

Aus dem Institut für Zoologie
(Abteilung für Morphologie und Ökologie)
der Karl-Franzens-Universität Graz

Die Gattung *Psammomermis* nov. comb. (Mermithidae, Nematoda) – Morphologie, Beschreibung und Verbreitung einiger neuer Arten

Von Helmut KAISER
Mit 13 Abbildungen im Text
Eingelangt am 12. März 1984

Zusammenfassung: Zum ersten Mal werden westlich der UdSSR Arten der Gattung *Psammomermis* beschrieben. Es sind dies: *P. cornicularis* n. sp., *P. conjuncta* n. sp., *P. minor* n. sp., *P. filiformis* n. sp. und *Psammomermis* sp. A. Alle neuen Arten stammen aus Österreich (Steiermark, Tirol), und zwar aus Bodenproben; *P. minor* wurde auch in Jugoslawien (Bosnien) gefunden. Soweit bekannt, werden auch die präparasitischen Larven, die Wirte und das jahreszeitliche Auftreten der Entwicklungsstadien berücksichtigt. Histologische Serienschritte an *P. cornicularis* zeigen Ausbildung, Verlauf und Anzahl der Hypodermisleisten, über die bei der Gattung noch Unsicherheit bestand. Erstmals für die Mermithiden wird auf die Spermienmorphologie eingegangen. Die bisher sehr einheitlich gefaßte Gattungsdiagnose von *Psammomermis* wird erweitert, um den in dieser Untersuchung festgestellten Entwicklungstendenzen Rechnung zu tragen: Trends zur Verschmelzung der Spicula, zur Überlappung der Vulva oder zur Knickung der Vagina.

Summary: Five new species of *Psammomermis* collected by soil-samples from Austria and Yugoslavia are described: *P. cornicularis* n. sp., *P. conjuncta* n. sp., *P. minor* n. sp., *P. filiformis* n. sp. and *P. sp. A.* This is the first investigation on *Psammomermis* in Western Europe. Partly, preparasitic infection stages, sperm morphology, hosts and seasonal diversity are included. Arrangement and morphology of hypodermal cords, a character which was insufficiently known, are documented by histological serial sections of *P. cornicularis*.

The recent investigations in combination with some older ones point at two evolutionary trends in the genus: firstly a successively fusion of the originally paired spicula from tip to calami and secondly modifications of the female genital opening by overlapping the vulva or bending the vaginal lumen. The lack of criss-cross fibres in the cuticle of adult *Psammomermis* and *Romanomermis* species is considered to be a secondary reduction, because postparasitic stages show clear visible criss-cross fibres. The new findings led to a new diagnosis of the genus *Psammomermis*.

1. Einleitung

Die Gattung *Psammomermis* POLOGENZEV, 1941 ist bisher aus dem europäischen Teil der UdSSR mit 6 Arten bekannt [*P. alechini* ARTYUKHOVSKY et KHARCHENKO, 1965; *P. busuluk* POLOGENZEV, 1952; *P. korsakovi* POLOGENZEV, 1941; *P. kulagini* POLOGENZEV, 1941; *P. tiliae* RUBZOV, 1972, *P. agrotinae* RUBZOV, 1980], aus der Mongolei mit 2 Arten [*P. byssina* RUBZOV, 1976 und *P. parvula* RUBZOV, 1976]. KLEIN et al. 1976 berichten aus dem Nordosten der USA über eine *Psammomermis* sp. aus dem Japankäfer *Popilia japonica*. Aus der übrigen Welt ist bisher bis auf eine Meldung (KAISER 1982) nichts bekannt.

Aufsammlungen von Mermithiden aus Bodenproben, die von mir in Mitteleuropa in größerem Ausmaß durchgeführt wurden, zeigen, daß die Gattung auch westlich der UdSSR durch mehrere Arten vertreten ist. Davon sollen 4 Arten, von denen genügend Material vorhanden ist, näher untersucht werden. Die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen machen eine Neufassung und Erweiterung der bisher vorliegenden Gattungsdiagnosen (POLOGENZEV 1941 und RUBZOV 1978) notwendig.

2. Material und Methodik

Aufsammlungen: Das Tiermaterial stammt aus Bodenproben von verschiedenen Standorten, die jeweils bei der Beschreibung der einzelnen Arten genannt werden. Gewonnen wurden die Tiere durch händisches Zerkleinern und Zerkrümeln des ausgehobenen Erdreichs. Die Tiere liegen zum größten Teil in Form von Knäueln vor, in denen oft Weibchen und mehrere Männchen zur Begattung vereint sind. Unmittelbar beim Sammeln werden diese Begattungsknäuel in Glastuben isoliert, da dies die einzige Möglichkeit darstellt, die Zugehörigkeit von Männchen und Weibchen zu einer Art nach biologischen Kriterien festzulegen. Alle in dieser Arbeit beschriebenen Arten wurden in diesem Sinne auch als biologische Arten festgelegt.

Die Aufsammlungen wurden zwischen 1973 und 1983 regelmäßig durchgeführt.

Die Holotypen und die Allotypoiden der unten beschriebenen Arten sind im Naturhistorischen Museum in Wien (Evertbraten-Abteilung) deponiert.

Zuchten: Noch nicht geschlechtsreife Tiere können bei Temperaturen, die nicht mehr als 16°C betragen sollen, in etwas feuchtem Erdreich von Originalhabitat bis zu den letzten Häutungen und damit bis zur Geschlechtsreife gehalten werden. Abgelegte Eier entwickeln sich auch im Leitungswasser bei Temperaturen zwischen 10 und 14°C problemlos.

Totalpräparate: Sie wurden nach KAISER 1977 durch Übergießen von 4%igem, heißem Formalin und durch Überführung in reines Glycerin hergestellt.

Mikroskopische Serienschritte: Formalinfixiertes Material wurde in Paraplast eingebettet. Die Färbung erfolgte mit Hämatoxylin-Eosin nach ROMES 1968.

Spermengewinnung: Spermien wurden von lebenden Männchen gewonnen, indem die Tiere im Bereich des Hodens durchgeschnitten und mit einer feinen Pinzette ausgestreift wurden. Es ist günstig, etwas ältere Männchen zu verwenden, da diese die sonst störenden Reservestoffe bereits weitgehend abgebaut haben. Von den darauffolgenden Ausstrichen wurde ein Teil luftgetrocknet und nach GIEMSA gefärbt (zur Darstellung der Kernregion). Andere Ausstriche wurden erst nach Verrühren des ausgepressten Spermatropfens mit einer gesättigten Lösung von Opalblau durchgeführt. Man erhält nach Lufttrocknung Präparate, die einzelne Strukturen sehr deutlich sichtbar machen.

Abkürzungen

A – Amphid	Om – Oesophagusmanschette
Ap – Appendix	P – Protrusor spiculae
Bd – Bohrdrüse	Ph – Phasmidenförmiges Organ
Bu – Bursamuskulatur	R – Retractor spiculae
De – Ductus ejaculatorius	Ro – Retractor oesophagi
Dl – Dorsale Hypodermisleiste	S – Stilet
Ex – Exkretionsporus	Sdl – Subdorsalleiste
F – Fixator	Sg – Stützgewebe
Ga – Genitalanlage	Sp – Spicula
H _z – Hypodermiszapfen	St – Stichosom
Gp – Genitalpapillen	Svl – Subventralleiste
K – Kutikula	T – Trophosom
Kp – Kopfpapillen	Ut – Uterus
Ke – Kern	V – Vesikeln
L1 – Laterale Hypodermisleiste	Va – Vagina
M – Muskulatur	Vl – Ventrale Hypodermisleiste
Nr – Nervenring	Vu – Vulva
O – Oesophagus	

3. Ergebnisse

3.1 Artbeschreibungen

3.1.1 *Psammomermis cornicularis* n. sp. (Abb. 1, 2, 3, 4, 5)

Holotypus (Männchen): Körperlänge = 23 mm; größter Durchmesser = 96 μm ; Ösophagus = 46 %, Spiculalänge = 180 μm ; Genitalpapillen = 25 in 3 Reihen.

Allotypoid (Weibchen): Körperlänge = 41 mm; größter Durchmesser = 162 μm ; Ösophagus = 41 %; Vulva bei 45 %.

Männchen (n = 6): Körperlänge = 11,4 (8–23) mm; größter Durchmesser = 80,6 (70–96) μm ; Ösophagus = 48,5 (46–53) %; Spiculalänge = 165 (140–190) μm ; Genitalpapillen = 50 (46–56) in 3 Reihen.

Weibchen (n = 14): Körperlänge = 47,3 (23–103) mm; größter Durchmesser = 155,7 (120–225) μm ; Ösophagus = 34,4 (38–47) %; Vulva bei 47,5 (42–54) %; Ei = rund bis leicht oval 82 x 104 (79–85 x 97–110), oder 100 x 100 μm .

Fundorte: Niederschöckl bei Graz, Austria, 450 m NN, Mähwiese, sandige Lehme, in 20–70 cm Tiefe (Loc. typ.); Vils bei Igls, Tirol.

Morphologische Analyse

Kleine, sehr zarte terrestrische Mermithiden, drehrund und weiß. Durchmesser-Längenrelation bei Männchen 1:141 – 1:239, bei Weibchen 1:191 – 1:451.

Vorderenden (Abb. 1, 3b): Alle 4 in dieser Arbeit beschriebenen *Psammomermis*-Arten haben eine typische und auffällige Ausbildung des Vorderendes, besonders was die Hypodermis betrifft, und soll daher beispielhaft für die weiteren Arten für *P. cornicularis* näher beschrieben werden:

a) Untersuchungen an Totalpräparaten: Das Vorderende verjüngt sich den Kopfpapillen zu merklich. Durchmesser am Nervenring bei Männchen 50–75 μm , bei Weibchen

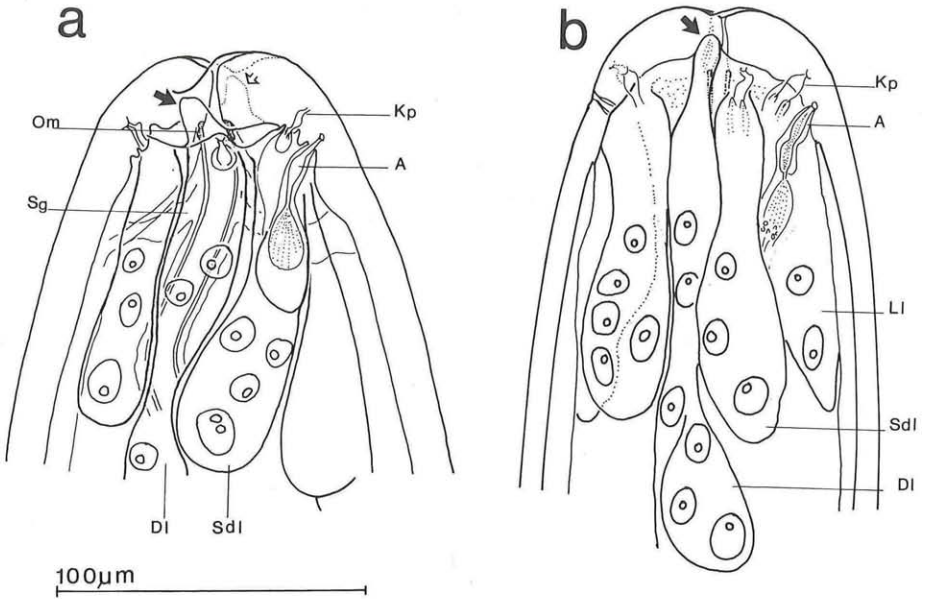


Abb. 1: Vorderenden von *Psammomermis cornicularis* n. sp., a) Weibchen von schräg dorsal, b) Männchen von schräg dorsal. Die Pfeile deuten auf die zapfenförmige Verlängerung der medianen Hypodermisleisten. Abk. siehe Material und Methodik.

79–98 μm , bei den Kopfpapillen 25–33 μm (Männchen) und 34–45 μm (Weibchen). Die Mundöffnung ist terminal. Sie beginnt mit einer schmalen Öffnung im Bereich der vordersten Körperkutikula und zeigt auf Querschnitten ein dreieckiges Lumen. Der Ösophagus beginnt 10 μm dahinter mit einem verdickten kutikularisierten Ring von kreisrundem Querschnitt (2,5–6 μm). An diesem verdickten Ring setzen starke Muskelzüge an, die in etwa 35 μm Distanz der somatischen Muskulatur eingegliedert werden. Nach 15–20 μm vom Beginn an, erkennt man ein gut entwickeltes Stützgewebe, das offensichtlich hypodermalen Ursprungs ist (Abb. 1a, 2a). Es zieht vom Ösophagus beinahe rechtwinklig nach distal, um Anschluß an die Hypodermis zu gewinnen. Im Abstand von 140–190 μm (Männchen) bzw. 170–270 μm (Weibchen) erreicht er den Nervenring. Das umgebende Gewebe weist in regelmäßigen Abständen großkernige zelluläre Vorwölbungen auf. Die somatische Längsmuskulatur beginnt 18–20 μm hinter dem Vorderende. Die Hypodermisleisten haben im vordersten Drittel vor dem Nervenring eine besonders auffällige Ausbildung. Erstens sind sie hier kolbenförmig aufgetrieben und füllen, weit nach innen reichend, das Pseudocoel fast völlig aus und zweitens kommen zu den ventralen, dorsalen und den beiden lateralen Hypodermisleisten noch je zwei subdorsale und subventrale dazu (Abb. 1, 3b). Alle Hypodermisleisten sind vor dem Nervenring zellulär mit großen, deutlichen Kernen. Speziell bei *P. cornicularis* dringt die dorsale und ventrale Leiste hörnchenartig in die Kutikula des Vorderendes ein (Abb. 1, 3b). Da an Totalpräparaten auch noch feine Faserzüge darinnen beobachtet werden können, gewinnt man den Eindruck von zusätzlichen Lippenpapillen. Kopfpapillen sind insgesamt 6 in lateraler, subventraler und subdorsaler Position vorhanden. Die Seitenorgane liegen dicht hinter den lateralen Kopfpapillen und sind selbst nur papillenartig. Die Fovea ist nur schwach kutikularisiert und mündet durch einen feinen Porus nach außen.

