ostertamia* Dikov, 1963 are included in the Ostertagiinae but their descriptions do not allow us to confirm the validity of these genera.

L'existence de nombreuses formes tératologiques, conduisant souvent à la description d'espèces nouvelles erronées (voir Drozd, 1965), l'existence très vraisemblable de mâles polymorphiques (voir Lancaster et Hong, 1981), l'individualisation de nombreux genres, faite sur des espèces types insuffisamment décrites, l'absence presque constante de toute préoccupation phylétique, font que le « groupe *Ostertagia* » constitue, chez les Nématodes parasites de Vertébrés, le cas le plus remarquable de confusion systématique (voir Jansen et Gibbons 1981).

En s'appuyant sur les processus évolutifs mis en évidence dans les autres groupes de Trichostrongyloidea, et, en particulier, sur l'évolution des bourses caudales (qui, parmi les différents caractères morphologiques pris en considération, s'est révélé l'élément le plus cohérent), une révision des espèces actuellement décrites nous incite à scinder le « groupe *Ostertagia* » en deux ensembles :

— l'un pourrait être issu du genre *Graphidium* Railliet et Henry, 1909, parasite de Lagomorphes, et serait caractérisé, avant tout, par l'isolement de la côte 4 par rapport aux côtes 2-3, d'une part, 5-6, d'autre part (disposition de type 2-1-2),

— l'autre pourrait être issu d'ancêtres proches du genre *Hyostongylus* Hall, 1921, parasite de Lagomorphes et d'Ongulés le plus souvent primitifs (Suidés, Tragulidés,

Giraffidés), et serait caractérisé, avant tout, par le groupement des côtes 2-3, d'une part, 4-5, d'autre part, et l'isolement de la côte 6 (disposition de type 2-2-1).

Cette division en deux ensembles coïncide (à l'exception de *Teladorsagia*), avec les conclusions de Drozd, 1965, et celles de Chabaud, 1977, qui étaient établies sur des données très différentes.

Nous proposons donc de considérer les *Ostertagiinae* comme deux petits ensembles, tous deux issus d'ancêtres *Graphidiinae* peu différents et ayant subi certaines diversifications au cours de leur évolution relativement récente chez les Ongulés.

Il est intéressant de constater que les formes les plus primitives de la lignée issue de *Graphidium* parasitent des Bovidés, tandis que les formes les plus évoluées se trouvent chez des Cervidés.

Au contraire, les formes les plus primitives de la lignée issue de *Hyostrogylus* parasitent des Cervidés, alors que les formes les plus évoluées se trouvent chez des Bovidés.

Nous envisageons l'évolution morphologique de la bourse caudale de la façon suivante :

I — Groupe avec bourse caudale de type 2-1-2 dérivant du groupe *Graphidium*.

Graphidium a une côte dorsale longue, des côtes 4 plus courtes que les 5, des côtes 8 aussi longues que les 6.

— Genre *Marshallagia* Orloff, 1933 : la côte 4 reste courte. Chez les espèces les plus primitives, la côte dorsale est encore longue, ainsi que les côtes 5-6 par rapport aux côtes 2-3.

Le genre évolue par raccourcissement progressif de tout le lobe postérieur (forme de passage « *Camelostrogylus* »), ce qui rend les coupures génériques difficiles.

Chez les espèces les plus évoluées (forme de passage « *Spiculopteroides* »), la côte dorsale est courte et sa division est très haute.

Le genre est très largement représenté chez le bétail. Trois espèces sont connues chez le Chameau et le Dromadaire, mais on trouve également quelques espèces chez les Bovidés sauvages (Caprinés paléarctiques, Bovidés éthiopiens) et les Cervidés holarctiques.

— Genre *Longistrogylus* Le Roux, 1931 : la côte 4 s'allonge et devient égale à la 5 ; les côtes 2-3, d'une part, et 5-6, de l'autre, sont de proportion équivalente. La côte dorsale est très courte et épaisse.

Ce genre est parasite des Bovidés (Antilopinés et Hippotraginés) éthiopiens et paléarctiques.

