© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

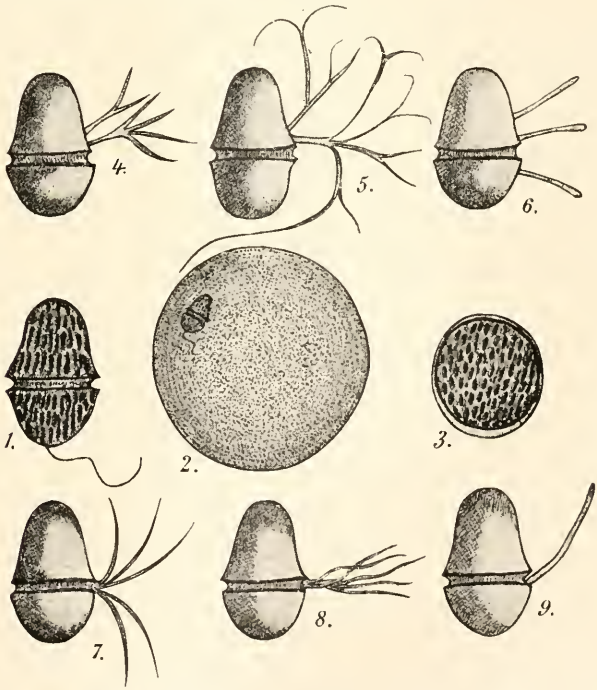
zur Untersuchung benutzte und sich keiner anderen mehr für die Lösung feiner histologischer Verhältnisse passender Methode bediente.

Moskau, September 1898. [130]

Ueber Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön, Biolog. Station).

Vor kurzem (Mitte November 1898) untersuchte ich das Plankton des in der Nähe von Plön gelegenen Kleinen Uklei-Sees und konstatierte, dass dasselbe vorwiegend aus den kugelförmigen Kolonien einer grünen Schwebalge (*Dictyosphaerium pulchellum* Wood) und zahlreichen Exemplaren einer kleinen *Gymnodinium*-Art bestand. Vereinzelt zeigten sich auch die feinen Nadeln von *Synedra delicatissima* und das interessante Rädertier *Floscularia mutabilis* Bolton.



Die Gymnodinien waren fast sämtlich schon encystiert; nur einige wenige schwammen noch frei umher. In Figur 1 habe ich die in Frage kommende Species möglichst naturgetreu veranschaulicht. Die beiden Körperhälften derselben sind von ungleicher Größe: bei den meisten Individuen verhält sich die hintere zur vorderen wie 2 zu 3. Die Querfurche kommt auf diese Weise etwas außerhalb der Mitte zu liegen, was für diese kleine Form charakteristisch ist. Im Ganzen besitzt sie eine Länge von 44 μ und einer Breite von 32 μ. Der Dickendurchmesser beträgt nur 16 μ, sodass die dorso-ventrale Ab-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

plattung deutlich hervortritt, wenn sich diese Wesen beim Schwimmen um ihre Längsaxe drehen. Die Vorderhälfte verschmälert sich nach dem Ende hin und schließt dort mit einem stumpfen Scheitel ab; die Hinterhälfte zeigt dagegen einen nahezu halbkreisförmigen Umriss Die Chromatophoren liegen dicht gedrängt und reihenweis angeordnet unmittelbar unter der zarten Hautschicht; sie sind von gelbbrauner Färbung und haben Stäbchenform; durchschnittlich ergab sich für dieselbe eine Länge von 6 μ. Ein Augenfleck fehlt.

Die hier vorliegende Species hat also nach den mitgeteilten Einzelheiten sehr viel Aehnlichkeit mit dem von J. Schilling beschriebenen *Gymnodinium palustre*[1]) und sie stimmt auch in den Größenverhältnissen mit letzterem überein. Ein Unterschied zwischen beiden besteht eigentlich nur darin, dass das *Gymnodinium* des Uklei-Sees eine symmetrisch entwickelte Hinterhälfte besitzt, während bei der von Schilling aufgefundenen Art an eben dieser Hälfte ein stärkeres Hervortreten der linken Seite zu bemerken ist. Diese geringe Abweichung reicht aber offenbar nicht aus, um damit die Aufstellung einer neuen Species begründen zu können, und so betrachte ich die beiden Formen zunächst als identisch.