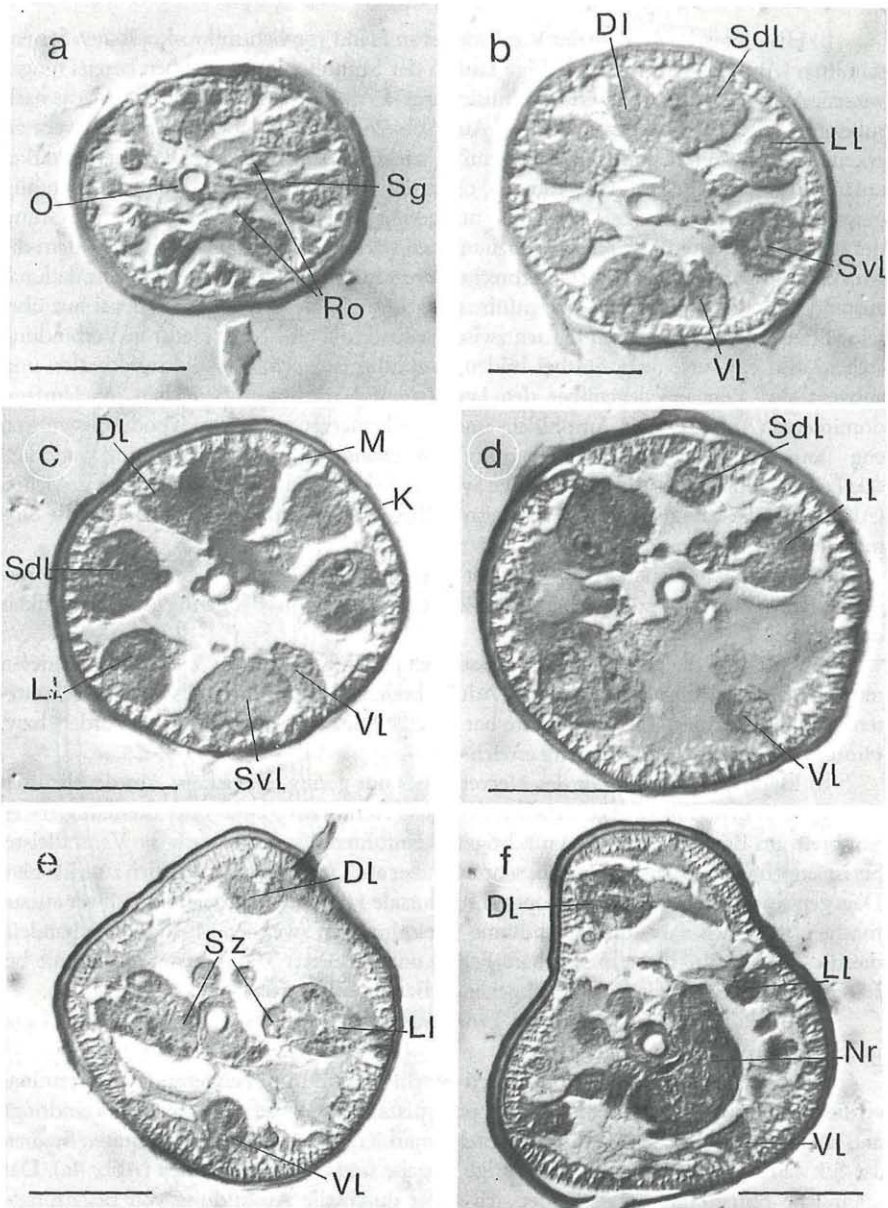


Abb. 2: *Psammomermis cornicularis* n. sp., histologische Querschnitte im Bereich Vorderende bis Nervenring. a) Querschnitt 45 μm hinter dem Vorderende zeigt hypodermales Stützgewebe (Sg) und beginnende Achtstrahligkeit der Hypodermiswülste. b) 90 μm hinter dem Vorderende. c) 120 μm hinter dem Vorderende, im Bereich der maximalen Ausbildung der Hypodermisleisten. Die subdorsalen und subventralen Leisten sind deutlich stärker als die Ventral- und Dorsalleiste. d) ca. 150 μm hinter dem Vorderende. Subdorsale und subventrale Hypodermisleisten treten zurück. e) knapp vor dem Nervenring. Der Querschnitt erscheint nun vierstrahlig. Die lateralen Hypodermisleisten haben Stützfunktion für die Sinneszellen (Sz) übernommen. f) im posterioren Bereich des Nervenringes. Abk. siehe Material und Methodik. Maßbalken = 30 μm.

b) Histologische Analyse des Vorderendes an Hand von lichtmikroskopischen Serienschnitten (Abb. 2): Auf das dreieckige Lumen der Mundhöhle wurde oben bereits hingewiesen. Abb. 2a, b zeigt die Retraktormuskulatur. Es sind insgesamt 4 vorhanden, die nach subdorsal, bzw. nach subventral ziehen. Auf Abb. 2a ist das hypodermale Stützgewebe zu erkennen, das vom Ösophagus nach außen zieht, um sich an der Peripherie stärker aufzusplittern. Weiter caudal (Abb. 2b, c) ist das Lumen des Querschnittes achtstrahlig geworden. Der Hautmuskelschlauch ist nur gering entwickelt und nicht, wie auf Grund der stark entwickelten Hypodermis anzunehmen wäre, in Sektoren gegliedert, sondern die Muskulatur ist scheinbar ohne Unterbrechung rundum angeordnet. Dies kommt dadurch zustande, da die plasmareichen, kernführenden Bereiche der Hypodermis quasi nur über feine Stiele mit den kernlosen Partien zwischen Kutikula und Muskulatur in Verbindung stehen, also ein versenktes Epithel bilden. Auffällig ist noch, daß die subdorsalen und subventralen Bereiche gegenüber den lateralen und medianen Bereichen im Umfang dominieren (Abb. 2c). Die Amphiden- und Papillennerven sind den Hypodermiswülsten eng angelegt. Vor dem Nervenring verschwinden subventrale und subdorsale Leisten vollständig, die achtstrahlige Symmetrie ist nun einer Vierstrahligkeit gewichen (Abb. 2d). Die lateralen Hypodermisleisten übernehmen nun Stützfunktion für die Sinneszellen des Vorderendes.

Hautmuskelschlauch (Abb. 2): Der Hautmuskelschlauch ist gattungstypisch nur gering entwickelt. Dies steht sicherlich im Zusammenhang mit der geringen Beweglichkeit der Tiere.

a) Kutikula: Bei allen Entwicklungsstadien ist die Kutikula im Vergleich zu anderen terrestrischen Mermithiden sehr dünn. Adulte besitzen lichtmikroskopisch keine gekreuzten Fibrillenschichten. In Körpermitte hat sie eine Stärke von 2–4 μm , am Vorder- bzw. Hinterende kann sie das Doppelte erreichen.

b) Hypodermis: Posterior des Nervenringes nur gering entwickelt. Am deutlichsten sind die lateralen Längswülste sichtbar: deutliche Kerne, ein-, zwei- oder dreireihig, 7–15 μm breit, im Bereich der Vagina mächtiger. Kernführend ist ferner noch die Ventralleiste. Sie ist jedoch wie die Dorsalleiste nur sehr zart, aber auf Querschnitten deutlich zu erkennen. Dagegen sind subventrale und besonders subdorsale Hypodermisleisten nur schwer auszumachen, da es sich dabei um hauchdünne Vorstülpungen zwischen Muskelzellen handelt, die die Muskulatur nicht in sichtbare Felder unterteilt. An Totalpräparaten sind sie bei starker Vergrößerung als feine durchgehende Bänder erkenntlich.

c) Muskulatur: Die somatische Längsmuskulatur ist eine nur 7 μm starke Lage, undeutlich in 8 Feldern angeordnet.

Hinterenden (Abb 3a, 4a): Bei beiden Geschlechtern stumpf abgerundet mit terminal verdickter Kutikula. Auffällig ist ein Hypodermiszapfen, der tief in die Kutikula eindringt und so auch noch bei den Adulten die Stelle markiert, an der bei postparasitären Stadien das Schwanzhorn sitzt. Phasmidenförmige Organe sind stets zu erkennen (Abb. 4a). Das männliche Hinterende unterscheidet sich außer durch die Ausbildung von Begattungsorganen vor allem durch eine leichte ventrale Einkurvung und durch eine typische ventrale Verdickung, auf der die Genitalpapillen angeordnet sind (Abb. 3a).

Sinnesorgane (Abb. 1): 6 Kopfpapillen in einem Ring, in der üblichen lateralen, subventralen und subdorsalen Position. Sie erreichen mit ihren Sinnesstiften nur 10 μm hinter dem Vorderende die äußeren Schichten der Kutikula. Dicht hinter den lateralen Papillen (5 μm) und ganz leicht nach dorsal verschoben befinden sich die Amphiden. Die Apertura ist porenförmig, die Fovea schwach kutikularisiert und maximal 2,5–3 μm weit, papillenförmig.

Exkretionsporus (Abb. 3b): 35–40 μm hinter dem Nervenring.

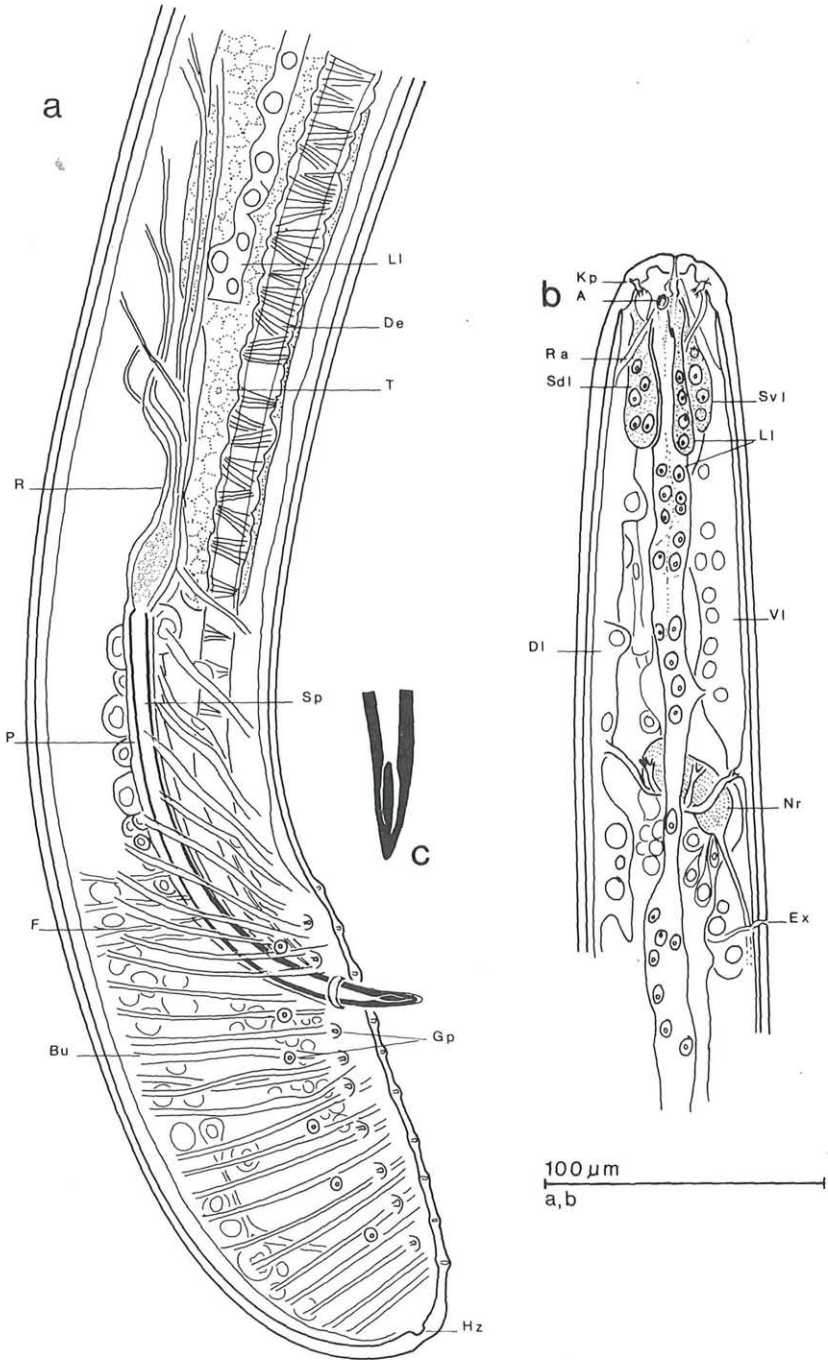


Abb. 3: *Psammomermis cornicularis* n. sp., a) Hinterende eines Männchens von lateral, b) Vorderende eines Männchens von lateral, c) vergrößerte Spiculumspitze. Abk. siehe Material und Methodik.

Trophosom (Abb. 2): Das Trophosom beginnt dicht hinter dem Nervenring und reicht bis zum Hinterende bzw. beim Männchen bis zur Basis der Spicula. Es ist syncytial mit zahlreichen wandständigen Kernen. Im Querschnitt füllt das Trophosom praktisch das ganze Pseudocoel aus. Bei jungen Tieren ist es ganz erfüllt von ovaloiden Reservestoffkörperchen. Mit zunehmendem Alter der Tiere zeigt es mehr und mehr Vacuolen und netzförmig verzweigte Plasmareste. In keinem Fall konnten Exkretionskristalle vermerkt werden.

Ösophagus: Er beginnt mit einem verdickten Ring in Höhe der Kopfpapillen (Abb. 1a, b). Das kutikularisierte Rohr hat zu Beginn einen Durchmesser von 2,5–3 μm (Männchen) bzw. 5–6 μm (Weibchen) und ist bis hinter dem Nervenring kreisrund. Im weiteren Verlauf wird der Querschnitt mehr und mehr oval. Gleichzeitig verjüngt es sich kontinuierlich bis auf Bruchteile von einem μm , worauf es blind endigt. Bei den adulten Tieren sind die Strychocyten reduziert. Im gesamten Verlauf besteht ein vielkerniges Gewebe.

