© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark	Band 109	S. 275–282	Graz 1979

Aus dem Institut für Zoologie der Universität Graz

Gastromermis interstitialis n. sp., ein neuer Nematode (Mermithidae) aus der Mur

Von Helmut KAISER und Michael KIRCHENGAST

Mit 6 Abbildungen (im Text)
Eingelangt am 6. März 1979

Zusammenfassung

Gastromermis interstitialis n. sp. (Mermithidae, Nematoda) wird aus dem hyporheischen Interstitial der Mur beschrieben. Die neue Art ist charakterisiert durch die Amphiden, Vulva und Vagina, laterale Hypodermisleisten, das Spiculum und ein reich entwickeltes parenchymatöses, somato-intestinales Gewebe, das für Nematoden einzigartig ist. Die neue Art ist euryök und existiert noch bei einem extrem niedrigen O_2-Gehalt. Sie ist sowohl im verschmutzten Bereich als auch im sauberen Oberlauf der Mur zu finden.

Summary

Gastromermis interstitialis n. sp. (Mermithidae, Nematoda) is described from interstitial habitats of the river Mur, Austria, as a parasite of larval chironomids (Diptera). The new species is characterized by the form and position of the amphids, the vulval region, shape and length of spiculum and a highly developed parenchymatous, somato-intestinal tissue which is unique for nematodes. *G. interstitialis* tolerates extremely low oxygen pressure and was found in the polluted part as well as in the clean headwater of the river.

Einleitung

Im Rahmen umfangreicher Untersuchungen des hyporheischen Interstitials des zweiten Autors im verschmutzten Bereich der Mur zwischen Graz und Stübing und im unverschmutzten Oberlauf bei Murau wurde eine überraschend hohe Artenzahl von Mermithiden gefunden. In dieser Arbeit soll nur eine neue Art behandelt werden, die im Untersuchungsgebiet am häufigsten auftritt und für Nematoden interessante morphologische Besonderheiten zeigt. Mermithiden aus dem Interstitial steirischer Flüsse sind bisher nicht bekannt.

Material und Methodik

Durch Auspumpen wurde eine definierte Wassermenge aus einer Tiefe zwischen 5 und 70 cm unterhalb der Flußsohle gefördert, ausgesiebt und mit einer 4%-igen Formalinlösung fixiert. Das Aussortieren erfolgte unter dem Stereomikroskop. Zur morphologischen Analyse wurden die Tiere in reines Glycerin überführt und unter dem Interferenzkontrastmikroskop betrachtet.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Gastromermis interstitialis n. sp.

Holotypus, Männchen: L = 6,8 mm, größter Durchmesser = 75 µm, Spiculumlänge = 295 µm, Genitalpapillen 58 in 3 Reihen, Ösophaguslänge = 50%. In der Zoologischen Sammlung des Landesmuseums Joanneum Graz deponiert.
Allotypoid, Weibchen: L = 9,8 mm, größter Durchmesser = 140 µm, Vaginalänge = 220 µm, Vulva = 60%, Ösophaguslänge = 59%. In der Zoologischen Sammlung des Landesmuseums Joanneum Graz deponiert.
Paratypus, Männchen: (n = 5) L = 7,7 (6,8–9) mm, größter Durchmesser = 74 (60–90) µm, Spiculumlänge = 303 (295–350) µm, Genitalpapillen 57 (54–60), Ösophaguslänge ~ 50%.
Paratypus, Weibchen: (n = 8) L = 9,8 (6,75–15) mm, größter Durchmesser = 151 (140–175) µm, Vaginalänge = 214 (190–275) µm, Vulva = 56,6 (54–60) %, Ösophaguslänge = 55 (53–59) %.
Wirt: Chironomidenlarven.

Die Paratypen befinden sich in der Sammlung der Autoren.

Fundorte: Im hyporheischen Interstitial der Mur zwischen 5 und 70 cm Tiefe.

a) zwischen Gratkorn und Graz (Locus typicus = Stübing, linkes Murufer, ca. 20 m flußabwärts der Landesstraßenbrücke).
b) unmittelbar oberhalb Murau.

