

ÖSTERREICHISCHE  
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigirt von Dr. Richard R. v. Wettstein,  
Professor an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

L. Jahrgang, N<sup>o</sup>. 3.

Wien, März 1900.

*Synedra hyalina*, eine apochlorotische Bacillarie.

Von Dr. S. Provazek (Wien).

(Mit zwei Figuren.)

Gelegentlich einiger Versuche über die Regeneration der Meeresalgen gingen in einem Standglase mehrere aus Triest stammenden Ulvafetzen in Fäulniß über, und bald entwickelte sich auf den absterbenden Zellplatten eine reichhaltige Protophytenflora und Protozoenfauna, wie zahlreiche Bakterien, kleine Amöben, verschiedene Hypotrichen und monasartige Flagellaten. Unter dem Zwange eines eigenartigen Chemotropismus sammelten sich an einzelnen Stellen viele ganz farblose kleine Bacillarien, die gleichsam zwischen den Bakterienhaufen hindurch in das verwesende Zellengefüge einzudringen bestrebt waren. Ihre Bewegung war im Verhältniß zu anderen bekannten chromatophorenhaltigen Bacillarien auffallend rasch; sie glitten im Sinne ihrer Längsachse schnell dahin, wobei sie zuweilen um diese eine Umdrehung ausführten. Ihre Länge betrug durchschnittlich 0·040—0·037 mm, ihre Breite (Gürtelbandansicht) 0·0034 mm. Von einer feineren Schalen-skulptur konnte selbst bei Anwendung stärkerer Immersionssysteme nichts mit Deutlichkeit wahrgenommen werden. Ihr Protoplasma ist ziemlich hell und formirt in der Mitte des Zellkörpers eine biconcave plasmatische Brücke, von der seitlich die beiden Schalen entlang eine zarte Plasmalage gegen die Pole zu verläuft, wo sodann eine besonders in der Schalenansicht gut wahrnehmbare, etwas glänzende Protoplasmaansammlung zu Stande kommt; den dazwischen liegenden Zellsafräum überbrücken einzelne von den seitlichen Protoplasmalagen auslaufende Lamellen, deren Zahl stark variirt, ja die manchmal selbst fehlen. In der centralen Plasma-brücke konnte mit entsprechenden Immersionssystemen bei mässiger Ablendung eine zarte netzartige Plasmastructur wahrgenommen werden. In diesem plasmatischen Gerüstwerk sind zahlreiche Mikrogranula suspendirt, während grössere weissgrünliche, mässig lichtbrechende Granulationen seitlich in der Plasmabrücke oder in den einzelnen Plasmalamellen vorkommen; zuweilen ragen diese direct etwas in den Zellsafräum vor; an einigen grösseren Formen

dieser Granulationen wurde auch eine centrale Lücke in ihnen wahrgenommen. Sie führten keine Brown'sche Molekularbewegung aus und besaßen wohl, als erste besonders geartete Stoffwechselproducte, eine besondere Affinität an das Hyaloplasma. Der Kern dieser Bacillarie ist rundlich, die Kernmembran sehr schwach ausgebildet; mit Haematoxylin färbte sich central eine entweder ovale oder längliche oder wieder sichelförmige, körnige Chromatinansammlung.

Bei Vitalfärbungen mit Neutralroth nahm zuerst der Zellsaft in den einzelnen Hohlräumen eine blassrosa Färbung an, doch tauchten an diesen rosa Zellsafttropfen zumeist polar von den einzelnen Plasmabälkchen aus bald kappenförmige Partien von braunrother Farbe auf, die unter fortgesetzter Vergrößerung schliesslich zu einer totalen Braunrothfärbung des Zellsafttropfens führten: dabei wurden die Gleitbewegungen des Organismus nicht sistirt. Da einzelne Granulationen den Farbstoff in seiner minimalen Verdünnung auch in einer dunkleren rothen Nuance elektiv speicherten, so scheint die Annahme nicht so unberechtigt zu sein, dass diese oder analoge plasmatische Differenzirungen schliesslich nach einer maximalen Speicherung von den einzelnen Plasmabrücken aus in den Zellsaft gelöst werden oder den Farbstoff abgeben, und diesen unter Erscheinungen einer bis jetzt noch nicht hinreichend erklärten Metachromasie, die bei Vitalfärbungen mit diesem Farbstoff bei den verschiedensten Objecten häufig sich einstellt, verfärbten. Mit Bismarckbraun färbten sich nur die schon erwähnten Granulationen schön bräunlich, während bei einzelnen scheinbar in ihrer Vitalität schon geschwächten Bacillarieen sich auch das Plasma etwas tingirte.

