

Turbellarien der Gattung *Promesostoma* von der nordamerikanischen Pazifikküste

P. Ax

II. Zoologisches Institut und Museum der Universität Göttingen, Göttingen

ABSTRACT: Turbellaria of the Genus *Promesostoma* from the North American Pacific Coast. Two new species of the genus *Promesostoma*, *P. infundibulum* nov. spec. and *P. hymanae* nov. spec., are described from the mesopsammal of the San Juan Archipel (Washington, USA). They are closely related to *P. dipterostylum* KARLING from the Californian coast. These three species have a differentiated seminal receptacle with special cuticular structures, which represents a remarkable synapomorphy. The cuticular connection between the stylet and the seminal receptacle was unknown until now in the organization of turbellarians.

EINLEITUNG

So wie *Mesostoma* EHRENBERG 1837 eine typische, formenreiche Süßwassergattung der Typhloplanoida repräsentiert, so ist *Promesostoma* GRAFF 1882 ein instruktives Beispiel für eine Gattung dieser Unterordnung mit intensiver Speziation im Meer. Durch Untersuchungen von M. SCHULTZE (1851), ULJANIN (1870), PEREYASLAWZEWA (1892), BEKLEMISCHEV (1927), KARLING (1935, 1957, 1967), LUTHER (1943, 1948, 1962), MARCUS (1952) und Ax (1951, 1952, 1956, 1959) sind bis heute 21 Arten einwandfrei diagnostiziert, die der Gattung *Promesostoma* in der Umgrenzung durch LUTHER (1943) angehören.

Unsere Kenntnisse beruhen dabei ganz überwiegend auf Arbeiten an den Küsten Europas und Kleinasiens. Vom amerikanischen Kontinent sind bisher nur *Promesostoma scylax* MARCUS (Brasilien) und *Promesostoma dipterostylum* KARLING (Kalifornien) als indigene Arten beschrieben.

Bei Untersuchungen über die Sandmikrofauna im San Juan Archipel des Staates Washington (vgl. Ax 1967a, b) habe ich zwei weitere neue *Promesostoma*-Arten entdeckt, die Gegenstand vorliegender Studie sind.

Mit einem stärker differenzierten Bursalorgan (Receptaculum seminis) und zugeordneten Kutikularstrukturen verfügen die 3 pazifischen Arten *P. dipterostylum*, *P. infundibulum* n. sp. und *P. hymanae* n. sp. über eine morphologisch bemerkenswerte Synapomorphie.

ERGEBNISSE

Arten-Übersicht

Mit den Neubeschreibungen dieser Publikation umfaßt die Gattung *Promesostoma* folgende Arten: *P. marmoratum* (M. SCHULTZE 1851), *P. ensifer* (ULJANIN 1870), *P. bilineatum* PER. 1892, *P. balticum* LUTHER 1918, *P. cochleare* KARLING 1935, *P. rostratum* AX 1951, *P. gracilis* AX 1951, *P. meixneri* AX 1951, *P. serpentistylum* AX 1952, *P. paracochleare* AX 1952, *P. caligulatum* AX 1952, *P. scylax* MARCUS 1952, *P. gallicum* AX 1956a, *P. bipartitum* AX 1956b, *P. maculosum* AX 1956b, *P. minutum* AX 1956b, *P. nynaesiensis* KARLING 1957, *P. norvegicum* KARLING 1967, *P. spiriferum* KARLING 1967, *P. neglectum* KARLING 1967, *P. dipterostylum* KARLING 1967, *P. infundibulum* nov. spec. und *P. hymanae* nov. spec.

Neue Diagnosen

Promesostoma infundibulum nov. spec.

(Abb. 1 und 2 A)

Fundorte: San Juan Island: Lonesome Cove, Andrews Bay, False Bay, American Camp, Deadman Bay (vgl. Ax 1967b). An allen Stränden in ausgesprochen groben Sedimenten (Grobsand, Kies, Steine) der oberen Gezeitenzone (August, September 1965).

Ökologie: *P. infundibulum* ist ein typisches Faunenelement des Brandungsstrandes. Die Art lebt in geringer Abundanz regelmäßig vergesellschaftet mit den Otoplaniden *Americanaplana fernaldi* Ax 1967 und *Itaspiella armata magna* Ax 1967 sowie weiteren, noch unbeschriebenen Proseriaten.

