

Trefusialaimus nov. gen. (Nematoda)
aus der Iberischen Tiefsee
mit Diskussion des männlichen Genitalapparates von Enoplida Tripyloidea

VON

FRANZ RIEMANN

Institut für Meeresforschung, Bremerhaven

Mit 5 Abbildungen

Trefusialaimus nov. gen. (Nematoda)
from the Iberian Deep Sea, with discussion
on the male genital apparatus of
Enoplida Tripyloidea

Summary

Description of *Trefusialaimus monorchis* nov. gen. nov. spec., Trefusiidae, characterized by only one testis, by seminal duct without differentiation of a muscular ductus ejaculatorius, and by pericloacal papillae. Second species of genus is *T. magnus* (FILIPJEV 1946), syn. *Trefusia magna*. With particular reference to the male genital apparatus *Trefusialaimus* combines features of Dorylaimida Alaimina and Enoplida Tripyloidea.

Während der 23. Reise des Forschungsschiffes „Meteor“ wurde am 27. 5. 1971 westlich der Straße von Gibraltar unter 36° 01,5' N; 06° 47,9' W mit einem Van Veen-Greifer eine Bodenprobe, bestehend aus Grob- und Mittelsand, vermischt mit etwas Muschelbruch und Foraminiferen, aus 651 m Tiefe erhalten. Wegen der Seltenheit eines solchen Sedimentes in Tiefenlagen, in denen gewöhnlich schlackige Böden vorkommen, ist die Probe bemerkenswert. Auswaschungen von Teilproben an Bord ergaben zahlreiche, häufig sehr haftfähige Nematoden neben wenigen Kleinpolychaeten, Turbellarien und sehr schlanken Copepoda Harpacticoida. Die Nematoden wurden mit heißem 4% Formalin fixiert und in Glycerin überführt. Insgesamt liegen 92 Individuen vor, die sich auf folgende Taxa verteilen:

Zusammenfassung

Beschreibung von *Trefusialaimus monorchis* nov. gen. nov. spec., Trefusiidae, gekennzeichnet durch nur einen Testis, einen Samenleiter ohne Differenzierung eines muskulösen Ductus ejaculatorius und durch pericloacale Papillen. Zweite Art der Gattung ist *T. magnus* (FILIPJEV 1946), syn. *Trefusia magna*. Hinsichtlich des männlichen Genitalapparates vereint *Trefusialaimus* Merkmale der Dorylaimida Alaimina und Enoplida Tripyloidea.

Setoplectus VITIELLO 1971, *Southerniella* ALLGEN 1932, *Tricoma* COBB 1894 (2 Arten), Siphonolaimidae, *Amphimonhystera* ALLGEN 1929 (2 Arten), *Paramonhystera* STEINER 1916, *Cobbia* DE MAN 1907, *Tberistus* BASTIAN 1865, *Xyala* COBB 1920, *Eleuthero-laimus* FILIPJEV 1922, weitere Linhomoeidae (2 Arten), *Micro-laimus* DE MAN 1880 (2 Arten), Cera-monematidae (2 Arten), *Leptonemella* COBB 1920, *Desmodora* DE MAN 1889, *Acantbopharyngoides* CHITWOOD 1936, *Richtersia* STEINER 1916 (2 Arten), *Actinonema* COBB 1920 (2 Arten), *Halichoanolaimus* DE MAN 1886, *Paracyatholaimus* MICOLETZKY 1922, *Pomponema* COBB 1917, *Halalaimus* DE MAN 1888 (3 Arten), *Thalassolaimus* DE MAN 1893, Enoplidae (2 Arten), Oncholaimidae (1 Art) und *Trefusialaimus* nov. gen.