G. interstitialis ist eine relativ kleine, fadenförmige Art mit den typischen Merkmalen der Gattung: 8 Hypodermisleisten in Körpermitte, Kutikula dünn, lichtmikroskopisch ohne gekreuzte Faserschichten, Mundöffnung nach ventral verlagert, 1 Spiculum, Vagina lang und S-förmig, Hinterenden der Adulten abgerundet.
Vorderende: stumpf abgerundet, Kopfpapillen kegelförmig vorragend (Abb. 1a, b). Durchmesser auf Höhe der Kopfpapillen bei Weibchen zwischen 43 u. 64 µm, bei Männchen zwischen 40 u. 50 µm. 6 Papillengruppen, 2 subventrale, 2 subdorsale, laterale infolge der Größe der Amphiden leicht nach ventral verrückt.

Fovea amphidialis längsoval, stark kutikularisiert und vorne offen erscheinend (Abb. 1b). Größe bei Männchen 23 × 11 µm bis 23 × 13 µm, bei Weibchen 15 × 7 µm bis 18 × 9 µm. In Seitenansicht rund mit weiter Öffnung (Abb. 1c, d). Apertura amphidalis längsoval, als kutikulare Einbuchtung bis auf die Frontfläche des Vorderendes ziehend (Abb. 1a, c). Bei Häutungsstadien Öffnung oft schlitzförmig verengt. In Seitenlage erkennt man um die Mitte der Fovea einen zarten Ring (Abb. 1c, d), der vermutlich die Grenze des hypodermalen Gewebes angibt. Zarte, gebündelte Sinnesstifte treten von schräg hinten in die Fovea ein. Bei fixierten Tieren tritt häufig eine gallertige Substanz (Corpus gelatum) aus der Öffnung.

Stark ausgebildet sind Faserzüge, die an der Fovea ansetzen: ein breites Ligament zwischen beiden Amphiden (Abb. 1c), 2 Stränge zum Mundbecher (Abb. 1b), je ein Strang zur nahen und zur ferneren subdorsalen Hypodermisleiste, 1 längerer zieht mehr oder weniger gerade nach hinten. Einige zur Körpermuskulatur ziehende sind im polarisierten Licht doppelbrechend und können als Muskelzüge angesprochen werden.
Nervenring: 150 bis 200 µm hinter dem Vorderende. Sinneszellkörper der Kopfsinnesorgane dicht gepackt davor.
Exkretionsporus: ventral 90 bis 100 µm hinter dem Nervenring. Bestehend aus einem feinen Kanälchen durch die Kutikula und einer in der Hypodermis liegenden kutikularisierten Ampulle. Dazugehörige Drüsenzellen konnten wir nicht entdecken.
Darm: Mundöffnung auf die Mitte zwischen Körperachse und ventralem Kopfrand verschoben. Ihr folgt ein „Vestibulum" von 10 µm Länge und 8 µm Breite. Stellt ein feines Mundrohr dar mit dicker Wand von der Art der homogenen, inneren Lage der Körperkutikula. Hier setzen 8 Retraktoren an (Abb. 1b u. 5). Das kutikularisierte

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Ösophagusrohr beginnt zunächst mit einem verdickten Ring, 3 µm weit und läuft, sich immer mehr verengend, bis unter 1 µm, bis unmittelbar vor der Vulva bzw. bis etwas hinter die Körpermitte. Beinahe das ganze Pseudocoel füllt der Mitteldarm (Trophosom) aus. Er beginnt knapp hinter dem Nervenring und endet kurz vor dem Hinterende. Es ist ein syncytialer Sack mit außenliegenden Kernen.

Besonders bemerkenswert ist die Befestigung dieses Organs in seiner ganzen Länge durch ein „Parenchym" (Abb. 1c, 3 u. 4). Parenchymatische Zellen (Kerne wurden vereinzelt gefunden) ziehen vom subventralen und subdorsalen Hypodermisbereich in dichter Anordnung zum Trophosom und mit einzelnen Ästen auch zum Ösophagus. Dadurch werden diese Organe in ihrer Lage fixiert. Die dorsalen Zellen sitzen breit an Darm und Körperwand an und zeigen fibrilläre Strukturen, während die im ventralen Bereich gelegenen häufig verzweigt sind und sich mit mehreren Fortsätzen anheften. Die ventralen durchdringen häufig die Hälfte des Pseudocoels, da der Darm besonders bei Männchen durch die ventrolaterale Gonade nach dorsal gedrängt ist. Die Gonade selbst ist nicht verankert, da diese erst kurz vor der letzten Häutung auswächst, zu einem Zeitpunkt, an dem die „Parenchymbildung" bereits abgeschlossen ist.