Im ökologischen Verhalten kann man *P. infundibulum* von der Pazifikküste mit *P. cochleare* aus Europa (Nordsee, Ostsee, Mittelmeer) weitgehend gleichsetzen (Ax 1951, 1952, 1956). In ihrem jeweiligen Verbreitungsgebiet sind sie stellenaequivalente Glieder der Lebensgemeinschaft der eulitoralischen Grobsand-Kies-Region (Otoplanen-Zone).

Der schlanke, völlig farblose Körper wird 0,6 bis 0,7 mm lang; er läuft vorn und hinten leicht konisch zu. Auch im Habitus ist die neue Art damit der europäischen *P. cochleare* sehr ähnlich, und sie ist wie diese durch ein deutliches Haftvermögen mit dem Hinterende ausgezeichnet.

Von der inneren Organisation schildere ich nur die für die Artcharakterisierung wichtigen Merkmale.

Die Vasa deferentia vereinigen sich bereits weit vor dem muskulösen Kopulationsorgan (Vesicula granulorum) zu einer schlauchförmigen Samenblase (*vs*). Eine unpaare Vesicula seminalis ist in dieser Form aber auch bei *P. scylax*, *minutum*, *dipterostylum* und *hymanae* vorhanden.

Das kutikuläre Stilettröhr ist proximal in 2 bis 3 Spiralwindungen aufgerollt.

Das vasenförmige Anfangsstück wird durch eine ringförmige Verdickung abgeschlossen, welche die Insertion des männlichen Antrums markiert. Distal endet das Rohr einfach, ohne Sonderstrukturen.

Das hervorragende Spezialmerkmal von *P. infundibulum* liefert der Speicherapparat für Fremdsperma. Median zwischen die Hodenblasen schiebt sich ein großes,