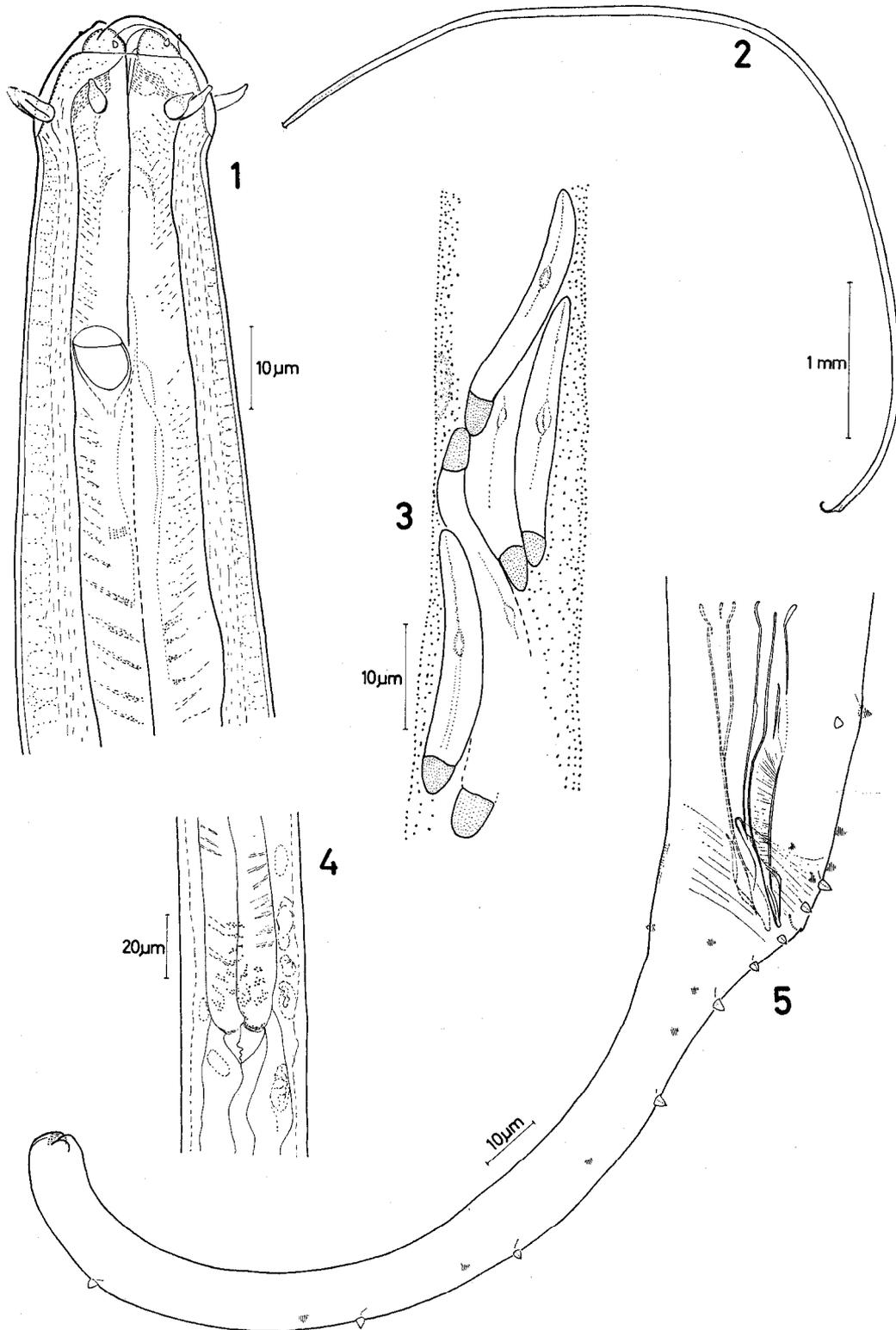


Abb. 1. *Trefusialaimus monorchis*, Vorderende. Abb. 2. Totalansicht. Abb. 3. Spermien im Vas deferens. Abb. 4. Cardiaregion. Abb. 5. Hinterende.

Fig. 1. *Trefusialaimus monorchis*, anterior end. Fig. 2. Total view of body. Fig. 3. Sperms in the vas deferens. Fig. 4. Region of the cardia. Fig. 5. Posterior end.

Soweit sich jetzt beurteilen läßt, ist die Gattungszusammensetzung dieser Tiefseeprobe nicht von der einer litoralen Sandprobe zu unterscheiden. Mit einer Artenzahl von 36 bei einer Individuenzahl von 92 ist die

Artenmannigfaltigkeit (Diversität) des Grobsandes aus der Tiefsee beachtlich hoch. Jedoch auch in Grobsand aus der Nordsee habe ich ähnlich hohe Artenzahlen feststellen können, bei Anwendung der gleichen Metho-

dik: Aus der Nähe der Elbe-Mündung (Scharhörner-Riff) liegt aus 26,5 m Tiefe eine Probe mit 210 Individuen und 30 Arten und eine zweite Probe aus 25,5 m Tiefe mit 266 Tieren und 43 Arten vor. Aus einer Probe, genommen vor der dänischen Insel Römö, konnten aus 16 m Tiefe unter ebenfalls 266 Individuen 42 Arten unterschieden werden.