Genitalapparat:

Weibchen (Abb. 4c): Die Vulva befindet sich etwa in Körpermitte. Sie besteht aus einem Querspalt, der von wenig erhabenen kutikulären Lippen umstellt ist. Die Vagina ist kurz und faßförmig, mit kräftiger Ringmuskulatur. Das Lumen ist kutikularisiert. Kutikuläre Vorsprünge in der Mitte bilden eine Art Rückschlagventil (Abb. 4c). Uterus kurz und leicht erweitert. Er führt geradlinig in Ovidukt und Ovar. Die Gonaden liegen ventrolateral bis lateral, die vordere rechts, die hintere links vom Darm, und sind ausgestreckt.

Männchen: Spicula (Abb. 3a, c) – dünne, leicht nach ventral gebogene Stäbe, 140–190 μm lang, an der Basis 5–7 μm breit. Von ventral betrachtet bilden sie ein Y, indem die distalen Hälften parallel eng aneinanderliegen und die proximalen Hälften auseinanderklaffen. Retraktoren ca. 200 μm lang, Protrusor scheidenförmig die Spicula umgebend, mit einer äußeren Lage kolbenförmig vortretender Zellen. Bursamuskulatur bis zum Spiculaende entwickelt.

Genitalpapillen – in drei Reihen, die mediane ist um Kloake verdoppelt. Auffällig ist die geringe Anzahl praekloakaler Papillen – nie mehr als 2 oder 3 in einer Reihe. Anzahl der medianen Papillen 16–18, der lateralen 7–10. Ductus ejaculatorius reicht bis zur Körpermitte. Er hat eine auffällige äußere muskuläre Lage, in der die Muskelfasern alternierend V-förmig angeordnet sind (Abb. 3a). Gonaden ventrolateral bis lateral, linksseitig und gestreckt.

Spermien (Abb. 5a, b): Die Spermien sind langgestreckte Gebilde ($L = 25 \mu\text{m}$). Sie lassen zwei Abschnitte erkennen, einen dünnen 15 μm langen und einen etwas stärkeren 10 μm langen. Im ersteren befindet sich der 11 μm lange Nukleus, ein 4 μm langer Plasmafaden befindet sich an der Spitze. Der zweite Abschnitt weist ebenfalls zwei Regionen auf, eine 1,8 μm breite und 7,5 μm lange mit zwei Reihen doppelbrechender Vesikeln oder spezialisierte Mitochondrien und einen 3,5 μm langen plasmareicheren Fortsatz mit kleineren Einschlüssen.

Präparasitische Larven: Maße: $L = 800\text{--}850 \mu\text{m}$, größter Durchmesser = 20 μm , Ösophagus = 480 μm , Trophosom = 280 μm , hyalines Schwanzende = 40 μm , Stilet = 18 μm .

Zum Zeitpunkt der Beschreibung liegen keine Infektionsstadien vor, so daß ich auf eine Abbildung verzichten muß. Die Tiere haben ein spitz ausgezogenes Schwanzende und auf Grund des lang ausgebildeten Ösophagusabschnittes nur eine geringe Beweglichkeit.

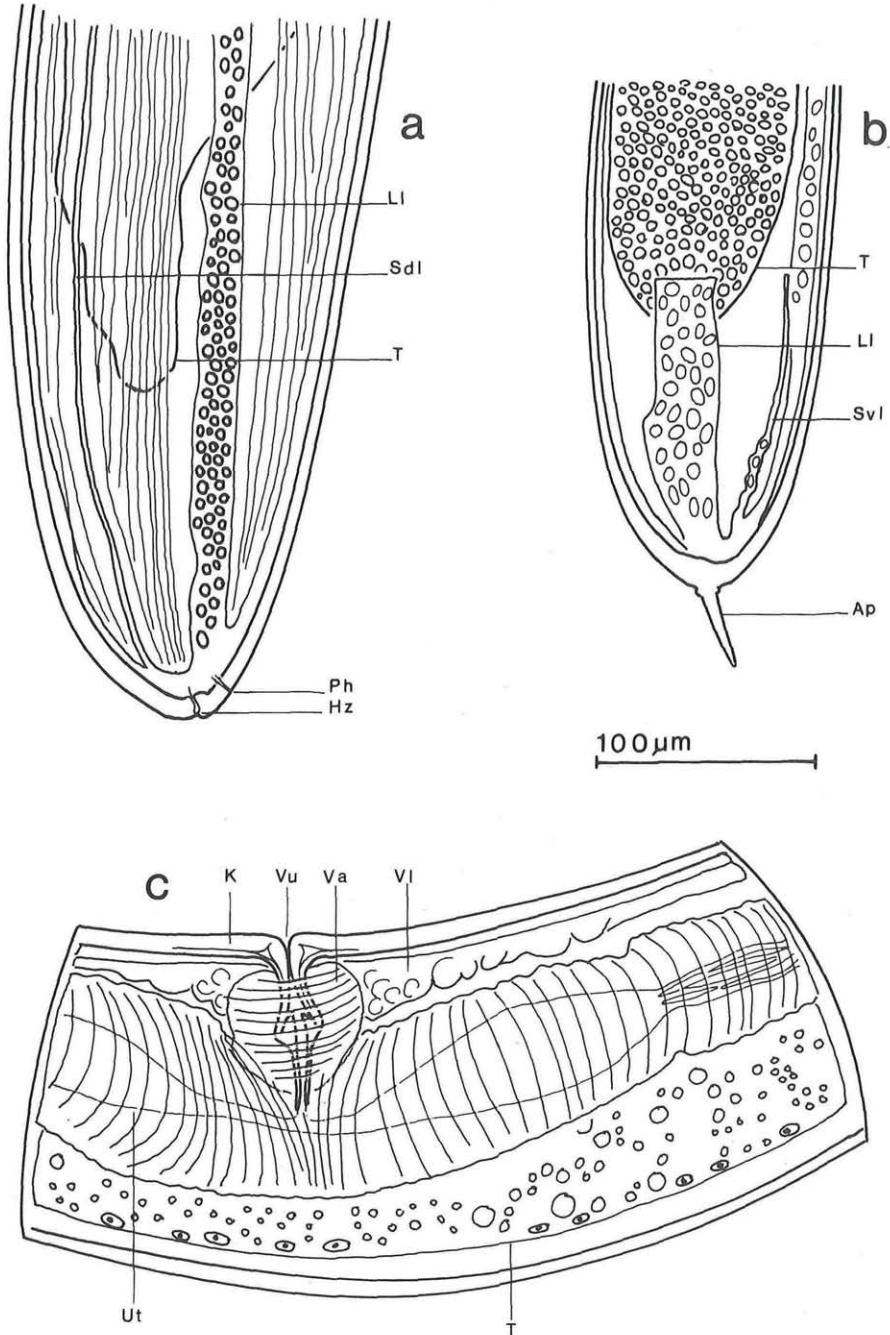


Abb. 4: *Psammomermis cornicularis* n. sp., a) Hinterende eines Weibchens von laterodorsal, b) Hinterende eines postparasitischen Stadiums von lateral, c) mittlerer Körperbereich eines Weibchens mit Vulva, Vagina, Uterus und Trophosom, die Körperwand ist weggelassen. Abk. siehe Material und Methodik.

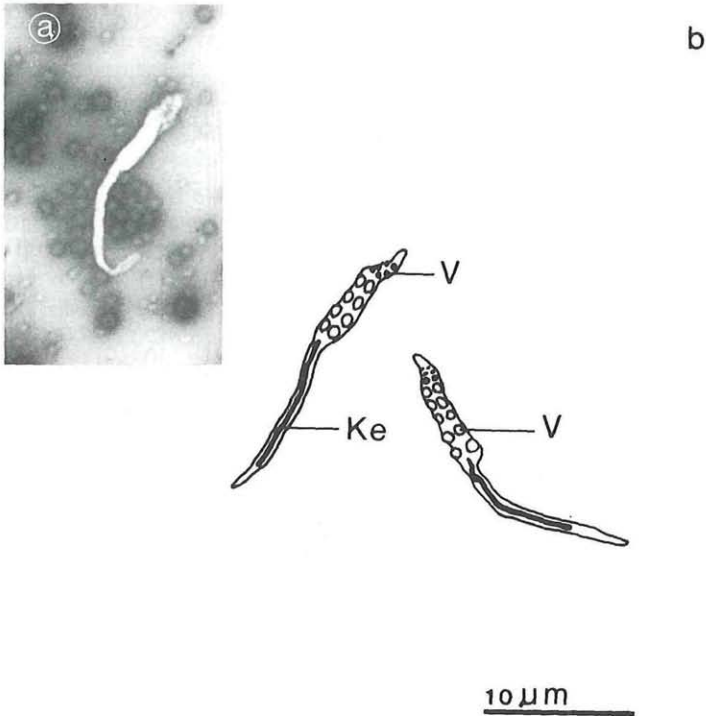


Abb. 5: Spermien von *Psammomermis cornicularis* n. sp., a) NOMARSKI-Aufnahme eines Opalblau-Präparates, b) Rekonstruktion der Spermien nach Opalblau- und Giemsa-Präparaten. Abk. siehe Material und Methodik.

Postparasitäres Stadium (Abb. 4): In den Proportionen mit den geschlechtsreifen Tieren übereinstimmend. Kutikula mit feinen gekreuzten Fibrillenschichten – lichtmikroskopisch nur bei stärkster Vergrößerung sichtbar. Das Vorderende zeigt noch nicht die typischen hervortretenden Hypodermisleisten. Die Anordnung stimmt jedoch im Grundprinzip mit den Adulten überein. Das Stilett wird erst bei den letzten Häutungen abgestoßen. Es ist $18 \mu\text{m}$ lang, mit freier Spitze und verdicktem Schaft, der kontinuierlich in den Ösophagus übergeht. Geschlechtsorgane sind zum Zeitpunkt des Schlüpfens noch nicht angelegt. Am Hinterende befindet sich ein Schwanzhorn von $37 \mu\text{m}$ Länge. An der Basis ist es $8 \mu\text{m}$ breit.

Jahreszeitliches Auftreten der Stadien im Boden: Adulte Tiere findet man das ganze Jahr über. In den Monaten März bis Mitte Juni überwiegen die Adulten, während man in den übrigen Monaten auch häufig postparasitäre Stadien beobachten kann. Die Eiablage beginnt Anfang Mai. Infektionsstadien konnten von Mitte Mai bis Ende Juni beobachtet werden.

Diskussion

P. cornicularis repräsentiert innerhalb der Gattung *Psammomermis* eine bestimmte Erscheinungsform, die folgende Merkmalskombination aufweist: Die Hinterenden bei den Männchen sind im Bereich der Kloakenöffnung ventral etwas verdickt. Präanal sind äußerst wenige Genitalpapillen vorhanden. Vorderende bei Männchen und Weibchen mit auffällig

drüsig aufgequollenen und nach innen ragenden Hypodermisleisten. Zu diesem Typ gehören die in dieser Arbeit neu beschriebenen Arten *P. cornicularis*, *P. conjuncta* und *P. minor*. *P. byssina* RUBZOV, 1976 zeigt ein ähnliches Hinterende der Männchen. Über das Vorderende kann nichts gesagt werden, da die Originalbeschreibung darüber zu wenig Information liefert. *P. cornicularis* fällt etwa in den Größenbereich von *P. byssina*, hat aber wesentlich längere Spicula und eine andere Anordnung der Genitalpapillen.

Eine spezielle Bildung bei *P. cornicularis* sind die medianen Hypodermiszapfen in Form von Labialpapillen (Mundpapillen). Labialpapillen neben typischen Kopfpapillen haben die Gattungen *Mermis* DUJARDIN, 1842 und *Neomermis* von LINSTOW, 1904. Diese Mundpapillen, von HAGMEIER 1912 als morphologisch andersartig als die Kopfpapillen erkannt, stehen lateral. POINAR 1964 beschreibt die Gattung *Orthomermis* mit zwei lateralen Kopfpapillen in einem Kranz, die sich morphologisch von einem weiteren dahinterliegenden Kranz von 6 kleineren Kopfpapillen unterscheiden. Diese 6 kleinen Kopfpapillen sollen dorsal, ventral und submedian angeordnet sein. Dies wäre eine äußerst ungewöhnliche Stellung für Nematoden, da die Kopfpapillen bei dieser Tiergruppe immer lateral und submedian stehen. Nach den Abbildungen bei POINAR 1964 halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß sich bei der Beschreibung von *Orthomermis* ein Orientierungsfehler eingeschlichen hat und daß die Anordnung der Kopfpapillen genau der von *P. cornicularis* entspricht. Die als vordere laterale Kopfpapillen beschriebenen Strukturen von *Orthomermis* würden dann den medianen Hypodermiszapfen von *P. cornicularis* entsprechen. Ob es sich dabei um spezielle Sinnesorgane, etwa um Tastrezeptoren handelt, kann nicht gesagt werden, wie dies auch für die Mundpapillen von *Mermis* und *Neomermis* noch unbekannt ist.

Die Spermien von Mermithiden sind bisher noch kaum bekannt. Es ist überraschend zu sehen, wie ähnlich sie den von JAMUAR 1966 beschriebenen Spermien von *Nippostrongylus brasiliensis* sind.

In einigen Fällen konnten auch bei den Adulden feine gekreuzte Fibrillenschichten in der Kutikula beobachtet werden. Bei einem Weibchen, dessen Kutikula während der Häutung leicht beschädigt wurde, hatten sich bei der Wundverheilung an der verletzten Stelle sogar dicke, bei schwacher Vergrößerung sichtbare Fibrillen gebildet. Dies zeigt, daß die Kutikulafibrillen auf ein Maß reduziert wurden, das unter der lichtmikroskopischen Auflösbarkeit liegt. Die Potenz zur Bildung auch stärkerer Fibrillen bleibt erhalten.

3.1.2 *Psammomermis conjuncta* n. sp. (Abb. 6, 7)

Holotypus (Männchen): Körperlänge = 37 mm; größter Durchmesser = 116 μm ; Ösophagus = 45,9 %; Spiculalänge = 370 μm ; Genitalpapillen = 51 in 3 Reihen.

Allotypoid (Weibchen): Körperlänge = 148 mm; größter Durchmesser = 190 μm ; Ösophagus = 39 %; Vulva bei 41,7 %; Ei = 70 x 100 μm .