Chromatophoren, beziehungsweise Leucoplasten wurden auch nach einer Conservirung mit 1% Chromessigsäure und einer Färbung mit Gentianaviolett nach vorhergegangenem flüchtigen Auswaschen in keiner Weise constatirt; sie fehlen bei unserer Form gänzlich.

Mit Jodwasser färbte sich das Zellplasma lichtgelblich, die Schale schien etwas braungelb zu sein.

Später fand ich ganz gleich gebaute zwei Bacillarieen, die aber vier kleine, gelbgrüne Chromatophorentheile zwischen den Plasmabrücken führten; vermuthlich sind dies die chlorophyllhaltigen Parallelförmigen unserer Bacillarie.

In der mir zugänglichen Literatur fand ich nur eine kurze Notiz bei Cohn<sup>1)</sup> über eine *Synedra putrida* n. sp., die er auf faulenden Meeresalgen aus Triest („*Fucus serratus*“, *Halidrys*, *Ceramium*) fand, er bezeichnet sie in der besagten Publication direct als eine Pilzbacillarie, für deren stärkere Entwicklung „der Gährungsact nicht nur sehr förderlich, sondern auch für ihre

<sup>1)</sup> Cohn F.: Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der mikroskopischen Algen und Pilze. Verh. d. k. Leop.-Carol. Akad. 1854. Die dort beschriebene *Synedra putrida* ist in De Toni Sylloge Algarum. Tom. II. Bacillarieae nicht, angeführt.

Existenz eine wesentliche Lebensbedingung war“. Durch die gütige Vermittlung Herrn Prof. Dr. R. v. Wettstein gelangte ich in den Besitz einer brieflichen Mittheilung des Herrn Doc. Dr. E. Palla in Graz, in der dieser Forscher auf *Synedra putrida* Cohn, die er selbst einmal auf einem *Fucus virsoides* aus Triest fand, hinwies, ausserdem aber von einer bedeutend grösseren, von ihm entdeckten, noch nicht beschriebenen, gleichfalls apochlorotischen Form, die auch an *Fucus virsoides* vorkommt, Erwähnung macht.

Da die Beschreibung und Abbildung der *Synedra putrida* Cohn nur ganz flüchtig ist und ich demgemäss bei bestem Willen nicht im Stande bin, die hier geschilderte Form mit ihr zu vergleichen, beziehungsweise zu identificiren, so halte ich mich für berechtigt, die hier beschriebene Bacillarie *Synedra hyalina* zu nennen.

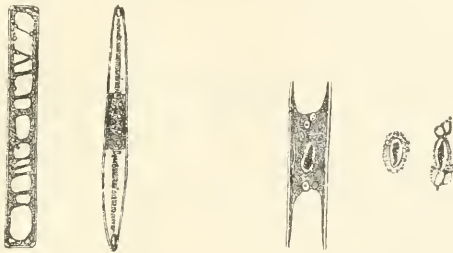


Fig. 1.

Fig. 2.

