

2634

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER LITERATUR
MATHEMATISCH - NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

MIKROFAUNA DES MEERESBODENS
48 (1974)

Redaktion: Peter Ax, Göttingen

Anatomie von
Psammomacrostomum equicaudum
Ax, 1966
(Turbellaria, Macrostromida)

von
PETER AX
und
ANNO FAUBEL

II. Zoologisches Institut und Museum der Universität Göttingen (BRD)

Mit 2 Abbildungen



AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER LITERATUR · MAINZ
IN KOMMISSION BEI FRANZ STEINER VERLAG GMBH · WIESBADNE



Redaktion: Prof. Dr. Peter Ax, 34 Göttingen
Berliner Straße 28, BRD

Ausgegeben am 19. Dezember 1974

Mikrofauna Meeresboden	48	Seite 1-12	1974
-------------------------------	-----------	-------------------	-------------

ISBN 3-515-02036-5

© 1974 by Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz

DRUCK: HANS MEISTER KG, KASSEL

Printed in Germany

Anatomy of *Psammomacrostomum equicaudum* Ax, 1966
(Turbellaria, Macrostomida)

Abstract

Psammomacrostomum equicaudum from the bay of Arcachon shows by means of several features characteristic adaptations to the interstitial environment: an extreme dorsoventral flattening off, a strong adhesive power, many touch bristles, and the development of a particular caudal touch thread as well as the lack of eyes.

Within the genital system, the development of paired testicles and ovaries surely represents a plesiomorphous stage; the lack of an antrum femininum perhaps is to regard as an apomorphous character.

An essential feature of the genus *Psammomacrostomum* is the protrudable ductus ejaculatorius, a cirrus internus, surrounded by a cirrus bag. This duplex-type of the male genital organ was unknown within the order Macrostomida.

A. Einleitung

Psammomacrostomum equicaudum ist durch ein muskulöses, evertibles Kopulationsorgan ausgezeichnet. Die Art war bisher nur über eine knappe Diagnose bekannt (Ax 1966).

In der Zwischenzeit haben wir am Sandstrand von Sylt eine weitere neue Macrostomide ohne Kutikularstrukturen im männlichen Begattungsorgan entdeckt, *Antromacrostomum armatum* Faubel, 1974. Zur Bearbeitung dieser Form wurde eine detaillierte Kenntnis von *Psammomacrostomum equicaudum* dringend erforderlich. Wir legen eine anatomisch-histologische Analyse zusammen mit einer neuen Gattungsdiagnose in dem folgenden Beitrag vor.

B. Ergebnisse

Psammomacrostromum Ax, 1966

Gattungsdiagnose

Macrostromida mit paarigen Hoden und paarigen Ovarien. Männliches Begattungsorgan vom Duplex-Typ mit Vesicula seminalis, Kornsekret-drüsen und einem ausstülpbaren Cirrus internus in einem Cirrusbeutel; ohne Kutikularstrukturen. Im weiblichen System weder Vagina noch Antrum femininum vorhanden. Getrennte Geschlechtsöffnungen; weibliche Öffnung vor dem männlichen Porus gelegen.

Typus der Gattung und einzige Art: *Psammomacrostromum equicaudum* Ax, 1966.*

Psammomacrostromum equicaudum Ax, 1966

P.e. Ax (1966, p. 31, 59; fig. 15b, 17)

Fundort

Französische Atlantikküste: Bucht von Arcachon. Die Art ist bisher nur aus dem Mündungsgebiet des Eyre in die Bucht von Arcachon bekannt. Die Fundstelle liegt im Brackwasserbereich des Ästuars; das Sediment bestand aus reinem Grobsand – Kies.

Material: Lebendbeobachtungen, Sagittal- und Querschnittserien. Holotypus: 1 Sagittalschnittserie. Paratypus: 1 Sagittalschnittserie.

