

*Robaki pasorzytnicze Gobius minutus Pall. z polskiego Bałtyku. — Die parasitischen Würmer von Gobius minutus Pall. des polnischen Balticums.*

Mémoire

de M. **ST. MARKOWSKI**,

présenté le 1 juillet 1935, par M. J. Tur m. c.

(Planche 10).

Mit der Frage der Infizierung von *Gobius minutus* in den polnischen Küstengewässern hat sich bis jetzt niemand näher befaßt. Während meiner Untersuchungen über die Eingeweidewürmer der Fische des polnischen Balticums (1933) habe ich nur die Leibeshöhle des genannten Fisches nachgeprüft und darin die Anwesenheit von *Ligula intestinalis* L. festgestellt.

Während meiner Studien an *Bothriocephalus scorpii* habe ich bei 520 *Gobius minutus* sehr genau den Verdauungskanal und die Leibeshöhle, dagegen oberflächlich die Muskeln und Kiemen untersucht.

Die Länge der sektionierten Fische schwankte zwischen 1 und 7 cm. Die letztere Zahl bildet die Maximalgröße, welche von *Gobius minutus* in unseren Gewässern erreicht wird. Ich verfügte demnach über eine Vergleichskala von sehr kleinen bis zu den größten Fischen. Trotzdem habe ich keine speziellen Unterschiede in der Art der Infizierung abhängig vom Alter der Fische gefunden.

Außer dem parasitischen Befund wurde festgestellt, daß *Gobius minutus* sich fast zu 90% mit Planktonkrebsen ernährt (*Copepoda*, *Cladocera*)<sup>1)</sup>.

1) *Gobius minutus* verschlingt so große Mengen von Planktonkrebsen, daß infolgedessen die Orangefarbe des mit der Nahrung vollgestopften Darmes durch die Abdominalmuskeln durchleuchtet. Auf den ersten Blick macht das den Eindruck, als ob der Fisch sich in der Laichperiode befände und angeschwollene Gonaden habe

Die übrigen ca 10% der Nahrung bilden Amphipoden und Isopoden. Verhältnismäßig selten habe ich kleine Schalen junger Mollusken angetroffen, welche ich näher aber nicht bestimmen konnte. Dagegen wurden niemals Fische als Bestandteil der Nahrung von *Gobius minutus* festgestellt. Die Untersuchungen wurden im Winter (Februar, März) und im Sommer (Juli, August, September) 1934, in der Meeresversuchsstation in Hel durchgeführt.

Auf 520 sektionierte *Gobius minutus* waren 240 infiziert, was etwa 46.1% beträgt. An der Infektion beteiligten sich vier Gruppen der parasitischen Würmer, welche in dem mir zur Verfügung stehenden Material entweder nebeneinander oder getrennt auftraten. Alle untersuchten Fische stammten aus den Küstengewässern der Umgebung des Hafens von Hel. Den Anteil der einzelnen Gruppen an der Infizierung illustriert die nachstehende Tabelle I.

TABELLE I.

Infizierung von *Gobius minutus* mit den einzelnen Gruppen der parasitischen Würmer.

Parasitengruppe	Zahl der Infizierungsfälle	%
<i>Trematoda</i> . . . . .	18	3.4
<i>Cestoidea</i> . . . . .	275	52.9
<i>Nematoda</i> . . . . .	16	4.0
<i>Acanthocephala</i> . . .	5	0.9

Die vier oben genannten Gruppen der parasitischen Würmer sind von 9 Arten repräsentiert, welche auf Tabelle II angegeben wurden. In dieser Zahl wurden 7 Arten zum ersten Mal für *Gobius minutus* notiert und eine davon ist neu für die Systematik.

Die in Tabellen I und II zitierten Daten wurden hauptsächlich in den Sommermonaten (Juli, August, September) gesammelt; in den Wintermonaten (Februar, März) dagegen habe ich nur 3 Arten (*Cryptocotyle concavum*, *Ligula intestinalis*, *Bothriocephalus scorpii*) in einer verhältnismäßig kleiner Anzahl von Fischen festgestellt.

