

ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAPHICA

Editor: G WOLF

E 1172/1967

Labyrinthula coenocystis (Protomyxidea)
Bewegung und Fortpflanzung

Mit 1 Abbildung

GÖTTINGEN 1971

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Labyrinthula coenocystis (Protomyxidea)

Bewegung und Fortpflanzung¹

K.-G. GRELL, Tübingen

Allgemeine Vorbemerkungen

Seit der Entdeckung der ersten *Labyrinthula*-Arten durch CIENKOWSKI [1] sind über hundert Jahre vergangen. Obwohl inzwischen weitere Arten und Gattungen beschrieben worden sind, war es bis heute nicht möglich, diese seltsamen Einzeller, die HÄECKEL als „Labyrinthulidae“ bezeichnete, befriedigend einzuordnen. Die meisten Protozoologen stellen sie zu den Rhizopoda oder Sarcodina und fassen sie mit anderen, unklar definierbaren Vertretern dieser Klasse in der Unterklasse „Protomyxidea“ zusammen oder führen sie als eigene Unterklasse „Labyrinthulia“ auf. Neuerdings wurde bei *Labyrinthomyxa pohlia* ein amoeboides Stadium gefunden, welches, wenn es wirklich vorkommt, eine enge Beziehung zu den Amoebina nahelegt (SCHMOLLER [6]). Andererseits konnte vor kurzem bei einer *Labyrinthula*-Art (wahrscheinlich *L. algeriensis*) die Bildung zweigeißeliger und mit einem Stigma ausgestatteter „Zoosporen“ nachgewiesen werden. Eine kritische Besprechung der bis 1967 erschienenen Literatur lieferte POKORNY [4].

Während amoeboider oder begeißelter Stadien nicht bei allen „Labyrinthulidae“ beobachtet wurden, scheint es allgemein für sie charakteristisch zu sein, daß die Vermehrung auf dem Stadium der sogen. „Spindelzellen“ erfolgt. Diese besitzen keine erkennbaren Bewegungsorganellen, gleiten aber trotzdem lebhaft hin und her, und zwar innerhalb netzartig verzweigter „Fadenbahnen“, die dem Substrat unmittelbar aufliegen. Die Natur dieser „Fadenbahnen“ ist verschieden gedeutet worden. Manche Forscher hielten das Material für ein totes Sekretionsprodukt der Zellen. Neuere Untersuchungen sprechen jedoch dafür, daß die

¹ Angaben zum Film und kurzgefaßter Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 7 u. 8.

„Fadenbahnen“ plasmatisch sind und in gewisser Beziehung als zu den Zellen selbst gehörig betrachtet werden müssen. Die Spindelzellen können sich nur innerhalb der Fadenbahnen bewegen. Beide Komponenten bilden also eine funktionelle Einheit. Während die „Fadenbahnen“ nach außen durch eine Einheitsmembran begrenzt werden, ist jede Zelle zusätzlich zu ihrer „eigenen“ Membran noch von einer weiteren Membran umschlossen. An einer bestimmten Stelle, dem sogen. „Organell“, stehen beide Membranen miteinander in Verbindung. Anscheinend existiert hier auch eine unmittelbare Kommunikation zwischen dem „eigentlichen“ Cytoplasma der Spindelzellen und dem Material der Fadenbahnen (STEY [7]).

Wenn diese Auffassung richtig ist, würden die Spindelzellen selbst nur aus Endoplasma bestehen, während das Material der Fadenbahnen ectoplasmatisch und allen Zellen gemeinsam wäre. Strenggenommen würden daher alle miteinander verbundenen Zellen ein Plasmodium darstellen.

Wie die gleitende Fortbewegung der Spindelzellen in den Fadenbahnen zustande kommt, ist aber auch durch diese Befunde und Deutungen nicht geklärt und bedarf weiterer experimenteller Untersuchungen.

Rätselhaft ist auch die Ernährungsweise. Anzeichen einer Phagocytose wurden nicht gefunden. Wahrscheinlich findet eine Art extrazelluläre Vorverdauung von „Futterorganismen“ (Bakterien, Protozoen) statt, und die Zellen nehmen die dadurch freiwerdenden organischen Stoffe unmittelbar auf. Abschnürung von Vesikeln, die auf eine Pinocytose deuten würde, wurde jedoch nicht beobachtet.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß *Labyrinthula*-Arten auch für die sog. Schwindsucht (wasting disease) des Seegrases (*Zostera marina*) verantwortlich gemacht worden sind. Wahrscheinlich hat aber das Absterben des Seegrases andere Ursachen. Die absterbenden Zellen bilden nur ein geeignetes Nährsubstrat und führen daher zur Massenvermehrung von *Labyrinthula*.

Außer dem Zellkern, der stets in der Einzahl auftritt, enthalten die Spindelzellen zahlreiche Lipoidtropfen und Mitochondrien. Vesikel kommen sowohl im Cytoplasma der Spindelzellen als auch im Material der Fadenbahnen vor.