— Genre *Ostertagia* Ranson, 1907 : la côte 4 s'allonge et devient plus longue que la côte 5. Le genre présente les mêmes tendances évolutives que les genres précédents : raccourcissement de tout le lobe postérieur de la bourse caudale et division de plus en plus haute de la côte dorsale, mais il ne se rencontre que chez le bétail et les Cervidés holarctiques.

II — Groupe avec bourse caudale de type 2-2-1 dérivant du genre *Hyostongylus*

Hyostongylus possède une petite capsule buccale, une côte dorsale assez longue, plus épaisse à sa base qu'à son extrémité, cette dernière étant à peine divisée. Seul *H. okapiae* a une côte 4 plus courte que la côte 5. Chez les autres espèces du genre, la côte 4 est aussi longue que la côte 5.

— Genre *Spiculoptera* (Orloff, 1933) Travassos, 1937 : il a conservé une côte 4 plus courte que la côte 5. Nous le considérons cependant comme plus évolué que *Hyostongylus*, parce qu'il n'a plus de capsule buccale et que la côte dorsale est courte et profondément divisée.

Parmi les espèces les plus primitives du genre (côte 4 nettement plus courte que la 5), une se rencontre chez un Tragulidé, une autre chez un Muntiaciné, tous deux de la région orientale. Les autres espèces sont parasites de Cervidés (Cervinés, Odocoileinés) holarctiques.

— Genre *Teladorsagia* Andreeva et Satubaldin, 1953 : l'évolution va se poursuivre dans ce genre par un allongement de la côte 4, qui va devenir égale à la 5, et même, chez certaines espèces, plus longue que la 5.

Une espèce est décrite chez un Tragulidé oriental et quelques espèces seulement se rencontrent chez les Cervidés. Le genre paraît avoir contaminé secondairement des Bovidés (Antilopinés éthiopiens), ainsi que le bétail.

— Genre *Gazellostrongylus* Yeh, 1956 : en accord avec Khalil et Gibbons, 1975, nous pensons que ce genre doit être rapproché des Ostertagiinae et non des Cooperiinae.

La côte 4 est aussi longue que la côte 5. L'évolution s'effectue par un raccourcissement des côtes 6 et par une hypertrophie du vestibule, qui atteint plus de 3 mm de long.

L'espèce-type unique est parasite de *Taurotragus oryx* en Afrique.

En conséquence, nous ne retenons donc que 6 genres : *Marshallagia*, *Longistongylus*, *Ostertagia*, *Spiculoptera*, *Teladorsagia* et *Gazellostrongylus*.

Les autres taxa parfois utilisés sont les suivants :

1 — SYNONYME DE *Hyostongylus*

— *Bergheia* Drozd, 1965, espèce-type *B. okapiae* (Berghe, 1937), est un *Hyostongylus* typique, comme l'a signalé Jansen, 1958.

Nous rangeons également dans ce genre *Hyostongylus skrjabini* (Singh et Pande, 1963) n. cb. (= *Ostertagia (Grosspiculagia) skrjabini* Singh et Pande, 1963), parasite d'*Antilope cervicapra* en Indes. En effet, la disposition des côtes bursales avec une côte dorsale divisée à l'apex, la forme des spicules et du gubernaculum sont identiques à ceux d'*Hyostongylus*.

2 — SYNONYMES DE *Marshallagia*

— *Grosspiculagia* (Orloff, 1933) Sarwar, 1956, espèce-type *G. occidentalis* (Ransom, 1907), est très proche de l'espèce-type de *Marshallagia*, *M. marshalli*

(Ransom, 1907). Il pourrait s'agir de mâles polymorphes (voir Lancaster et Hong, 1981).

— *Ostertagiella* Andreeva, 1956, est un synonyme de *Grosspiculagia*, puisque, comme l'indique Drozd, 1965, l'espèce-type est la même.

— *Camelostrogylus* Orloff, 1933, espèce-type unique *C. mentulatus* (Railliet et Henry, 1909), est une forme assez originale par la longueur de ses spicules, mais l'individualisation d'un genre paraît superflue, car la bourse caudale est proche d'un *Marshallagia* moyennement évolué.