Aus beiden Tabellen ergibt sich, daß die *Cestoidea*, was die Zahl der Arten und der Individuen, sowie die Häufigkeit der Infizierung betrifft, weitaus am stärksten repräsentiert sind. Die zweite Stelle nehmen die Trematoden ein und als nächste folgen Nematoden und Acanthocephalen.

TABELLE II.

Name des Parasiten	Zahl der mit dem gegebenen Parasiten infizierten Fische	Zahl der Würmer im Wirtsfische	Organ
<i>Asymphyllodora demeli</i> sp. n. . . . .	16	1—3	intest.
<i>Cryptocotyle concavum</i> (larva) . . . . .	2	—	musc. et branchia.
<i>Caryophyllaeus spec.</i> (juv.) . . . . .	3	1—3	intest.
<i>Proteocephalus spec.</i> .	20	1—6	»
<i>Bothriocephalus scorpii</i> (larva) . . . . .	240	1—30	ventric. et intest.
<i>Ligula intestinalis</i> . .	12	1—3	cav. abdom.
<i>Contracoecum aduncum</i> (larva) . . . . .	8	1—2	intest.
<i>Cucullanus fusiformis</i> .	8	1—2	»
<i>Neoechinorhynchus rutili</i> . . . . .	5	1—2	»

Wir sehen, daß die Parasitenfauna von *Gobius minutus* sich aus sehr verschiedenen Arten zusammensetzt. Sie umfaßt:

1) fluviatile, aus Süßwasserwirten bekannte Formen wie: *Asymphyllodora*, *Caryophyllaeus*, *Ligula*.

2) echt marine Parasiten wie: *Bothriocephalus scorpii*, *Cucullanus fusiformis*;

3) und endlich über beide Medien verbreitete Schmarotzer wie *Contracoecum* und *Neoechinorhynchus*.

Spezielle Erwähnung verdient das Vorkommen von *Caryophyllaeus* und *Asymphyllodora*. Diese beiden Gattungen wurden bis jetzt ausschließlich für *Cypriniiformes* verzeichnet. Im Balticum parasitieren sie an *Gobius minutus*, also in einem, den *Acanthopterygii* angehörenden Seefisch.

Das Brackwassermilieu unserer Küstengewässer ermöglicht die locale Koexistenz von See- und Süßwasserfischen. Dies macht sich besonders in den Wasserterrains bei Hel bemerkbar, also eben dort, woher die von mir untersuchten *Gobius minutus* stammten. Demnach ist die Möglichkeit vorhanden, daß die Seefische sich mit parasitischen Würmern infizieren, welche normalerweise in Süßwasserwirten leben. Es ist schwer zu entscheiden, wie weit diese Erscheinung in der Richtung der Hochsee vordringt. Auf

Grund der Widerstandsfähigkeit der Eier von *Bothriocephalus scorpii* gegen Veränderungen des Salzgehaltes dürfte man wohl annehmen, daß die Larven der parasitischen Würmer aus Süßwasserfischen in der Ostsee ziemlich weit hinaus verbreitet sind und sogar dort vorkommen, wo infolge zu hohen Salzgehaltes keine unmittelbare Berührung der See- mit Süßwasserfischen mehr stattfindet. Unzweifelhaft sind die aus Eiern ausgeschlüpften Larven ebenfalls gegen Schwankungen des Salzgehaltes unempfindlich und können mit den Strömungen gegen die Hochsee zu getrieben werden, dorthin sogar, wo der allzu hohe Salzgehalt ihre Süßwasserwirte verdrängt. Es wäre ebenfalls anzunehmen, daß die aus Eiern ausgeschlüpften Larven in dem für sie neuen Meeresmilieu neue Zwischenwirte finden.

Die aus der mir zugänglichen Literatur zusammengestellte Parasitenliste für *Gobius minutus* unterscheidet sich gänzlich von derjenigen, welche sich aus meinen Befunden ergibt <sup>1)</sup>.