Die Mehrzahl der Uklei-Gymnodinien war, wie schon erwähnt, um die Mitte des November in der Cystenbildung begriffen, d. h. sie hatten sich mit Gallerthüllen größeren oder kleineren Umfangs umgeben. Diese völlig durchsichtigen und anscheinend strukturlosen Gebilde besaßen fast ausschließlich Kugelgestalt. Die kleinsten davon hatten einen Durchmesser von 100 μ, die größten einen solchen von 250 μ. Einige Gymnodinien schwammen innerhalb ihrer geräumigen Hülle (vergl. Fig. 2) noch munter umher; andere waren bereits zur Ruhe gekommen und an derartigen Exemplaren macht sich als erstes Anzeichen des eintretenden Ruhestadiums ein Verstreichen der Querfurche und eine Zusammenziehung des ganzen Zellkörpers bemerklich. Allgemach nimmt letzterer die Form einer kleinen Kugel (Fig. 3) an, die nun ihrerseits eine membranöse Hülle abscheidet, mit deren Erscheinen der Encystierungsprozess beendigt ist. Unter dem Doppelschutze jener weiten Gallerthülle und eines den nackten Zellenleib enger umschließenden Häutchens schlummert nun das ruhebedürftige *Gymnodinium* dem nächsten Frühjahr entgegen.

Mit dem Vorgange der Encystierung ist aber auch eine recht erhebliche Massenzunahme der *Gymnodinium*-Zelle verbunden, denn die Messung der eingekapselten Kugeln ergab für dieselben einen Durchmesser von 40—45 μ. Offenbar enthalten sie also bei weitem mehr Körpersubstanz als das freilebende *Gymnodinium*, welches nur 44 μ lang, 32 μ breit und 16 μ dick zu sein pflegt. Woher stammt

1) Vergl. J. Schilling, Die Süßwasser-Peridineen (Dissert. 1891). S. 58 und Abbildung auf Taf. III, Fig. 11 daselbst.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nun dieses beträchtliche Plus an organischer Masse, welches in diesem Falle nicht durch Verschmelzung zweier Individuen erzeugt worden sein kann?

Fortgesetzte Beobachtungen haben mir schließlich eine Erklärung für das sonst völlig rätselhaft bleibende rasche Wachstum der Ukleï-Gymnodinien geliefert, welches auffälliger Weise gerade dann eintritt, wenn dieselben ihrer Ruheperiode entgegengehen. Ich bemerkte nämlich gelegentlich an solchen Exemplaren, die unbeweglich in ihrer Gallerthülle lagen, äußerst zarte, hyaline Fortsätze, die ihrem Aussehen nach nur als Pseudopodien gedeutet werden konnten. Diese Vermutung wurde zur völligen Gewissheit, als ich diese Gebilde längere Zeit hindurch ins Auge fasste. Da veränderte sich die in Fig. 4 dargestellte Gruppe zweier solcher Scheinfüße binnen 12 Minuten so, wie es Fig. 5 zur Anschauung bringt. Die ursprünglichen vier Spitzen des einen Astes wurden allmählich immer länger, wobei sie gleichzeitig divergierend auseinander wichen. An ihren dünn ausgezogenen Enden gabelten sie sich später und die ganz feinen Ausläufer waren dann nur noch mit Schwierigkeit zu erkennen. Ich habe die Art dieser fortschreitenden Verzweigung auch an faden- oder fingerförmig hervortretenden Fortsätzen (Fig 6) Dutzende von Malen verfolgt. Den umgekehrten Vorgang, nämlich den des Zurückziehens der ausgestreckten Pseudopodien, konnte ich gleichfalls mehrfach beobachten. So boten die in Fig. 7 veranschaulichten fünf fächerförmig ausgebreiteten Protoplasmafäden nach 5 Minuten den in Fig. 8 fixierten Anblick dar, um hierauf innerhalb eines Zeitraums von 10 Minuten allesamt mit einander zu verschmelzen und einen einzigen dicken Strang zu bilden. Die Stellen am Leibe des *Gymnodiniums*, von wo aus die Pseudopodien hervordrangen, vermochte ich niemals mit Sicherheit zu bestimmen; sie schienen mir aber stets von der Ventralseite herzukommen und zwar öfter aus der vorderen Körperhälfte als aus der hinteren. Ausnahmslos waren es unbewegliche und von einer Gallerthülle umschlossene Individuen, an denen solche Fortsätze beobachtet werden konnten. Ich möchte nun glauben, dass die Bildung dieser vielfach verästelten Scheinfüße mit der Ernährung der Gymnodinien in Zusammenhang steht und dass dieselben dazu dienen, im Wasser aufgelöste organische Substanzen in den Zellkörper überzuleiten. Die sonst holophytisch und mit Hilfe der Chromatophoren sich ernährenden Gymnodinien würden also bei dieser Auffassung kurz vor Eintritt ihrer Ruheperiode eine saprophytische Lebensweise führen, um sich möglichst rasch und mühelos ein reichliches Quantum von Nährstoffen einzuverleiben. Es ließen sich hierdurch das verstärkte Wachstum dieser zur Encystierung sich anschickenden Wesen recht gut erklären, obgleich der thatsächliche Beweis für einen zeitweiligen Saprophytismus der Gymnodinien zur Zeit noch nicht erbracht ist. Meine Deutung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Zwecks der Pseudopodienbildung bei letzteren ist also zunächst nur als eine Hypothese aufzufassen.