— *Orloffia* Drozd, 1965, espèce-type *O. orloffi* (Sankin, 1930) et l'espèce qui lui est jointe, *O. dahurica* (Orloff, Belova et Gnedina, 1931) sont très difficiles à classer, car, par leur côte dorsale moyennement évoluée, elles se situent entre *Marshallagia* et *Longistrogylus* et s'éloignent peu d'*Ostertagia sensu stricto*. Cependant, la côte 4 est égale ou à peine moins longue que la côte 5, ce qui ne correspond pas au type *Ostertagia*. Cela montre combien tous ces genres sont proches les uns des autres. Il importe donc, à notre avis, de limiter le nombre de genres et nous préférons inclure *Orloffia* dans le cadre des *Marshallagia*.

3 — SYNONYMES DE *Longistrogylus*

— *Bigalkea* Mönnig, 1931, espèce-type *B. albifrontis* Mönnig, 1931, est, depuis Travassos, 1937, considéré presque toujours comme synonyme de *Longistrogylus*, ce qui est confirmé par Gibbons, 1977.

— *Bigalkinema* Ortlepp, 1963, espèce-type *B. namaquensis* Ortlepp, 1963, et *Kobusinema* Ortlepp, 1963, espèce-type *Longistrogylus schrenki* Ortlepp, 1939, sont synonymes de *Longistrogylus*, comme le montre clairement Gibbons, 1977.

— *Ostertagia (Costarcuata)* Schulz et Kadenazii, 1950, espèce-type *O. (C.) muraschkincevi* Schulz et Kadenazii, 1950, a été mis, à juste titre, en synonymie de *Longistrogylus* par Jansen, 1958.

— *Pseudommarshallagia* (Roetti, 1941) Graber et Delavenay, 1978 est pour Gibbons, 1981, réduite à l'espèce-type *P. elongata* (Roetti, 1941). Celle-ci nous paraît trop proche de *Longistrogylus* pour nécessiter le maintien d'un genre indépendant.

4 — SYNONYMES D'*Ostertagia*

— *Gruhneria* Sarwar, 1956, espèce-type *G. gruhneri* (Skrjabin, 1929), est placé en synonymie d'*Ostertagia* par Drozd, 1965.

— *Capreolagia* Schulz, Andreeva et Kadenazii, 1954, a pour espèce-type *C. skrjabini* Schulz et coll., 1954, qui est un des nombreux synonymes d'*Ostertagia leptospicularis* Assadov, 1953. Le genre tombe donc en synonymie, comme l'indiquent Andreeva, 1956 et Drozd, 1965.

— *Skrjabinagia* (Kassimov, 1942) Altaev, 1952, espèce-type *S. kolchida* (Popova, 1937) est considérée comme un synonyme d'*Ostertagia*, car il n'y a pas deux groupes d'espèces opposées par la longueur de la côte dorsale, mais toute une série d'intermédiaires.

Skrjabinagia pourrait peut-être se caractériser par la forte membrane soulevée par les papilles 7, qui donne un aspect particulier au cône génital. Mais, ce caractère

n'est pas lié à d'autres éléments constants et surtout les données fournies par l'étude des associations d'espèces font penser que les Nématodes classés dans les genres *Skrjabinagia*, *Rinadia* et *Apteragia*, sont des morphes alternatifs d'espèces des genres *Ostertagia* et *Spiculopteragia* (voir Lancaster et Hong, 1981).

Cela entraîne en outre les synonymies de *Muflonagia* Schulz, Andreeva et Kadenezii, 1954, espèce-type *M. podjapolsky* Schulz et coll., 1954 ; de *Sjobergia* Sarwar, 1956, espèce-type *S. lyrata* (Sjöberg, 1926), déjà considérées, à juste titre, comme synonymes de *Skrjabinagia*, dans la plupart des récentes publications.

— *Ostertagia* Dikov, 1963 a une espèce-type *O. andreevi* Dikov, 1963, insuffisamment connue et qui ne se distingue pas clairement d'*Ostertagia*.

5 — SYNONYMES DE *Spiculopteragia*

— L'espèce-type de *Spiculopteragia* (*Petrowiagia*) Ruchljadew, 1961 est précisément synonyme de l'espèce-type de *Spiculopteragia* (voir Drozd, 1965). Le sous-genre tombe donc automatiquement en synonymie.