Da die vorliegenden Tiefseemematoden bald nach der Probennahme mit einer großen Menge heißen Formalins fixiert wurden, ergab sich bei vielen Individuen ein guter Erhaltungszustand. Für die erste Veröffentlichung aus diesem Material wurde der Vertreter einer neuen Gattung, *Trefusialaimus*, ausgewählt, der interessante phylogenetische Zusammenhänge zwischen marinen und limnisch-terrestrischen Nematoden erkennen läßt.

Diagnose der Gattung *Trefusialaimus* nov. gen.

Enoplida Trefusiidae mit unpaarigem Testis, nahezu muskelfreiem Samenleiter und mit zahlreichen pericloacalen Papillen; ohne hypodermale, schräge, bandartig angeordnete Kopulationshilfsmuskulatur. Kopf mit drei Lippen, sechs Lippenpapillen und zehn, in einem Kreise angeordneten, gegliederten Kopfborsten. Seitenorgan taschenförmig, weit hinter den Kopfborsten gelegen. Mundhöhle fehlend. Öffnungen von Oesophagusdrüsen nahe dem Vorderende.

Typus: *Trefusialaimus monorchis* n. sp., nur ♂ bekannt.

Die einzige weitere Art der Gattung ist *Trefusialaimus magnus* (FILIPJEV (1946), syn. *Trefusia magna*), aus dem flachen Wasser des nördlichen Eismeer. Über den männlichen Genitaltrakt und die Präanalorgane liegen keine Informationen vor. Im übrigen unterscheidet sich FILIPJEV's Art vom Typus der Gattung durch den nur undeutlich vom Rumpf abgesetzten Kopf und durch einen konischen Schwanzteil, der länger als zwei Spiculumlängen ist.

Trefusialaimus monorchis nov. gen. nov. spec. (Abb. 1—5)

MATERIAL: Es liegt nur ein ♂ vor, Holotypus, deponiert in der Nematodensammlung des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven, NSIMB Nr. 522.

BESCHREIBUNG:

	Kopf	NR	Cardia	Mitte	Anus	Gesamt
Länge:	—	265	570	M	6643	6800 µm
Breite:	23	38	40	45	20	

a = 151; b = 11,9; c = 43; Spiculum in der Sehne 54 µm lang; Schwanz vielleicht beschädigt.

Die Cuticula des farblosen Tieres ist glatt (nur in der Analregion wurde eine äußerst feine Querstreifung erkannt) und borstenlos, darunter befindet sich eine unregelmäßig dicke (1—3 µm), vakuolenreiche Schicht, die in der Aufsicht wabenartig

gefaltet erscheint. Die Kerne der Epidermis und der Nervenzellen der Halsregion sind ungewöhnlich zahlreich (sie berühren sich gegenseitig) und groß (bis 15 µm) und von unregelmäßiger Gestalt. Einen ähnlichen Aspekt bieten die Ansammlungen von Epidermiskernen in der Präanalregion; in den anderen Regionen sind die Abstände der Kerne in den Epidermisleisten bei gleichem Aussehen im allgemeinen weitständiger, teilweise finden sich aber auch nesterartige Anhäufungen. Die Kerne sind dicht mit 1—2 µm großen Nukleoli erfüllt. FILIPJEV (1946 p. 178) hat offenbar diese Epidermiskerne gemeint, als er Strukturen beschrieb, die er für symbiontische Algen ansah. — Das Seitenorgan liegt 43 µm hinter dem Vorderende und ist 7,5 µm breit (= 30% der entsprechenden Körperbreite). Der rundliche, durch eine deutliche Abschnürung abgesetzte Kopf trägt drei Lippen mit je zwei Lippenpapillen und zehn plumpe, gegliederte Kopfborsten, die bis 7 µm Länge (= 30% der entsprechenden Kopfbreite) erreichten.