Geschlechtsorgane: bei Männchen und Weibchen paarig, linksseitig, gestreckt. Vulva hinter der Körpermitte, überdeckt von einem nach hinten reichenden Kutikularlappen. Dadurch schlitzförmig. Vagina langgestreckt, muskulös, ein langgestreckter Schlauch, der sich auf der Ventralseite 180 bis 300 µm nach hinten erstreckt, dann um 180° nach vorne umbiegt, um in die Uteri einzumünden. Das dreistrahlige Lumen besitzt eine dünne Kutikula. Daran schließt sich eine dicke Ringmuskelschicht, unterbrochen durch einige radiäre Züge. Die Oberfläche umschließt eine dünne Lage Längsmuskelzellen (Abb. 2a). Spiculum lang, stabförmig und leicht nach ventral gebogen. Ein deutlich abgesetzter Kopf ist vorhanden. Nach distal verjüngt sich das Spiculum, um spitz auszulaufen. Die äußerste Spitze ist leicht abgerundet und kompakt. Dorsal setzen auf $^2/_3$ des Spiculumschaftes breit aufgefächert die hinteren Retraktoren an und gehen fast allmählich in den terminalen Retraktormuskel über (Abb. 2d). Dorsale und ventrale Protrusoren setzen am Spiculumkopf an und sind paarig. Die Bursamuskulatur endet knapp vor oder knapp hinter dem Spiculum. Infolge einseitiger Kontraktion der Bursamuskulatur beim Fixieren ist das Schwanzende häufig ventral eingedrückt und verbreitert. Des weiteren wurden verschiedene Männchen gefunden, deren Spiculaenden nach ventral eingerollt sind, ähnlich wie bei *Gastromermis crassicorpus* RUBTSOV, 1974. Diese Bildung muß aber als Artefakt aufgefaßt werden, die beim Fixiren entsteht.

Hypodermis: Von den 8 Hypodermisleisten sind besonders die lateralen mächtig entwickelt, beim Weibchen stärker ($^1/_3$–) als beim Männchen ($^1/_4$ der Körperoberfläche in Aufsicht). Sie bestehen aus 3 Reihen großer Zellen. Die lateralen treten stärker hervor als die medianen. Die Zellen sind polynukleoid, in Aufsicht liegen die Kerne dicht aneinander und übereinander. Klar zu erkennen ist dies nur bei jungen Weibchen und postparasitären Stadien.

Postparasitische Juvenile: Dieses Stadium trägt einen Schwanzanhang, der mit breiter Basis am Hinterende ansitzt und 150–200 µm lang ist. Häufig ist daran eine Deformation als aufgequollener Kutikularsaum zu erkennen (Abb. 2b).

Im Gegensatz zu terrestrischen Formen (z. B. bei *Hexamermis, Agamermis, Amphimermis)* konnte nur eine einfache postparasitäre Häutung beobachtet werden.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Biologische Daten

G. interstitialis ist eine euryöke Art. Als Beispiel sollen einige abiotische Faktoren genannt werden:

	O_2 (ppm)	Ca – Lignosulfonsäure (mg/l)
Murau	5,87–10,45	0
Graz–Gratkorn	0,45– 8,75	7,40–95,01