Unsere Form beansprucht sowohl vom phylogenetischen als auch vom physiologischen Standpunkte aus ein besonderes Interesse. Die Bacillariae, die man vielleicht von gewissen Flagellatenformen ableiten oder wenigstens zu ihnen in Beziehung setzen könnte (bei manchen Flagellaten kommen analoge Chromatophoren und verschiedene Cuticularbildungen vor; *Mallomonas* producirt auch verkieselte Cystenmembranen und besitzt vermuthlich verkieselte stacheltragende Plättchen<sup>1)</sup>, zeigen durch die hier eben geschilderte Form Analogien mit einigen Uebergangsformen zu den Pilzen. Verwandte Erscheinungen begegnen uns bei gewissen Dinoflagellaten, die sich aber in diesem Sinne in einer anderen Richtung noch weiter ausbildeten, als sie ihre Schalenbildungen einbüssten und eine animalische Lebensweise sich erwarben; denn die Gymnodinien sind wohl von holophytischen Formen abzuleiten, die dann zeitweise Saprophyten und zum Schluss räuberische Plasmophagen wurden.

Warming betrachtet die Dinoflagellaten als ein Mittelglied zwischen Diatomeen und Desmidiaceen auf Grund der Theilung und Neubildung der Schalenhälften, der Zweiklappigkeit der Schale der ursprünglichen Proocentrina und ihrer zuweilen comprimirtten Gestalt (*Exwiella*). Die Dinoflagellaten scheinen sich aber noch weiter specieller ausgebildet zu haben, wenn auch der Verschieden-

<sup>1)</sup> Haeckel leitet sie von den Murracysteen ab.

heit des Peridineen- und Diatomeenfarbstoffes, auf die Schütt zuerst hinwies, wohl in unserem Sinne keine besondere Bedeutung zuzuschreiben ist.

Eine dritte auffallende Beziehung niederer Algen zu den Pilzen stellen die Chytridieen her, sofern man diese einerseits direct, vielleicht von farblosen Flagellaten über mehrere schon mycelführende Formen, oder andererseits indirect über die *Protococcoideae* (*Characium*) von den Flagellaten ableitet; wahrscheinlich finden beide Fälle statt.

Schematisch würden sich die Beziehungen der chlorophyllhaltigen Protophyten einerseits zu den chlorophylllosen, andererseits aber zu den Protozoen in folgender Weise ungefähr darstellen lassen:

Protozoen:	assimilirende Protophyten:	nicht assimilirende Protophyten:
Ciliophrysformen und niedere cytotrope Amöben mit Flagellaten im Entwicklungszyklus. Gewisse Monadinen (?) Gymnodinienformen ?	—  Cyanophyceae Peridineae Bacillarieae	Myxomycetes  Bacteriaceae apochlorotische Peridineae apochlorot. Bacillarieae ( <i>Synedra hyalina</i> u. <i>putrida</i> )
Flagellaten; führen durch Volvocaceen ähnliche Formen vielleicht zu den Blasteaden.	Chlorophyceae	Phycomyces.

Sieht man aber von den phylogenetischen Betrachtungen ab, so ist die geschilderte Diatomee wegen ihrer metatropen Lebensweise im physiologischen Sinne interessant. Auch rücksichtlich dieser Frage liessen sich verschiedene, allerdings nicht streng abgrenzbare Untergruppen feststellen

Erstens gibt es Algenformen, die durch eine organische Nahrung in ihrem Wachstum in auffallender Weise gefördert werden, wie dies vermuthlich in analoger Weise bei gewissen Ciliaten der Fall ist, die in den sogenannten Infusionen vorkommen und so schon am osmotischen Wege Nahrungsstoffe aufnehmen; in dem auseinandergesetzten Sinne gelang es Beyerinck *Chlorosphaera*, *Cystococcus*, *Stichococcus* bald als Saprophyten, bald als Autophyten zu cultiviren.