Männchen (n = 3): Körperlänge = 33,67 (30–37) mm; größter Durchmesser = 116,7 (112–122) μm ; Ösophagus = 45,5 (45–46) %; Spiculalänge = 393 (370–410) μm ; Genitalpapillen = 48 (42–51).

Fundorte: Niederschöckl bei Graz, Austria, 450 m NN, Mähwiese, gut durchfeuchtete sandige Lehme am Bachrand, in 30–50 cm Tiefe (Loc. typ.).

Morphologische Analyse

Sehr langgestreckte, dünne und zarte Mermithiden, drehrund und weiß. Durchmesser – Längenrelation bei Männchen 1:250 – 1:320, beim Weibchen 1:778.

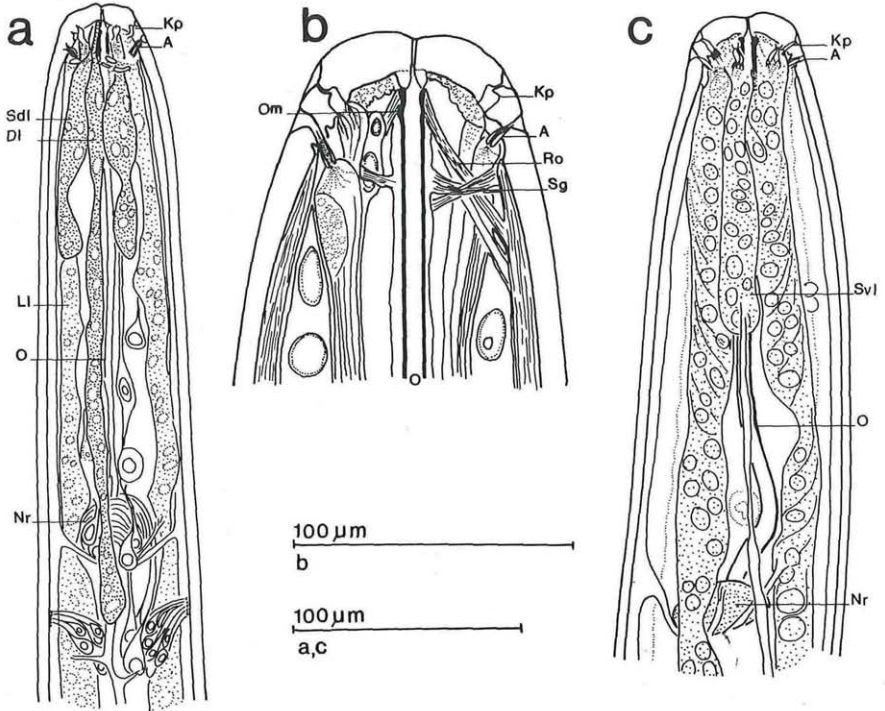


Abb. 6: *Psammomenmis conjuncta* n. sp., a) Vorderende eines Männchens von dorsal, b) Vorderende desselben Männchens in tieferer Einstellung und stärkerer Vergrößerung, c) Vorderende eines Weibchens von median, das Präparat ist hinter den Kopfpapillen in sich etwas verdreht. Abk. siehe Material und Methodik.

Männchen (Abb. 6a, b, 7b, d): äußerst zarte, fadenförmige Gebilde, die sich zum Vorderende hin verjüngen. Hinterende leicht ventral gebogen und im Bereich der Geschlechtsöffnung leicht verdickt.

Vorderende (Abb. 6a, b): Durchmesser im Bereich der Kopfpapillen $41 (38-45) \mu\text{m}$, am Nervenring $77 (64-98) \mu\text{m}$, Abstand Vorderende bis Nervenring $280 (220-300) \mu\text{m}$. Wie bei *P. cornicularis* mit acht blasig, nach innen vorspringenden Hypodermiswülsten. Hörnchenförmige Vorsprünge der medianen Hypodermisleisten fehlen.

Kutikula: vollkommen glatt und ohne Kreuzfaserung, $4-5 \mu\text{m}$ stark.

Hypodermis: 8 Hypodermisleisten in Körpermitte. Laterale mit ein bis 2 Kernen im Querschnitt und $10-15 \mu\text{m}$ breit. Ventrale Leisten ebenfalls kernführend. Dorsale, subdorsale und subventrale ohne Kerne. Subdorsale und subventrale Leisten sehr zart und schwer sichtbar. Subdorsale sind der Dorsalleiste leicht genähert.

Sinnesorgane des Vorderendes: 6 Gruppen von Kopfpapillen in der üblichen Anordnung – lateral, subdorsal und subventral. Papillen mit langen Terminalfilamenten, die weit vorne in typisch geschwungener Weise die Kutikula durchziehen (Abb. 6a, b). Amphiden lateral $5-7 \mu\text{m}$ hinter den Kopfpapillen. Fovea sehr eng ($1-2 \mu\text{m}$) und schwach kutikularisiert. Apertura porenförmig.

Exkretionsporus: ventral, $65 \mu\text{m}$ hinter dem Nervenring.

Trophosom: syncytial und polynukleoid mit wandständigen Kernen. Stets ohne Exkretionskristalle.

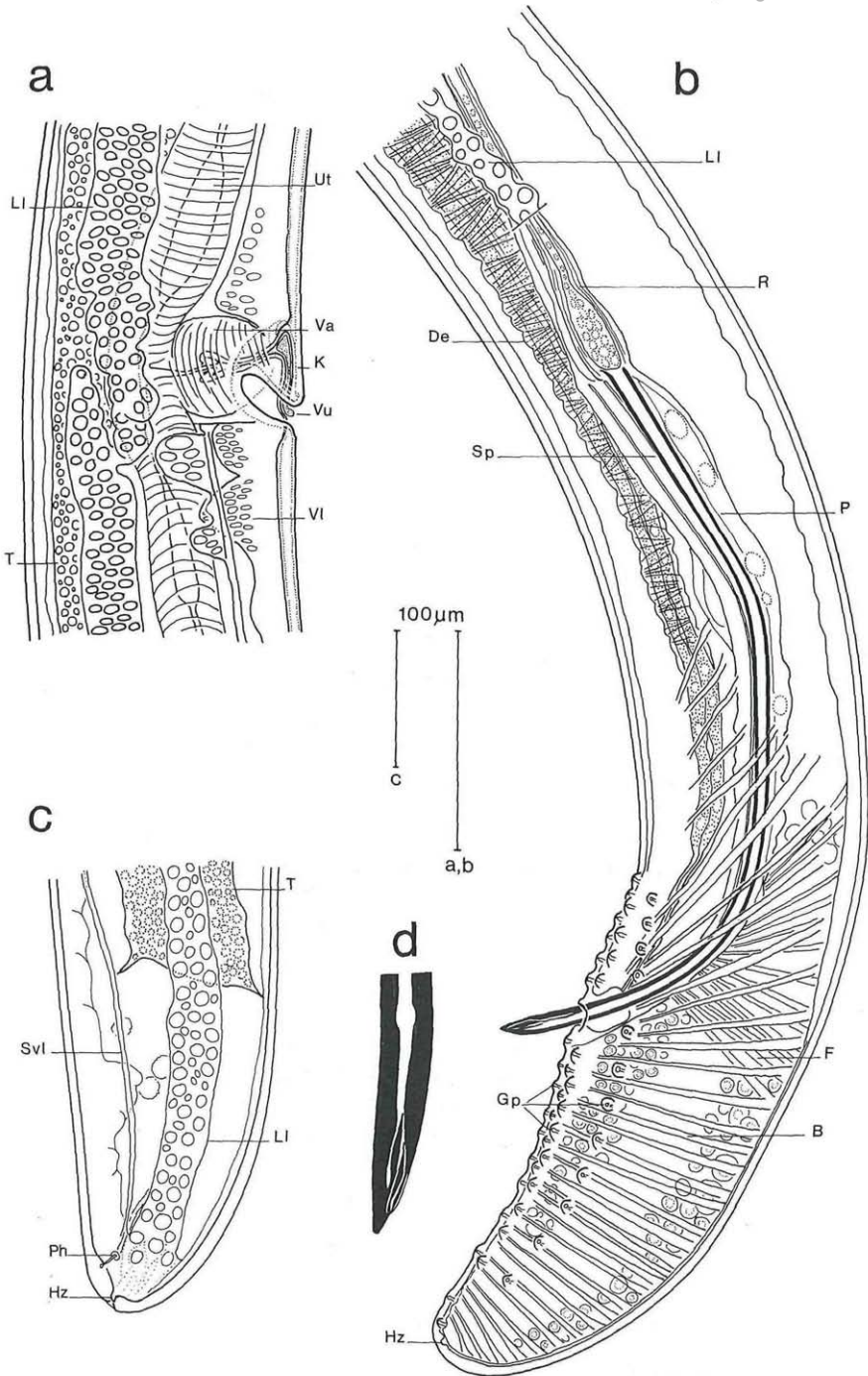


Abb. 7: *Psammomermis conjuncta* n. sp., a) Ausschnitt aus dem mittleren Körperbereich eines Weibchens, b) Hinterende eines Männchens von lateral, c) Hinterende eines Weibchens von lateral, d) Spiculumspitze stark vergrößert. Abk. siehe Material und Methodik.

Ösophagus: Beginnt mit leicht verdickter Manschette in der Hypodermis des Vorderendes. Durchmesser zu Beginn $5\ \mu\text{m}$, am Nervenring $4,5\ \mu\text{m}$. Er verjüngt sich kontinuierlich bis zum blind geschlossenen Ende. Adulte Tiere mit reduzierten Stichocyten.

Genitalapparat: Spicula (Abb. 7b, d) – lange dünne Stäbe von durchgehend fast gleicher Stärke (Durchmesser = $7\ \mu\text{m}$) und scharfer Spitze. Wie bei *P. cornicularis* Y-förmig, aber anders proportioniert. Die Y-förmig leicht auseinanderklaffenden Schäfte machen nur ein Drittel der Gesamtlänge aus. $\frac{2}{3}$ streng parallel, die zwei Schäfte median verlötet, aber mit zwei Lumina. Spitze einheitlich verschmolzen mit typisch doppelter Innenstruktur (Abb. 7d). Retractor spiculae etwa so lang wie Spicula. Protrusor zylinderförmig die Spicula umgebend mit außen liegenden großen Kernen. Fixatormuskulatur deutlich sichtbar. Bursamuskulatur reicht nicht ganz bis zu den Capitulae der Spicula.

Genitalpapillen – in 3 Reihen, die mittlere verdoppelt sich um die Kloake. Präkloakale Papillen wesentlich geringer als postkloakale (lateral 4, median bis 10 Papillen). Laterale Papillen 12, mediane 33–35.

Ductus ejaculatorius – wie bei *P. cornicularis*.

Gonaden – ventrolateral, nicht einheitlich links oder rechtsseitig, gestreckt.

Weibchen: kein Sexualdimorphismus im Bereich des Vorderendes und der Sinnesorgane. Durchmesser im Bereich der Kopfpapillen $60\ \mu\text{m}$, am Nervenring $108\ \mu\text{m}$, Abstand Vorderende–Nervenring $250\ \mu\text{m}$.

Kutikula: glatt, ohne Kreuzfaserung, $6\text{--}7\ \mu\text{m}$.

Hypodermis: Anordnung wie bei den Männchen. Laterale Leisten im Querschnitt mit 2–3 Zellkernen. Im Bereich der Vagina stark verbreitert (Abb. 7a).

Exkretionsporus: ventral, $60\ \mu\text{m}$ hinter dem Nervenring. Der Kanal ist sehr deutlich, dazugehörige Ventralzellen konnten nicht gefunden werden.

Trophosom wie bei den Männchen.

Ösophagus: beginnt mit stark verdickter Manschette – Durchmesser $10\ \mu\text{m}$. Durchmesser des kutikularisierten Rohres am Nervenring ebenfalls $10\ \mu\text{m}$.

Genitalapparat: Die Vulva befindet sich vor der Körpermitte. Sie ist ein breiter Querspalt und ist durch einen kutikulären Lappen nach posterior versetzt. Uterus kurz und leicht erweitert. Gonaden ventrolateral und gestreckt, rechtsseitig.

Ei: Die noch nicht abgelegten Eier entsprechen in der Größe denen von *P. cornicularis*.

Diskussion

Psammomermis conjuncta fällt mit allen wichtigen Maßen in den Variationsbereich von *P. korsakovi* POLOGENZEV, 1941. Dennoch kann die neue Art leicht von *korsakovi* durch folgende Merkmale unterschieden werden: Die Vulva ist bei *P. cornicularis* deutlich überlappt, bei *P. korsakovi* gerade; das Arrangement der Genitalpapillen ist bei *P. korsakovi* völlig anders, indem die mediane Papillenreihe weit nach anterior reicht, die Kloakenöffnung dagegen liegt weiter hinten. Die Spiculaenden tragen bei *P. korsakovi* einen speziellen Überzug, der bei *cornicularis* fehlt. Und schließlich liegt bei *korsakovi* der Exkretionsporus viel weiter vorne, direkt über dem Nervenring.

3.1.3 *Psammomermis minor* n. sp. (Abb. 8, 9)

Holotypus (Männchen): Körperlänge = $8,2\ \text{mm}$; größter Durchmesser = $60\ \mu\text{m}$; Ösophagus = $49\ \%$; Spiculalänge = $160\ \mu\text{m}$; Genitalpapillen = 18.

Allotypoid (Weibchen): Körperlänge = $8,5\ \text{mm}$; größter Durchmesser = $85\ \mu\text{m}$; Ösophaguslänge = $49\ \%$; Vulva bei $53\ \%$.

Männchen (n = 4): Körperlänge = 8 (6–10,5) mm; größter Durchmesser = 60 (55–65) μm ; Ösophagus = 49 %; Spiculalänge = 145 (100–180) μm ; Genitalpapillen = 21 (18–26).

Weibchen (n = 7): Körperlänge = 14,4 (7–30,5) mm; größter Durchmesser = 91,7 (75–140) μm ; Ösophagus = 46,3 (42,5–49) %; Vulva = bei 52,7 (46–57) %; Ei = ovlaid 60 x 70 μm .