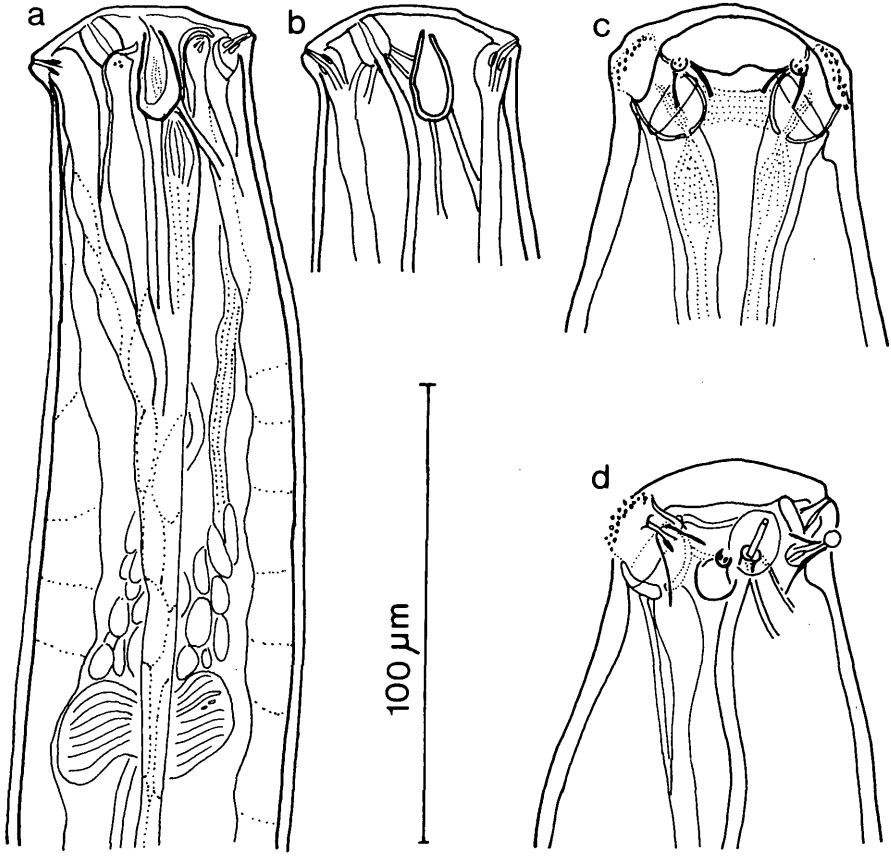
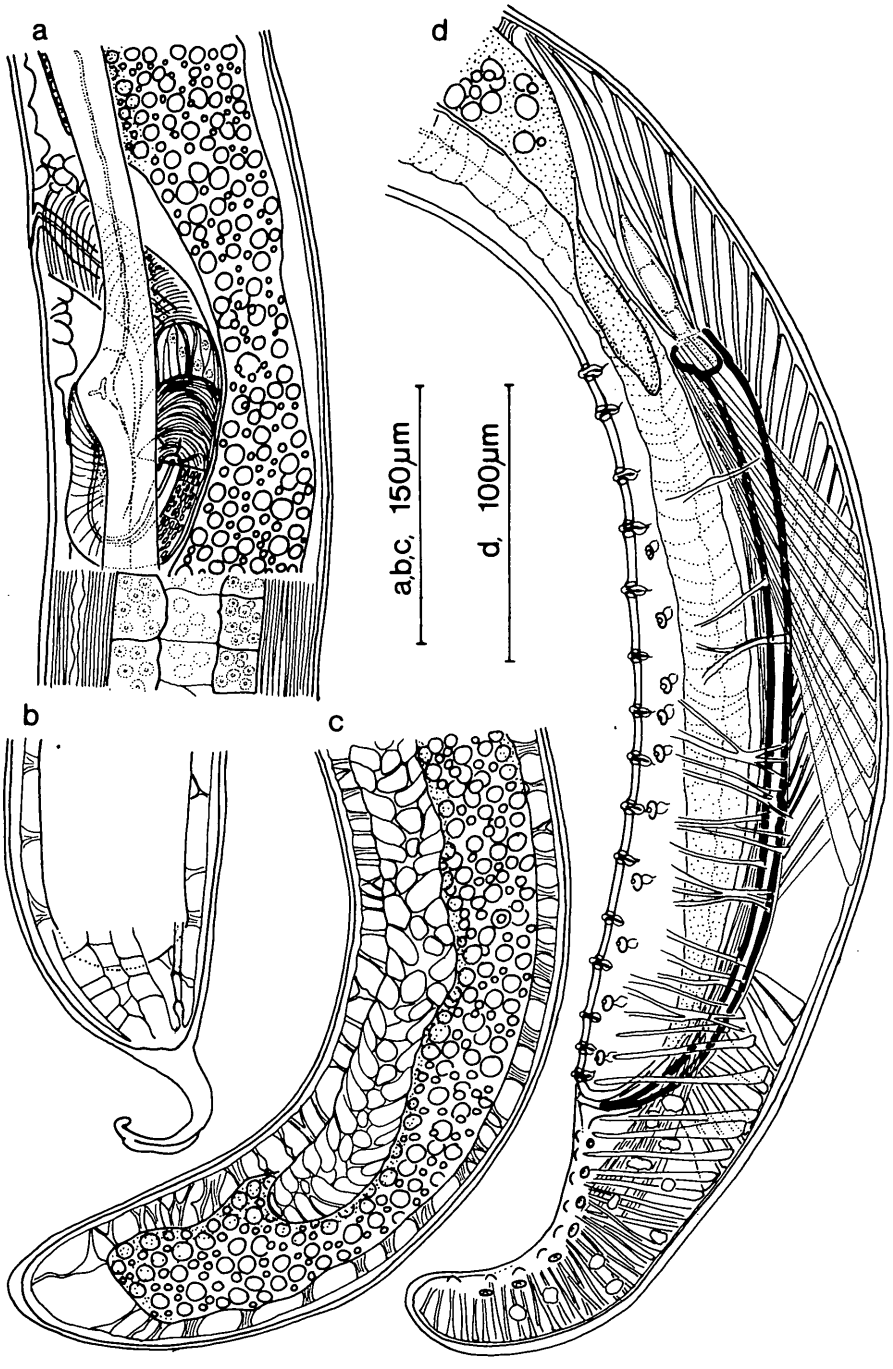


