

Taxonomische Untersuchungen über die parasitierenden Monocystideen (Protozoa) bei Regenwürmern (Lumbricidae)

Von

M. Cs. B E R E C Z K Y*

Aus der einschlägigen Literatur über Protozoen fehlen gänzlich in Ungarn Aufsätze über Gregarinen, es sind nur Arbeiten über Rhizopoden oder im Menschen und Wirbeltieren parasitierende Sporozoen und Ciliaten vorzufinden. Die angehörigen dieser Gruppe, die in allen wirbellosen Tieren als Parasiten vorkommen, wurden meines Erachtens ungerecht vernachlässigt. Obwohl ihnen momentan noch keine praktische Bedeutung zugemessen werden kann, lohnt es sich doch ihre ganz verwickelte Ontogenese und ihre Skizogonie gründlich zu verfolgen, da diese eventuell noch einige ungeklärte Probleme in der Protistologie und Cytologie lösen könnten. Um diese Untersuchungen durchführen zu können, müssen zuerst die Arten selbst, die artspezifischen Eigenschaften und die Lebensweise dieser Tiere erforscht werden.

In der Literatur wurden als Wirtstiere in erster Reihe die Arthropoden bevorzugt, besonders erforscht sind die Chilopoden, Orthopteren, Coleopteren (Tenebrionidae, Dermestidae) und Dipteren.

Da dem Wirtstier bei der Bestimmung der Monocystideen ebenfalls eine bedeutende Rolle zugemessen wird, wurde bestrebt, solch eine Tiergruppe zu wählen, die weniger erforscht ist und mit deren Bestimmung sich in der fortlaufenden Arbeit keine Schwierigkeiten ergeben. Diese Gesichtspunkte berücksichtigend fiel die Wahl auf die Vertreter der Familie Lumbricidae, von denen in Ungarn eine Menge solcher Arten vorkommen, die überhaupt noch nicht untersucht wurden und deren Bestimmung mir laufend Dr. A. ZICSI (Budapest) freundlicher Weise durchführte. Für die Bestimmung des Lumbricidenmaterials, sowie für Anweisungen bezüglich der einzelnen Regenwurmarten in Hinsicht ihrer Biologie und Ökologie, spreche ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Monocystideen von 6 Lumbriciden-Arten untersucht, die bereits auch anderen Forschern zum Studium vorlagen, 4 Arten hingegen wurden von mir auf den Befehl von diesen Parasiten zuerst untersucht. Es sind dies:

Allolobophora caliginosa (SAVIGNY, 1826)

Allolobophora chlorotica (SAVIGNY, 1826)

* Frau CSUTOR Dr. MAGDOLNA BEREZKY, Magyar Dunakutató Állomás (Ungarische Donauforschungsstation), Alsógöd.

Octolasion lacteum (ÖRLEY, 1885)
Lumbricus rubellus HOFFMEISTER, 1843
Lumbricus terrestris L., 1758
Eisenia foetida (SAVIGNY, 1826)

Die 4 bisher in der Literatur noch nicht fungirenden Regenwurm-Arten sind die folgenden:

Allolobophora dubiosa f. *typica* (ÖRLEY, 1880)
Dendrobaena platyura v. *depressa* (ROSA, 1833)
Dendrobaena platyura v. *montana* (ČERNOSVITOV, 1932)
Octolasion transpadanum (ROSA, 1844)

In den angeführten Lumbriciden-Arten wurden 14 Monocystideen-Arten nachgewiesen, von denen 2 neu für die Wissenschaft sind.

Methodik

Da die Fragen der angewandten Methoden in der Fachliteratur ziemlich unvollkommen bekanntgegeben worden sind und selbst in der letzten größeren Arbeit von MEIER (1956) über diese Frage allein folgender Satz „Die Untersuchungen erfolgten alle in vivo“ zu lesen ist, mußten so für die Wirtstiere wie für die Parasiten die verschiedensten Verfahren zuerst erprobt werden, um an Hand dieser die geeignetesten zur Anwendung zu bringen.

Die zur Untersuchung herangezogenen Regenwürmer wurden entweder in Chloroform betäubt, oder mit Alkohol abgetötet und auf der Rückenseite vom Gürtel bis zum Kopf aufgeschnitten. Bei einigen Monocystideen-Arten jedoch genügte die Länge dieses Schnittes nicht, die Regenwürmer mußten vom Kopf bis zum Schwanz geöffnet werden, da Parasiten entlang des Darmkanals überall anzutreffen waren. Das Betäuben mit Chloroform und das nachherige Abwaschen mit Wasser erwies sich nicht immer als günstig (insbesondere bei kleinen Arten) da der Hautmuskelschlauch der Regenwürmer rasch erweichte und so nicht geschnitten werden konnte. Die in Alkohol abgetöteten Tiere ließen sich zwar besser sezieren, doch zeigten hier die Parasiten bereits solche Beschädigungen, welche die Beobachtungen hinsichtlich ihrer Lebensfunktionen, insbesondere ihrer Bewegungen beeinträchtigen. Die meisten Parasiten wurden in den Samensäcken, Samentrichtern und an der Wand des Muskelmagens der Regenwürmer angetroffen.

Außer den Untersuchungen die in vivo durchgeführt wurden (wozu sich 0,65% NaCl am geeignetesten erwies) ist es unbedingt nötig die Monocystideen auch fixiert zu beobachten, da die Strukturen (Nucleolus, epicytale Furchen usw.) bei den meisten Individuen nur so gesichtet werden können. Von den Regenwürmern Strichpräparate fixiert. Die Schnitte dienen zur Verfolgung der Ontogenese und sind unentbehrlich bei Lebenszyklusuntersuchungen der Parasiten. Zu faunistischen Untersuchungen sind Strichpräparate geeigneter als Schnitte, obwohl die ersteren viele Fehlerquellen beherbergen (Körperverdrehungen verursachen).

Als Fixierflüssigkeit ist im allgemeinen Bouin-Duboscq, Carnoy und Schaudinn gebräuchlich. Meinen Erfahrungen nach verursachen diese Flüssigkeiten starke Verschrumpfungen und Entstellungen, für äußere kutikuläre Ausbildungen ist sie so weniger gut anwendbar. Für entsprechender halte ich

die sogenannte „Sanomya“-Flüssigkeit, die den oben erwähnten gegenüber beinahe ohne Schrumpfung zu verüben, fixiert.

Von den oben erwähnten Fixierflüssigkeiten ließ sich noch am besten Bouin-Duboscq bei Individuen mit dickerem Ectosarc verwenden. Außer dem, daß eine Fixierflüssigkeit keine Verschrumpfung verüben darf, muß auch darauf getrachtet werden, daß sie die Einlagerungen der Vacuolen, im gegebenen Fall die Paraglykogenkörnchen nicht löst, die im Wasser leicht fortschwimmen. Dies kann man durch Verwenden von absolutem Alkohol vermeiden, und das Auswaschen der Fixierflüssigkeit kann ebenfalls in diesem erfolgen. Außer der gebräuchlichen Haematoxylin-Eosin-Kernfärbung wurde auch Best-Carmin-Färbung angewandt. Diese Flüssigkeit färbt den Kern dunkelrot, die Plasmastruktur bleibt, wenn nach der Färbung nicht differenziert wird, rosarot. Dies Verfahren ermöglicht schnellere Untersuchungen, das andere gibt hingegen ein differenzierteres Bild, so daß ich beide Methoden in entsprechenden Fällen angewandt habe. Die gefärbten Tiere wurden nach Auswaschen und Behandlung mit Terpeneol in Kanadabalsam bzw. Glyzeringelatine aufbewahrt. Der Vorteil von Glyzeringelatine besteht in der schnellen Erhärtung der Präparate und ermöglicht so rasche Untersuchungen, als Nachteil hingegen verlieren die Tiere rasch ihre Farbe, so daß ich bei den späteren Untersuchungen das Aufbewahren in Kanadabalsam bevorzugte. Wie bereits erwähnt, trocknen die Präparate so viel schwerer aus, das Verfahren ist bedeutend langwieriger, jedoch viel beständiger.