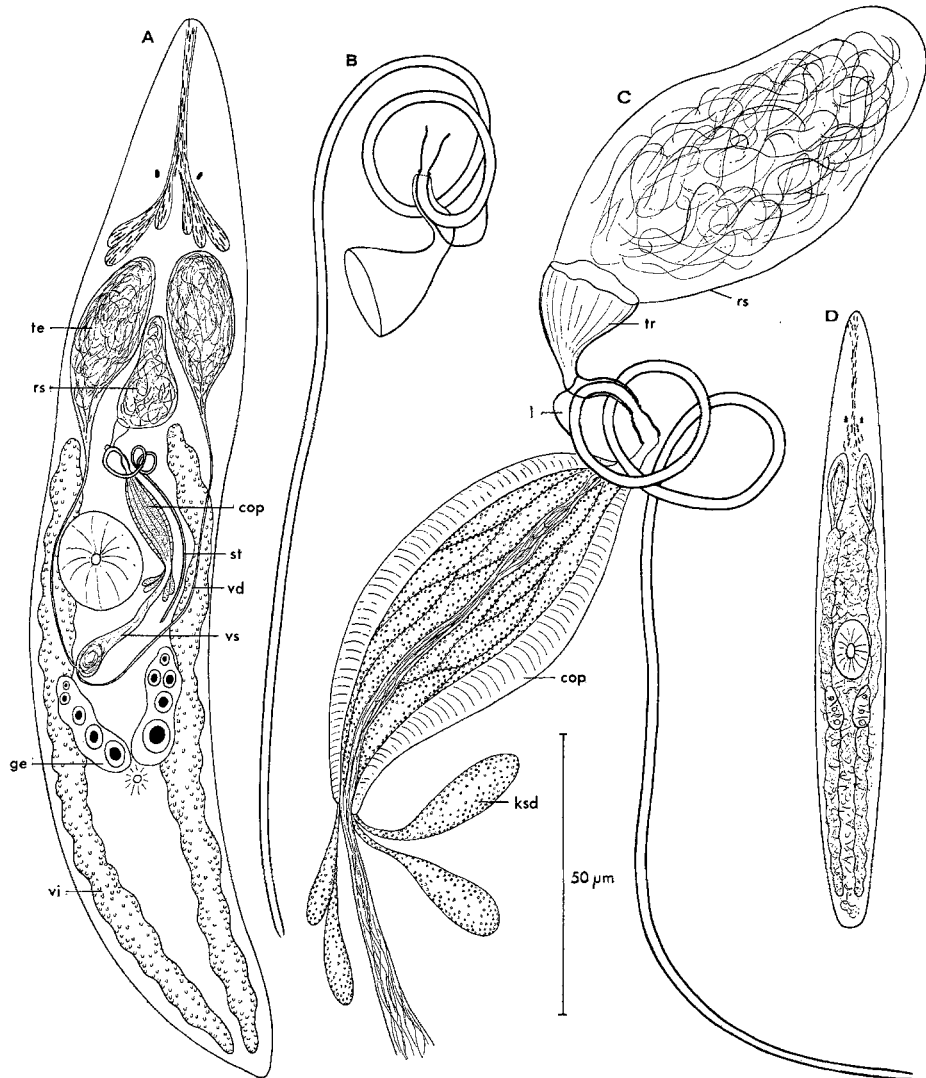


Abb. 1: *Promesostoma infundibulum*. (A) Organisation nach Lebendbeobachtungen (Quetschpräparat). (B) Stilettröhr. (C) Kopulationsapparat mit muskulösem Organ (Vesicula granulorum), Stilettröhr und Receptaculum seminis. (D) Habitus eines freischwimmenden Tieres. *cop*: muskulöses Kopulationsorgan (Vesicula granulorum), *ge*: Germar, *ksd*: Kornsekretedrüsen, *l*: Lamelle des Stilettröhres, *rs*: Receptaculum seminis, *st*: Stilettröhr, *te*: Hoden, *tr*: Trichter des Receptaculum seminis, *vd*: Vas deferens, *vs*: Vesicula seminalis, *vi*: Vitellar

sackförmiges Receptaculum seminis (*rs*), das gut 2/3 der Hodenlänge erreicht. Dieses Receptaculum ist über einen kutikularen Trichter (*tr*) fest mit dem Stilettröhre verbunden. Von einer weiten Öffnung verjüngt sich die Trichterwand zunehmend in Richtung auf das Stilettröhre und umgreift es schließlich proximalwärts bis zur erwähnten Ringleiste. In der Verbindungsregion zwischen Trichter und Stilettröhre ist ferner eine besondere Kutikularlamelle (*kl*) differenziert.

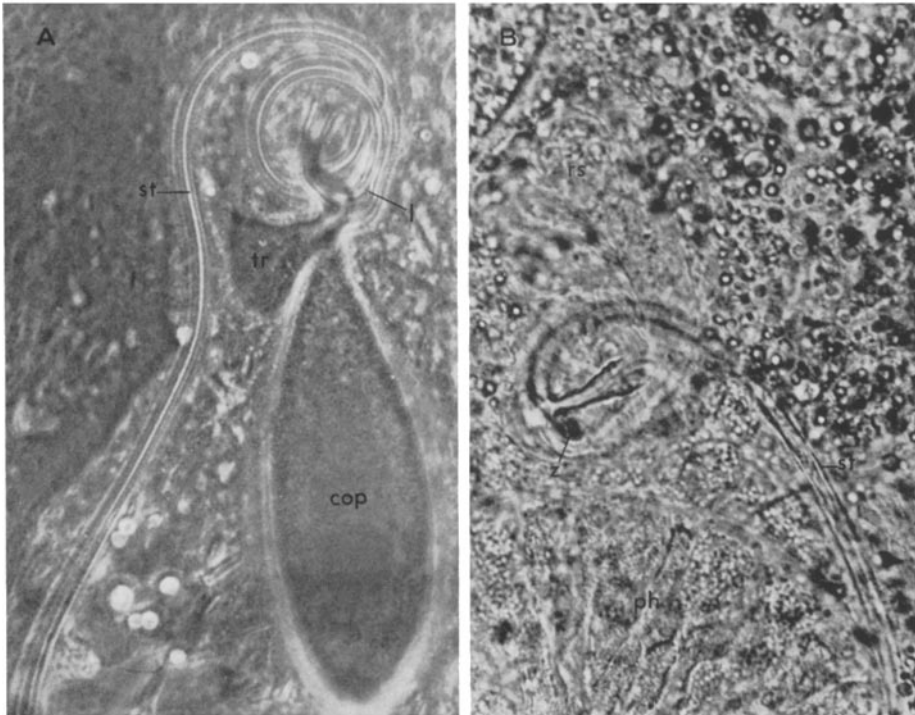


Abb. 2: Kopulationsorgane (Mikrophotographien). (A) *Promesostoma infundibulum*. Stilettröhre mit Trichter des Receptaculum seminis. (B) *Promesostoma hymanae*. Proximalteil des Stilettröhres mit zapfenförmigem Anhang (*z*); außerdem Receptaculum seminis sichtbar

Promesostoma hymanae nov. spec.
(Abb. 2 B und 3)

Diese Art widme ich Frau Dr. L. H. HYMAN, New York, The American Museum of Natural History.