Wir kennen indessen bereits Gymnodinien, welche amöboider Bewegungen fähig sind und mittels ausgesandter Plasmafäden feste Nahrungskörperchen in sich aufnehmen. Namentlich bekannt ist dies von *G. hyalinum*, welches sein Entdecker (J. Schilling) auch bereits eingehend in Bezug auf diese Fähigkeit untersucht hat[1]). Diese Species ermangelt von Haus aus aller Chromatophoren und sie ist demnach darauf angewiesen, sich ganz nach Art der Rhizopoden zu ernähren. Im Hinblick hierauf ist es nun entschieden von hohem Interesse, dass in dem *Gymnodinium palustre* ein Mitglied derselben Dinoflagellaten-Gruppe nachgewiesen worden ist, welches — trotz des Besitzes funktionsfähiger Farbstoffträger — zu Zeiten ebenfalls Pseudopodien auszusenden vermag, deren Rolle bei der Ernährung allerdings erst noch sicher zu erweisen ist. Hervorgehoben werden muss schließlich noch, dass *Gymn. hyalinum* auch seinen ganzen Zellkörper amöboid bewegen kann, was bei *Gymn. palustre* nicht der Fall ist. Dieses letztere verändert seine Körperform nicht, sondern besitzt nur die Fähigkeit zum Ausstrecken langer und vielfach verzweigter Plasmastränge.

Das gelegentliche Auftreten von Pseudopodien bei einem *Gymnodinium* wirft auch helleres Licht auf die nächsten Verwandtschaftsbeziehungen dieser einfachsten Peridineen-Gruppe und damit auch auf den Ausgangspunkt für die Entwicklung der Dinoflagellaten überhaupt. Wie schon G. Klebs hervorgehoben hat[2]), ist man auf Grund ganz allgemeiner Erwägungen berechtigt, die Gymnodinien von den Rhizomastiginen (also von geißeltragenden Amöben) herzuleiten, und zwar aus solchen mit gelben Farbstoffplatten, die dann auch als die Stammformen der Chrysomonadinen zu betrachten wären. Diese Theorie gewinnt nach meinen jetzigen und Schilling's früheren Beobachtungen einen festeren Anhalt und eben deshalb haben die obigen Mitteilungen ein ganz allgemein-biologisches Interesse. Ich möchte schließlich noch hinzufügen, dass das Aussehen der Pseudopodien von *Gym. palustre* zuweilen sehr lebhaft an diejenigen von *Diplophrys Archeri* Bark. erinnerte. [12]

1) Vergl. A. J. Schilling, Ueber die tierische Lebensweise einiger Peridineen. Berichte der deutsch. botan. Gesellsch., IX. Bd., 1891, S. 199—208.

2) Flagellaten-Studien. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. LV, S. 286 und S. 436.

Verlag von Arthur Georgi in Leipzig. — Druck der k. bayer. Hof- und Univ.-Buchdruckerei von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Zacharias Otto

Artikel/Article: Ueber Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten. 141-144