Es wurde weiterhin versucht, Gregarinen aus älteren in Formalin konservierten Regenwurmsammlungen zu bestimmen. Dies glückte leider nur bei coelomatischen Arten. Das Formalin trocknet, erhärtet die Tiere und deswegen sind sie leicht zerbrechlich, so daß man nur mit der größten Vorsicht solche Parasiten behandeln kann. Bei größeren Exemplaren lassen sich bedeutendere morphologische Veränderungen kaum nachweisen, nach Aufhellung lassen sie sich unter dem Deckglas bestimmen, ein Färben oder andere methodische Verfahren können jedoch wegen der leichten Zerbrechlichkeit der Tiere nicht vollzogen werden.

Bestimmungsprobleme

Die Arbeiten über Monocystideen geben gewöhnlich 25–30 Arten aus 5–10 Wirtstieren an, die Artbeschreibungen sind meistens auf Grund von so allgemeinen Merkmalen verfertigt worden, daß sie oft auch auf mehrere Arten bezogen werden können. Ein Bestimmungsbuch dieser Gruppe fehlt vollkommen, so daß man vollkommen auf die angeführten Abbildungen verwiesen ist.

Da das Bestimmen der Monocystideen auch heute noch wegen Fehlen von umfassenden Bestimmungsarbeiten große Schwierigkeiten bereitet, habe ich auf Grund der bisher erschienen, auch Bestimmungstabellen bzw. Schlüssel enthaltenden Arbeiten, (BOLDT, 1910, SOKOLOV, 1911, BERLIN, 1924) sowie auf Grund meiner Erfahrungen versucht die wichtigsten Merkmale der ungefähr 100 häufigsten, ausschließlich in Lumbriciden parasitierenden Monocystideen-Arten zusammenzustellen. Es sind dies die folgenden:

Wirtstier — Infektionsstelle — Länge — Breite — Größe und Form des Nucleus — Zahl der Nucleolen — Größe und Form der Glykogenkörnchen — Epicystalstreifen, Anhänge — Sporenmasse — Cystenmasse — Besondere Merkmale.

Die Morphologie der Monocystideen ist, wie bereits auch REES (1962) darauf verwiesen hat, im allgemeinen verhältnismäßig einfach, die Trophozoiten besitzen sehr wenige Merkmale die in der Taxonomie gewertet werden können. Die in den meisten Beschreibungen vorliegenden Kennzeichen lassen sich für mehrere Gregarinen-Arten gleicherweise verwenden, am wichtigsten ist vielleicht doch die *Epicysta*, da diese die Gestalt der meisten Arten auf die eben charakteristische Weise formt. Trotz den angeführten Merkmalen ist ein Vergleich mit den Abbildungen unbedingt erforderlich. Erwünscht ist es ferner noch die Angaben des lebenden Tieres zu notieren.

Beschreibung der Arten

Familie: MONOCYSTIDAE BÜTSCHLI, 1882

Unterfamilie: Monocystinae GRASSE, 1953

Monocystis agilis STEIN, 1848

(Abb. 1–2)

Nov. syn. *Monocystis ventrosa* BERLIN, 1924. Wirtstier bei *M. agilis*: *Lumbricus rubellus*, *L. castaneus*, *L. terrestris*.

Wirtstier bei *M. ventrosa*: *L. rubellus*, *L. castaneus*, *Eisenia foetida*.
Sitz: Samensäcke.

HESSE (1909) hält *M. ventrosa* als Varietät von *M. agilis*, da er zwischen den beiden Arten nur Gestaltunterschiede beobachten konnte. Da er die „schlanken Formen“ (*M. agilis*) nur in *L. terrestris* und *L. castaneus* nachweisen konnte, nahm er an, daß die Maßunterschiede bloß auf die verschiedene Ernährungsweise der Wirtstiere zurückzuführen ist. Da auch die Fundorte der beiden Lumbriciden-Arten verschieden war, kann seine Annahme für richtig gehalten werden.

BERLIN (1924) hingegen, der diese „dickere Form“ als Parasit von *L. rubellus*, *L. castaneus* und *E. foetida* vorfand, betrachtet sie als selbständige Art und führt sie unter der Benennung *M. ventrosa* an. Schon auf Grund seiner Anführungen ist es anzunehmen, daß seine als *M. ventrosa* angesehenen Individuen bloß ein späteres Entwicklungsstadium von *M. agilis* sind, doch seien vorerst seine Aussagen angeführt die ihn zu dieser Annahme bewegten:

1. HESSE fand die schlankere Form von *M. agilis* nicht in *L. rubellus*, war in diesem Fall zu erwarten gewesen wäre.

2. Außer den großen Individuen von *M. ventrosa* wurden auch ganz kleine Exemplare beobachtet die jedoch viel kleiner waren als die schlanken Formen von *M. agilis*.

3. Er konnte die Entwicklung der beiden Arten parallel verfolgen.

4. Die Cyste von *M. ventrosa* ist oval, die von *M. agilis* rund. (MEIER, 1959 fand *M. ventrosa* nur in *L. rubellus*, oft zusammen mit *M. agilis*.)

Während meiner Untersuchungen bin ich so *M. agilis* wie *M. ventrosa* Exemplaren begegnet. Es wäre auf Grund der oben angeführten Angaben zu erwarten gewesen, daß ich sie auch in *L. terrestris* und *E. foetida* antreffen werde, was aber nicht der Fall war, da sie von mir nur in *L. rubellus* nachge-

wiesen werden konnten. In einigen *L. rubellus* Exemplaren konnten manchmal nur *M. agilis* in anderen nur *M. ventrosa* Individuen nachgewiesen werden. Bei Untersuchungen von größerem *L. rubellus*-Material wurden Wirte angetroffen, wo beide Formen, ja sogar sogenannte „Übergangsformen“, vorkamen. Diese Übergangsformen nahmen hinsichtlich ihrer Masse und Form eine Zwischenstellung zwischen den beiden Arten ein. Außer den für *M. agilis* kennzeichnenden hals- und schwanzförmigen Ausbildungen war der mittlere, ventrale Teil des Körpers stark entwickelt. Ganz gerade Exemplare waren nie anzutreffen, nur die auch von HESSE (1909) beschriebenen gebogenen Formen. Bei anderen Exemplaren war der Vorderteil des Körpers breit, der hintere Teil noch schwanzförmig. Im Späteren ist der ganze Körper rund, besitzt nur einen kleinen Schwanzteil. Kerndimorphismus (länglich-oval und rund) der nach BERLIN (1924) auf „Geschlechtsdimorphismus“ zurückzuführen ist, konnte von mir nur bei vollkommen entwickelten *M. ventrosa*-Individuen beobachtet werden, bei *M. agilis* nie, was auch zu verstehen ist, wenn wir annehmen, daß von beiden *M. ventrosa* das in voller Entwicklung befindliche Tier ist. Epicytalfurchen ließen sich nur an ganz jungen *M. agilis* Individuen nachweisen und diese bewegten sich auch wahrhaftig „agil“. Es konnten zweierlei Bewegungen verfolgt werden, eine einfache Strömung des Plasmas, beinahe „amöbisch“, die andere war bei *M. agilis* am hinteren Teil des Körpers in Form von Schwingen zu beobachten, was eventuell auf das Vorhandensein von Myofibrillen zurückzuführen ist, welche jedoch durch Färbung bisher bei keiner Art festgestellt werden konnten.

Die angeführten Feststellungen sind auch auf die „Übergangsformen“ kennzeichnend, so daß mitunter auf Grund meiner Erfahrungen sich nachstehende Folgerungen ziehen lassen:

1. Gegenüber der Annahme von BERLIN (1924) und übereinstimmend mit MEIER (1956) wurde in einem Wirtstier so die eine wie die andere Form angetroffen.

2. Da die Toleranz der Längen- und Breitenmaße bei beiden Arten sehr groß ist (*M. ventrosa*: Länge 150–250 μ . *M. agilis*: Länge 150–450 μ) ist es offensichtlich, daß aus kleinwüchsigen juvenilen sich kleinere Trophozoiten entwickeln.

3. Bezüglich der Entwicklung dieser Parasiten führte MILES (1962) Untersuchungen durch, auf Grund deren festgestellt werden konnte, daß in physiologischer Lösung aus *M. agilis* sich *M. ventrosa* Individuen entwickelt haben. Eine systematische Stellungnahme wurde vom Verfasser nicht vertreten.

4. Bei vielen Arten wurde bereits die runde und ovale Cyste gleicherweise angetroffen.

Auf Grund der angeführten Aussagen halte ich die beiden Formen für eine in verschiedenen Stadien sich befindliche Art.