Fundort: Orcas Island, East Sound (Ship Bay). Eulitorales Sandwatt aus lockerem Feinsand mit starker Diatomeen-Entwicklung (2 Exemplare 15. 8. 1965).

Der spindelförmige Körper erreicht 0,6 mm Länge. Wie *P. infundibulum* ist auch die zweite *Promesostoma*-Spezies aus dem San Juan Archipel völlig unpigmentiert.

Vom Kopulationsapparat erwähne ich zunächst die hier gleichfalls unpaar ausgebildete Vesicula seminalis. Das kutikulare Stilettröhre zeigt proximal nur eine große

Schlaufe; es entspricht damit dem Differenzierungsgrad von *P. dipterostylum* oder *P. ensifer* (vgl. Ax 1959). Wenig hinter der proximalen Öffnung setzt ein ovoider Zapfen (z) am Stilettröhr an; nach meinen Aufzeichnungen handelt es sich um ein unpaares Gebilde. Ein Beobachtungsfehler ist aber nicht sicher auszuschließen, da der Zapfen von *P. hymanae* in seiner speziellen Lage den paarigen Kutikularflügeln bei

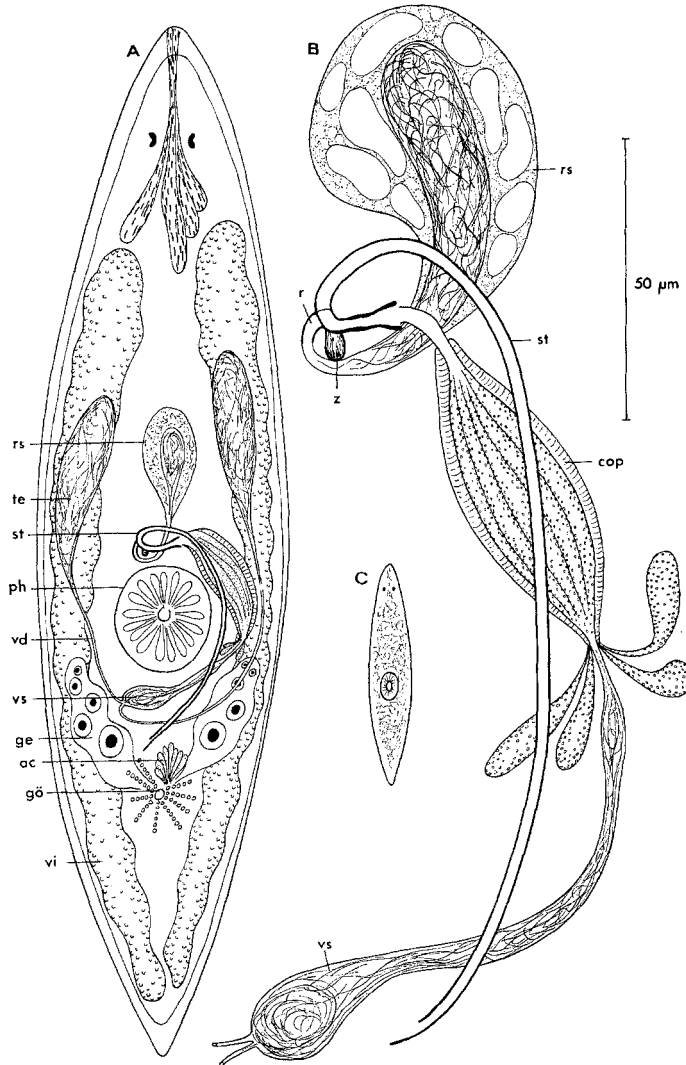


Abb. 3: *Promesostoma hymanae*. (A) Organisation nach Lebendbeobachtungen. (B) Kopulationsapparat mit Vesicula seminalis, muskulösem Organ (Vesicula granulorum), Stilettröhr und Receptaculum seminis. ac: accessorische Genitaldrüsen, cop: muskulöses Kopulationsorgan (Vesicula granulorum), ge: Germar, gö: Geschlechtsöffnung, ksd: Kornsekretedrüsen, l: Lamelle des Stilettröhres, ph: Pharynx, r: Rohr des Receptaculum seminis, rs: Receptaculum seminis, st: Stilettröhr, te: Hoden, tr: Trichter des Receptaculum seminis, vd: Vas deferens, vs: Vesicula seminalis, vi Vitellar, z: Zapfen des Stilettröhres

P. dipterostylum entspricht, die nach KARLING (1967, Fig. 15–17) erst bei starkem Quetschen als separate Strukturen erscheinen. Das einfache Distalende des Stilettröhres ist schräg abgeschnitten und stimmt hierin gut mit *P. dipterostylum* überein.