Abb. 1: *Gastromermis interstitialis* n. sp., a) Vorderende eines Männchens lateral, b) Vorderende eines Männchens in tieferer Einstellung, c) Vorderende eines Weibchens dorsal, d) Vorderende eines Weibchens ventral.

Abb. 2: *Gastromermis interstitialis* n. sp., a) Ausschnitt aus dem mittleren Körperbereich eines Weibchens, Vagina zur Darstellung der Muskulatur teilweise halbschematisch, laterale Hypodermisleiste in Aufsicht, b) Hinterende eines juvenilen, weiblichen, postparasitären Stadiums, c) Hinterende eines Weibchens, d) Hinterende eines Männchens.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at



© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Probenentnahme pro Probenstelle erfolgte vierteljährlich. Postparasitäre und adulte Stadien findet man das ganze Jahr über. Postparasitäre jedoch gehäuft im November, Adulte und Häutungsstadien hauptsächlich von März bis August. Mindestens 2 Generationen im Jahr sind wahrscheinlich, da auch im August postparasitäre und Häutungsstadien auftreten. Als Wirte wurden Chironomidenlarven festgestellt (Abb.6).

Diskussion

RUBTSOV 1978 zählt für *Gastromermis* 87 beschriebene Arten auf. Diese Gattung ist somit eine der artenreichsten der Mermithiden. *G. interstitialis* ist von den anderen Arten durch eine Kombination verschiedener Merkmale zu trennen. In den Variationsbereich der Spiculalänge von *interstitialis* fallen: *G. haempeli* MICOLETZKY, 1932, *G. rosalbus* RUBTSOV, 1967, *G. virescens* RUBTSOV, 1967 und *G. birosea* RUBTSOV, 1973. Diese Arten sind leicht durch andere Merkmale von *G. interstitialis* zu unterscheiden: *G. haempeli* durch auf die Höhe der Kopfpapillen nach ventral gerückte Mundöffnung und weiter hinten liegenden Amphiden von eher runder Form, *G. rosalbus* durch Amphiden mit kleiner runder Öffnung, die fehlende Überlappung der Vulva und längeren Schwanzanhängen, *G. virescens* ebenfalls durch andere Amphiden und die stark zugespitzten Spicula, *G. birosea* durch die Form der Amphiden, die „homogenen" Seitenleisten, fehlende Kutikularlappen an der Vulva und die abgesetzte Spiculumspitze. Am ähnlichsten ist wohl die von STEINER 1919 aus 42 m Tiefe aus dem Neuenburgersee beschriebene *G. macroposthia*. Die Angaben sind leider lückenhaft, da STEINER nur 1 männliches Häutungsstadium zur Verfügung stand. Als Unterschied zu dieser Art vermerken wir, daß *macroposthia* trotz der geringen Länge (6,8 mm) ein längeres Spiculum (486 µm) besitzt als *interstitialis*. Die Amphiden beider Arten gleichen einander sehr, liegen bei *interstitialis* jedoch noch weiter vorne und besitzen eine nur halb so starke kutikuläre Wandung.