Monocystis crenulata HESSE, 1909

Syn.: *Dendrocystis pririformis* REES, 1962

Wirte: *Allolobophora longa*, *A. caliginosa*, *A. caliginosa* v. *trapezoides*.

Sitz: Cöloin, Samensäcke.

Aus der Beschreibung von HESSE (1909) geht hervor, daß die in den Samensäcken von *A. longa* und *A. caliginosa* angetroffenen Tiere halbrund oder

herzförmig sind und ihr Durchmesser zwischen 105–120 μ schwankt. Weiterhin bemerkt Hesse noch, daß der Hinterkörper sich verspitzt, der Vorderkörper „crenulum“-artige Gebilde besitzt. Auf Grund seiner Beschreibung kann diese Art zweifellos wiedererkannt werden.

REES (1962) fand in 5% der von ihm untersuchten *A. caliginosa* Individuen eine im Cölom parasitierende Monocystideen-Art. Da er sie in keine der bisher beschriebenen Gattungen einreihen konnte, stellte er für sie die neue Gattung *Dendrocystis* auf und benannte die Art *Dendrocystis piriformis*. In der erwähnten Arbeit gibt er ferner eine ausführliche Beschreibung ihrer Morphologie und Ontogenese und erwähnt weiterhin, daß die Tiere über einen Epimeritansatz verfügen, wenn sich der zusammenzieht sieht er wie eine winzige „Krenulazion“ aus.

Da ich während meinen Untersuchungen dieses Krenulazions-Formen so in den Samensäcken wie in dem Cölom von *A. caliginosa* vorfand, halte ich die von REES 1962 aufgestellte Art für Synonym von *M. crenulata* HESSE, 1909. In dieser Auffassung unterstützen mich die von den beiden Verfassern gefertigten Abbildungen der Arten.

Monocystis piriformis BOLDT, 1910

(Abb. 3)

Wirte: *Octolasion complanatum* und *Octolasion transpadanum*.
Sitz: Samensäcke.

Am häufigsten wurden, wenn auch in niederer Zahl, im Monat September und Oktober entwickelte Trophozoiten vorgefunden. Nur 3% der untersuchten Wirtstiere war von diesem Parasiten befallen. Diese Art wurde bisher von BOLDT, 1910 und LOUBATIÈRES, 1955 erwähnt, in den Beschreibungen weicht allein die Lage des Kernes voneinander ab. Meine Exemplare stehen der Beschreibung und Abbildung von BOLDT näher. Es ist anzunehmen, daß der Kern durch die Plasmaströmung ständig seinen Platz ändert. Tiere von 600 μ Größe, wie dies LOUBATIÈRES angibt, konnte ich nie beobachten, die Größe meiner Tiere liegt im allgemeinen zwischen 200–300 μ . Der Kopf und Schwanzteil enthielt auch bei älteren Trophozoiten wenigerere Glykogenkörnerchen als die übrigen Teile des Körpers. Ektoplasma ist sehr dünn, fein und sondert sich nicht sehr vom Endoplasma ab. Eine Bewegung des Tieres ließ sich nur selten beobachten.

Monocystis mollis nov. spec.

(Abb. 5–6)

Wirtstier: *Dendrobaena platyura* v. *montana*.
Sitz: Samensäcke.

Obwohl eine große Menge von Wirtstieren untersucht wurde, konnten mit *M. mollis* befallene Exemplare nur wenige nachgewiesen werden, die wenigen Individuen jedoch in denen dieser Parasit vorkam, waren in so großem Maße von dieser Art befallen, daß andere Arten sozusagen überhaupt nicht angetroffen werden konnten. *M. mollis* besitzt eine sehr regelmäßige Körperform,

die sich auch während der Fortbewegung kaum ändert. Die Bewegung selbst ist eine einfache, langsame Plasmaströmung.

Obwohl der Körper zwei Ansätze besitzt, kann die Art nicht in die Gattung *Dirhynchocystis* gereiht werden, da in der Ausbildung der Ansätze des Ekto- und Endoplasma gleicherweise beteiligt ist, sie werden also nicht allein vom Epicyt gebildet.

Epicyt glatt, Streifen ließen sich selbst bei juvenilen Tieren nicht nachweisen. Epicytalanhänge (Haare) sind vorhanden, aber nur an den Fortsätzen. Die Fortsätze sind am Ende länger und in der Nähe der „Schultern“ werden sie kürzer, fallen von $15\ \mu$ auf $5\ \mu$ herab. Die „Haare“ entwickeln sich sehr früh und sind auch noch bei ganz alten Individuen vorzufinden, fallen kurz vor der Encystierung aus.

Ektoplasma läßt sich vom Endoplasma gut unterscheiden, insbesondere an den Fortsätzen. Im Retikularsystem des Endoplasmas sind die Paraglykogenkörnchen $3-5\ \mu$ groß. Der Kern befindet sich stets in der Nähe eines Fortsatzes, läßt sich sehr schwer färben, lebend kann er besser beobachtet werden. Die Form des Kernes ist oval ($20\ \mu$) und besitzt einen exzentrischen kleinen Kern ($7\ \mu$).

Körpermaße: Länge $350-400\ \mu$, Breite $100-110\ \mu$, „Haare“ $5-15\ \mu$, Glykogenkörnchen $3-5\ \mu$, Nucleus $20\ \mu$, Nucleolus $7\ \mu$.

Apolocystis dudichi nov. spec.

(Abb. 4)

Wirtstier: *Dendrobaena platyura* v. *depressa*.

Sitz: Samensäcke.

Die Wirtstiere wurden am 1. Dezember 1964 in Perbal gesammelt und bis April 1965 im Laboratorium in Erde aufbewahrt. Ungefähr 8% der Regenwürmer war von dieser Art befallen.

Epicyta glatt, die „Haare“ bzw. die ektoplasmatischen Anhänge bedecken insbesondere den vorderen **zugespitzten Teil des Körpers**. Ektoplasma ist dünn, nur an dem „behaarten“ **Teil verdickt, sondert sich hier beinahe vom Endoplasma ab**. Endoplasma enthält **äußerst kleine Glykogenkörnchen** ($1\ \mu$), aber auch diese häufen sich nur nach einer **bestimmten** Grösse des Körpers an. Parallel mit der Anhäufung der Glykogenkörnchen werden die Epicytalanhänge immer weniger, im Praecystalstadium verschwinden sie vollkommen.

Nucleus ist im Verhältnis zum Körper **äußerst groß** ($20\ \mu$), besitzt einen Nucleolus der sich besonders im Jungstadium leicht färben läßt. Um den Nucleolus befindet sich ein schmaler, heller Hof. Nucleolus besitzt eine exzentrische Lage im Nucleus.

Die Bewegungsweise dieser Art ist für die Gattung *Apolocystis* kennzeichnend.

Körpermaße: Länge $80-150\ \mu$, Breite $70-120\ \mu$, Haare $25-30\ \mu$, Nucleus $20\ \mu$, Nucleolus $10\ \mu$, Cyste $100-120\ \mu$, Sporen $10-11 \times 4,5-5,5\ \mu$.

Die neue Art benenne ich zu Ehren meines sehr verehrten Herrn Professors Dr. E. DUDICH.

Apolocystis granulata TUZET & LOUBATIÈRES, 1955

Wirtstier: *Allolobophora chlorotica*.

Sitz: Samensäcke.

Runde Monocystide. Von mir wurde der Parasit in *A. chlorotica* nachgewiesen. Kommt immer in Mengen vor, manchmal auch ovoid, hauptsächlich in adultem Stadium. Die Größe von 110–170 μ entspricht der von LOUBATIÈRES angegebenen Angaben. Epicyt glatt, Endoplasma alveolarisch mit großen Paraglykogenkörnern (2–8 μ).

Nucleus rund, mit zentraler Lage. Manchmal kommen auch mehrere Kerne vor, mit pilzförmiger Form.

Cyste sphärisch, 240 μ , Sporocyste 20 μ und enthält 8 Sporozoitien.

Apolocystis pilosa (MEIER, 1956)

Wirtstier: *Lumbricus rubellus*, *L. terrestris*.

Sitz: Samensäcke.