Zweitens kommen bei vielen chlorophyllführenden niederen Algen farblose Formen vor, die sich saprophytisch ernähren. Ehrenberg beschrieb schon eine farblose *Euglena viridis* unter dem Namen *Euglena hyalina*; Stein fasste sogar die farblosen Formen der *Euglena acus* als ihre geschlechtliche Generation auf und Perty führt an, dass der *Haematococcus* gelegentlich in einer farblosen Varietät vorkommt. Cohn gedenkt in der schon citirten Schrift auch einer farblosen Volvocine und schliesslich sind apochlorotische Formen von *Euglena viridis*, *sanguinea*, *deses*  $\beta$ , *intermedia*, *Phacus pleuronectes*, *Trachelomonas volvocina* bekannt; in derselben Cultur, in der ich die farblose Bacillarieae fand, lebten auch zahlreiche farblose bewegliche Astasien. Zumstein wies

in einer kürzlich erschienenen Schrift auch nach, dass die *Euglena gracilis* sich entweder rein autotroph oder heterotroph ernähren kann, und zwar stellen sodann die Chromatophoren bei Lichtabschluss kleine, nur tintiv nachweisbare Leucoplasten dar: die farblose Form kann sich auch in die grüne wiederum umwandeln und wird dann autotroph oder mixtotroph. Das Wiederauftauchen des Farbstoffes ist aber auch sonst physiologisch sehr interessant.

Drittens gibt es chlorophyllführende Flagellaten, die sich gelegentlich auch animalisch ernähren; sicher steht dies bezüglich der *Chromulina* (*Chrysonomonas* St.) *flavicans* fest, in der Stein selbst Diatomeen und Chlamydomonaden fand.

Am weitesten gingen wohl viertens gewisse Dinoflagellaten, die sich ursprünglich auf holophytische Weise ernährten, später in ihrer Formenreihe immer zahlreichere und zahlreichere ausgebleichte Individuen führten und schliesslich sich eine fast reine animalische Ernährungsweise erwarben<sup>1)</sup>. Hier wäre also im Sinne Haeckel's der Metasitismus, den er kurz als die historische Verwandlung des synthetischen Phytoplasmas in das analytische Zooplasma definirt, gleichsam ad oculos vordemonstrirt, obzwar gerade dieser functionelle Unterschied zu schematisch gefasst ist und nach einfachen Ueberlegungen sich in seiner strengen Ausschliesslichkeit kaum wohl halten lässt.

Zum Schlusse erlaube ich mir, Herrn Prof. Dr. R. v. Wettstein für das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse, sowie für die mannigfachen Anregungen und Rathschläge meinen besten Dank auszusprechen.

#### Literatur:

F. Cohn. Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der mikroskopischen Algen und Pilze mit sechs Steindrucktafeln. Verh. d. k. Leopold-Carol. Akad. d. Naturwissensch. 1854.

H. Zumstein. Zur Morphologie und Physiologie der *Euglena gracilis* Klebs. T. VI. p. 149. Jahrbücher für wissensch. Botanik. 34. Bd. 1. Heft. 1899.

R. v. Wettstein. „Die Systematik der Thallophyten mit besonderer Berücksichtigung der Abhandlung von J. Sachs, „Phylogen. Aphorismen und über innere Gestaltungsursachen oder Automorphosen“. Lotos 1896, Nr. 8.

Bütschli. Protozoen. Bronns Klassen und Ordnungen des Thierreiches.

Haeckel. System. Phylogenie, Berlin 1894.

#### Figurenerklärung:

Fig. 1. Die beiden Ansichten der *Synedra hyalina* Ocul. 4 Obj. Homog. Im. Nr. IX. Reichert.

Fig. 2. Drei verschiedene Kernformen derselb. mit der centralen plasmatischen Ansammlung. Zeiss Apochrom. 8. Obj. Homogene Oelimmersion  $\frac{1}{12}$ .

<sup>1)</sup> Beim *Polykrikos* fehlen die Chromatophoren immer, zumeist chromatophorenfrei ist *Peridinium divergens*, das aber nach Pouchet solche doch zuweilen besitzen soll; sicher führen die meisten Gymnodinien keine Chromatophoren.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [050](#)

Autor(en)/Author(s): Provazek S.

Artikel/Article: [Synedra hyalina, eine apochlorotische Bacillarie. 69-73](#)