Die 1–1,2 mm langen Tiere sind typische Bewohner des Mesopsammals mit mehreren charakteristischen Adaptationen an diesen Lebensraum. Die Art ist augenlos und ungefärbt. Mit einem stark dorsoventral abgeplatteten Körper schmiegen sich die Tiere dem Substrat eng an. Sie sind allseitig intensiv haftfähig und können sich um einzelne Sandkörner herum förmlich verklammern.

* Während der Drucklegung wurde eine zweite Art mit unpaaren Gonaden bekannt: *Psammomacrostromum turbanelloides* Karling, 1974. Sofern anatomische Untersuchungen des Kopulationsorgans eine enge Verwandtschaft mit *P. equicaudum* bestätigen, muß die Gattungsdiagnose entsprechend erweitert werden.

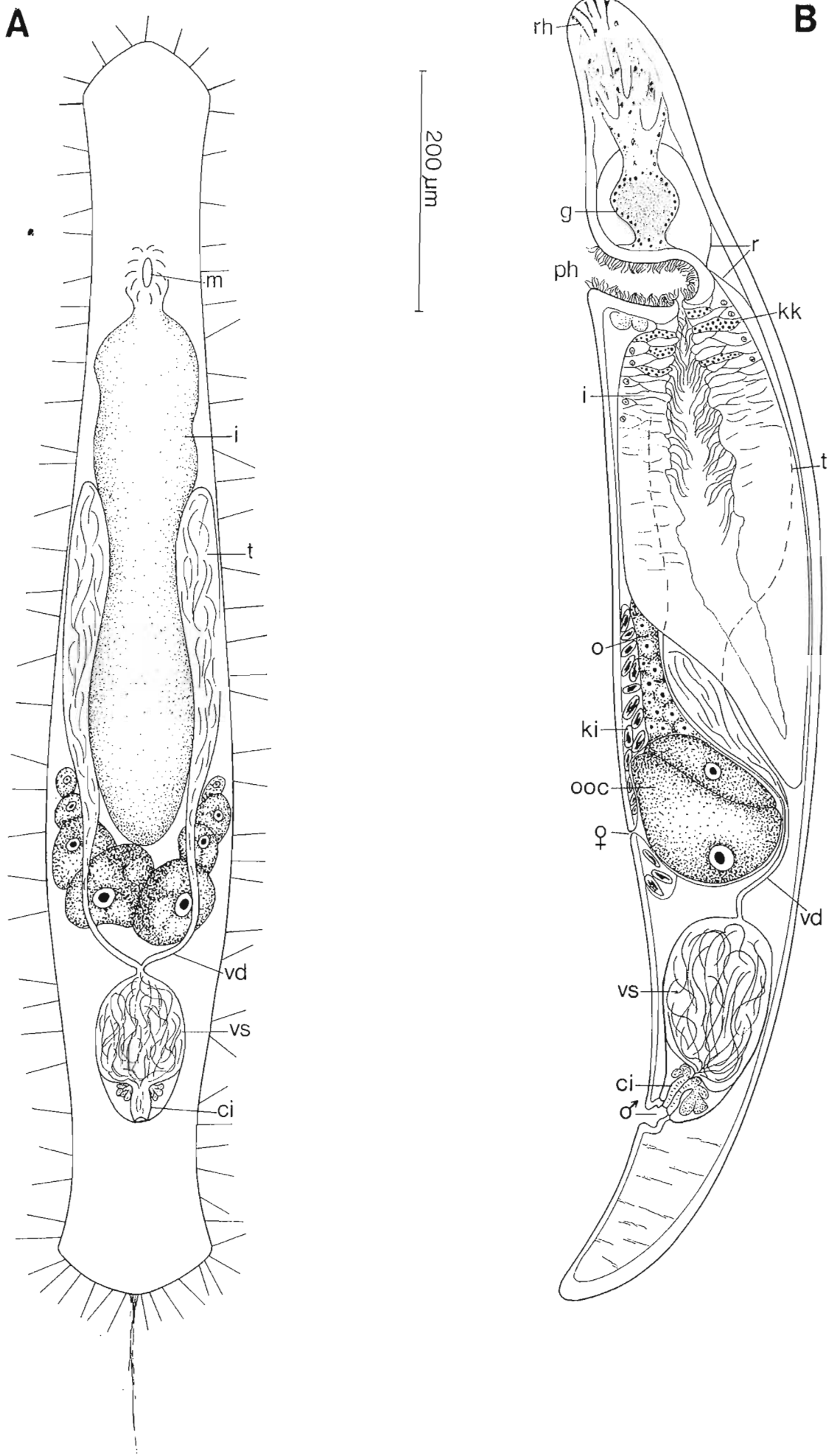


Abb. 1. *Psammomacrostomum equicaudum*. A. Organisation nach dem Leben.
 B. Sagittalrekonstruktion.