Diese in *L. terrestris* angetroffene *Apolocystis*-Art kam nur sehr selten vor. Obwohl die Beschreibung der Art nicht vollkommen ist, konnten meine Exemplare doch mit der Originalbeschreibung identifiziert werden. Von den von MEIER beschriebenen Formen weichen meine in den Angaben des Durchmessers ab und würden so der *A. villosa* näher stehen. Im nachstehenden gebe ich die Angaben von MEIER und die von mir gemessenen Körpermaße an.

	MEIER (1956)	Verfasser
Durchmesser	300–450 μ	200–302 μ
Länge der Haare	15– 20 μ	12– 15 μ
Paramylum	7 μ	7 μ
Nucleus	40– 50 μ	35 μ
Nucleolus	–	13,5 μ

Epicyt gut entwickelt und ungefurcht. Bewegt sich durch einfache Plasmaströmung, wobei die Körperform sich kaum verändert. Identifizierung der Zysten und Sporen ließ sich nicht ermitteln.

Nematocystis pilosa TUZET & LOUBATIÈRES, 1955

Wirtstier: *Octolasmium complanatum*, *O. transpadanum*.

Sitz: Samensäcke.

Eine längliche, schlanke, wurmförmige Monocystide. Erreicht auch eine Länge von 1500 μ , die meisten angetroffenen Exemplare sind jedoch 800–1000 μ lang. Die Breite meiner Individuen ist etwas größer (70–80 μ) als die bei den Individuen von LOUBATIÈRES (50 μ). Epicyt mit Haarbildungen dicht besetzt, am vorderen und hinteren Teil des Körpers etwas länger, durchschnittliche Länge 30 μ . Die Glykogenkörnchen sind ziemlich groß, 3–5 μ . Nucleus zentral (40 μ) mit einem ovoiden Nucleolus.

Nematocystis tuzeti LOUBATIÈRES, 1955

Wirtstier: *O. complanatum*, *O. transpadanum*.

Sitz: Cölom.

Bereits mit freiem Auge lassen sich in geöffneten *O. transpadanum* Exemplaren die mächtigen Gregarinen beobachten. Unter dem Binokular können die raschen Bewegungen verfolgt werden. Da das Entfernen der Tiere aus den Samentrichtern Schwierigkeiten verursachte, mußte das Fixieren und Färben der Parasiten an solchen Individuen erfolgen, die an die Trichterwand angehaftet waren. Der Kopfteil ist bedeutend größer und enthält den Nucleus.

Die Längen- und Breitenmaße stimmen mit denen von LOUBATIÈRES (1955) vollkommen überein (Länge 7–9 mm, am Kopf 360 μ , am Schwanzteil 30–40 μ).

Das Plasma des Kopfteiles weicht etwas von dem des Körpers ab. Die Paraglykogenkörnchen sind weniger zu sehen. Die Epicytalfurchen sind bei gestreckten Tieren äußerst deutlich wahrzunehmen. Der Körper verschmälert sich dem Ende zu, am Ende jedoch befindet sich eine Verdickung mit kurzer Behaarung. Diese Behaarung konnte jedoch nur bei wenigen Exemplaren beobachtet werden.

Nucleus von ovaler Form 80 \times 50 μ . Oft wird er durch ein helles Feld vom Protoplasma getrennt. Besteht aus körnigem Chromatin und enthält gewöhnlich zwei Caryosomen. Meistens färbt sich der Nucleus, meinen Beobachtungen nach, homogen und dann sind die Caryosomen nicht zu sehen.

Um den Nucleus können sich Vacuolen bilden. Die Cysten der Art (0,75 mm) können sofort unterschieden werden da sie durch einen Stiel an die Hodenwand befestigt sind.

Unterfamilie Rhynchocystinae GRASSÉ, 1953

Rhynchocystis pilosa (CUÉNOT, 1901)

Wirtstier: *Lumbricus castaneus*, *L. rubellus*, *L. terrestris*.

Sitz: Samensäcke, Samentrichter.

Der von CUÉNOT (1901) beschriebenen Art *M. pilosa* wurden von HESSE (1909) weitere drei Varietäten aus drei Lumbriciden-Arten zugereicht, die Art mit ihren Varietäten wurde in die von HESSE aufgestellte Gattung überführt. Eine weitere Varietät wurde auch von BERLIN (1924) beschrieben.

R. pilosa wurde von mir in *L. terrestris* und in *L. rubellus* angetroffen, in der letzteren Regenwurm-Art ist sie ein sehr häufiger Parasit. *L. castaneus* wurde von mir nicht untersucht. Die Parasiten können in den verschiedenen Regenwurm-Arten verschiedene Körpermaße besitzen, insbesondere zeigt sich dies in den Breitenmaßen. Dies läßt sich meiner Meinung nach auf die Ernährungsverhältnisse der Wirtstiere zurückführen, oder es häuft sich eine verschiedene Menge von Paraglykogen während der Entwicklung auf.

Die Gattung *Rhynchocystis* wird durch das vordere, epimeritförmige Organ gekennzeichnet. Dies Organ von *R. pilosa* ist an das Anhaften im Wirtstier spezialisiert, bei anderen Arten die nicht haftend im Wirtstier leben ist dies nach TROISI (1933) zu einer kleinen kegelförmigen Protoplasmastruktur, „Mucro“ reduziert.

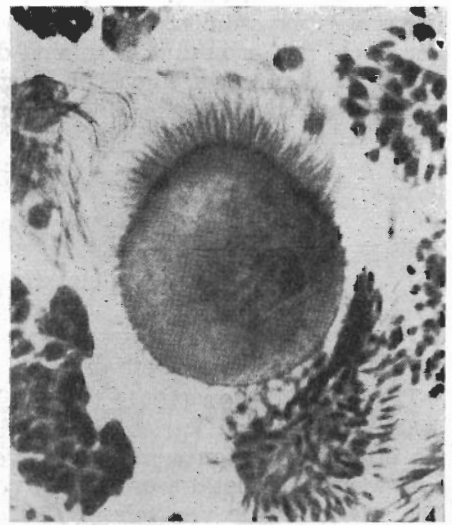
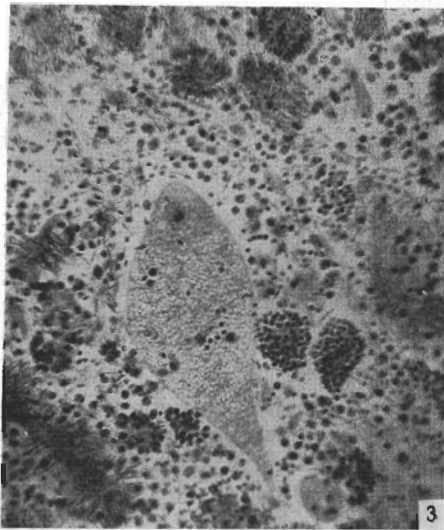
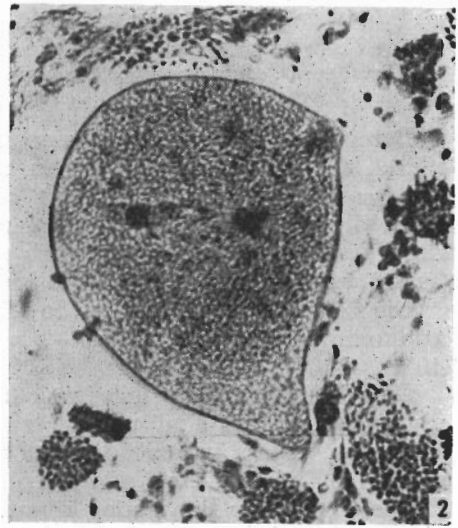
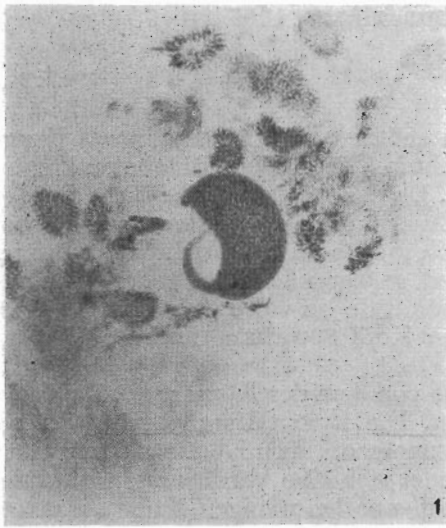