Mundhöhle fehlend, Oesophagus zylindrisch mit geradlinigen Konturen. Der Vorderrand des Oesophagus ist etwas sklerotisiert. Die Oesophagusdrüsen, welche ein bräunliches, granulöses Sekret enthalten, bilden, mit Muskeln alternierend, zumeist ein regelmäßiges Streifenmuster. Die Region der bräunlichen Sekrete endet in Höhe der Seitenorgane. Hier befinden sich auch die Ampullen von zwei oder drei Drüsen, deren Auslässe vermutlich zwischen Seitenorgan und Kopfborsten liegen. Ein Exkretionsorgan wurde nicht gesehen.

Testis unpaarig, nach vorn gerichtet; alle Spermatozyten befinden sich in einer einzeiligen Reihe. Die Keimzone beginnt etwa 2700 µm hinter dem Vorderende (= 3943 µm vor dem Anus). In Körpermitte haben die den Testis ganz ausfüllenden, meist kubischen Spermatozyten eine Größe von 18 µm (= etwa 40% der entsprechenden Körperbreite). An den Testis schließt hinter einer kurzen Einschnürung, in der Kernteilungen stattfinden, ein etwa 950 µm langer Schlauch an, der als Vesicula seminalis fungiert. Diese Vesicula erreicht den halben Durchmesser des Körpers und ist völlig mit Spermien angefüllt. Der Samenleiter ist 1260 µm lang. In seinem vorderen Drittel, in dem er etwa 15 µm breit ist, sind die Wandungen von lichtbrechenden Granula erfüllt, dahinter fehlen diese Granula. Im hinteren Drittel erreicht der Samenleiter allmählich 20 µm Durchmesser. Auch in diesem Abschnitt differenziert sich der Samenleiter nicht zu einem muskelumhüllten Ductus ejaculatorius; es sind hier nur Spuren muskelähnlicher faseriger Strukturen zu erkennen. Die Spermien zeigt Abb. 3, ihr Kopfstück ist homogen lichtbrechend, nur bei jungen Spermien im Vorderende der Vesicula seminalis besitzt das Kopfstück eine

granulöse Substruktur. Spicula 2,7 Analtbreiten lang, brettartig flach, mit dünnen Verstärkungsleisten. Vom akzessorischen Apparat fehlt das Gubernaculum; die Lateralstücke sind kleine, stabförmige, gebogene Strukturen. Pericloal und subventral auf dem Schwanz sitzen kegelförmige Papillen (vgl. Abb. 5). Der zylindrische Schwanz endet mit drei runden Vorsprüngen, die möglicherweise das Resultat einer Wundverheilung sind.

Diskussion

CLARK (1962) stellte heraus, daß die Präsenz nur eines einzelnen, nach vorn gestreckten Testis, sowie eines einheitlichen Samenleiters, bei dem kein durch besondere Muskelausstattung gekennzeichnete Ductus ejaculatorius unterscheidbar ist, eine Besonderheit unter den freilebenden Enoplia (Infra-Klasse, ich verwende die Bezeichnung der Taxa im Anschluß an das System von DE CONINCK 1965) darstellt. Unter Beachtung dieser Besonderheit schuf CLARK das Taxon *Alaimina*, welches von GOODEY (1963) als Unterordnung der Dorylaimida angesehen wurde. Die neue marine Gattung *Trefusialaimus* stimmt hinsichtlich des männlichen Genitaltraktes mit den terrestrischen *Alaimina* überein. Auch hinsichtlich der pericloacalen, also nicht medianen, Papillen scheint es Beziehungen zu den *Alaimina* zu geben, denn von *Alaimus primitivus* DE MAN 1880 berichtet DE CONINCK (1939 p. 15): „Il y a plusieurs papilles (sub)ventrales, préanales et caudales“.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen *Trefusialaimus* und den *Alaimina* besteht darin, daß die *Alaimina* keine vor dem Nervenring gelegenen Mündungen von Oesophagusdrüsen haben (CLARK 1962), im Gegensatz zur vorliegenden Gattung. Da außerdem, wie weiter unten gezeigt wird, alaimoide Baueigentümlichkeiten des männlichen Genitalapparates unter den Enoplia häufiger vorkommen, als bei der Abfassung der Diagnose der *Alaimina* berücksichtigt wurde, muß von der Zuordnung der neuen Gattung zu den *Alaimina* abgesehen werden.