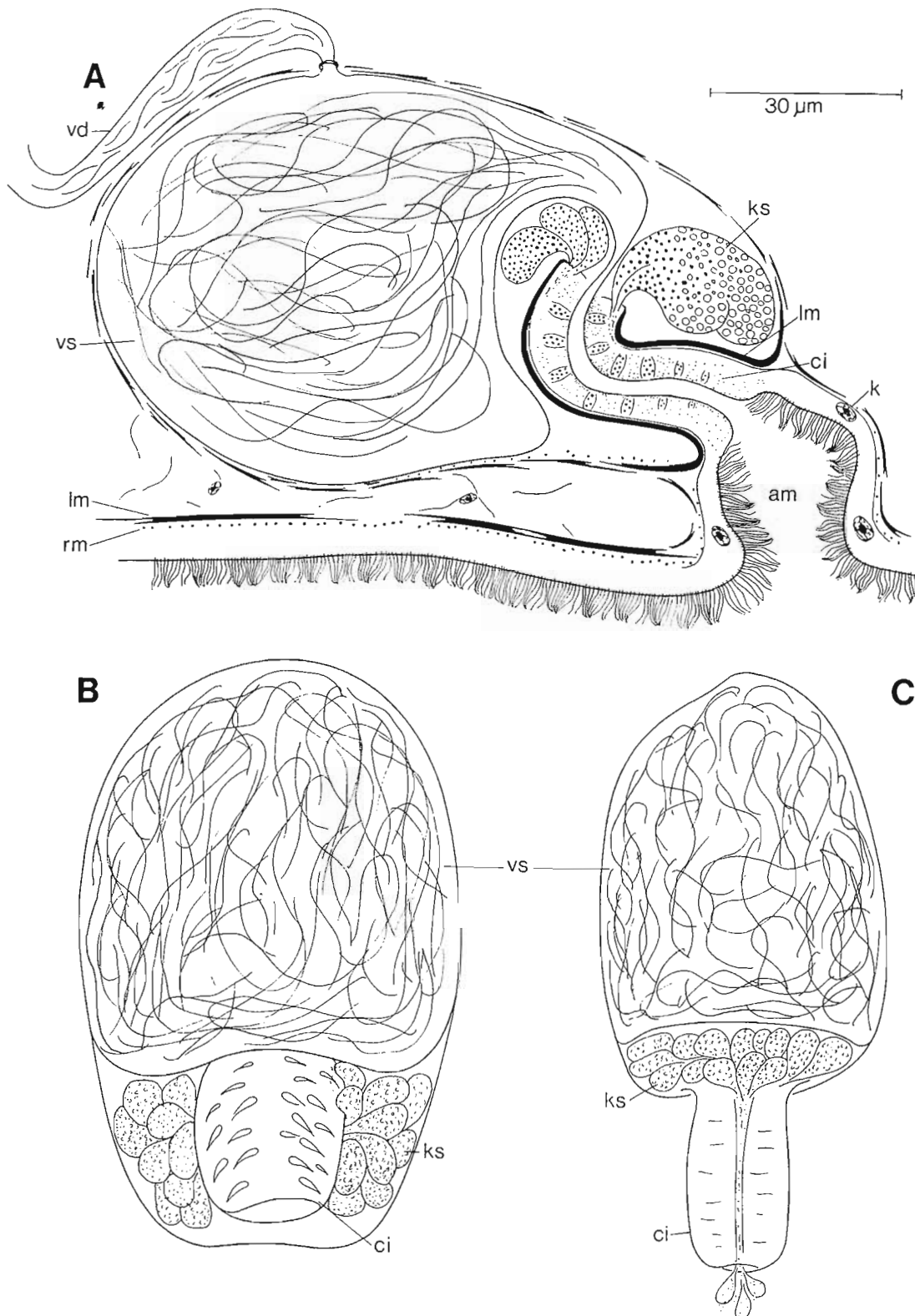


Abb. 2. *Psammomacrostomum equicaudum*. Männliche Genitalregion. A. Sagittalrekonstruktion des Kopulationsorgans. B. Quetschpräparat, Cirrus invaginiert. C. Cirrus ausgestülpt.

Das Vorderende ist leicht hantelförmig verbreitert. Die abgesetzte Schwanzplatte bildet mit einem Cilienbüschel von 60–70 μm Länge einen besonderen caudalen Tastpol. (Ax 1966, p. 31). Lateral wird die normale Bewimperung von langen, zarten Tastborsten überragt; sie sind auf der Schwanzplatte besonders dicht angeordnet. Am Vorderende stehen kürzere, dickere Tastborsten.

Rhabditendrüsen sind nur auf der Rückenseite des Körpers entwickelt. Nach unseren Schnittserien erscheinen die Rhabditenbündel median und lateral streifenartig konzentriert.

Das Deckepithel ist durchschnittlich 5–6 μm hoch; an den Körperenden erreicht es 10 μm . Die Bewimperung ist ventral stärker entwickelt als dorsal.

Der Hautmuskelschlauch ist normal aufgebaut. Die Längsmuskeln konvergieren dicht vor dem Gehirn von ventral und dorsal. Der praecerebrale Körperabschnitt ist dementsprechend nur mit zarten Ring- und Längsmuskeln ausgestattet. Dorsoventralmuskeln existieren in den Körperseiten und im Hinterende.