Abb. 1—2. Entwicklungsstadien von *Monocystis agilis* (Syn.: *Monocystis ventrosa*). —
Abb. 3. *Monocystis piriformis*. — Abb. 4. *Apolocystis dudichi* n. sp., juveniles Exemplar

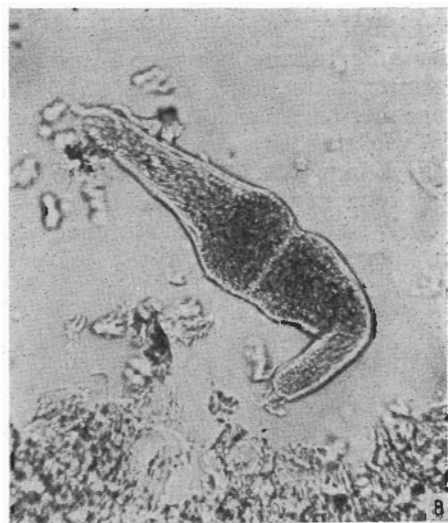
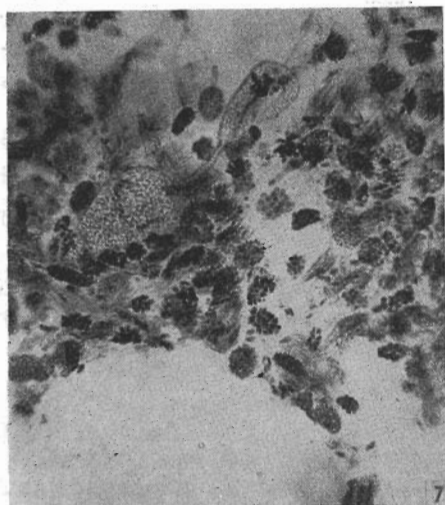
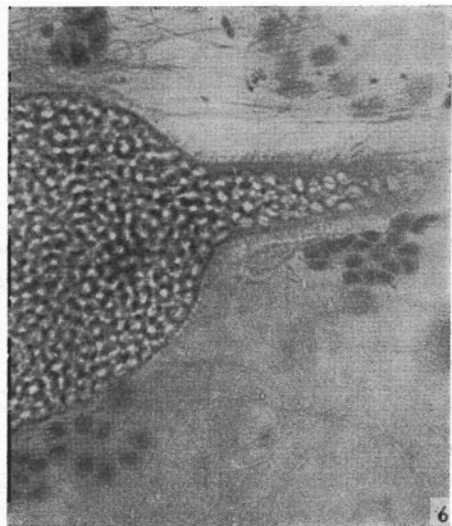
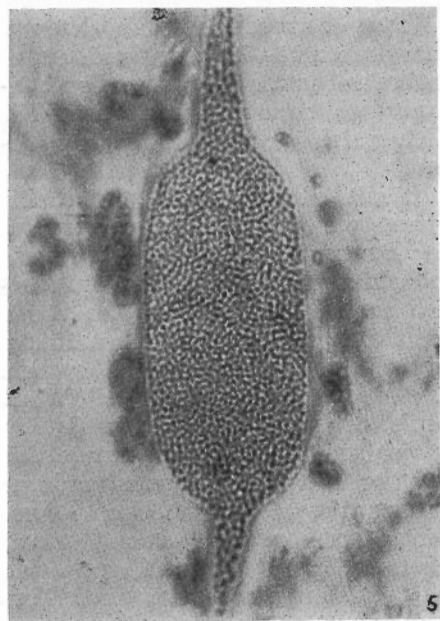


Abb. 5—6. *Monocytis mollis* n. sp. Abb. 6. Vergrößerter Endteil mit kennzeichnender Haarbedeckung. — Abb. 7. *Rhynchocystis piriformis*, mit stark gewölbtem „Rüssel“. — Abb. 8. *Zygocystis cometa*, mit gut sichtbaren Epicycalfurchen

Epicyst ist reich behaart, die Länge der Haare ist verschieden. Bei den von mir untersuchten Exemplaren schwankt sie zwischen 15–19 μ , es wurden aber auch 40 μ lange Haare gemessen. Die Kutikular- bzw. Epicystalfurchen können nur bei 600–900-facher Vergrößerung wahrgenommen werden. Die Myocyten, worauf TROISI (1933) verweist, ließen sich auch bei dieser Vergrößerung nicht erkennen.

Das Endoplasma ist im älteren Stadium mit Eilagerungen besetzt. Die Strömung dieser von einem Pol zum anderen veranlaßt die Bewegung des Tieres. Nach TROISI soll sich während der Bewegung die Form des Tieres nicht verändern, ich selbst kann diese Beobachtung nicht unterstützen. Nucleus ist schwer wahrnehmbar und läßt sich auch schwer färben. Die Größe des Nucleus bei juvenilen Exemplaren beträgt nach meinen Messungen 15,3 μ , die des Nucleolus 10,6 μ . Um den Nucleolus befinden sich Chromatinkörnchen.

Bereits HESSE (1909) erwähnt in gewißem Entwicklungsstadium bei einigen Individuen die Erscheinung der Plasmotomie, doch wurde diese ausführlich erst von TROISI (1933) beschrieben. HESSE beobachtete, daß der hintere Teil des Körpers durch starke Verschrumpfung der Körperwand vom vorderen Teil, wo auch der Nucleus sich befindet, abgetrennt werden kann. Nach TROISI ist diese Erscheinung nicht nur eventuell auftretend sondern gesetzmäßig und kommt vor der Encystierung stets vor. Es kann 1/5 bis 4/5 des Körpers sich abschnüren, welcher von den Phagocyten angefallen und aufgelöst wird. Diese Beobachtungen kann ich durch eigene ebenfalls unterstützen, die Phagocyten können sogar den ganzen Körper angreifen. Den praecystierenden Organismus können wir durch den sich abrundenden Schwanzteil sehr gut erkennen. Die vereinigten Sysygien werden von einem mucinösem Schleim umgeben, welcher nach Erstarrung wie eine Kapsel die beiden Individuen umgibt. Die Encystierung kann nach TROISI (1933) von 25 Minuten bis eine Stunde dauern, nachher bilden sich die Gameten und später die Sporen aus.

Nachstehend gebe ich die Maße der in *L. rubellus* angetroffenen Individuen an: Länge 159,1–220 μ , Breite 32–50 μ , Nucleus 15,3 μ , Nucleolus 10,6 μ , Glykogenkörnchen 2,6 μ , Haare 5–9,6 μ .

Die Maße der Cysten stimmen mit denen von MEIER (1956) überein (91–180 μ , Sporen 13,5 \times 6 μ).

Rhynchocystis piriformis BERLIN, 1924

(Abb. 7)

Wirtstiere: *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus*, *Eisenia foetida*.
Sitz: Samensäcke.

Eine äußerst seltene Art, die seit der Erstbeschreibung in keiner größeren zusammenfassenden Arbeit wieder angeführt wird, auch ich bin ihr sehr selten begegnet und obwohl BERLIN sie ziemlich spärlich beschreibt, konnte ein Identifizieren meiner Exemplare einwandfrei erfolgen.

Körper des Tieres birnenförmig. Vorderteil länglich mit einem rüsselförmigen Fortsatz der nicht gleichdick und manchmal, insbesondere bei adulten Tieren, hackenförmig gebogen ist. Dieser Fortsatz ist nicht in direkter Verbindung mit dem Rumpf, sondern sitzt sozusagen auf ihm. Solche Exemplare an deren Fortsatz Spermathophoren sich anschlossen, fand ich selbst bei juvenilen Tieren nie. Der Nucleus ist im Vergleich zum Körper äußerst klein und läßt sich

sehr schwer färben, liegt im Berührungsbereich des Körpers und des Fortsatzes, besitzt eine sternförmige Gestalt. Ectocyta gut entwickelt, ohne Furchen und Anhänge. Die Glykogenkörnchen des Endoplasma sind rund und gleichmäßig verteilt. Vacuolen nicht vorhanden.

Bewegt sich sehr selten, die einfache Plasmaströmung ist nur im Körper zu beobachten, dabei erscheint es als ob der Körper mit dem rüsselförmigen Fortsatz nicht in Verbindung wäre.

Die wenigen Exemplare konnten von mir nur in *L. rubellus* erbeutet werden. Sporen und Cysten ließen sich nicht identifizieren, da solche Angaben auch bei BERLIN nicht vorlagen.