Klare Differenzen ergeben sich jedoch in der Struktur des Receptaculum seminis (*rs*). Das große birnenförmige Organ hat bei *P. hymanae* eine ungewöhnlich dicke Wand mit zahlreichen intraepithelialen Vakuolen. Der zentrale Hohlraum war am studierten Material mit Sperma gefüllt.

Ein kurzes gebogenes Rohr (*r*) verbindet das Receptaculum seminis fest mit dem Stilett. Bei *P. dipterostylum* ist demgegenüber die kutikular verfestigte Innenwand des männlichen Antrums, welche zum Receptaculum führt, offensichtlich nicht mit dem Stilettrohr verwachsen.

Schließlich besitzt *P. hymanae* zum Unterschied von *P. dipterostylum* ein accessorisches Drüsenorgan in der Nähe der Geschlechtsöffnung.

DISKUSSION

KARLING hat kürzlich eine überzeugende Ableitung der diversen Stilettrohrtypen in der Gattung *Promesostoma* aus einem Papillenstilett vorgelegt (KARLING 1967, p. 263, Fig. 18). Unsere beiden neuen Arten gehören in die Entwicklungslinie B des allometrischen Wachstums. *P. hymanae* repräsentiert die Stufe B₂ mit einfacher Einkrümmung des proximalen Rohrendes; *P. infundibulum* ist ein neues Beispiel für die verbreitete Endstufe B₃ mit spiralförmiger Aufrollung.

Dieser stammesgeschichtliche Entwicklungsprozeß ist innerhalb der Gattung *Promesostoma* sehr wahrscheinlich aber mehr als einmal abgelaufen. Denn *P. hymanae* und *dipterostylum* (Stufe B₂) sind mit *P. infundibulum* (Stufe B₃) weit enger verwandt als mit anderen Arten der vergleichbaren Differenzierungsstufen B₂ und B₃. Meine Argumentation basiert dabei auf der besonderen Ausgestaltung der weiblichen Spermaspeicher bei den 3 pazifischen *Promesostoma*-Arten.

LUTHER (1943, 1948) führte bei *P. marmoratum* den Nachweis, daß die proximale Erweiterung des männlichen Antrums als Bursa copulatrix die Spitzen der Stilettrohre bei wechselseitiger Begattung aufnimmt; eine wurstförmige Abgliederung wurde als Receptaculum seminis interpretiert. Vergleichbare Spermaspeicher mit fallweise aber stärker differierender Struktur fanden sich später auch bei anderen Arten, so etwa bei *P. serpentistylum* (Ax 1952, Fig. 1), *P. ensifer* (Ax 1959, Fig. 82) oder *P. caligulatum* (LUTHER 1962, Fig. 25). Ob diese Bildungen alle einen gemeinsamen Ursprung haben, bedarf noch eingehender Klärung.

Bei den in Rede stehenden Arten *P. dipterostylum*, *hymanae* und *infundibulum* ist die morphologische Situation indes eindeutig. Nicht nur die ähnliche Struktur und die identische Lage, sondern auch die besondere kutikuläre Verankerung des Receptaculum seminis stempeln dieses Organ zu einer Synapomorphie der 3 pazifischen *Promesostoma*-Arten. Damit sind diese geographisch enger zusammengehörenden Formen auch als phylogenetisch nächst verwandte Gattungsvertreter anzusprechen.

Für die Morphologie der Turbellarien ist die feste Verbindung der kutikulären „Mundstücke“ des Receptaculum seminis mit dem männlichen Stilettrohr bei *P. hymanae*