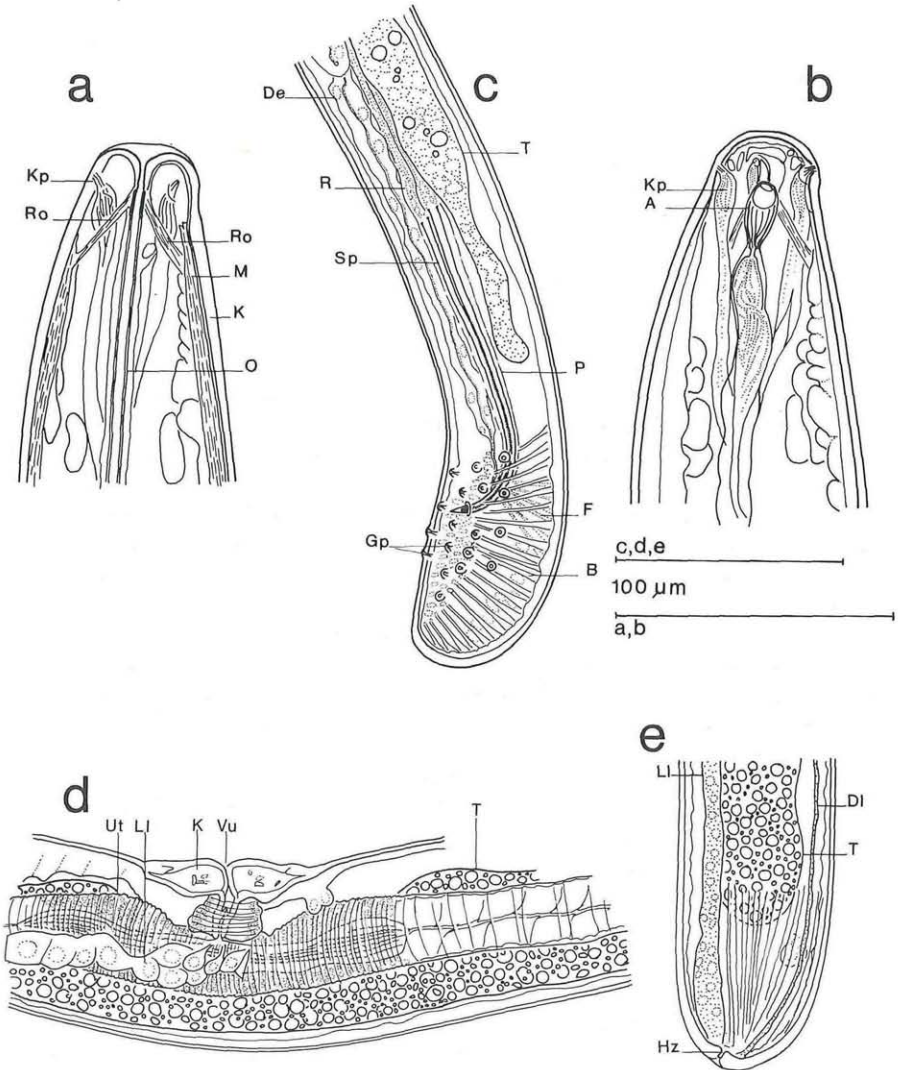


Abb. 8. *Psammomermis minor* n. sp., a) Vorderende eines Männchens in tiefer Einstellung, um den Beginn des Ösophagus zu zeigen, b) dasselbe Vorderende von lateral, c) Hinterende eines Männchens von lateroventral, d) Ausschnitt aus dem mittleren Körperbereich eines Weibchens, e) Hinterende eines Weibchens von dorsolateral. Abk. siehe Material und Methodik.

Austria: Niederschöckl bei Graz, Mähwiese, in 30 cm Tiefe (Loc. typ.); Grafendorf bei Hartberg, Steiermark, Mähwiese, 40 cm Tiefe; Stainz, Steiermark, Mähwiese, 30 cm Tiefe; bei Vils bei Igls, Tirol, Mähwiese, 40 cm Tiefe.

Jugoslawien: in einer Doline bei Petrovac, Bosnien, Weide mit hohen Stauden, 45 cm Tiefe im Boden.

Morphologische Analyse

Sehr kleine, weiße und zarte terrestrische Mermithiden. Durchmesser – Längenrelation bei Männchen 1:109 – 1:161, bei Weibchen 1:93 – 1:218.

Männchen (Abb. 8a, b, c): Einzelne Männchen konnten bei den Bodenproben nie gefunden werden, da sie auf Grund ihrer Zartheit mit freiem Auge in der Erde kaum entdeckt werden können. Alle hier beschriebenen Tiere stammen von Kopulationsknäueln. In der äußeren Form stimmt das Vorder- und Hinterende mit den oben beschriebenen Arten überein.

Vorderende (Abb. 8a, b): Im Bereich der Kopfpapillen ist das Vorderende leicht abgesetzt und etwas erweitert. Durchmesser 26,6 (20–30) μm . Durchmesser am Nervenring 46,7 (45–55) μm , Abstand Vorderende bis Nervenring 160 (140–180) μm . Die 8 Hypodermiswülste des Vorderendes haben eine relativ geringe Längsausstreckung (40–50 μm).

Kutikula: glatt, ohne gekreuzte Fibrillenschichten und dünn (2–3 μm).

Hypodermis: in Körpermitte 8 Hypodermisleisten. Laterale und ventrale Leisten kernführend. Laterale Leisten schmal, mit einem, höchstens 2 Kernen im Querschnitt.

Sinnesorgane des Vorderendes (Abb. 8b): 6 Kopfpapillen mit sehr zarten Terminalfilamenten. Lateral, subdorsal und subventral in Position. Amphiden stehen genau lateral hinter den Kopfpapillen. Fovea größer als bei den oben genannten Arten. 5 μm breit und 12 μm lang. Die Apertura ist kreisrund, Durchmesser = 4 μm .

Exkretionsporus: ventral, 45 μm hinter dem Nervenring.

Trophosom: wie bei *P. conjuncta* und *P. cornicularis*.

Ösophagus (Abb. 8a): beginnt erst 7–8 μm hinter dem Vorderende und erscheint daher etwas versenkt. Manschette dünnwandig, aber mit 5 μm relativ lang. Durchmesser 2,5–3 μm , am Nervenring 3 μm . Das kutikularisierte Ösophagusrohr erreicht beinahe die Körpermitte und es verjüngt sich bis auf Bruchteile eines μm .

Genitalapparat: Die Spicula (Abb. 8c) sind dünne Stäbe, an der Basis 4 μm , im vorderen Drittel 3 μm stark. Es sind zwei Spitzen ausgebildet. Die freien, wenig auseinanderklaffenden Basen haben 30–40 % der Gesamtlänge. Die distalen Abschnitte liegen streng parallel. Muskulatur des Spicularapparates wie oben. Bursamuskulatur reicht nur bis zum distalen, stark nach ventral gebogenen Spiculaabschnitt.

Genitalpapillen (Abb. 8c) – die geringe Anzahl setzt sich aus 4–6 lateralen und 10–14 medianen zusammen. Die medianen teilen sich um die Kloake in zwei Reihen auf.

Ductus ejaculatorius – erstreckt sich bis zur Körpermitte. Er ist häufig in Schlingen gelegt. Seine Muskellage weist keine V-förmige angeordneten Muskelfasern auf.

Gonaden – gestreckt, ventrolateral bis lateral. Die vordere liegt linksseitig, die hintere rechtsseitig.

Weibchen (Abb. 8d, e, 9a, b, c): Im Gegensatz zu den Männchen verjüngt sich das Vorderende bei den Kopfpapillen ganz plötzlich bis auf 22,5 (15–30) μm . Durchmesser am Nervenring 60,7 (55–80) μm . Abstand Vorderende – Nervenring 162 (130–200) μm .

Kutikula: glatt, ohne Kreuzfaserung, 2–3 μm .

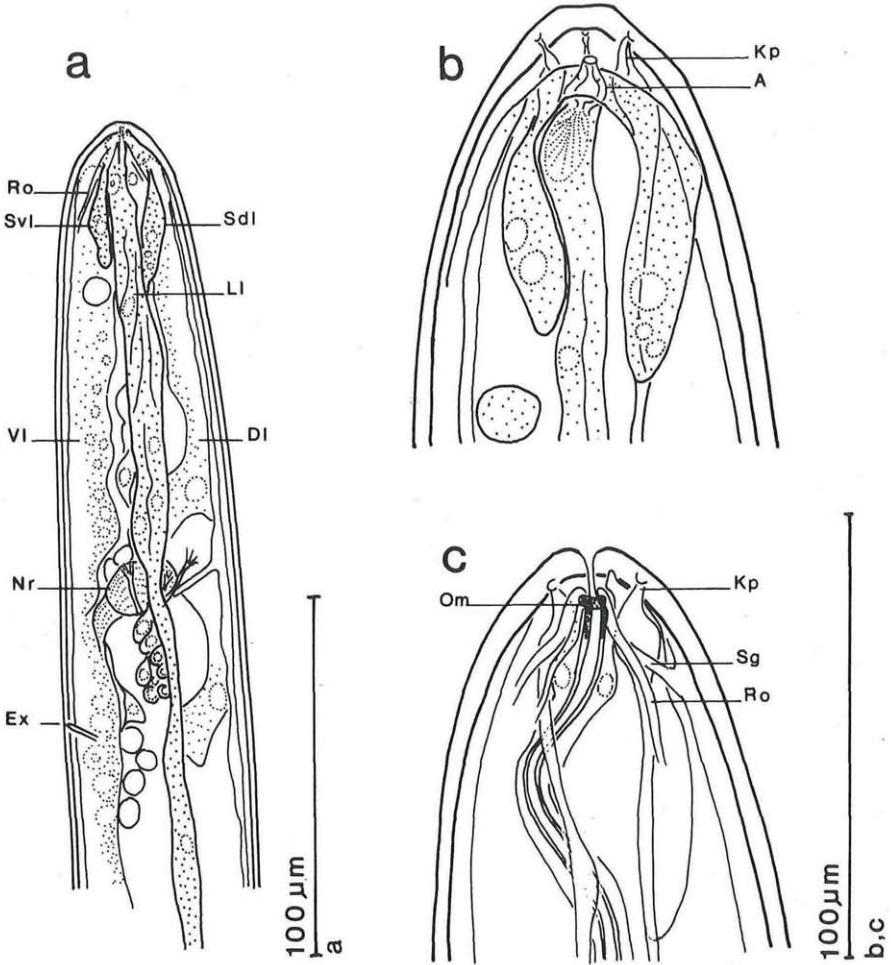


Abb. 9: *Psammomermis minor* n. sp., Vorderende eines Weibchens, a) von lateral, b) „Kopfbereich“ von lateral in Aufsicht, c) „Kopfbereich“ in etwas tieferer Einstellung. Abk. siehe Material und Methodik.

Hypodermis: wie bei Männchen. Laterale Leisten im Querschnitt 1–2 Zellkerne. Im Bereich der Vagina mit typischer Störung im sonst einheitlichen Verlauf.

Exkretionsporus (Abb. 9a): 30–40 µm hinter dem Nervenring.

Trophosom wie bei den Männchen.

Ösophagus: Beginn mit stark verdickter aber kurzer Manschette, Durchmesser 3 µm, am Nervenring 2,5 µm. Er erreicht bei kleinen Weibchen beinahe die Körpermitte, bei großen Tieren relativ kürzer, bis ca. 42 %.

Genitalapparat (Abb. 8d): Der Querspalt der Vulva liegt um die Körpermitte. Bei kleinen Weibchen weiter hinten, bei großen weiter vorne (z. B. Länge 7 mm, Vulva liegt bei 57 %, Länge 30,5 mm, Vulva bei 46 % der Körperlänge gemessen vom Vorderende des Tieres). Charakteristisch für die Art ist eine starke Verdickung der Kutikula um die Vulva (Abb. 8d). Es sieht so aus, als ob mittlere Schichten der Kutikula verquollen wären

und so einen flüssigkeitserfüllten Hohlraum bilden, in dem feste granuläre Partikeln eingebettet sind. Die Vulva ist kurz, faßförmig, mit kräftiger Ringmuskulatur und kräftig kutikularisiertem Lumen mit vorspringenden Zapfen, wie bei den oben genannten Arten. Uterus kurz, Ovidukt und Ovar gestreckt, lateral, linksseitig.

Hinterende (Abb. 8e): wie bei den übrigen Arten stumpf abgerundet. Wie auch bei den Männchen dringt ein solider Hypodermiszapfen terminal etwas nach ventral verschoben in die Kutikula ein. Phasmidenartige Organe vorhanden.

Wirte, präparasitische und postparasitische Stadien unbekannt.

Diskussion

In den Größenverhältnissen ähnlich *P. parvula* RUBZOV, 1976. *P. minor* unterscheidet sich von *P. parvula* durch folgende diagnostische Merkmale: die spezifische Differenzierung der Kutikula im Bereich der Vulva, die Verteilung der Genitalpapillen vom *cornicularis*-Typ, aber mit geringerer Anzahl von Papillen, während *P. parvula* weit nach vorne reichende laterale Papillenreihen besitzt und die mediane Reihe auf wenige Papillen hinter der Kloakenöffnung reduziert ist. Über das Vorderende gibt die Beschreibung RUBZOVs wenig Auskunft, doch dürften die Männchen von *P. minor* größere Amphiden haben als die von *P. parvula*, da die neue Art bei diesen Organen einen ausgeprägten Sexualdimorphismus aufweist. KAISER 1982 führt die neue Art im Catalogus Faunae Austriae IVb p. 4 noch als *P. parvula*. Die Ergebnisse dieser Untersuchung machen aber die Neubeschreibung von *P. minor* notwendig. Die Verbreitung von *P. parvula* bleibt somit auf die Mongolei beschränkt.

3.1.4 *Psammomermis filiformis* n. sp. (Abb. 9, 11, 12)

Holotypus (Männchen): Körperlänge = 48 mm; größter Durchmesser = 105 μm ; Ösophagus = 31 %; Spiculalänge = 590 μm ; Genitalpapillen = 79.

Allotypoid (Weibchen): Körperlänge = 131 mm; größter Durchmesser = 168 μm ; Ösophagus = 41 %; Vulva bei 50 %.