Die von anderen Autoren untersuchten Fische stammten meistens aus der Nordsee und dem Adriatischen Meere. Von den dort festgestellten Arten habe ich keine einzige in *Gobius minutus* aus den polnischen Küstengewässern gefunden.

### Trematoda.

Die von mir gefundenen Saugwürmer repräsentieren zwei Familien: *Monorchiiidae* und *Cryptocotylidae*.

#### I. Fam. *Monorchiiidae*:

*Asymphylodora demeli* sp. nova. Taf. 10. Fig. 1—4.

Dieser Saugwurm wurde im Darm vom 16 Fischen in der allgemeinen Zahl von 20 Individuen gefunden. Die Schmarotzer wiesen verschiedene Stadien der Geschlechtsreife auf.

<sup>1)</sup> *Gyrodactylus elegans* v. Nordm., (*Distomum*) *flavescens* v. Bened., (*Distomum*) *gobii* Rentsch., *Scolex polymorphus* Rud., *Cestosclex* v. Bened., *Pomphorhynchus proteus* (Zoega, Müller). In der Liste der parasitischen Würmer von Fischen, welche Nicoll 1915 anführt, sind zwei Arten von Trematoden als »*Distomum*« und nämlich als (*Distomum*) *flavescens* und (*Distomum*) *gobii* zitiert worden. Nach der Zeichnung und der sehr flüchtigen Beschreibung von v. Beneden 1870 ist die gegenwärtige Gattungsangehörigkeit von *D. flavescens* sehr schwer zu bestimmen. Auf Grund der Zeichnung dürfte man annehmen, daß die von v. Beneden beschriebene Form der Gattung *Monorchoides* angehört.

Odhner 1901 zählt (*Distomum*) *gobii* zur Gattung *Allocreadium*.

Der rostbräunlich gefärbte, ovale Körper ist am Vorderende mit sehr kleinen Stacheln besetzt, welche nur im lebendigen Zustande gut sichtbar sind. Die Stacheln sind auf den beigegeführten Zeichnungen nicht vermerkt worden.

Die Körperlänge beträgt 285 bis 900  $\mu$ ; Körperbreite von 180 bis 450  $\mu$ . Der Mundsaugnapf mißt 68—136  $\mu \times$  68—136  $\mu$ . Die Länge des Pharynx schwankt zwischen 41 und 90  $\mu$ ; Breite des Pharynx 27—82  $\mu$ . Der Oesophagus ist kurz, gerade und bildet keine Biegungen.

Der Bauchsaugnapf liegt auf der Höhe der Darmgabelung und besitzt den Durchmesser von 82—177  $\mu \times$  82—190  $\mu$ . Auf dem inneren Rande des Bauchsaugnapfes befinden sich in fast gleichen Abständen 6 warzenartige Gebilde. Diese Verhältnisse sind nur im lebendigen Zustand wahrnehmbar, und deswegen auf den Zeichnungen nicht vermerkt worden. Die einzelne, nach hinten zu verschobene Hode liegt in der Medianlinie unter den Saugnapfen und besitzt den Durchmesser von 41—163  $\mu \times$  35—122  $\mu$ . Der Cirrusbeutel ist seitlich, unterhalb des Bauchsaugnapfes gelegen und mißt in der Länge: 82—136  $\mu$ ; in der Breite: 27—49  $\mu$ . Der etwas schräg über der Hode gelegene Keimstock hat eine rundliche, ziemlich abwechselnde Form und mißt: 22—125  $\mu$  in der Länge und 16—122  $\mu$  in der Breite.

Der Metraterm mit stachelartiger Innenstruktur liegt unter dem Cirrusbeutel und besitzt eine Länge von 54—82  $\mu$ ; seine Breite beträgt 27—46  $\mu$ . Das Ei ist leicht birnenförmig, im Hinterende mit knopfartigem Filament versehen. Dieses Merkmal tritt nicht bei allen Eiern zum Vorschein. Die Ausmaße der Eier betragen: Länge 22—27  $\mu$ ; Breite 11—14  $\mu$ . Die stark ausgebildeten Dotterstöcke sind aus zwei Komplexen rundlicher Drüsen zusammengesetzt, von welchen zwei Dottergänge auf beiden Körperseiten abgehen. Die Dottergänge verbinden sich in einen querliegenden Kanal, welcher zwischen der Hode und dem Keimstock verläuft, wie das auf Fig. 1—2 Taf. 10 zu sehen ist. Die Dotterstöcke beginnen auf der Höhe des oberen Randes des Keimstockes und verlaufen fast bis zum hinteren Körperende. Diese Lage der Dotterstöcke ist eine Konstante bei allen Individuen.