Bei *Labyrinthula coenocystis*, einer 1966 von SCHMOLLER [5] beschriebenen Art, ist nur eine Fortpflanzungsweise bekannt: Die Spindelzellen teilen sich innerhalb der Fadenbahnen. Auf diese Weise kommt es zu einer fortgesetzten Zellvermehrung und damit zu einer Vergrößerung des ganzen „Plasmodiums“.

Ist die Nahrung erschöpft, so kriechen die Zellen unter Einziehung der Fadenbahnen zu einem „Aggregat“ zusammen, das nach außen durch eine Hülle begrenzt wird. Ein solches Aggregat kann einen Durchmesser von 1 mm erreichen und mehrere Monate ohne Nahrung überdauern.

Wird es wieder in eine Schale mit frischer Nahrung übertragen, so treten auf der Unterseite hyaline Fäden hervor, die sich ständig verlängern, lebhaft Pendelbewegungen ausführen und miteinander Anastomosen bilden. Haben sie eine Länge von etwa $30\ \mu$ erreicht, so treten einzelne Spindelzellen aus dem Aggregat aus und bewegen sich in den Fäden radial von ihm weg. Nach und nach drängen sich immer mehr Zellen in

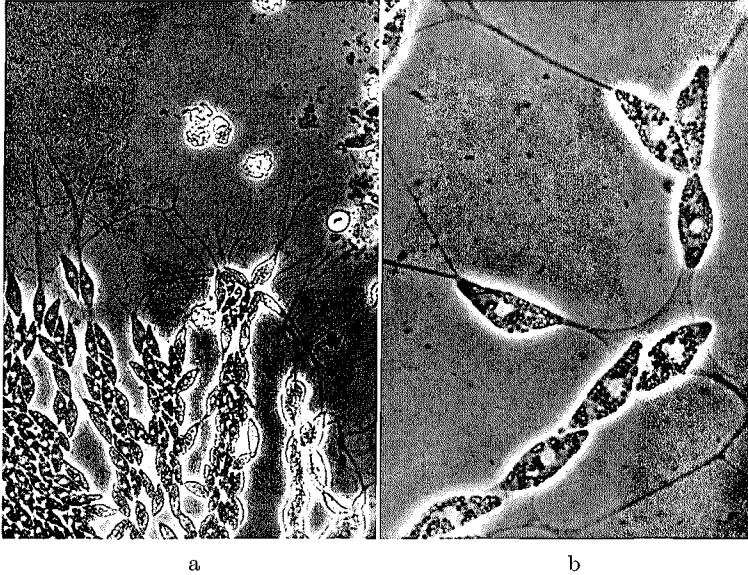


Abb. 1. *Labyrinthula coenocystis* SCHMOLLER: a) Die Spindelzellen eines Aggregats bilden Fortsätze aus (Vergr. ca. 456fach). b) Die Spindelzellen gleiten innerhalb der Fadenbahnen (Vergr. ca. 1104fach)

die Fadenbahnen, so daß bald mehrere nebeneinander vorwärts gleiten (Abb. 1a). Nach Abschluß dieser Auswanderungsphase ist schließlich ein Netzwerk oft sehr dünner, manchmal aber auch recht breiter Fadenbahnen entstanden, in denen die Spindelzellen perschnurartig hintereinander (b) oder zu mehreren dicht gedrängt nebeneinander gleiten.

Material und Aufnahmetechnik

Eine Kultur von *Labyrinthula coenocystis* SCHMOLLER erhielten wir von Herrn Prof. Dr. W. SCHWARTZ (früher Greifswald, jetzt Hamburg-Blankenese). Ursprünglich hatten tote oder lebende Zellen von *Torula*-Hefen oder gramnegativen Bakterien als Futterorganismen gedient. Wir

übertragen *Labyrinthula* in Petrischalen, deren Boden mit dem Rasen einer marinen *Chlorella*-Art bedeckt war.

Die Aufnahmen wurden mit Hilfe eines Zeiss-WL-Stativs (Dunkelfeld, Phasenkontrast) durchgeführt. Als Objektive dienten Neofluare. Kamera: Askania Z; Filmmaterial: 35-mm-Schwarzweißfilm (Double X).

Filmbeschreibung¹

Auflösung der Aggregate

4 und 1 B/min

1. Übersichtsbild: Von dem in der Mitte des Bildfeldes liegenden Aggregat strahlen Fadenbahnen mit zentrifugal wandernden Spindelzellen nach allen Seiten. Das Aggregat löst sich dabei langsam auf.

Bildfeldbreite 2,3 mm; Dunkelfeld; Aufn.-Freq. 4 B/min

2. Netzwerk verhältnismäßig dicker Fadenbahnen.

Bildfeldbreite 1,8 mm; Dunkelfeld; Aufn.-Freq. 1 B/min

Fortbewegung in Plasmabahnen

1 bis 4 B/s

3. Wanderfront der Spindelzellen. Man erkennt die pseudopodienartig vorgestreckten Fortsätze und ihre ständigen Veränderungen. In den so entstehenden Fadenbahnen gleiten die Spindelzellen — oft mehrere nebeneinander — vorwärts.