Rhynchocystis porrecta (SCHMIDT, 1854)

Wirtstier: *Lumbricus rubellus*, *L. terrestris*.

Sitz: Samenblasen.

R. porrecta wurde von mir nur in *L. rubellus* angetroffen, und zwar in den Monaten Januar und Februar, was mit den Beobachtungen von TROISI übereinstimmt, der die Art häufig nur von Dezember bis April nachweisen konnte. BOLDT (1910) konnte diese Art nur in *L. terrestris* nachweisen, er ist der Meinung, daß sie sehr selten sei. Seine Exemplare, die nur eine Größe von 1 mm erreichten, müssen allen Anschein nach juvenil gewesen sein. BERLIN (1924) und TROISI (1933) führen als Wirtstier auch *E. foetida* an, MEIER (1956) und ich konnten sie in dieser Art nie antreffen.

Die entwickelten Trophozoiten sind stark nematoidförmig, nur der Kopfteil ist dick und erinnert so an die Arten der Gattung *Rhabdocystis*. Die Länge der erbeuteten Exemplare beträgt 2,65 mm, die Breite 10–15 μ . Der Kopf ist doppelt so breit, 22–30 μ . Nucleus befindet sich stets in diesem dicken Kopfteil (19 μ), wird von einer feinen Haut umgeben, die sich aktiv färbt. Nucleolus mondförmig und bedeutend dunkler als Nucleus. Am Vorderteil des „Kopfes“ befindet sich ein gut entwickelter Mucro — erinnert an den Mucro von *R. pilosa* —, welcher aus Hyalin besteht, Paraglykogen nicht enthält. Ein für *R. pilosa* kennzeichnendes Haftorgan fehlt hier, da das Blastophora des Wirtstieres nicht angegriffen wird. Epycota sehr fein, dünn, brechlich. Dicht gefurcht, Furchen sind am Kopfteil deutlicher zu sehen. TROISI (1933) konnte Längsmyonemen wahrnehmen und nimmt an, daß auch Quermyonemen vorhanden sind, da das Tier wurmförmige Bewegungen ausübt.

Endoplasma dicht, enthält Paraglykogenkörnchen unter 1 μ Größe. Bei ganz alten Trophozoiten ist das Endoplasma so dicht, daß dadurch auch eine Bewegung gehindert wird. Bei einigen Exemplaren ließen sich insbesondere in der Mitte des Körpers große Vacuolen nachweisen. TROISI (1933) konnte beim Eindringen der Trophozoiten in die Samensäcke beobachten, daß sie beiderseits von Phagocyten befallen werden, wenn diese sich rundherum ansetzen, geht der Parasit ein. Wenn der Befall nur von beiden Seiten auftritt, so wächst das Tier in der Länge und erreicht auch eine Größe von 500 μ und behält die Kennzeichen des Trophozoiten. Allein eine Ausnahme bildet das Fehlen des Paraglykogens, dessen Anhäufung wahrscheinlich durch die Phagocyten verhindert wird.

Der Encystierung geht auch hier — ähnlich wie bei *R. pilosa* — eine Plasmotomie voraus. Im Praecystal-Zustand sind sie 3–4 mal so dick wie die

Trophozoite. Die Cysten fallen zusammen mit der Wand der Samensäcke ins Cölon und häufen sich in den letzten Segmenten der Regenwürmer an. Maße der Cyste 180–300 μ , der Sporen $28 \times 12 \mu$.

Interessante Degenerationserscheinungen konnten von mir ebenfalls nachgewiesen werden. Zuerst ließ sich ein Verlängern des „Kopfes“ beobachten. Die Substanz des Nucleus polarisiert sich, ein Teil konzentriert sich in den vorderen Teil des „Kopfes“, der andere Teil läßt sich nicht färben. Die Chromatinkörnchen aus dem Nucleus sammeln sich in Form von Dreiecken an und umgeben den vorderen Teil des Nucleus. Das Plasma verdichtet sich allmählich, der Körper verkürzt sich, die Längsfurchen sind kaum zu sehen. In solch einem Zustand ist der Parasit nur schwer zu bestimmen.

Dirhynchocystis elongata LOUBATIÈRES, 1955

Wirtstier: *Allolobophora chlorotica*, *A. rosea*.

Sitz: Samensäcke.

Körper länglich, von ovaler Form, bewegt sich in den Samensäcken von *A. chlorotica* sehr lebhaft. Erreicht auch eine Länge von 430 μ (mit den Anhängen zusammen). Epicytalmembran undifferenziert, im Verhältnis zu den Körpermaßen ziemlich dick. Paraglykogenkörnchen des Endoplasma 2 μ groß. Nucleus liegt ziemlich in der Mitte des Körpers und enthält 1–2 Nucleolic. Es konnten Anhänge gemessen werden, die die eine doppelte Körpergröße besaßen. Die Anhänge enthalten sehr selten Glykogenkörnchen.

Familie ZYGOCYSTIDAE BHATIA, 1930

Zygoecystis cometa STEIN, 1848

(Abb. 8)

Wirtstier: *Allolobophora chlorotica*, *A. caliginosa*, *A. longa*, *A. dubiosa*.

Sitz: Samenblasen.

Die Art wurde von mir in den Individuen von *A. dubiosa* aus dem Töreki-Moor erbeutet. Durch diesen Fund wird wieder ein Beitrag geliefert, daß diese Art nur in Vertretern der Gattung *Allolobophora* vorkommt. Die Angaben meiner Exemplare stimmen vollkommen mit denen von MEIER (1956) überein. Interessant ist es, daß meine Individuen aus solchen *A. dubiosa* Exemplaren stammen, die mehrere Jahre hindurch in 4% Formol standen und trotzdem ihre Gestalt einwandfrei behalten haben, die Furchen des Ectocytas sind gut zu sehen und auch deren Drehungen. Die an den Enden befindlichen Anhänge sind ebenfalls unversehrt geblieben.

SCHRIFTTUM

1. BALBIANI, E. G.: *Les sporozoaires*. Journ. Microg., 6, 1882, p. 281–627.
2. BALL, G. H.: *Some considerations regarding the Sporozoa*. Journ. Protozool., 7, 1960, p. 1–6.
3. BERLIN, H.: *Untersuchungen über Monocystiden in den Vesiculae seminales der schwedischen Oligochäten*. Arch. Protokd., 48, 1924, p. 1–124.

4. BOLDT, M.: *In den Samenblasen der ostpreußischen Regenwürmer parasitierende Monocystideen*. Schr. Phys.-ökon. Gesellsch. Königsberg, 51, 1910, p. 55—66.
5. BÜTSCHLI, O.: *Protozoa (Sarcodina und Sporozoa)*. BRONNS Klassen und Ordnungen des Thierreichs, 1, 1884, p. 321—616.
6. COGNETHI DE MARTIIS, L.: *Sulla classificazione e sui caratteri tassonomici delle Monocystidee degli oligocheti*. Monit. Zool. Ital. Firenze, 36, 1925, p. 219—238.
7. DOFLEIN, E. & REICHENOW, E.: *Lehrbuch der Protozoenkunde*. Jena, 6, Auflage, 1953.
8. GRASSE, P. P.: *Sporozoa*. In: *Traité de Zoologie Anatomie, Systematique, Biologie*, 1 (2), 1953, p. 545—690.
9. HARTMANN, M.: *Praktikum der Protozoologie*. Jena, 1928.
10. HESSE, E.: *Contribution à l'étude des Monocystidees Oligochetes*. Arch. Zool. Exp. Gen., (5) 3, 1909, p. 27—301.
11. KUDO, R.: *Protozoology*. Springfield, Illionis, 1954, p. 427—463.
12. LABBÉ, A.: *Sporozoa*. In: *Das Thierreich*, 5, 1, 1899.
13. LOUBATIÈRES, R.: *Contribution à l'étude des Grégarinomorphes Monocystidae parasites des Oligochètes du Languedoc-Roussillon*. Ann. Sc. Nat. Zool., (11) 17, 1955, p. 73—201.
14. MEIER, M.: *Die Monocystideenfauna der Oligochäten von Erlangen und Umgebung*. Arch. Protkd., 101, 1956, p. 335—400.
15. MILES, H. B.: *The occurrence of Acephaline Gregarines in some British Earthworms*. Arch. Protkd., 106, 1963, p. 575—582.
16. REES, B.: *Studies on monocystid gregarines. Two new monocystid genera: Cephalocystis and Dendrocystis*. Parasitology, 52, 1962, p. 1—16.
17. SOKOLOW, B.: *Liste des Gregarines decritées depuis 1899*. Zool. Anz., 38, 1911, p. 277—295.
18. SCHMIDT, A.: *Beitrag zur Kenntnis der Gregarinen und deren Entwicklung*. Abh. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. Frankfurt, 1, 1854, p. 168—186.
19. STEIN, F.: *Über die Natur der Gregarinen*. Müllers Arch. Anat. Phys. Wiss. Med., 1848, p. 182—223.
20. TROISI, R. A.: *Studies on the Acephaline Gregarines (Protozoa, Sporozoa) of some Oligochaete Annelids*. Transact. Americ. Micr. Soc., 52, 1933, p. 326—344.