Auffällig sind die polynukleoiden Zellen der Seitenleisten. Eine eindeutige Bewertung dieses Merkmals ist zur Zeit nicht möglich, da es einerseits nicht bei allen Exemplaren zu sehen ist und auch RUBTSOV 1972 und 1974 ähnliches von anderen Arten beschreibt. Übereinstimmend ist jedoch die Tatsache, daß es im Fall von *G. interstitialis* nur bei jungen Tieren zu finden ist und bei RUBTSOV nur dann dargestellt wird, wenn es sich um Häutungsstadien oder um die problematische Neubeschreibung postparasitischer Juveniler handelt. Dies deutet jedenfalls darauf hin, daß es sich bei der Hypodermis besonders im Jugendstadium um ein hochaktives Organ handelt (Nahrungsaufnahme, Häutungen), das bei Adulten hinsichtlich seiner Zellstrukturen mehr und mehr degeneriert.

Besonderes Augenmerk verdient die neue Art hinsichtlich der Ausbildung eines Parenchyms, wie es für Nematoden ungewöhnlich ist. Vergleichbare Strukturen beschrieb MÜLLER 1932 zwischen Darm und Körperwand bei *Mermis nigrescens* ebenfalls aus der dorsalen und subventralen Region. MÜLLER verquickte jedoch diesen Befund mit den Innervationsfortsätzen der Muskulatur, die er ebenfalls für parenchymatöses

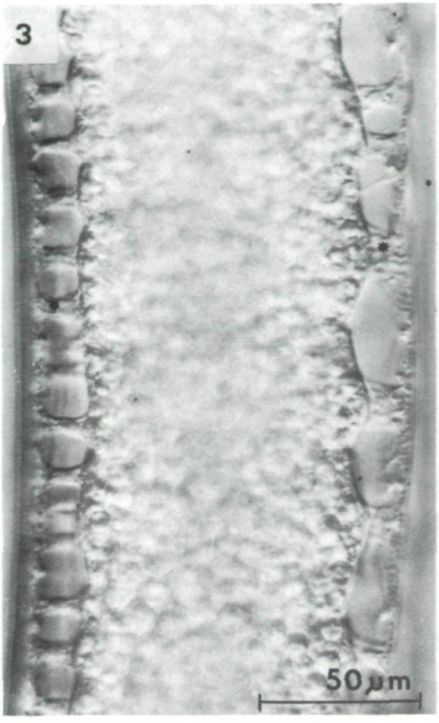
Abb. 3: *Gastromermis interstitialis* n. sp., somato-intestinales Parenchym (Sternchen) im hinteren Körperabschnitt eines Weibchens.

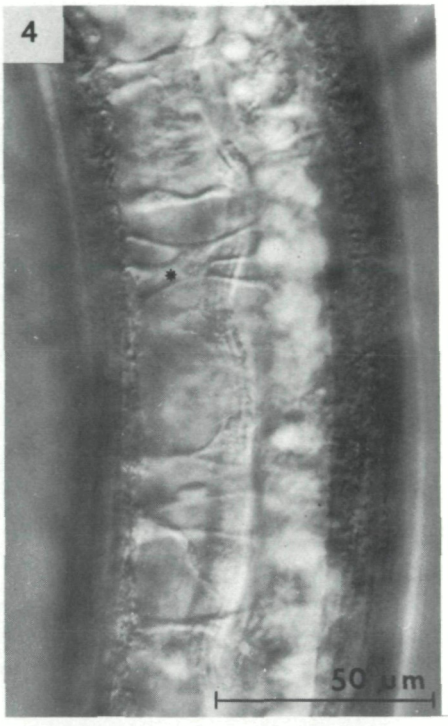
Abb. 4: *Gastromermis interstitialis* n. sp., somato-intestinale verzweigte Zellen (Sternchen) zu Ösophagus und Trophosom eines Männchens ziehend.