Aus den oben angeführten Daten ist ersichtlich, daß die Aus-

maße der Organe großen Schwankungen unterliegen<sup>1)</sup>. Diese Tatsache ist leicht erklärbar, da ich die Ausmaße aller gefundenen Individuen angebe, deren Körperlänge sich, wie gesagt, in den Grenzen von 285 bis 900  $\mu$  bewegt.

Witenberg und Eckmann 1934 beschreiben *Asymphylogora tincae* vom Darm des *Cyprinus carpio* aus dem Antiochsee in Syrien. Die Autoren sind geneigt, auf Grund der Veränderlichkeit in der Lage der Organe bei dieser Form alle bis jetzt bekannte Arten *Asymphylogora* auf *Asymphylogora tincae* (Moeder 1790) zurückzuführen. Die Autoren erwähnen jedoch nirgends, auf welcher Anzahl von Individuen sie die Veränderlichkeit in der Lage der Organe nachgeprüft haben. Ebenfalls verfügten sie über kein Vergleichsmaterial und stützten ihre Erwägungen nur auf Beschreibungen einzelner Autoren.

In dem von Witenberg und Eckmann angeführten Verzeichnis der bis jetzt beschriebenen *Asymphylogora*-Arten wurde die von Ozaki beschriebene Art *Asymphylogora macrostoma* Ozaki 1925 weggelassen. Es scheint jedoch keinem Zweifel zu unterliegen, daß die Ausmaße, welche Ozaki für die Eier von *Asymphylogora macrostoma* angibt, einem Druckfehler zuzuschreiben sind. Trotzdem weist die von Ozaki für *Asymphylogora macrostoma* angegebene Zeichnung und Beschreibung darauf hin, daß seine Form von *Asymphylogora tincae* abge sondert und als eine selbstständige Art betrachtet werden mag. Die Rückführung aller bis jetzt bekannter Arten *Asymphylogora* auf eine, nämlich auf *A. tincae*, ohne über ein Vergleichsmaterial zu verfügen, ist meiner Meinung nach ziemlich voreilig. Das von mir beschriebene *Asymphylogora demeli* sp. n. unterscheidet sich von anderen *Asymphylogora*-Arten 1) durch eine beständige Lage der Dotterstöcke in der hinteren Körperegend; 2) durch kleinere Ausmaße des Cirrusbeutels; 3) durch einen kurzen und geraden Oesophagus und 4) durch die Gestalt der Eier.

Die Species wurde mit dem Namen des langjährigen Leiters des Seefischereilaboratoriums in Hel Herrn Kazimierz Demel benannt.

<sup>1)</sup> Alle Messungen wurden an Exemplaren unternommen, welche im Sublimat konserviert waren.

II. Fam. *Heterophyidae*.*Cryptocotyle concavum* (Creplin 1825).

Die Metazerkarien dieser Trematoden waren in den Muskeln und auf den Kiemen von *Gobius minutus* eingekapselt. Ich gebe keine genauen statistischen Daten für die Häufigkeit des Auftretens dieser Art, da nicht bei allen sektionierten Fischen die Muskeln und Kiemen untersucht wurden.

## Cestoidea.

Die Bandwürmer bilden die maximale Infizierung von *Gobius minutus*. Die erste Stelle nimmt in dieser Hinsicht das Larvalstadium von *Botriocephalus scorpii* ein, nachher folgen der Reihe nach: *Proteocephalus* sp., *Ligula intestinalis* und endlich *Caryophyllaeus* sp. Alle genannten Arten habe ich entweder nebeneinander oder getrennt angetroffen.