Name	Wirt	Infektionsstelle	Länge μ	Breite μ	Kern μ
<i>Monocystis acuta</i> BERLIN	<i>L. rubellus</i> <i>L. castaneus</i>	Ves. sem.	303	34	33
<i>M. agilis</i> STEIN	<i>E. foetida</i>	Ves. sem.	150—450	20—60	22,5 × 10
<i>M. ventrosa</i> BERLIN	<i>L. rubellus</i> <i>L. terrestris</i> <i>L. castaneus</i>				
<i>M. arcuata</i> BOLDT	<i>L. castaneus</i> <i>L. rubellus</i>	Ves. sem.	430—900	18—50	23 × 7,3
<i>M. banyulensis</i> O. T., R. L.	<i>E. foetida</i> <i>O. complanatum</i>	Ves. sem.	285	35	12—15
<i>M. buccalis</i> LOUB.	<i>A. gigas</i>	Ves. sem.	175—200	40	24 × 15
<i>M. carlgrenii</i> LOUB.	<i>L. terrestris</i> <i>L. rubellus</i>	Coeloma	47,58	47,58	—
<i>M. catenata</i> MULSOW	<i>L. terrestris</i> <i>L. rubellus</i>	Coeloma	600	390	—
<i>M. caudata</i> BERLIN	<i>L. rubellus</i> <i>L. castaneus</i>	Ves. sem.	63—79	32—47	—
<i>M. cazali</i> O. T., R. L.	<i>A. ter. longa</i> <i>O. complanatum</i>	—	900	600	50
<i>M. cognettii</i> HESSE	<i>A. chlorotica</i>	Ves. sem.	60—65	50—70	—
<i>M. crenulata</i> HESSE	<i>A. ter. longa</i> <i>A. cal. v.</i> <i>trapezoides</i>	Ves. sem.	105	120	60 × 40
<i>M. cristata</i> LOUB.	<i>E. foetida</i>	Ves. sem.	142	29	18
<i>M. cuneiformis</i> LOUB.	<i>E. foetida</i>	Ves. sem.	160	72	16
<i>M. hederacea</i> LOUB.	<i>A. rosea</i>	Ves. sem.	425	50	65
<i>M. densa</i> BERLIN	<i>L. terrestris</i> <i>L. rubellus</i> <i>L. castaneus</i> <i>A. caliginosa</i> <i>A. chlorotica</i>	Ves. sem.	253,4	232	—
<i>M. hessei</i> BERLIN	<i>L. terrestris</i> <i>L. rubellus</i>	Ves. sem.	560,4	33,14	28,16
<i>M. hirsuta</i> HESSE	<i>L. rubellus</i> <i>L. castaneus</i>	Samentrichter	65—300	30—80	20—30
<i>M. lememei</i> HESSE	<i>O. complanatum</i> <i>A. caliginosa</i>	Coeloma und Ves. sem.	200—650	120—300	40
<i>M. legeri</i> O. T., R. L.	<i>O. complanatum</i>	Ves. sem.	790	250	50
<i>M. lopadiformis</i> LOUB.	<i>E. foetida</i>	Ves. sem.	68	68	16
<i>M. lumbrici</i> HENLE	<i>L. terrestris</i> <i>L. rubellus</i> <i>L. castaneus</i> <i>E. foetida</i>	Coeloma u. Ves. sem.	150—1200	50—225	50—90 25—50
<i>M. mollis</i> n. sp.	<i>D. platyura</i> v. <i>montana</i>	Ves. sem.	350—400	100—110	20
<i>M. oblonga</i> BERLIN	<i>L. castaneus</i> <i>A. ter. longa</i> <i>L. terrestris</i> <i>L. rubellus</i>	Coeloma und Ves. sem.	552,9	43,3	15,2
<i>M. octolasi</i> O. T., R. L.	<i>O. complanatum</i>	Ves. sem.	240	80	15
<i>M. piriformis</i> Boldt	<i>O. complanatum</i>	Coeloma und Ves. sem.	600	150	40
<i>M. polymorpha</i> Berlin	<i>L. rubellus</i>	Coeloma und Ves. sem.	65—85	28—64	9—13
<i>M. proteiformis</i> LOUB.	<i>A. rosea</i>	Ves. sem.	500—600	50	42
<i>M. securiformis</i> BERLIN	<i>A. caliginosa</i>	Ves. sem.	37—79	27—38	— 15—20
<i>M. setosa</i> O. T., R. L.	<i>A. gigas</i>	Ves. sem.	577	170	
<i>M. striata</i> HESSE	<i>L. terrestris</i>	Ves. sem.	150—900	30—40	26 × 25
<i>M. suecica</i> BERLIN	<i>E. foetida</i> <i>L. rubellus</i> <i>O. lacteum</i>	Samentrichter ?	—	30—40	—

<i>M. turbo</i> HESSE	<i>L. castaneus</i> <i>O. lacteum</i> <i>O. lacteum</i> <i>E. foetida</i> <i>L. rubellus</i>	Coeloma Ves. sem. Ves. sem.	80	70	—
<i>M. turbo</i> v. <i>suecica</i> BERLIN	<i>O. lacteum</i>	Ves. sem.	—	—	—
<i>M. wallengrenii</i> BERLIN	<i>A. caliginosa</i>	Ves. sem.	122—450	27—75	12—15
<i>M. hispida</i> LOUB.	<i>A. ter. longa</i> <i>L. rubellus</i>	Ves. sem.	122—450	27—75	—
<i>Apolocystis chattani</i> O. T., R. L.	<i>A. gigas</i>	Ves. sem.	180	180	26—30
<i>A. dudichi</i> n. sp.	<i>D. plat. v. montana</i>	Ves. sem.	80—150	70—120	20
<i>A. gigantea</i> TROISI	<i>E. foetida</i> <i>L. rubellus</i>	Ves. sem.	250—800	250—800	35—43
<i>A. gigas</i> LOUB., O. T.	<i>O. complanatum</i>	Ves. sem.	460	460	50
<i>A. granulata</i> O. T., R. L.	<i>A. gigas</i>	Ves. sem.	110	110	20—50
<i>A. herculea</i> BOSANQUET	<i>L. terrestris</i> <i>O. lacteum</i> <i>L. rubellus</i>	Ves. sem. u. Coeloma	4000	3000	70—80
<i>A. lumbricioidi</i> SCHMIDT	<i>E. foetida</i> <i>D. rub. v. subr.</i> <i>D. rub. v. tenuis</i>	Ves. sem.	45—300	45—300	20
<i>A. minuta</i> TROISI	<i>L. terrestris</i> <i>L. castaneus</i>	Ves. sem.	40—46	40—46	10
<i>A. pertusa</i> LOUB.	<i>L. rubellus</i> <i>A. chlorotica</i>	Ves. sem.	160	160	31
<i>A. pilosa</i> MEIER	<i>L. terrestris</i>	Ves. sem.	450	300	40—50
<i>A. villosa</i> HESSE	<i>O. lacteum</i>	Ves. sem.	500	250	30
<i>A. vivax</i> BERLIN	<i>E. tetraedra</i>	Ves. sem.	180	50	22,23
<i>Nematocystis ang.</i> var. <i>gracilis</i> BERLIN	<i>L. terrestris</i> <i>L. rubellus</i> <i>L. castaneus</i>	Ves. sem.	2500	31,4	—
<i>N. claviformis</i> LOUB.	<i>A. chlorotica</i>	Ves. sem.	530	14	7
<i>N. clipeiformis</i> LOUB.	<i>O. complanatum</i>	Ves. sem.	500	60	28
<i>N. elmassiani</i> HESSE	<i>E. foetida</i> <i>A. ter. longa</i> <i>D. rubida</i>	Ves. sem.	750—850	25—30	40—50
<i>N. lumbricoides</i> HESSE	<i>A. caliginosa</i> <i>E. foetida</i> <i>A. ter. longa</i>	Ves. sem.	800—2400	45—100	90 × 45
<i>N. magna</i> SCHMIDT	<i>L. terrestris</i>	Samentrichter	—5000	50—100	75
<i>N. navicula</i> LOUB.	<i>O. complanatum</i>	?	2415	189	68 × 25
<i>N. pilosa</i> O. T., R. L.	<i>O. complanatum</i>	Ves. sem.	1500	50	40
<i>N. pistilliformis</i> LOUB.	<i>A. gigas</i>	Ves. sem.	900	100—120	30
<i>N. pluricaryosomata</i> BHATIA	<i>E. foetida</i>	Ves. sem.	1000	100	—
<i>N. sinuosa</i> LOUB.	<i>A. rosea</i>	Ves. sem.	500	16	16
<i>N. testiculi</i> LOUB.	<i>O. complanatum</i>	Ves. sem.	2800	100	50—60
<i>N. tuzeti</i> LOUB.	<i>O. complanatum</i>	Coeloma	8000	360—400	80 × 50
<i>N. vermicularis</i> HESSE	<i>A. ter. longa</i> <i>L. rubellus</i> <i>L. terrestris</i>	Ves. sem. Coeloma	1000	100	—
<i>Rhabdocystis claviformis</i> BOLDT	<i>O. complanatum</i>	Ves. sem.	208—300	30—75	21
<i>Rh. gyriniformis</i> LOUB.	<i>A. caliginosa</i>	Ves. sem.	160	12—24	18
<i>Rh. pilosa</i> MEIER	<i>L. rubellus</i>	Ves. sem.	800—1050	18—75	50—60
<i>Rhynchocystis cognettii</i> BHATIA	<i>A. caliginosa</i>	?	46—129	30—40	15
<i>R. ovata</i> LOUB.	<i>A. rosea</i>	Ves. sem.	278	90	21
<i>R. pilosa</i> CUENOT	<i>L. terrestris</i>	Ves. sem.	65—450	25—75	18