Dies ist der Grund für meinen Vorschlag, *Trefusialaimus* in die Trefusiidae, Unterfamilie Trefusiinae GERLACH 1966 (Enoplida, Tripyloidea), einzuordnen. Die Oesophagusdrüsen von *Trefusia* DE MAN 1893 (marin) besitzen Mündungen nahe der Mundregion, die Kopfborsten sind gegliedert, die Lippen nur in Dreizahl vorhanden und die Seitenorgane liegen weit hinter dem Vorderende. Der Samenleiter besitzt keine muskulöse Umhüllung, eine präanale Kopulationshilfsmuskulatur fehlt. Bei *Cytolaimium* COBB 1920 gibt es Doppelreihen von Papillen in der Cloacalregion.

Abweichend gegenüber den Trefusiidae ist die Anordnung der Kopfborsten bei *Trefusialaimus* in nur einem Kreise und die Unpaarigkeit des Testis. Die Vereinigung der ursprünglich zwei Kopfborstenkreise zu einem Kranz von zehn Borsten (vgl. GERLACH 1966) kennzeichnet phylogenetische Stadiengruppen und sollte nicht Anlaß sein, deswegen eine besondere Familie abzugliedern.

Unpaarige Testes gibt es bei nahen Verwandten der Trefusiidae, den Tripyloidea FILIPJEV 1918 (zur taxonomischen Stellung vgl. GERLACH 1966, RIEMANN 1966, WIESER & HOPPER 1967; zur Anatomie vgl. DE MAN 1886). *Tripyloides* DE MAN 1886 hat drei Lippen, zehn gegliederte Kopfborsten in einem (!) Kreise und besondere Ähnlichkeit mit *Trefusialaimus* wegen der wabenähnlichen Struktur der Körperwand unter der Cuticula. Abweichend ist aber der Besitz eines muskulösen Abschnittes des Samenleiters sowie die präanale, gebänderte Kopulationshilfsmuskulatur.

Im übrigen sind unpaarige Testes unter den Enoplida bekannt von *Paranticoma* MICOLETZKY 1930, einigen Oncholaimidae (siehe KREIS 1934), *Trischistoma* COBB 1913 [eigene Beobachtung an *T. monobystera* (DE MAN 1880) an von JUGET gesammeltem Material aus dem Genfer See] und *Oxystomina*-Arten (siehe FILIPJEV 1918).

Am Hinterende des Samenleiters von *Trefusialaimus* ist kein muskulöser Ductus ejaculatorius differenziert; damit entspricht der Bau von *Trefusialaimus* nicht dem allgemeinen Bau der Enoplia.

Nach CHITWOOD & CHITWOOD (1950 p. 156) hat der Endabschnitt des Samenleiters bei den Chromadoria „very little musculature, and that is discernible only under the most favorable conditions“. Demgegenüber ist nach diesen Autoren innerhalb der Enoplia eine Muskulatur des Samenleiters „usually very prominent“, und CLARK (1962) hat, wie bereits erwähnt, das Fehlen solcher Muskulatur als Charakteristikum der *Alaimina* herausgestellt.

Innerhalb der Überfamilie Tripyloidea kenne ich jedoch nur von *Tobrilus* ANDRASSY 1959 und *Tripyloides* DE MAN 1886 deutliche muskulöse Partien im Samenleiter (vgl. RIEMANN 1966 p. 25–26), bei den Gattungen *Tripyla* BASTIAN 1865, *Trefusia* DE MAN 1893, *Trischistoma* COBB 1913, *Ironus* BASTIAN 1865 und *Kinonchulus* RIEMANN 1972 gelang mir ein solcher Nachweis nicht. Auch die Gattung *Cryptonchulus* COBB 1913, von COOMANS & LOOF (1970) zu den Dorylaimida gestellt, jedoch in älteren Systemen zu den Tripyloidea gerechnet, besitzt nach einer Zeichnung ANDERSONS (1968 Fig. 3A) keinen muskulösen Ductus ejaculatorius. Es ist darum festzustellen, daß das Merkmal „muskulöser Ductus ejaculatorius“ bei der als ursprünglich anzusehenden Überfamilie Tripyloidea nicht immer vorhanden ist und demnach nicht generell für die Infra-Klasse Enoplia gilt.