Die einzelnen Abschnitte des Verdauungskanals beherbergen entsprechende Bandwurmarten. Den Magen und einen unbedeutenden Teil des Darmes behaftet die Larve von *Bothriocephalus scorpii*. Im weiteren Darmabschnitte tritt *Proteocephalus* sp. auf, und erst hinter ihm *Caryophyllaeus* sp.

III. Fam. *Caryophyllaeidae*.*Caryophyllaeus* sp. Taf. 10, Fig. 7.

Dieser Bandwurm wurde 3 mal festgestellt. Die Gesamtzahl der gefundenen Individuen betrug 6 Exemplare. Alle waren geschlechtlich unroif und besaßen nur Anlagen von Geschlechtsorganen. Die Körperlänge schwankte in den Grenzen von 2 bis 3 mm; Körperbreite von 600 bis 675  $\mu$ . Der stark metabolische Scolex besaß die Länge von 225 bis 600  $\mu$ ; Breite des Scolex 450—870  $\mu$ . Auf Grund der Gestalt des Scolex dürfte man annehmen, das die von mir gefundenen jungen Individuen der Art *Caryophyllaeus laticeps* (Pall. 1781) angehören.

IV. Fam. *Proteocephalidae*.*Proteocephalus* spec. Taf. 10, Fig. 5.

Auf die allgemeine Zahl von ca 100 Individuen, welche im Darm von 20 Fischen festgestellt wurden, habe ich nur einmal eine geschlechtsreife Form gefunden, deren Uterus reife Eier mit

entwickelten Embryonen enthielt. Während meiner Untersuchungen über die Fische des polnischen Balticums habe ich diese Art ebenfalls im Darm von *Syngnathus typhle* gefunden (Markowski 1933). In beiden Fällen konnte ich wegen allzu spärlichen Vergleichsmaterials diese Form nicht genau bestimmen. Die Länge der geschlechtlich unreifen Individuen schwankte von 405  $\mu$  bis 2 mm; Breite von 195 bis 440  $\mu$ . Der Scolex besaß 4 Saugnäpfe und einen Scheitelorgan. Die Ausmaße der Saugnäpfe betrugen 52—54  $\mu \times$  60—68  $\mu$ . Das Scheitelorgan: Länge 27—41  $\mu$ ; Breite 27—41  $\mu$ .

#### V. Fam. *Ptychobothriidae*.

*Bothriocephalus scorpii* (Müller 1776 (larva). Taf. 10, Fig. 6.

Das Larvalstadium tritt bei *Gobius minutus* sehr häufig auf (Tab. II). In 240 infizierten Fischen habe ich ca 1200 Larven dieses Bandwurms gefunden.

#### VI. Fam. *Ligulinae*.

*Ligula intestinalis* (Linn. 1758).

Bei 12 infizierten Fischen wurden ca 20 Individuen in der Leibeshöhle festgestellt. Die Größe der Bandwürmer schwankte von 4 mm bis 6 cm. Im allgemeinen tritt dieser Bandwurm häufiger im Frühling (April) auf.

#### Nematoda.

In 16 Exemplaren der infizierten Fische wurden 2 Nematodenarten festgestellt, welche bis jetzt für *Gobius minutus* noch nicht notiert waren. Außerdem habe ich auf der Leber sehr junge Larvalstadien gefunden, deren Artangehörigkeit ich nicht bestimmen konnte. Deswegen wurden sie in die Tabellen nicht aufgenommen.

#### VII. Fam. *Heterocheilidae*.

*Contracoecum aduncum* (Rud. 1802) larva.

Einer der häufigeren Parasiten der Ostseefische. In *Gobius minutus* habe ich das Auftreten dieses Nematoden im Darm festgestellt. In 8 infizierten Fischen wurden 10 Exemplare *Contracoecum aduncum* gefunden. Alle waren geschlechtlich unreif und besaßen im vorderen Körperende einen larvalen Bohrzahn. Die Länge der Larven schwankte von 0.5 bis 1.7 cm.