In den typischen Pharynx simplex münden lateral Pharyngealdrüsen ein. Dorsal inserieren kräftige Dilatoren. Der Darm ist kurz; er endet bereits vor den reifen Eizellen des Ovars. Körnerkolben treten nur am Beginn des Darmes gehäuft auf.

Männliche Organe

Die paarigen Hoden liegen lateral des Darms, etwa in der Mitte des Körpers. Nach Lebendbeobachtungen sind die Vasa deferentia bis zur Einmündung in die Samenblase voneinander getrennt; nach der Auswertung von zwei Sagittalschnittserien erscheint aber auch eine Vereinigung der Hoden zu einem unpaaren Vas deferens vor den terminalen Oocyten möglich.

Das Kopulationsorgan besteht aus einer großen Vesicula seminalis, einem Kranz von Kornsekretedrüsen und einem weichen Ductus ejaculatorius. Kutikularstrukturen fehlen. Der Ductus ejaculatorius ist durch das Antrum masculinum ausstülpbar und repräsentiert damit einen Cirrus. Er liegt als Cirrus internus in einem besonderen Hohlraum, dem Cirrusbeutel. Diese Konstruktion gehört zum Duplex-Typ des männlichen Begattungsorgans (KARLING 1956, p. 190).

Die Gesamtlänge des Kopulationsorgans beträgt nach Messungen am Quetschpräparat etwa 140 μm (\sim 100 μm am Sagittalschnitt); auf den Cirrus entfallen 35–40 μm .