In den Vergleich mit *Trefusialaimus* muß auch *Anoplostoma* BÜTSCHLI 1874 einbezogen werden. Diese rätselhafte Gattung, die bislang in die Oncholaimoidea gestellt wurde, hat nach eigener Beobachtung ebenfalls einen muskelfreien Samenleiter und zeigt darüber hinaus weitere Übereinstimmungen mit *Trefusialaimus*. Das Seitenorgan liegt weit hinter den Kopfborsten, die Spicula besitzen dünne Verstärkungsleisten und sind in den übrigen Partien schwach lichtbrechend, der akzessorische Apparat ist unscheinbar, und es sind Bursapapillen vorhanden, die den pericloacalen Papillen von *Trefusialaimus* entsprechen. Da, abweichend von Oncholaimoidea,

die Oesophagusdrüsen nicht in die Mundkapsel, sondern unmittelbar dahinter ausmünden, sind weitere Argumente dafür gegeben, daß *Anoplostoma* außerhalb der Oncholaimoidea einzuordnen ist, und vielleicht Beziehungen zu den Tripyloidea hat. Es ist jedoch zu bedenken, daß beide Gattungen, *Trefusialaimus* und *Anoplostoma*, eine Reihe von Primitivmerkmalen aufweisen; es ist aber nicht möglich, auf Grund von Primitivmerkmalen allein eine engere phylogenetische Verwandtschaft zu erschließen. Der Nachweis gemeinsam abgeleiteter Merkmale ist hierfür notwendig.

Literatur

- ANDERSON, R. V. (1968): Emendation of the generic diagnosis of *Cryptonchus* COBB, 1913 (Nematoda: Ironidae), redescription of *C. tristis* (DITLEVSEN, 1911) FILIPJEV, 1934, and description of the male. — *Canad. J. Zool.* **46**: 935–942.
- CHITWOOD, B. G. & M. B. CHITWOOD (1950): An introduction to nematology. Section 1, Anatomy. 2. Aufl. — Baltimore, Monumental Printing Co.: 213 pp.
- CLARK, W. C. (1962): The systematic position of the Alaimidae and the Diphtherophoroidea (Enoplida, Nematoda). — *Nematologica* **7**: 119–121.
- DE CONINCK, L. A. P. (1939): Les nématodes libres de la grotte de Han (Han-sur-Lesse, Belgique). Note de biospéologie. — *Bull. Mus. R. Hist. Nat. Belg.* **15**, 20: 1–40.
- (1965): Systematique des Nématodes. Sous-classe des Adenophorea. In: P.-P. GRASSE, *Traité de Zoologie*. — Paris, Masson: **4**, 2: 601–681.
- COOMANS, A. & P. A. A. LOOF (1970): Morphology and taxonomy of Bathydontina (Dorylaimida). — *Nematologica* **16**: 180–196.
- FILIPJEV, I. N. (1918): Free-living marine nematodes of the Sevastopol area. Issue 1. — Translated by M. RAVEH, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1968: 255 pp.
- (1946): Nematodes libres du bassin polaire (russ. u. franz.). — Dreifuiushchaia ekspeditsiia Glavsemorputi na ledokol'nom purokhode „G. Sedov“ 1937–1940 Trudy **3**: 158–184.
- GERLACH, S. A. (1966): Bemerkungen zur Phylogenie der Nematoden. — *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. (Berlin-Dahlem)* **H. 118**: 25–39.
- GOODEY, T. (1963): Soil and freshwater nematodes. 2. Aufl. revidiert von J. B. GOODEY. — London/New York, Methuen/Wiley: 544 pp.
- KREIS, H. A. (1934): Oncholaiminae FILIPJEV 1916. Eine monographische Studie. — *Capita Zool.* **4**, 5: 271 pp.
- DE MAN, J. G. (1886): Anatomische Untersuchungen über freilebende Nordsee-Nematoden. — Leipzig, Paul Froberg: 82 pp.
- RIEMANN, F. (1966): Die Gattung *Trefusia* DE MAN 1893 (Enoplida: Oxystominidae). Beitrag zum natürlichen System freilebender Nematoden. — *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.* **10**: 1–29.
- (1972): *Kinonchulus sattleri* n. gen. n. sp. (Enoplida, Tripyloidea), an aberrant freelifving nematode from the lower Amazonas. — *Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.* **13**: 317–326.
- WIESER, W. & B. HOPPER (1967): Marine nematodes of the east coast of North America. I. — *Florida. Bull. Mus. comp. Zool. Harv.* **135**: 239–344.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 19. Februar 1974