Männchen (n = 6): Körperlänge = 46,5 (29–57) mm; größter Durchmesser = 99,3 (80–106) μm ; Ösophagus = 27,6 (21–31) %; Spiculalänge = 536 (480–590) μm ; Genitalpapillen = 80 (79–83).

Weibchen (n = 10): Körperlänge = 133,4 (81–262) mm; größter Durchmesser = 167 (140–218) μm ; Ösophagus = 40 (39–41) %; Vulva bei 48,4 (44–52) %; Ei ovaloid 90 x 115 μm .

Fundort:

Grafendorf bei Hartberg, Steiermark, Austria, gut durchfeuchtete natürliche Wiese, abwechselnd mit Hochstaudenfluren (*Filipendula*, *Urtica*), im sandigen Boden in 30–100 cm Tiefe (Loc. typ.).

Wirt: *Otiorthynchus gemmatus*, Curculionidae.

Morphologische Analyse

P. filiformis dürfte die langgestreckteste und dünnste aller bis jetzt bekannten Mermithiden sein. Durchmesser – Längenrelation bei Männchen 1:363 – 1:543, bei Weibchen 1:406 – 1:1200. Körper im Querschnitt kreisrund und weiß, kleinere Männchen auch hyalin.

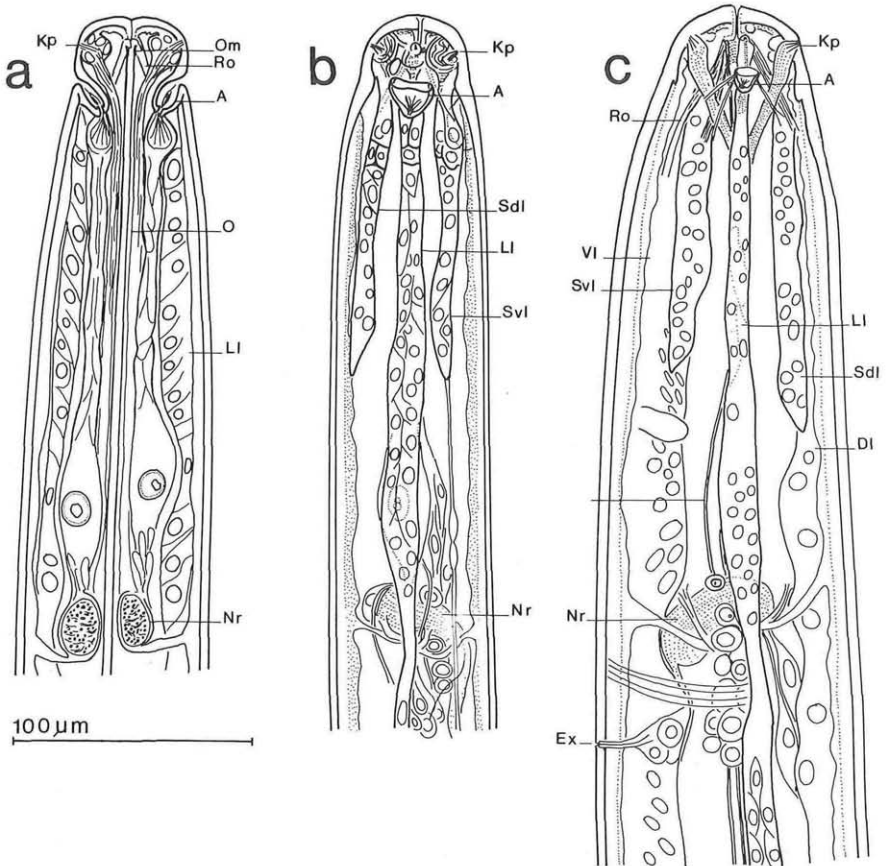


Abb. 10: *Psammomermis filiformis* n. sp., Vorderenden, a) eines Männchens von lateral in tiefer Einstellung, b) eines Männchens von lateral in Aufsicht, c) eines Weibchens von lateral in Aufsicht. Abk. siehe Material und Methodik.

Männchen (Abb. 10a, b, 11a, d): sehr zart und dünn. Lebende, gestreckte Exemplare erinnern an feinste Pilzhyphen. Vorderende mit leichter „Halseinschnürung“ und daher etwas abgesetzt erscheinend. Durchmesser bei den Kopfpapillen 42 (40–47) μm , am Nervenring 78 (70–82). Abstand Vorderende–Nervenring 222 (197–250) μm . Hintereinde nur sehr schwach nach ventral gekrümmt und im Bereich der Geschlechtsöffnung nicht verdickt.

Vorderende (Abb. 10a, b): mit acht kernführenden Hypodermisleisten. Kernführende Partien länger als die Hälfte des Abstandes Vorderende – Nervenring. Hypodermisleisten nicht blasig aufgetrieben wie bei den oben genannten Arten. Im Gegensatz zu diesen aber mit deutlich sichtbaren Zellgrenzen.

Kutikula: glatt und bei den Adulten ohne gekreuzte Fibrillenschichten. 3–4 μm dick.

Hypodermis: 8 Hypodermisleisten in Körpermitte. Ventrale und laterale mit Kernen. Laterale 10 μm breit mit 1–2 Kernen im Querschnitt.

Sinnesorgane des Vorderendes: 6 Gruppen von Kopfpapillen. Terminale Filamente sehr dünn. Amphiden lateral in der „Halsregion“. Die Fovea ist ein breiter, tief nach innen ragender Becher, an der Apertura 15–19 μm breit und 12–15 μm lang. Von lateral

gemessen ist die Fovea bis zu 20 μm tief. Die Apertura erweist sich in Aufsicht als breiter ovaler Spalt.

Die Terminalfilamente sind kurz, in der Fovea breit aufgefächert. Je eine zugehörige Sinneszelle liegt dicht vor dem Nervenring. Es sind dies große spindelförmige Zellen von 70 μm Länge und großem runden Kern von 10 μm Durchmesser.

Exkretionsporus: ventral, 20 μm hinter dem Nervenring.

Trophosom: wie bei den übrigen Arten.

Ösophagus: Mundöffnung terminal, 10 μm dahinter beginnt der Ösophagus mit einer leicht verdickten Manschette. Durchmesser 3 μm . Mit 27 % Anteil an der Gesamtlänge eines Tieres wird er nicht ganz so lange wie bei den übrigen Arten. Er verjüngt sich nur ganz allmählich bis maximal auf die Hälfte seines ursprünglichen Durchmessers. Er verläuft ventrolateral, meist aber lateral neben dem Trophosom.

Genitalapparat: Spicula (Abb. 11a, d) sehr lang und nadelförmig. Capitulum als Ansatz der Retraktormuskulatur verbreitert (11–12 μm). Calami proximal frei (37 % der Gesamtlänge), distal verwachsen (63 %). Proximale Partie etwa 100 μm lang, V-förmig leicht klaffend und 100 μm streng parallel, Durchmesser 5 μm . Verwachsung der medianen Spiculawände ist vollkommen zu einem einheitlich etwas stärkeren Strang als die lateralen Wände. Distal knapp vor der Spitze trennen sich die medianen Wände wieder ein kurzes Stück. Spitze einheitlich spitz kegelförmig. Retractor spiculae 350 μm lang. Protrusor scheidenförmig, in zellige Abschnitte gegliedert. Dorsaler Fixator und Bursamuskulatur gut entwickelt. Geschlechtsöffnung von zwei lateralen, kutikularisierten, lippenartigen Vorsprüngen flankiert.

Genitalpapillen: 16–21 laterale, 36–45 mediane. Die mediane Reihe erstreckt sich von der Geschlechtsöffnung aus 300–320 μm weit nach anterior und ist im Bereich der Bursa, also um die Geschlechtsöffnung, verdoppelt.

Ductus ejaculatorius – reicht als gewundener Schlauch bis in Körpermitte. Äußere Lage feiner Muskelfasern V-förmig angeordnet.

Gonaden – ventral, gestreckt.

Hinterende: mit terminalem Hypodermiszapfen.

Weibchen (Abb. 10c, 11b, c).

Vorderende: Durchmesser an den Kopfpapillen 51 (45–55) μm ; am Nervenring 124 (90–213) μm ; Abstand Vorderende–Nervenring 255 (240–270) μm .

Sinnesorgane: Kopfpapillen wie bei den Männchen, Amphiden wesentlich kleiner, Fovea, 7 x 8–9 x 11 μm . Apertura queroval, Öffnungsweite entspricht dem größten Foveadurchmesser. An der Fovea setzen feine Muskelfasern an.

Hypodermis, Trophosom, Kutikula im Prinzip wie bei den Männchen. Kutikula 5–6 μm dick. Laterale Hypodermisleisten mit 1–3 Kernen im Querschnitt.

Ösophagusdurchmesser an der Manschette 7,5 μm , am Nervenring 6,3 μm , am Ende 3,7 μm . Zwischen begleitendem Gewebe und Stichocyten ist bei den adulten Tieren nicht zu unterscheiden.

Geschlechtsorgane: Die Vulva (Abb. 11b) liegt um die Körpermitte in Form eines Querspaltes. Die Vagina ist kurz und muskulös, mit stark kutikularisierter Auskleidung. Ihr Lumen weist einen typischen Knick auf. Die lateralen Hypodermisleisten sind im Bereich der Vagina verdickt und verdoppelt. Die ventrale Hypodermisleiste wird vor und nach der Vulva mehrkernig und ragt mit vielkernigen Ausbuchtungen tief in das Pseudocoel. Uterus, Eileiter und Ovar sind gestreckt und können links-rechts alternierend oder einseitig liegen.

Hinterende (Abb. 11c): stumpf abgerundet, mit deutlichem terminalem Hypodermiszapfen. Phasmidenförmige Organe sichtbar.

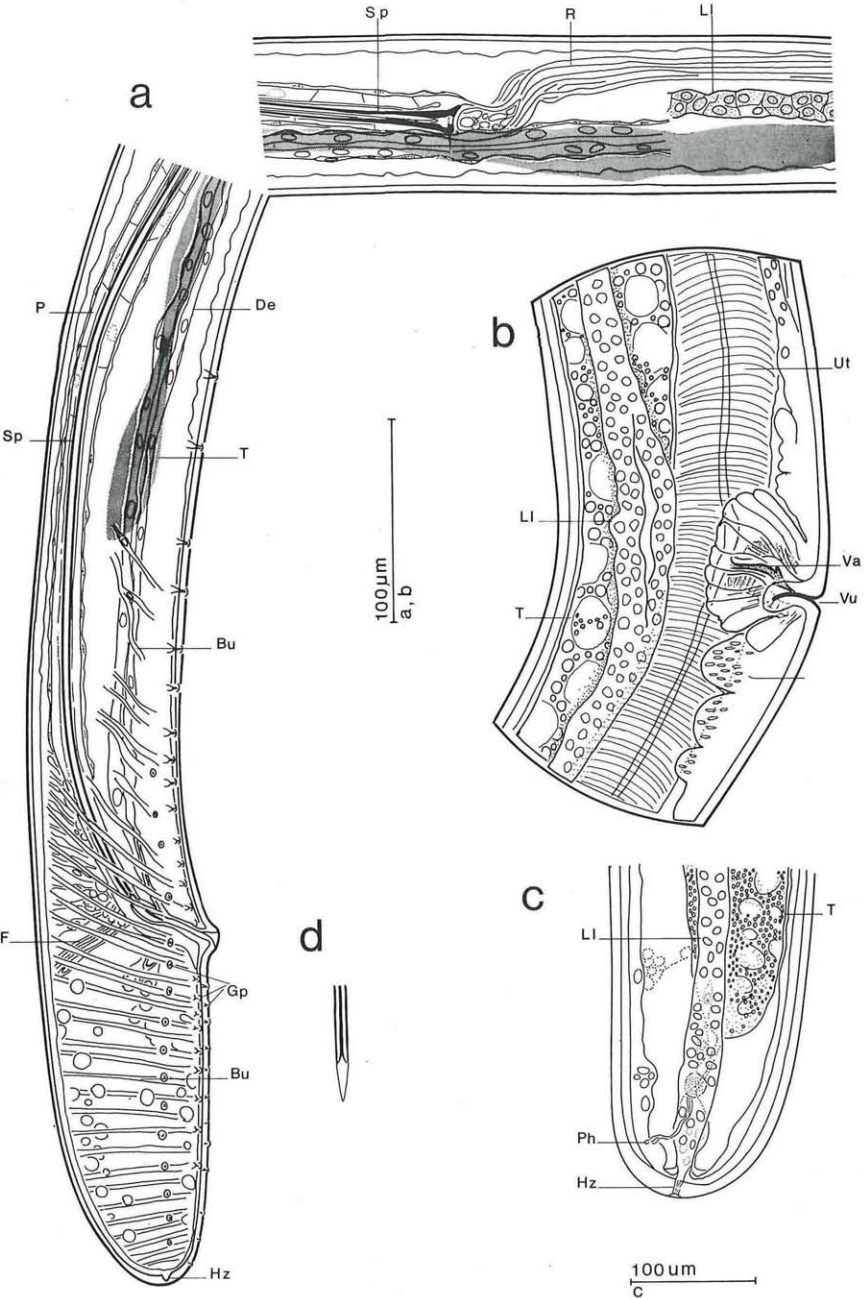


Abb. 11: *Psammomermis filiformis* n. sp., a) Hinterende eines Männchens von lateral, b) Ausschnitt aus dem mittleren Körperbereich eines Weibchens, c) Hinterende eines Weibchens, d) Spiculumspitze stark vergrößert, Ventralansicht. Abk. siehe Material und Methodik.