VIII. Fam. *Cucullanidae*.*Cucullanus fusiformis* (Mol. 1860).

Sehr gemein bei *Pleuronectes fesus*. Bei *Gobius minutus* habe ich die Form in 8 Individuen gefunden.

**Acanthocephala.**

Die Kratzer bilden einen minimalen Infizierungsprozent. Ich habe nur eine Art gefunden, die sowohl in Süßwasserfischen als in Seefischen schmarotzt.

IX. Fam. *Neoechinorhynchidae*.*Neoechinorhynchus rutili* (Müller 1780).

Die Anwesenheit dieses Parasiten wurde bei 5 Fischen festgestellt. Die Gesamtzahl der gefundenen Würmer betrug 5 Exemplare (4♂ — 1♀).

Zoologisches Institut der Universität Warszawa<sup>1)</sup> und Meeresversuchstation Hel.

**Literaturverzeichnis.**

1. Beneden van P. J., 1870. Les poissons des Côtes de Belgique, leurs parasites et leur commensaux. — 2. Diesing K., 1851. Systema Helminthum. Vindobonae. — 3. Hausmann L., 1897. Ueber Trematoden der Süßwasserfische. Rev. Suisse de Zool. Bd. 5. — 4. Linstow O., 1878. Compendium der Helminthologie. Hannover. — 5. Loos A., 1894. Die Distomen unserer Fische und Frösche. Bibliotheca Zoologica. Bd. 6 Heft 16. — 6. Lühe M., 1909. *Trematodes*. Süßwasserfauna Deutschlands. — 7. Markowski St., 1933. Die Eingeweidewürmer der Fische des polnischen Baltieums. Arch. Hydrob. i Ryb. Vol. 7. — 8. Markowski St., 1935. Über den Entwicklungszyklus von *Bothriocephalus scorpii* (Müller 1766). Bull. Acad. Polon. d. Sc. et d. Lett. Sér. B. Sc. Nat. (II). — 9. Markowski St., 1935. Einfluß der Milieueränderungen auf die Entwicklung der Eier von *Bothriocephalus scorpii* (Müller 1776). Bull. Acad. Polon. de Sc. et d. Lett. Sér. B. Sc. Nat. (II). — 10. Meyer A., 1933. *Acanthocephala* in Bronn Klassen u. Ordnungen Bd. 4. — 11. Nicoll W., 1915. A list of the Trematode parasites of British marine fishes. Parasitology vol. 7 N. 4. — 12. Odhner T., 1911. Zum natürlichen System der digenen Trematoden II. Zool. Anz. Bd. 37 N. 12/13. — 13. Ozaki Y., 1925. On a new genus of Fish Trematodes. *Genarchopsis* and a new species of *Asymphylodora*. Jap. Journ.

<sup>1)</sup> Die Ausführung obiger Arbeit wurde mir durch ein Subsidium seitens des Fundusz Kultury Narodowej (Nationalkulturfonds) ermöglicht.

of Zool. Vol. 1, — 14. Stossich M., 1898. Saggio di una fauna elmintologica di Trieste e Provincie Contermini. Program. d. Civica Scuola Super. Trieste. — 15. Witenberg G., Eckmann F., 1934. Notes on *Asymphytodora tincae* (Trematoda). Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 10. Vol. 14. — 16. Zschokke F., 1884. Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des vers parasites des Poissons d'eau douce. Dissertation. — 17. Zschokke F., 1933. Die Parasitenfauna der Gattung Coregonus. Rev. Suisse de Zool. Vol. 40. N. 32.