Les schémas présentés par Khalil et Gibbons, 1980, des bourses caudales des six genres : *Spiculopteragia*, *Apteragia* Jansen, 1958, *Rinadia* Grigorian, 1951, *Sarwaria* Drozd, 1965, *Mazamostrongylus* Cameron, 1935 et *Spiculopteroides* Jansen, 1958, sont extrêmement proches les uns des autres. *Spiculopteragia schulzi* (Rajewskaya, 1930), espèce-type d'*Altaevia* Sarwar, 1957, présente les mêmes caractéristiques que les genres précédents.

La division en différents genres d'un groupe aussi homogène n'existe nulle part ailleurs dans la systématique des Nématodes parasites de Vertébrés et ne peut, à notre avis, qu'entraîner des difficultés, qui ne sont compensées par aucun profit.

Nous plaçons donc l'ensemble en synonymie de *Spiculopteragia*.

6 — SYNONYMES DE *Teladorsagia*

— *Stadelmania* Sarwar, 1956, espèce-type *S. circumcincta* (Stadelman, 1954) est un synonyme admis par tous les auteurs récents.

— *Paramecistocirrus* Roetti, 1941 a une espèce-type trop mal connue pour être classée. Il pourrait s'agir d'un *Teladorsagia*.

Les genres *Trichostrongyella* Dikov, 1961, espèce-type *T. schulzi* et *Ostertamia* Dikov, 1963, espèce-type *O. orientalis*, parasites du mouton en URSS, peuvent être rangés dans les *Ostertiaginae*, mais les descriptions ne nous permettent pas de dire si ces genres sont valides.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDREEVA N. K. : Revizia Ostertagiei (Trichostrongylidy) Zvacnych. *Trudy Inst. Vet. Kazfiliala*, 1956, 8, 473-487.
 ANDREEVA N. K., SATUBALDIN : In Skrjabin K. I., Shikhobalova N. P. et Schulz R. S., 1954. *Osnovi Nematodologie*, [Trichostrongylides des Animaux et des Hommes], vol. III, 683 p.
 ASADOV S. M. : [On the study of the fauna of the Trichostrongylidae of the roe in Azerbaidjan]. *Izv. AN Azerb. SSR*, 1953, 1, 59-66.
 CAMERON T. W. M. : Studies on the Endoparasitic fauna of Trinidad Mammals. I. Some parasites of Trinidad deer. *Can. J. Res.*, 1935, 13 D, 89-96.