Die ovoide Samenblase besitzt ein einfaches Epithel; sie wird von zwei Muskelschichten umstellt, deren Faserzüge sich rechtwinklig kreuzen.

Der Cirrus schließt direkt an die Samenblase an. Am Quetschpräparat ist er im invaginierten Zustand als ein relativ kleines, schlauchförmiges Element sichtbar. In der Wand des Cirrus zeichnen sich ovoide Gruppen lichtbrechender Körnchen ab; sie sind quer zur Längsachse des Cirrus angeordnet. Bei stärkerem Deckglasdruck wird der Cirrus distal zapfenförmig ausgestülpt; dabei wurde der Austritt von Sperma und Kornsekret beobachtet.

Das dicke Epithel des Cirrus erscheint an den Schnitten als eine unmittelbare Fortsetzung des Antrum masculinum in das Körperinnere, ist im Gegensatz zu diesem aber unbewimpert. Der Cirrus wird von einer kräftigen Lage von Längsmuskelfasern umkleidet.

Der Cirrusbeutel setzt distal an der Vesicula seminalis an; er schließt den Cirrus unter Bildung eines Hohlraumes ein. Von der Wand des Cirrusbeutels ist die Muskulatur sichtbar; sie entsteht als kontinuierliche Fortsetzung der Muskellagen der Samenblase. Distal an der Grenze zum Antrum masculinum schlägt diese Muskulatur auf die Längsmuskelschicht des Cirrus über.

Die Kornsekretdrüsen liegen distal der Vesicula seminalis im Cirrusbeutel. Am gequetschten Objekt können sie die Hohlräume lateral des Cirrus weitgehend ausfüllen. Das grobkörnige Sekret tritt proximal in den Cirrus ein und wird in den Zellen des Cirrus gespeichert. Die radial gestellten, cyanophilen Sekretstreifen in der Cirruswand entsprechen den geschilderten, ovoiden Sekretgruppen am lebenden Objekt.

Weibliche Organe

P. equicaudum besitzt paarige Ovarien. Die Keimlager beginnen ventrolateral im Anschluß an die Hoden. Die heranwachsenden Oocyten können hinter dem Darm den Körperquerschnitt vollständig ausfüllen.

Nur an einer Schnittserie ist die weibliche Geschlechtsöffnung direkt unter einer großen, reifen Eizelle erkennbar. Der Porus wird von mächtigen Kittdrüsen mit grobkörnigen, cyanophilen Sekreten umstellt. Sekretkörner in der Epidermis zeigen, daß die Kittdrüsen im Umkreis der Genitalöffnung durch die Ventralseite entleert werden.

Besondere Leitungswege (Vagina, Antrum femininum) sind in unserem Material nicht nachzuweisen. Sie dürften bei *P. equicaudum* definitiv fehlen, denn in der Sagittalschnittserie des Holotypus liegt uns ein vollreifes Tier mit gut entwickelten Hoden und Ovarien vor.

C. Diskussion

Erst durch die Bearbeitung der interstitiellen Fauna mariner Sandböden wurden verschiedene Macrostromida mit einem Begattungsorgan ohne kutikulares Stilett bekannt. Es sind dies heute die beiden monotypischen Gattungen *Psammomacrostomum* und *Antromacrostomum* Faubel, 1974 sowie 5 der insgesamt 6 Arten der Gattung *Myozona* Marcus, 1949 (vgl. FAUBEL 1974, SOPOTT-EHLERS & SCHMIDT 1974); hier ist allein *Myozona stylifera* Ax, 1956 mit einem typischen Kutikularorgan ausgestattet.

Der Zuwachs neuer Formen ohne Stilett aktualisiert die Frage, ob der Mangel eines Kutikularorgans innerhalb der Macrostromida ein plesiomorphes oder apomorphes Merkmal darstellt. Während wir bei der Beschreibung von *Myozona stylifera* letztere Alternative befürworteten (AX 1956), interpretieren SOPOTT-EHLERS & SCHMIDT (1974) das unbewaffnete Begattungsorgan als relativ ursprünglich.