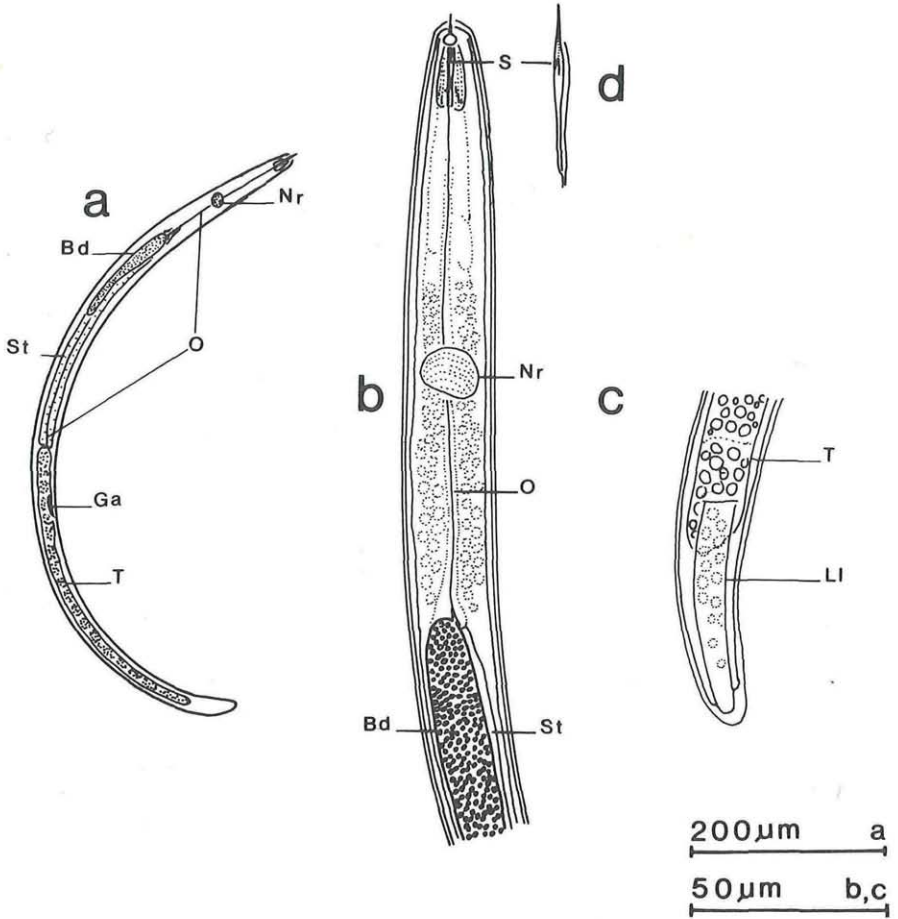


Abb. 12: *Psammomermis filiformis* n. sp. präparasitische Larve (= Infektionsstadium), a) Übersicht, b) Vorderende, c) Hinterende, d) Stilet stark vergrößert. Abk. siehe Material und Methodik.

Exkretionsporus: 30 μm hinter dem Nevenring.

Präparasitische Larven (Abb. 12).

Maße: Körperlänge = 830 μm ; größter Durchmesser = 22 μm ; Ösophagus = 430 μm ; Trophosom = 350 μm ; hyalines Schwanzende = 50 μm ; Stilet = 27 μm .

Der ösophageale Abschnitt nimmt mit 430 μm mehr als die Hälfte der Körperlänge ein. Der Stichosomabschnitt im distalen Bereich des Ösophagus 275 μm lang. Im vorderen Bereich wird er von einer 125 μm langen Bohrdrüse überlagert. Der Nervenring liegt 85 μm hinter dem Vorderende. Das Trophosom ist bei den Larven noch zellig. Es besteht aus einer Reihe hintereinander liegender Zellen, die dicht mit Reservestoffkügelchen gefüllt sind. Nur der vorderste 5 μm lange Bereich scheint syncytial zu sein. Die Genitalanlage besteht aus zwei Zellen, 55 μm nach Beginn des Trophosoms. Schwanzende stumpf abgerundet. Die Larven verlassen nach einer Häutung selbständig das Ei. Sie sind nur zu langsam schlängelnden Bewegungen befähigt.

Postparasitäres Stadium:

In den Körpermaßen stimmen sie mit den adulten Tieren überein. Kutikula mit Kreuzfaserung. Stilet 27 μm . Das Hinderende trägt auf einer leicht knopfförmigen Verdickung der Kutikula einen kurzen Appendix (30–45 μm).

Jahreszeitliches Auftreten:

Adulte findet man das ganze Jahr über. Nach den Beobachtungen an Weibchen aus Bodenproben beginnt die Eiablage Anfang April und dauert bis in den Herbst. Die ersten Larven wurden Anfang Mai gefunden. Da gravide Weibchen bis in den September hinein auftreten und die Embryonalentwicklung auch im Kühlschrank bei 10°C abläuft, kann bis in den Spätherbst mit präparasitischen Larven gerechnet werden.

Diskussion

P. filiformis ist als Geschwisterart von *P. alechini* ARTYUKHOVSKY & KHARCHENKO, 1965 aufzufassen. Soweit dies aus der Beschreibung zu erkennen ist, gleichen sich die Arten morphologisch völlig. Auch in der Körpergröße dürfte es keine entscheidenden Unterschiede geben. *P. filiformis* hat aber durchschnittlich um mehr als $\frac{1}{2}$ längere Spicula und auch eine größere Anzahl von Genitalpapillen.

Bemerkenswert bei der großen Ähnlichkeit der adulten Tiere ist der große Unterschied bei den präparasitischen Larven. *P. alechini* hat Larven mit spitzem Schwanzende und einer Körperlänge von 544 μm . Die Larven von *P. filiformis* sind mit 850 μm länger und haben ein vollkommen abgerundetes, stumpfes Schwanzende.

Von *P. alechini* sind keine Wirte bekannt, und *P. filiformis* wurde parasitisch in den Larven des Rüsselkäfers *Otiorrhynchus gemmatus* gefunden. Ob dies der Hauptwirt ist, kann nicht gesagt werden. Leider ist der Biotop, in dem die Art sehr häufig war, einem Sportfischteich zum Opfer gefallen.

3.1.5 *Psammomermis* sp. A. (Abb. 13)

Weibchen (n = 3): Körperlänge = 31 (28–34) mm; größter Durchmesser = 114 (112–117) μm ; Ösophagus = ?; Vulva bei 48,7 (47–50) %.

Fundort: Grafendorf bei Hartberg, Austria. Feuchte Hochstaudenflur am Bachrand, im Boden in 30 cm Tiefe.

Morphologische Analyse

Die sehr kleinen und dünnen Mermithiden haben eine Durchmesser – Längenrelation von 1:250 – 1:303,5.

Vorderende (Abb. 13a, b): Durchmesser an den Kopfpapillen 37 μm , am Nervenring 76 μm , Abstand Vorderende – Nervenring 187 μm . Am Vorderende sind 8 Hypodermiswülste deutlich zu erkennen. Die lateralen und der ventrale sind durchgehend, die subdorsalen reichen mit den kernführenden Bereichen etwa bis zur Mitte der Distanz Vorderende – Nervenring, die subventralen sind etwas kürzer. Die Dorsalleiste ist bis knapp hinter den Nervenring deutlich zu verfolgen. Die 6 Kopfpapillen sind nur sehr schwach ausgebildet und nur bei stärkerer Vergrößerung gut zu erkennen. Die Amphiden liegen knapp hinter den lateralen Kopfpapillen und sind leicht nach dorsal verschoben. Auffällig ist die große, runde, nur schwach kutikularisierte Fovea (Durchmesser 8 μm). Die Apertura ist gestielt, stärker kutikularisiert und mündet als feiner Porus (Abb. 13a).

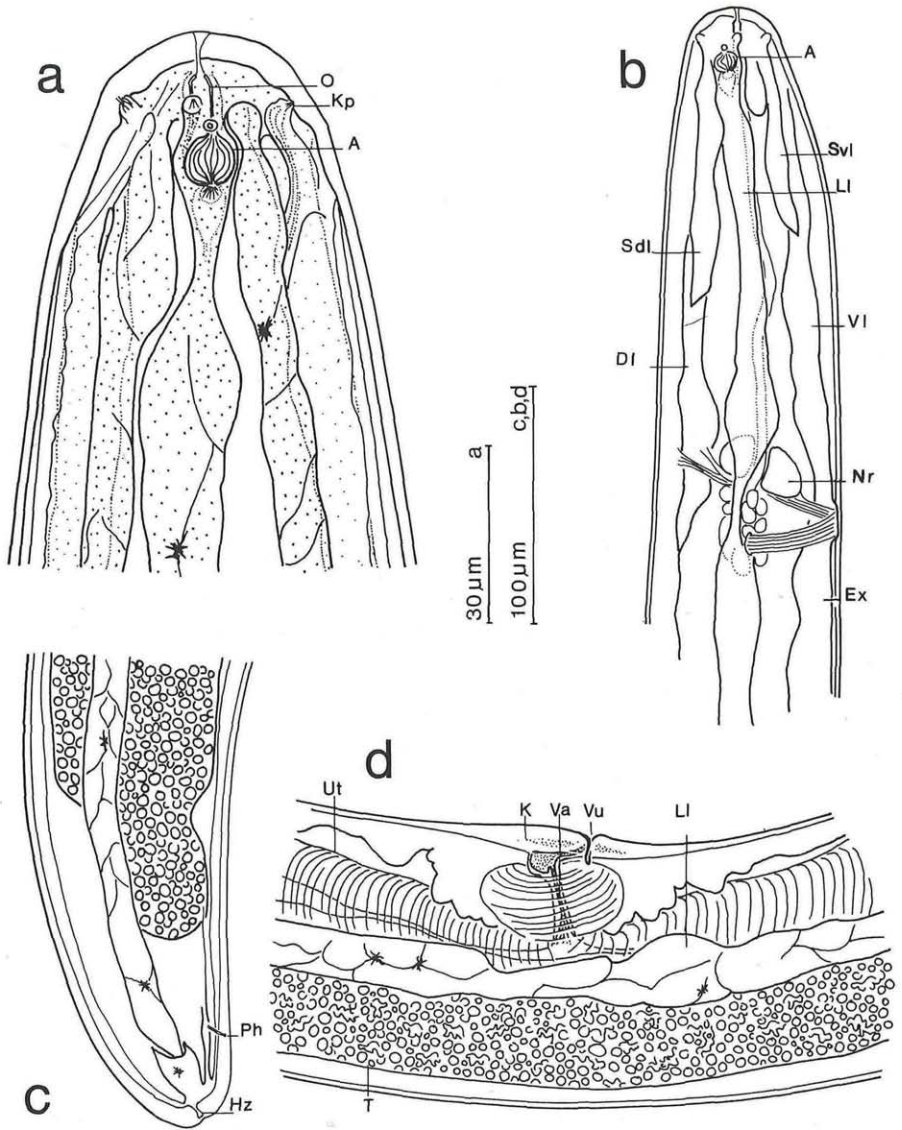


Abb. 13: *Psammomermis* sp. A., a) Lateralansicht des Vorderendes eines Weibchens bei starker Vergrößerung, b) Totalansicht desselben Vorderendes, c) Hinterende eines Weibchens von lateral, d) Ausschnitt aus dem mittleren Körperbereich eines Weibchens mit Geschlechtsöffnung. Abk. siehe Material und Methodik.

Ösophagus: Beginn im hypodermalem Gewebe des Vorderendes ohne deutliche Manschette, sondern mit terminaler Verengung. Am Vorderende und am Nervenring 2,5 μm im Durchmesser. Die Längserstreckung konnte an den allesamt noch ganz jungen Weibchen nicht verfolgt werden.

Exkretionsporus: ventral, 40 μm hinter dem Nervenring. Er ist nur als feiner Gewebestreifen, der in die Kutikula eindringt, erkennbar.

Trophosom: syncytial und polynucleoid, ohne Exkretionskristalle.

Kutikula: glatt, bei den Adulten ohne Kreuzfaserung. Die Häutungsstadien zeigen eine feine Kreuzfaserung in der Kutikula des postparasitischen Stadiums. 2–2,5 μm stark.

Hypodermis: in Körpermitte in der üblichen Anordnung. In den Zellgrenzen der kernführenden Bereiche können fein verästelte Kristalle liegen.

Genitalapparat: Die Vulva (Abb. 13d) liegt etwa in Körpermitte. Sie ist durch einen etwa 18 μm langen Kutikulalappen nach posterior versetzt. Im Bereich der Überlappung ist die Körperkutikula verdickt. Das Lumen der Vagina ist kurz und gerade. Die Vagina selbst ist gedrunen und muskulös wie bei den übrigen Arten. Die Gonaden liegen ventrolateral und sind gestreckt.

Hinterende: leicht nach ventral gebogen, mit typischem, in die Kutikula eindringendem, terminalem Hypodermiszapfen.

Postparasitisches Stadium: Hinterende mit 43 μm langem Appendix.

Diskussion

Diese neue Art wurde in die Beschreibung aufgenommen, obwohl Männchen, die zu einer vollständigen Erfassung notwendig wären, noch nicht gefunden werden konnten. Aus diesem Grund wurde die Art auch nicht mit einem Namen versehen. Um eine bessere Charakteristik der Gattung durchführen zu können, soll aber speziell auf die Ausbildung der Vulva hingewiesen werden. Mit der leichten Überlappung der Geschlechtsöffnung bildet *Psammomermis* sp. A. praktisch das Bindeglied zwischen Arten mit gerader und leicht überlappter Vulva zu Formen wie *P. conjuncta* mit starker Überlappung. Diese müßten sonst eventuell in eine eigene Gattung gestellt werden. Die Merkmalskombination blasige Amphiden mit gestielter Apertura und überlappter Vulva unterscheidet diese neue Art von allen anderen bisher bekannten *Psammomermis*-Arten.

3.2 Genus *Psammomermis* POLOGENZEV, 1941 nov. comb.

Diagnose: sehr dünne, langgestreckte terrestrische Mermithiden – Körperlänge je nach Art wenige mm bis 35 cm. Kutikula dünn. Adulte ohne oder mit feinsten, gelegentlich bei stärkster Vergrößerung erkennbaren Fibrillen; postparasitäre Stadien mit deutlichen gekreuzten Fibrillenschichten. Mundöffnung terminal. Kutikularisierte Ösophagusauskleidung beginnt mit verdickter Manschette in der Hypodermis. Ösophagus maximal 50 % der Körperlänge. 8 Hypodermisleisten in allen Körperabschnitten. Trophosom syncytial. 6 Kopfpapillen in einer Ebene. Amphiden poren- bis becherförmig, mit feiner bis weiter, ovaler Öffnung. Vagina kurz und muskulös, mit geradem oder leicht geknicktem Lumen. Vulva gerade, oder graduell verschieden starke kutikuläre Überlappung der Geschlechtsöffnung. Spicula paarig, dünn, distal nach ventral gebogen und spitz zulaufend. Proximal mit V-förmig klaffenden Capitulae, distale Calami streng parallel mit ausgeprägter Tendenz zur Verwachsung. Hinterende parasitärer und postparasitärer Stadien mit kleinem Appendix. Adulte an Stelle des Appendix ein in die Kutikula eindringender Hypodermiszapfen.