Abb. 5: *Gastromermis interstitialis* n. sp., Mundöffnung und Ösophagusbeginn mit Retraktormuskulatur.

Abb. 6: Chironomidenlarve mit ausschlüpfender *Gastromermis*. Länge des Wirtes 3,2 mm. (Foto: G. JURSCHITSCH).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at





© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Gewebe hielt. Seinen Beobachtungen wurde daher wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Auch HAGMEIER 1912: 572 vermerkt „... fein verzweigte Zellen, die besonders in der Rücken- und Subventrallinie..." auftreten bei *M. nigrescens,* und berichtet über eine dorsale Aufhängung des Darmes an der Körperwand bei *Gastromermis rosea.*

Transversale Strukturen zwischen Körperwand und Darm sind sonst nur noch von den Trichuroidea und Dictophymatina bekannt. Bei *Trichuris suis* ist dies aber ein flächiges, nicht zelliges, das Pseudocoel in Kammern teilendes Aufhängeband des Ösophagus (RAUTHER 1933). Bei *Dioctophyme renale* und *Eustongylides ignotus* sind es symmetrisch angeordnete „Mesenterien", die Darm und Ösophagus aufhängen (RAUTHER 1933, CHITWOOD & CHITWOOD 1950). Sehr ähnlich ist die Anordnung des parenchymartigen Gewebes von *G. interstitialis* den als Muskeln beschriebenen somato-intestinalen Strukturen bei den Dioctophymatinen. Somato-intestinales Gewebe dürfte bei den Mermithiden und sicher bei *Gastromermis* weiter verbreitet sein. Auch RUBTSOV 1972 zeichnet für *G. boophthorae* ähnliches im Bereich der Vagina ein, bezeichnet es aber als Nervenzellen.

Zu den bekannten morphologischen Gemeinsamkeiten vom Mermithiden, Trichuriden und Dioctophymatinen zählen: Bohrstacheln in Juvenilstadien, Stichosom bei Trichuriden und Mermithiden, ähnlicher Bau der Hypodermis bei Mermithiden und Dioctophymatinen. Bei allen 3 Gruppen kommen Eier mit Operkeln bzw. polaren Byssi vor.

Zweifellos müssen die somato-intestinalen Strukturen als weitere Gemeinsamkeiten betrachtet werden. Es soll auf diese Ähnlichkeiten lediglich hingewiesen werden, ohne eine phylogenetische Bewertung vorzunehmen, da die Frage, ob es sich um Homologien oder Konvergenzen handelt, noch nicht beantwortet werden kann.

Literatur

CHITWOOD B. G. & CHITWOOD M. B. 1950. Introduction to Nematology. – University Park Press; Consolidated edition, with revisions; Baltimore 1974.

HAGMEIER A. 1912. Beiträge zur Kenntnis der Mermithiden. – Zool. Jb. Syst., 32: 521–612.

MÜLLER G. W. 1932. Über Mermithiden. – Z. Morph. Ökol. d. T., 24: 82–147.

RAUTHER M. 1933. Nematodes. – In: KÜKENTHAL W. Handbuch der Zoologie, 2 (4): 249–402.

RUBTSOV I. A. 1972. Aquatic Mermithidae of the Fauna of the USSR. (I). (in russ.). – "Nauka" Publishers, Leningrad.

– 1974. Aquatic Mermithidae of the Fauna of the USSR. (II). (in russ.). – "Nauka" Publishers, Leningrad.

– 1978. Mermithids, Classification, Significance, Development. (in russ.). – "Nauka" Publishers, Leningrad.

STEINER G. 1919. Die von A. Monard gesammelten Nematoden der Tiefenfauna des Neuenburgersees. – Bull. Soc. neuchât. Sc. Nat., 43: 142–240.

Anschrift der Verfasser: Dr. Helmut KAISER und Cand. phil. Michael KIRCHENGAST, Institut für Zoologie, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 109

Autor(en)/Author(s): Kaiser H., Kirchengast Michael

Artikel/Article: Gastromermis interstitialis n. sp., ein neuer Nematode (Mermithidae) aus der Mur. 275-282