### Erklärung der Tafel 10.

Fig. 1—5. *Asymphytodora demeli* sp. nov. Individuen in verschiedenen Stadien der Geschlechtsreife. Vergr. ca  $\times 100$ .

m = metraterm,

o = ovarium,

t = testis,

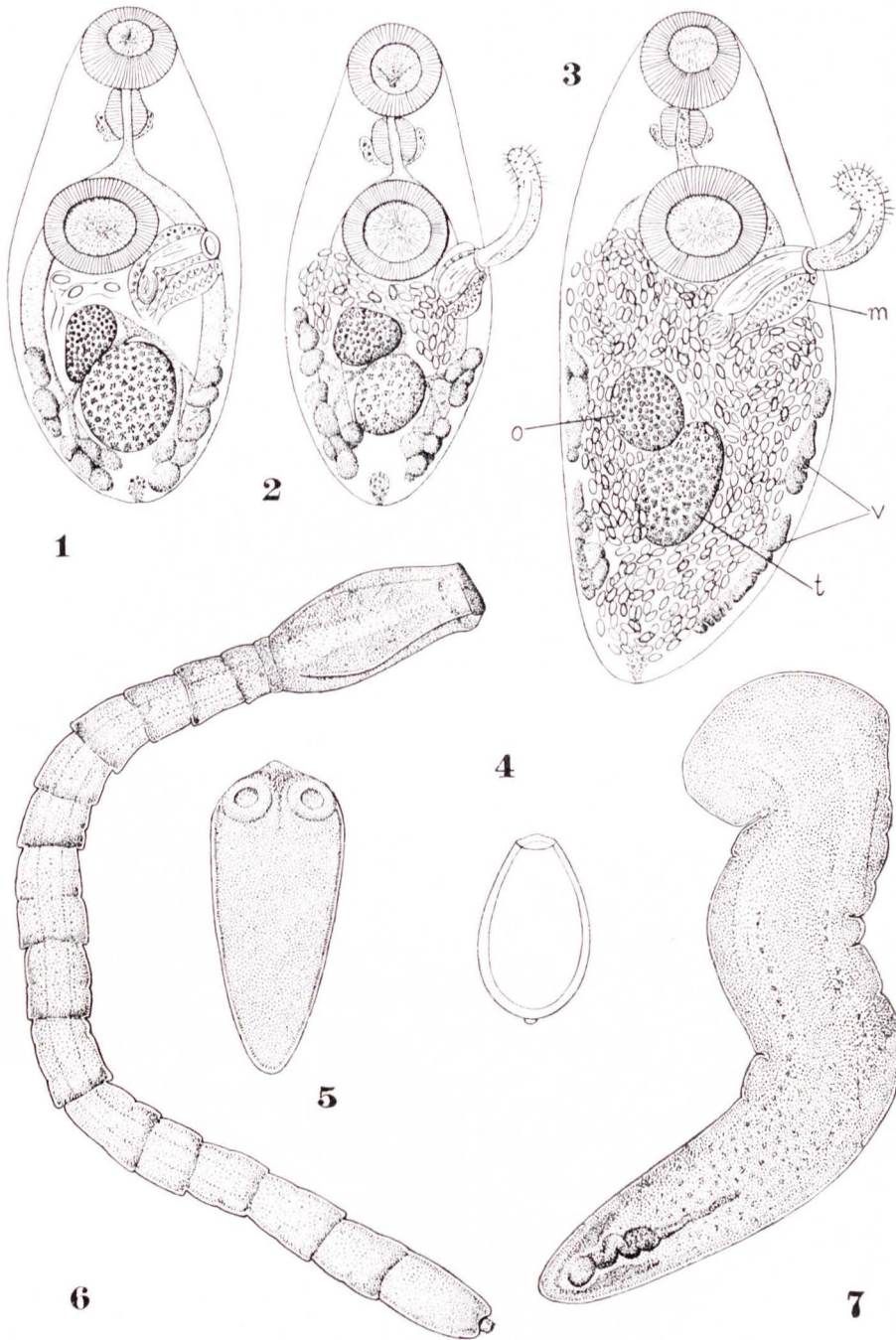
v = vitellaria.

Fig. 4. Ei von *Asymphytodora demeli* sp. nov. Vergr. ca  $\times 800$ .

Fig. 5. *Proteocephalus* sp. Junges Individuum. Vergr. ca  $\times 80$ .

Fig. 6. *Bothriocephalus scorpii*. Larvalstadium. Vergr. ca  $\times 40$ .

Fig. 7. *Caryophyllaeus* sp. Vergr. ca  $\times 30$ .



St. Markowski.

Z. Raabe del.