Präparasitische Larven: mit langem Ösophagusabschnitt – mehr als 50 % der Körperlänge, kurzem Schwanz und relativ geringer Beweglichkeit.

Diskussion

Morphologisch und vermutlich auch phylogenetisch am nächsten steht *Psammomermis* der limnischen Gattung *Romanomermis* COMAN, 1961. Der Spicularapparat ist im Typus mit dem von *Psammomermis* ident. Nach ROSS & SMITH 1976 sind die gleichen

Trends vorhanden, nämlich parallele und getrennte Spicula bis zu Spicula mit gemeinsamer Spitze. Wie bei *Psammomermis* sind die Vaginen gerade oder leicht geknickt. Das Trophosom (meist nicht besonders beschrieben) ist nach meinen Beobachtungen an *R. culicivora* ebenfalls syncytial. *Romanomermis* und *Psammomermis* sind ursprünglich mit Kutikula ohne gekreuzte Fibrillen beschrieben. Nach meinen Beobachtungen haben auch die postparasitischen Larven von *Romanomermis* deutlichere Fibrillen. ROSS & SMITH 1976 bemerken, daß bei stärkster lichtmikroskopischer Vergrößerung bei den Adulten gekreuzte Fibrillenschichten zu erkennen sind.

Die beiden Gattungen *Psammomermis* und *Romanomermis* können auch als Beispiel dafür dienen, daß gelegentliche Versuche, allein nach Adulten-Kriterien ursprünglichere Mermithiden ausfindig zu machen, scheitern müssen. Vereinigen beide Gattungen doch in sich ursprüngliche (nach STEINER 1929 8 Hypodermisleisten, kurze gedrungene Vaginen, 2 Spicula) und abgeleitete Merkmale (syncytiales Trophosom, sekundär reduzierte Kutikulastrahlen) gleichermaßen.

Trotz dieser zahlreichen Übereinstimmungen sollte man *Romanomermis* auf Grund gewisser Spezialisierungen, die als Apomorphien gegenüber *Psammomermis* zu betrachten sind, in einer eigenen Gattung belassen: 1) der Ösophagus kann bis zu 95 % der Körperlänge einnehmen, bei *Psammomermis* nur 50 %, 2) die Spezialisierung der präparasitischen Larven zu einer raschen Fortbewegung im Wasser (POINAR & HESS 1974).

Entgegen den Auffassungen POLOGENZEVS 1941 und RUBZOV 1978 sollte man aber allein auf Grund von terrestrischer oder limnischer Lebensweise keine Trennung in verschiedenen Gattungen durchführen. Es gibt eindeutig monophyletische Gattungen (z. B. *Amphimermis*), in denen nahestehende Arten entweder terrestrisch, limnisch oder amphibisch sind. Arten der Gattung *Pheromermis* wiederum kann man weder dem einen noch dem anderen Lebensraum zurechnen, da sie im Laufe ihrer Entwicklung (lt. POINAR 1976) verschiedene Lebensräume durchwandern.

Orthomermis POINAR, 1965 und *Ocotmyomermis* JOHNSON, 1963 sind weitere Gattungen, die 8 Hypodermisleisten, paarige Spicula und kurze muskulöse (pear-shaped, barrel-shaped) Vaginen besitzen. *Ocotmyomermis* besitzt kurze, stumpfe Spicula und auch eine andere Muskulatur des Spicularapparates, die dem *Hydromermis*-*Gastromermis*-Typ entspricht. *Orthomermis* ist nur durch die eine Art *oedobranchus* POINAR, 1965 repräsentiert. Diese hat kurze stumpfe Spicula, laterale Mundpapillen und eine als „ventral fin“ beschriebene Modifikation im Bereich der Vulva. Eine Revision der Art wäre notwendig, um zu zeigen, ob die Mundpapillen nicht den medianen Vorwölbungen von *P. cornicularis* entsprechen.

Nach RUBZOV 1978 steht *Psammomermis* der Gattung *Skrjabinomermis* POLOGENZEV, 1952 am nächsten. Als Unterscheidungsmerkmale werden nur die teilweise verwachsenen Spicula angeführt. Ein Merkmal, das nach der nunmehr vorgelegten neuen Definition von *Psammomermis* keine Gültigkeit mehr hat. *Skrjabinomermis* besitzt eine dicke Kutikula mit gekreuzten Fibrillenschichten. Dies ist aber gegenüber *Psammomermis* auch nur ein gradueller Unterschied. RUBZOV nennt ferner noch 6 Hypodermisleisten. In der Originalbeschreibung von POLOGENZEV wird auf dieses Merkmal allerdings nicht eingegangen. Diesbezüglich bedarf die Gattung einer Revision.

Aus der Literatur geht die Anzahl der Hypodermisleisten auch bei *Psammomermis* nicht eindeutig hervor. POLOGENZEV 1941, 1952, ARTYUKHOVSKY & KHARCHENKO 1965, RUBZOV 1978 u. a. lassen diesen Punkt offen. Allein RUBZOV 1980 bildet einen Querschnitt von *P. agrotinae* ab, auf dem 8 Leisten eingezeichnet sind. Diese Unsicherheit ist der Ausdruck dafür, daß selbst auf histologischen Querschnitten oft schwer zu entscheiden ist, ob subdorsale Leisten vorhanden sind oder nicht.

Über die Bedeutung der Anzahl der Hypodermisleisten generell bei Mermithiden für die Gattungsdiagnose ist eine Diskussion im Gange (zus. bei CURRAN & HOMINICK 1981). Daraus geht hervor, daß einerseits die Anzahl der Hypodermisleisten entlang des Körpers eines Mermithiden unterschiedlich sein kann, andererseits viele Arten einer diesbezüglichen Revision bedürfen. Bei *Psammomermis* sind dies alle vor 1980 beschriebenen Arten.

Ausschlaggebend für eine Diagnose sollte daher die Anzahl der Hypodermisleisten in Körpermitte sein. Dies umso mehr, als die Änderung von 8 Leisten am Vorderende zu 6 hinter dem Nervenring nicht als Phänomen einzelner Arten betrachtet werden kann, sondern auch ganze Gattungen betrifft, wie z. B. *Amphimermis*, *Hexamermis* und *Oesophagomermis* (KAISER unveröff.). Vermutlich gilt dies für alle Mermithiden mit 6 Hypodermisleisten. Es sollte hier vermerkt werden, daß das oben genannte Problem keineswegs neu ist. Schon seit RAUTHER 1906 ist das Problem gelöst, wie *Hexamermis albicans* von 8 Hypodermisleisten am Vorderende zu 6 in Körpermitte kommt. Und STEINER 1929 leitet die Sechsstrahligkeit durch Vereinigung der subdorsalen mit der dorsalen Leiste von der Achtstrahligkeit ab, die er daher für ursprünglich hält.

Bezüglich der Ausbildung der Vulva und Spicula muß die Gattung *Psammomermis* ungewöhnlich weit gefaßt werden. Die neuen Untersuchungen zeigen eine kontinuierliche Reihe von freier Vulva bei *P. korsakovi*, *P. parvula* und *P. cornicularis* zu leichter Überlappung bei *P. sp. A.* und *P. conjuncta* auf. Daneben kommen spezielle Differenzierungen der Kutikula im Bereich der Vulva vor (*P. byssina* und *P. minor*) oder leicht geknickte Vaginen (*P. alechini* und *P. filiformis*). KIRYANOVA et al. 1959 errichten für *P. kulagini* auf Grund einer leichten Überlappung der Vulva die Gattung *Pologenzvimermis*, die RUBZOV 1978 wieder mit *Psammomermis* synonymisierte. Die oben genannten Befunde geben RUBZOV recht.

Species inquirendarum:

Psammomermis busuluk POLOGENZEV, 1952: Die Beschreibung stützt sich mehr oder weniger nur auf einige Meßdaten. Abbildungen existieren nicht.

Psammomermis tiliae RUBZOV, 1972: Männchen sind unbekannt und nach den Abbildungen sind Mundöffnung und Seitenorgane für *Psammomermis* völlig untypisch, sodaß auch an der Gattungszugehörigkeit gezweifelt werden muß.

Psammomermis agrotinae RUBZOV & PUKHAEV, 1980: Die Beschreibung stützt sich offenbar nur auf parasitische oder postparasitische Larven, die für eine Identifikation ungeeignet sind.

Literatur

- ARTYUKHOVSKY, A. K. & KHARCHENKO, N. A. (1965): Zur Kenntnis der Mermithiden (Mermithidae, Nematodes) der Streletskoy Steppe. (In Russ.). – Tr. Tsentral'no-Chernozemn. Zapovedn., 9: 159–185.
- COMAN, D. (1961): Fauna Republicii Populare Romine. II. Nematoda. 3. Mermithidae. – Akad. RPR. Bucuresti. 60 pp.
- CURRAN, J. & HOMINICK, W. M. (1981): Description of *Gastromermis metae* sp. n. (Nematoda: Mermithidae) with an assessment of some diagnostic characters and species in *Gastromermis*. – Nematologica, 27: 259–274.
- HAGMEIER, A. (1912): Beiträge zur Kenntnis der Mermithiden. I. Biologische Notizen und systematische Beschreibung einiger alter und neuer Arten. – Zool. Jb., 32: 521–612.
- JOHNSON, A. A. (1963): *Octomyomermis itascensis* gen. et sp. nov. (Nematoda: Mermithidae), a parasite of *Chironomus plumosus* (L.). – Trans. Amer. Micr. Soc., 82: 237–241.

- JAMUAR, M. P. (1966): Studies of spermiogenesis in a nematode, *Nippostrongylus brasiliensis*. – J. Cell Biol., 31: 381–396.
- KAISER, H. (1977): Untersuchungen zur Morphologie, Biometrie, Biologie und Systematik von Mermithiden. Ein Beitrag zum Problem der Trennung morphologisch schwer unterscheidbarer Arten. – Zool. Jb. Syst., 104: 20–71.
- KAISER, H. (1982): Catalogus Faunae Austriae. Teil IVb: Fam.: Mermithidae. – Österr. Akad. Wiss., Wien, 9pp.
- KIRYANOVA, E. C., KARAVAEVA, R. P., ROMANENKO, K. E. (1959): Mermithiden (Mermithidae, Nematodes) – Parasiten in Apfel- und heterophagen Miniermotten (Yponomeutidae) im Süden Kirgisiens. (In Russ.). – Tr. Kirgiz. Lesn. Opytn. Sta., 11: 301–441.
- KLEIN, M. G., NICKLE, W. R., BENEDICT, P. R., DUNBAR, D. E. (1976): *Psammomermis* sp. (Nematoda: Mermithidae): A new nematode parasite of the Japanese Beetle, *Popilia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae). – Proc. Helminth. Soc. Wash., 43: 235–236.
- POINAR, G. O. jr. (1964): A new nematode, *Orthomermis oedobranthus* gen. n., sp. n. (Mermithidae) parasitizing *Smittia* larvae (Chironomidae) in England. – Nematologica, 10: 501–506.
- POINAR, G. O. jr. (1976): Biology and redescription of *Pheromermis pachysoma* (v. Linstow) n. gen., n. comb. (Nematoda: Mermithidae), a parasite of yellowjackets (Hymenoptera: Vespidae). – Nematologica, 22: 360–370.
- POINAR, G. O. jr. & HESS, R. (1974): Structure of the pre-parasitic juveniles of *Filipjevimermis leipsandra* and some other Mermithidae (Nematodea). – Nematologica, 20: 163–175.
- POLOGENZEV, P. A. (1941): Über die Mermithidenfauna des Maikäfers *Melolontha hippocastani* Fabr. (in Russ.). – Tr. Bashkirsk. N. I. Vet. Sta., 3: 301–334.
- POLOGENZEV, P. A. (1952): Neue Mermithiden von Sandböden aus Kieferwäldern. (In Russ.). – Tr. Gel'm. Lab., 6: 376–382.
- RAUTHER, M. (1906): Beiträge zur Kenntnis von *Mermis albicans* v. Sieb. mit besonderer Berücksichtigung des Haut-Nerven-Muskelsystems. – Zool. Jb. Anat., 23: 1–76.
- ROMEIS, B. (1968): Mikroskopische Technik. – 16. Auflage. R. Oldenburg, München-Wien. 757 pp.
- ROSS, J. F. & SMITH, S. M. (1976): A review of the mermithid parasites (Nematoda: Mermithidae) described from North American mosquitoes (Diptera: Culicidae) with description of three new species. – Can. J. Zool., 54: 1084–1102.
- RUBZOV, I. A. (1972): Mermithiden von Bashkiria. (In Russ.). – Zool. Zh., 51: 954–962.
- RUBZOV, I. A. (1976): Mermithiden (Nematoda, Mermithidae) – Parasiten von Insekten aus der Mongolei (In Russ.). – In: Nasekomye Mongolii IV, 596–614. „Nauka“ Leningrad.
- RUBZOV, I. A. (1978): Mermithidae: Classification, Importance, Application. – „Nauka“ Leningrad. 208 pp. English Transl. f. the U.S. Dept. of Agric. Wash. 1979.
- RUBZOV, I. A. (1980): Neue Mermithidenarten von Gliederfüßlern. (In Russ.). – In: Gel'minty Nasekomykh. 95–102. „Nauka“ Moskau.
- STEINER, G. (1929): On a collection of Mermithids from the basin of the Volga river. – Zool. Jb. Syst., 57: 303–308.

Anschrift des Verfassers: Dr. Helmut KAISER, Institut für Zoologie der Universität, 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: 1984

Band/Volume: [114](#)

Autor(en)/Author(s): Kaiser Helmut

Artikel/Article: [Die Gattung Psammomermis nov. comb. \(Mermithidae, Nematoda\) - Morphologie, Beschreibung und Verbreitung einiger neuer Arten. 303-330](#)