- CHABAUD A. G. : *Spiculoptera* *caballeroi* sp. nov. Nématode Trichostrongylide parasite de *Tragulus javanicus*. Excerpta Parasitologica en memoria del doctor Eduardo Caballero y Caballero. *Inst. Biol. Public. especiales*, 1977, 4, 415-418.
- DIKOV G. I. : [*Trichostrongylus schulzi* n. gen., n. sp. (Nematoda : Trichostrongylidae) from Sheep]. *Helminthologia*, 1961, 3 (1/4), 81-84.
- DIKOV G. I. : [Two new genera and species of Trichostrongylidae of sheep]. In : [Helminths of man, animals and plants and their control : Papers on helminthology presented to Academician K. I. Skrjabin on his 85th birthday]. Moscow : *Izdatelstvo Akad. Nauk SSSR*, 1963, 178-182.
- DROZDZ J. : Studies on helminths and helminthiasis in Cervidae. I. Revision of the subfamily Ostertagiinae Sarwar, 1956 and an attempt to explain the phylogenesis of its representatives. *Acta parasitologica polonica*, 1965, 13, 44, 445-481.
- GIBBONS L. M. : Revision of the genera *Longistrongylus* Le Roux, 1931, *Kobusinema* Ortlepp, 1963 and *Bigalakenema* Ortlepp, 1963 (Nematoda : Trichostrongylidae). *J. Helminthol.*, 1977, 51, 41-62.
- GIBBONS L. M. : The taxonomic position of the nematode species *Pseudommarshallagia thalae* (Troncy and Graber, 1973) Graber and Delavenay, 1978 (Family Trichostrongylidae). *Syst. Parasitol.*, 1981, 2, 217-218.
- GRABER M., DELAVENAY R. : *Pseudommarshallagia elongata* Roetti, 1941 (Nematoda : Trichostrongylidae), parasite de la caillotte des petits ruminants d'Éthiopie. *Rev. Elev. Med. vet. Pays trop.*, 1978, 31 (3), 353-359.
- GRIGORIAN G. A. : K izuceniu fauny paraziticeskich Cervei kosuli v Armianskoi SSR. *Isv. Akad. Nauk Armianskoi SSR* 1951, 5.
- HALL M. C. : Two new genera of Nematodes with a note on a neglected Nematode structure *Proc. U.S. nat. Museum*, Washington, 1921, 59, 1-2, 541-546.
- JANSEN J. : *Lebmaagtrichostrongyliden bij Nederlandse Herten*. Thèse, Utrecht, 1958 (résumé anglais).
- JANSEN J., GIBBONS L. M. : Systematics and biology of *Ostertagia sens. lat.* (Nematoda : Trichostrongylidae). In Third European Multicollloquium of Parasitology, Cambridge, 1980, September 7-13, Workshop proceed. n° 14, Paras., 82 (4), 175-189.
- KHALIL L. F., GIBBONS L. M. : *Gazellostrongylus lerouxi* Yeh, 1956 from antelopes in East Africa and its relation to the genus *Paracooperia* Travassos, 1935. *J. Helminthol.*, 1975, 49, 271-279.
- KHALIL L. F., GIBBONS L. M. : The subfamily Ostertagiinae Sarwar, 1956. In Third European Multicollloquium of Parasitology, Cambridge, 1980, September 7-13, Workshop proceed. n° 14, Paras., 82 (4), 177-181.
- LANCASTER M. B., HONG C. : Polymorphism in nematodes. *Syst. Parasit.*, 1981, 3 (1), 29-31.
- LE ROUX P. L. : On *Longistrongylus meyeri* gen. et sp. nov. a Trichostrongyle parasitizing the red hartebeest, *Bubalis caama*. *J. Helminthol.*, 1931, 9, 141-146.
- MÖNNIG H. O. : Wild antelopes as carriers of nematode parasites of domestic ruminants. Part I. 17 Rep. Director Vet. Serv., Dept Agric. Union South Africa, 1931, 1, 233-254.
- ORLOFF I. W. : Sur la reconstruction de la Systématique du genre *Ostertagia* Ransom, 1907. *Ann. Parasitol.*, 1933, 11 (2), 96-114.
- ORTLEPP R. J. : *Bigalakenema namaquensis* gen. et sp. nov. a trichostrongylid worm from sheep. Onderstepoort *J. Vet. Res.*, 1963, 30 (1), 119-124.
- RAILLIET A., HENRY A. : Sur la classification des Strongylidae. I. *Metastrongylidae*. *C. R. Soc. Biol.*, Paris, 1909, 66 (2), 85-88.
- RANSOM B. H. : Notes on parasitic Nematodes including descriptions of new genera and species and observations on life histories. *Bull. U.S. Dept. Agric. Anim. Indust. Circ.*, 1907, 116, 52 p.
- ROETTI C. : Nematodirinae parassita della capra — Nuova species. *Ann. Patol. Trop. Parass.*, 1941, 2 (4), 1-7.
- RUCHLJADEW D. P. : *Spiculoptera* (*Petrowiagia*) *pigulski* n. subg., n. sp. *Uc. Zapiski Dagestanskogo Universit.*, 1961, 7.
- SARWAR M. M. : Studies on some trichostrongylids of ruminants from the Indo-Pakistan Subcontinent. *Biologia*, Lahore, 1956, 2 (2), 146-215.
- SARWAR M. M. : Observations on the morphology of *Spiculoptera* *asymmetrica* (Ware, 1925) and a discussion of its relationship. *Z. Parasitenkunde*, 1957, 18, 1-4.
- SCHULZ R. S., KADENATSI A. N. : [Helminths of the Far East Goral]. [Proceedings of the Helminthological Laboratory of the USSR Academy of Sciences], 1950, vol. III, 152-160.
- TRAVASSOS L. : Revisao da familia *Trichostrongylidae* Leiper, 1912. *Monogr. Inst. O. Cruz*, 1937, I, 512 p.
- YEH L. S. : On a collection of Helminths from Thomson's Gazelle, *Gazella thomsoni* from Tanganyika. *J. Helminthol.*, 1956, 29 (4), 203-228.