nae und *P. infundibulum* ein eigentümliches, meines Wissens bisher unbekanntes Phänomen. Bei der Kopula müssen die gegensinnig aneinander vorbeigleitenden Stilette mit ihren Spitzen in das kurze Rohrstück (*P. hymanae*) bzw. in den Basalteil des Trichters (*P. infundibulum*) eingeführt werden, um das Sperma in die Receptacula leiten zu können.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Mit der Beschreibung von *Promesostoma infundibulum* nov. spec. und *P. hymanae* nov. spec. aus dem Mesopsammal des San Juan Archipels (Washington, USA) umfaßt die Gattung *Promesostoma* GRAFF (sensu LUTHER 1943) heute 23 einwandfrei diagnostizierte Arten.
2. Zusammen mit *P. dipterostylum* KARLING von der kalifornischen Küste bilden die neuen Arten eine enge Verwandtschaftsgruppe innerhalb der Gattung. Ein differenziertes Receptaculum seminis mit besonderen Kutikularstrukturen liefert eine morphologisch bemerkenswerte Synapomorphie für diese 3 Arten.
3. Die bei *P. hymanae* und *P. infundibulum* entdeckte feste kutikuläre Verbindung zwischen Stilettröhre und Receptaculum seminis war für die Organisation der Turbellarien bisher unbekannt.

Herrn Prof. Dr. ROBERT FERNALD gilt mein herzlicher Dank für die gastfreie Aufnahme an den Friday Harbor Laboratories der Universität von Washington, Seattle. Die Arbeit wurde von der National Science Foundation unterstützt.

ZITIERTE LITERATUR

- AX, P., 1951. Die Turbellarien des Eulitorals der Kieler Bucht. *Zool. Jb. (Abt. Syst. Ökol. Geogr. Tiere)* **80**, 277–378.
- 1952. Turbellarien der Gattung *Promesostoma* von den deutschen Küsten. *Kieler Meeresforsch.* **8**, 218–226.
- 1956a. Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale. *Vie Milieu (Suppl.)* **5**, 1–215.
- 1956b. Turbellarien der Gattung *Promesostoma* von der französischen Atlantikküste. *Kieler Meeresforsch.* **12**, 110–113.
- 1959. Zur Systematik, Ökologie und Tiergeographie der Turbellarienfauna in den pontokaspischen Brackwassermereen. *Zool. Jb. (Abt. Syst. Ökol. Geogr. Tiere)* **87**, 43–184.
- 1967a. *Diurodrilus ankei* nov. spec. (Archannelida) von der nordamerikanischen Pazifikküste. Ein Beitrag zur Morphologie, Systematik und Verbreitung der Gattung *Diurodrilus*. *Z. Morph. Ökol. Tiere* **60**, 5–16.
- & Ax, R., 1967b. Turbellaria Proseriata von der Pazifikküste der USA. I. Otoplanidae. *Z. Morph. Tiere* **61**, 215–254.
- BEKLEMISHEV, W. N., 1927. Über die Turbellarienfauna der Bucht von Odessa und der in dieselbe ausmündenden Quellen. *Izv. biol. nauchno-issled. Inst. biol. Sta. perm. gosud. Univ. – Bull. Inst. Rech. biol. Perm* **5**, 177–207.
- KARLING, T. G., 1935. Mitteilungen über Turbellarien aus dem Finnischen Meerbusen. 2. *Promesostoma cochlearis* n. sp. *Memo. Soc. Fauna Flora fenn.* **10**, 391–395.
- 1957. Drei neue Turbellaria Neorhabdocoela aus dem Grundwasser der schwedischen Ostseeküste. *K. fysigr. Sällsk. Lund Förh.* **27**, 25–33.

- 1967. On the genus *Promesostoma* (Turbellaria), with descriptions of four new species from Scandinavia and California. *Sarsia* **29**, 257–268.
- LUTHER, A., 1918. Vorläufiges Verzeichnis der rhabdocoelen und alloecölen Turbellarien Finnlands. *Meddn Soc. Fauna Flora fenn.* **44**, 47–52.
- 1943. Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. IV. Über einige Repräsentanten der Familie Proxenetidae. *Acta zool. fenn.* **38**, 1–95.
- 1948. Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. VII. Über einige marine Dalyellioida. VII. Beiträge zur Kenntnis der Typhloplanoida. *Acta zool. fenn.* **55**, 1–122.
- 1962. Die Turbellarien Ostfennoskandiens. III. Neorhabdocoela 1. Dalyellioida, Typhloplanoida: Byrsophlebidae und Trigonostomidae. *Fauna fenn.* **12**, 1–71.
- MARCUS, E., 1952. Turbellaria Brasileiros (10). *Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo (Zool.)* **17**, 5–188.
- PEREYASLAWZEWA, S., 1892. Monographie des Turbellariés de la mer Noire. *Schr. neuruss. Naturf. Ges., Odessa* **17**, 1–303.