Bildfeldbreite 195 μm ; Phasenkontrast (Phako); Aufn.-Freq. 1 B/s

4. Bei stärkerer Vergrößerung wird der Aufbau der Spindelzellen mit ihrem Zellkern (helle Aussparung) und den Lipoidtropfen (dunkle Einschlüsse) gezeigt. Man beachte die Formveränderungen einzelner Zellen (untere Bildhälfte).

Bildfeldbreite 80,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 2 B/s

5. Gleiten der Spindelzellen in dünnen Fadenbahnen.

Bildfeldbreite 80,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 4 B/s

6. Mehrere Zellen gleiten nebeneinander. Einzelne Zellen verharren in Ruhe.

Bildfeldbreite 80,5 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 2 B/s

Zellteilung

8 B/min

7. An einer einzelnen Zelle erkennt man zunächst die Verdoppelung des Kerns, dann die Zellteilung, die in diesem Falle quer zur Spindelachse erfolgt.

Bildfeldbreite 49 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 8 B/min

¹ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

8. Desgl. Die Teilungsebene ist schräg geneigt. Beide Tochterzellen liegen daher teilweise übereinander.

Bildfeldbreite 49 μm ; Phako; Aufn.-Freq. 8 B/min

Bildung von Aggregaten

4 und 1 B/min

9. Auf breiten Fadenbahnen strömen die Spindelzellen zum Aggregationszentrum.

Bildfeldbreite 1,8 mm; Dunkelfeld; Aufn.-Freq. 4 B/min

10. Bildung mehrerer Aggregationszentren in einem „Netzplasmodium“.

Bildfeldbreite 1,8 mm; Dunkelfeld; Aufn.-Freq. 1 B/min

Literatur und Filmveröffentlichungen

- [1] CIENKOWSKI, L.: Über den Bau und die Entwicklung der Labyrinthulen. Arch. mikr. Anat. **3** (1867), 274—310.
- [2] GRELL, K.-G.: Protozoologie, 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York (1968), 511 S.
- [3] PERKINS, F. O., und J. P. AMON: Zoosporulation in Labyrinthula sp.: An Electron Microscope Study. J. Protozool. **16** (1969), 235—257.
- [4] POKORNY, K. S.: Labyrinthula. J. Protozool. **14** (1967), 697—708.
- [5] SCHMOLLER, H.: Kultur und Entwicklung von Labyrinthula coenocystis n. sp. Arch. Mikrobiol. **36** (1960), 365—372.
- [6] SCHMOLLER, H.: Beitrag zur Kenntnis der Labyrinthulen-Entwicklung. Arch. Protistenk. **109** (1966), 226—244.
- [7] STEY, H.: Elektronenmikroskopische Untersuchung an Labyrinthula coenocystis SCHMOLLER. Z. Zellforsch. **102** (1969), 387—418.
-
- [8] GRELL, K.-G.: Form und Bewegung freilebender Amöben. Film C 942 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1967.
- [9] GRELL, K.-G.: Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung freilebender Amöben. Film C 943 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1967.

Angaben zum Film

Das Filmdokument wurde 1967 zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht. Stummfilm, 16 mm, schwarzweiß, 75 m, 7 min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahmen entstanden in den Jahren 1965/66. Veröffentlichung aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen, Prof. Dr. K.-G. GRELL, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H. KUCZKA, H. H. HEUNERT.

Inhalt des Films

Labyrinthula coenocystis, deren Einordnung in das System noch nicht befriedigend gelöst ist, wird von den meisten Protozoologen zu den Rhizopoda gestellt. Es handelt sich um einkernige Spindelzellen, die in einem Netzwerk von Fadenbahnen auf noch ungeklärte Weise hin- und hergleiten. Der Film zeigt die Auflösung eines Aggregates mit sich strahlenförmig ausbreitenden Fadenbahnen, Zweiteilung einzelner Spindelzellen und die Bildung neuer Aggregate, nachdem der Nahrungsvorrat erschöpft ist.

Summary of the Film

Labyrinthula coenocystis, whose systematic position has not been clarified satisfactorily yet, is placed with the Rhizopoda by most protozoologists. There are uninucleate spindle cells which slide to-and-fro in a network of thread paths in a still unexplained manner. The film shows the dissolution of an aggregate with radially spreading thread paths, the binary fission of individual spindle cells and the formation of new aggregates after exhaustion of the nutrient supply.

Résumé du Film

Labyrinthula coenocystis, dont la classification dans la systématique n'est pas encore établie de manière satisfaisante, est considérée par la plupart des protozoologues comme faisant partie des rhizopodes. Il s'agit de cellules en fuseau uninucléaires, qui vont et viennent dans un réseau de voies filaires d'une manière inexpiquée jusqu'à présent. Le film montre la dissolution d'un agrégat avec production d'un étalement radial de voies filaires, la fission binaire de cellules en fuseau individuelles, et la formation de nouveaux agrégats, après épuisement des réserves nutritives.