Unabhängig von dieser Frage zeigt das Begattungsorgan von *Psammomacrostomum* weder zu dem sehr einfachen Organ von *Antromacrostomum* noch zu den weichen Kopulationseinrichtungen bestimmter Vertreter der Gattung *Myozona* engere Übereinstimmungen.

Allein mit *Myozona aerumnosa* Sopott-Ehlers & Schmidt besteht über die Existenz eines vorstülpbaren Ductus ejaculatorius eine formale Ähnlichkeit. Das Begattungsorgan von *Myozona aerumnosa* gehört jedoch zum Simplex-Typ, das von *Psammomacrostomum equicaudum* zum Duplex-Typ (KARLING 1956).

Psammomacrostomum equicaudum ist bisher der einzige Vertreter der Ordnung Macrostromida mit einem unbewaffneten Begattungsorgan des Duplex-Typus.

Zusammenfassung

Psammomacrostromum equicaudum aus der Bucht von Arcachon zeigt über verschiedene Merkmale charakteristische Anpassungen an den Lebensraum Mesopsammal. Hierher rechnen die extreme dorsoventrale Abplattung, ein starkes Haftvermögen, die reiche Ausstattung mit Tastborsten und die Differenzierung eines besonderen caudalen Haftfadens sowie der Mangel von Augen.

Im Bau der Genitalorgane ist die Ausbildung paariger Hoden und Ovarien sicher plesiomorph, das Fehlen eines Antrum femininum und der Vagina vielleicht apomorph.

Ein wesentliches Merkmal der Gattung *Psammomacrostromum* ist der ausstülpbare Ductus ejaculatorius; er wird als Cirrus internus in einem Cirrusbeutel eingeschlossen. Dieser Duplex-Typ des Begattungsorgans ist innerhalb der Ordnung Macrostromida sonst nicht bekannt.

Abkürzungen in den Abbildungen

am	Antrum masculinum	o	Ovar
ci	Cirrus	ooc	Oocyte
g	Gehirn	ph	Pharynx simplex
i	Darm	r	Retraktor
k	Kern	rh	Rhabditendrüsen
ki	Kittdrüsen	rm	Ringmuskulatur
kk	Körnerkolben	t	Hoden
ks	Kornsekretdrüsen	vd	Vas deferens
lm	Längsmuskulatur	vs	Vesicula seminalis
m	Mundöffnung		

Literatur

- AX, P.: Studien über psammobionte Turbellaria Macrostromida IV. *Myozona stylifera* nov. spec. Zool. Anz. **157**, 251–260 (1956).
- : Die Bedeutung der interstitiellen Sandfauna für allgemeine Probleme der Systematik, Ökologie und Biologie. Veröffentl. Inst. Meeresforschg. Bremerhaven. Sbd. **II**. 15–66 (1966).
- FAUBEL, A.: Macrostromida (Turbellaria) von einem Sandstrand der Nordseeinsel Sylt. Mikrofauna Meeresboden **45**, 1–32 (1974).
- KARLING, T. G.: Morphologisch-histologische Untersuchungen an den männlichen Atrialorganen der Kalyptorhynchia (Turbellaria). Ark. Zool. **9**, 187–279 (1956).
- : Turbellarian fauna of the Baltic proper. Identification, ecology and biogeography. Fauna Fennica **27**, 1–101 (1974).
- MARCUS, E.: Turbellaria Brasileiros (7). Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo. Zool. **14**, 7–156 (1949)
- SOPOTT-EHLERS, B. & P. SCHMIDT: Interstitielle Fauna von Galapagos XII. *Myozona* Marcus (Turbellaria, Macrostromida). Mikrofauna Meeresboden **46**, 1–19 (1974).