—	5	—	—	—	70	70	großes herzförmiges Paraglycogen
—	—	—	—	—	—	—	—
—	5—6 × 3	behaart	12—13	5	140	50	Mitte breiter
—	—	behaart, 12—25, am Ende länger	—	—	—	—	an den Enden Mucro
—	5	stark gefurcht	18	8	250	250	—
10	1	glatt	10—11	4,5—5,5	100	120	—
—	3	glatt	19	8,6	400—800	400—800	Haare 10—15
—	6	glatt	30	20	600	500	—
viel	2—10	glatt	20	—	240	240	—
6	7—8	glatt	32	12	1200	400	—
12	2,5—6	glatt	11,4	5,4	244	213	Haar 7,5
—	5,3—7	glatt	11	5,5	68—74	55—65	Endoplasma braun
7	3	glatt	12	—	250	250	große Vacuolen an den Periferien
—	7	glatt	14—15	5—6	—	—	Haare 15—20
10	7,5	glatt	13,5—22,5	7—10,5	900	585	Haare 10—15
—	7,5	glatt	30	9	196,1	156	stark beweglich
3—4	1	gefurcht	—	—	—	—	stark beweglich
4	1	glatt	—	—	—	—	Kern im abgerundeten Vorderteil
11	1—2	glatt	—	—	—	—	scheibenförmiger Kern
—	4	gefurcht	—	—	—	—	abgerundeter Kopfteil
—	1,5—4	gefurcht, nur bei Juvenilen	13,5	4,5	900	450	unbeweglich, Lage des Kernes veränderlich
6—8	4	—	30—34,5	12—13,5	700	3—600	zur starken Verschrumpfung fähig
8,3	8	am Ende Haar	—	—	200	200	Körperende gedreht
—	5	80 μ am Ende Haar	—	—	—	—	Haare am Ende länger
18	2	30 μ gefurcht	—	—	—	—	Kopfteil verbreitet
viel	—	glatt	3,4—6	5	140	140	Körpermitte verschmälert
11	1—2	Differenzierung	—	—	—	—	—
16 × 6	1	glatt	—	—	—	—	kleine Paraglycogen-Körperchen
30 × 20	2—4	glatt	—	—	750	750	Kopfdifferenzierung behaart
—	—	—	—	—	—	—	—
7	1—4	gefurcht	16	8	180	—	Biscuit-Cysta
9,5	1,5	glatt	8	—	160	160	Biscuit-Cysta
20	2—5	gefurcht	—	—	—	—	Haar 7,5
—	—	—	—	—	—	—	—
7	3	gefurcht	—	—	—	—	Mucron, Sarcocyta-Kranz
—	1,5	glatt	13,3	5	95	84	langer Schnabel
—	—	—	—	—	—	—	Haare 40 μ lang, Kern färbt sich schwer

<i>R. pilosa</i> var. <i>oculata</i> BERLIN	<i>L. castaneus</i> <i>E. foetida</i>				
	<i>L. terrestris</i>	Ves. sem.	118,9	52	12,2
	<i>L. rubellus</i>				
<i>R. piriformis</i> BERLIN	<i>L. castaneus</i> <i>L. terrestris</i> <i>L. rubellus</i>	Ves. sem.	144	56	15
	<i>E. foetida</i>				
<i>R. porrecta</i> SCHMIDT	<i>L. rubellus</i> <i>E. foetida</i>	Ves. sem.	2500	32—36	17—25
<i>Dirhynchocystis elongata</i> LOUB.	<i>A. rosea</i>	Ves. sem.	160—430	84	44
<i>D. globosa</i> BHATIA	<i>Pheretima hete-</i> <i>rochaeta</i>	Ves. sem.	74—200	65—200	25—55
	<i>D. plat. v. mont.</i>				
<i>D. oblonga</i> O. T., R. L.	<i>O. complanatum</i>	Ves. sem.	10—75	50	6—10
<i>Zygocystis cometa</i> STEIN	<i>A. caliginosa</i>	Ves. sem.	143,7	75,2	—
	<i>A. chlorotica</i>				
<i>Z. cordiformis</i> LOUB.	<i>A. gigas</i>	Ves. sem. ?	358—1270	147—	30
	<i>E. foetida</i>	Ves. sem.	600	325	32
<i>Z. eiseniella</i> LOUB.	<i>A. chlorotica</i>	?	172—750	45—150	25—30
<i>Z. legeri</i> HESSE	<i>A. gigas</i>	Ves. sem.	156	33	15—20
<i>Z. pagesi</i> LOUB.	<i>A. ter. longa</i>	Ves. sem.	—	—	—
<i>Z. pilosa</i> HESSE	<i>E. foetida</i>	Ves. sem.	109,9	55,38	—
<i>Z. suecica</i> BERLIN	<i>A. ter. longa</i>	Ves. sem.	2000	200	—
<i>Pleurocystis cuenoti</i> HESSE	<i>A. caliginosa</i>	Coeloma			
<i>Cephalocystis singularis</i> REES	<i>E. foetida</i>	Coeloma	1750	200	70—40

3,12	—	—	—	—	—	—	
—	1—	glatt	—	—	—	—	heller Hof um den Kern
—	2—4	glatt	28	12	180	300	Vorderteil um 25 μ länger als breit
—	2	—	—	—	—	—	2 Fortsätze
30	1	glatt	14—28	—	250	—	am Ende behaart
4—5	1—5	—	—	—	—	—	2 Fortsätze
—	—	stark gefurcht	—	—	—	—	am Ende behaart
—	4	glatt	14	—	378	—	doppelförmig
15	4	—	16	—	600	—	
—	6—12	gefurcht	15	4,5	189	153	
6—8	5	—	—	18	160	—	Kern pilzförmig
—	—	—	—	—	—	—	behaart
—	2—4	—	—	—	109,9	—	am Ende behaart
—	—	—	28,5	12	135—1700	1125—1325	
—	6,5 \times 4	gefurcht	9—12	5—6	920	* 600	Epimerit!