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

IX.

Zur Amphitropie der Algen.

Von Prof. Dr. **F. Ludwig** (Greiz).

Zu vorstehendem Aufsatz, der mir eine sehr plausible Lösung der Frage nach dem verschiedenen Verhalten des limnetischen Planktons in grösseren und kleineren Wasserbecken (Seen und Teichen) zu geben scheint, möchte ich, durch meinen Freund Dr. Zacharias angeregt, noch folgende Bemerkungen machen. Beyerinck, dem es zuerst gelungen ist, Algen auf künstlichem festen Nährboden zu züchten, hat nachgewiesen, dass gewisse Algenspecies z. B. die mit Hydra, Spongien und anderen Coelenteraten, mit Protozoën, Echinodermen, Bryozoën und verschiedenen Würmern in Symbiose lebenden niederen Algen, zu ihrer Ernährung ganz bestimmter Stickstoffquellen etc. benötigt sind, die ihnen die Tierkörper liefern. Auch unter den freilebenden Algen giebt es nach ihm Peptonmikroben, Peptonkohlenstoffmikroben etc., wie unter den Bakterien. So sind z. B. Chlorella vulgaris, Ch. infusionum, Scenedesmus acutus (dessen spitze Zellen bei hohem Nährgehalt der Gelatine sich abrunden und auch bei den Tochterzellen kuglig bleiben), Chlorosphaera limicola (die auch in den Gelatinekulturen Schwärmsporen bildet, wie die mir von Beyerinck zugesandten Kulturen zeigen) Peptonkohlenstoffmikroben, d. h. sie haben als Stickstoffquelle ein Pepton, als Kohlenstoffquelle freie Kohlensäure oder bei deren Mangel eine Zuckerart etc. nötig. Gewisse Pilze können dabei mit ihnen in Symbiose treten und sie in ihrer saprophytischen Ernährung fördern. So fand Beyerinck bei seinen Experimenten mit den Hydra-Chlorellen, deren Kulturen durch andere Bakterien bald beeinträchtigt und zerstört wurden, dass sie mit Bacterium fabaceum in ein Verhältnis gegenseitiger Förderung treten, nämlich da, wo Eiweisskörper oder Gelatine in der Nahrung gegenwärtig sind und das eiweisszerlegende Enzym dieses Spaltpilzes zur Wirkung gelangt. Bei der Einwirkung des Trypsins

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

entstehen zwei Peptonarten. Aller Wahrscheinlichkeit nach kommt hiervon die eine Art den Bakterien zugute, während die andere oder beide Arten von Peptonen für die grünen Algen assimilierbar sind (vgl. auch mein Lehrbuch d. nied. Kryptogamen. Stuttgart, Enke, p. 634 ff.). Auch die neueren Untersuchungen Beyerinck's über Pleurococcus vulgaris (Centralbl. f. Bakteriologie etc. II. Abt. IV. Bd. 1. Nov. 1898 p. 785) sind zu beachten. Nach vielen vergeblichen Bemühungen gelang ihm auch die Reinkultur dieser Alge. Agar-Agar wurde, nachdem es durch langes Auslaugen von löslichen organischen Substanzen befreit war, zu 2% gelöst mit 100 destill. Wasser, 0,05 Ammonnitrat, 0,02 Kaliumphosphat, 0,02 Magnesiumsulfat, 0,01 Calciumchlorid. In Plattenkulturen hieraus kultivierte er die Alge seit 1896 fortgesetzt. Als die Reinkultur eben gelungen war, wurde versucht, den Pleurococcus auch auf Würzegelatine und Fleischwassergelatine überzuimpfen, worauf Beyerinck seit Jahren seine anderen Grünalgenkulturen fortzüchtete, aber ohne allen Erfolg. Erst später gelang der Versuch allmählich und, nachdem sich die Algen an die organischen Körper gewöhnt hatten, gelangen Ueberimpfungen leicht und es fand ein ergiebigeres Wachstum statt, als auf dem Agar, auf dem die Alge anfänglich dem Einfluss gelöster organischer Körper entzogen werden musste. Ein gleiches Verhalten (anfängliche Schädigung durch gelöste organische Körper und später lebhafte Vermehrung auf denselben) zeigte auch eine andere Grünalge, die A. van Delden im Delfter Laboratorium züchtete. Auf den organischen Nährboden wurden die sämtlichen von Beyerinck reingezüchteten Algen (Cystococcus humicola, Stichococcus bacillaris, Stichococcus major, Chlorella vulgaris, Scenedesmus acutus, Chlorosphaera humicola etc.) gänzlich unabhängig vom Licht und erzeugten auch in absoluter Dunkelheit massenhaft tiefgrünes Algenmaterial. Im Lichte waren solche Kulturen wieder imstande sich anorganisch zu ernähren und Kohlensäure zu assimilieren. Es gelang, sie entweder als Saprophyten oder als Autophyten zu kultivieren. Erschienen die Chromatophoren bei dem saprophytischen Leben auch noch grün, so waren sie doch immer stark gekörnt und undeutlich abgegrenzt gegen das Protoplasma, während sie bei autophytischer Ernährung glänzend und sehr scharf begrenzt sind.

Krüger ist es gelungen, bei anhaltender saprophytischer

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

Ernährung die Chlorella protothecoides zur völligen Einbusse der Chlorophyllfunktion zu bringen, so dass sich dieselbe von der mit ihr im Schleimfluss der Bäume vorkommenden stets farblosen (in den Kulturen weissen) Prototheca Zopfii in keiner Weise unterscheidet.

Ich habe sodann gezeigt, dass in den Pilzflüssen der Bäume bei einer ganzen Reihe von Algen eine stete Abnahme der Chlorophyllfunktion und der Chromatophorenbildung stattfindet, selbst bei gewissen Bacillariaceen, wie Navicula borealis Ehrb., N. Seminulum Grun., und dass daneben typisch farblose Organismen vorkommen, die nie mehr Chromatophoren bilden, aber in jeder Hinsicht morphologisch und entwicklungsgeschichtlich den Algen gleichen — in der saprophytischen Ernährung zu Pilzen gewordene Algen. Ich habe diese direkt den Algen entsprossenen Pilzformen in die Gruppe der *Caenomyceten* (Centrbl. f. Bach. II. Abt. II. Bd. p. 337 ff.) zusammengefasst. Es gehören zu ihnen z. B. Eomyces Crieanus Ludw., Leucocystis Criei Ludw., von denen ersterer eine Parallelform der Protococcoiden letzterer die einer Gloeocapsa darstellt, ferner Prototheca Zopfii, P. moriformis Krüger — Parallelformen der Chlorella protothecoides Krüger etc. Krüger fand letztere in Schleimflüssen von Linden und Ulmen bei Halle, ich (gleichfalls zusammen die beiden Protothecaarten und Chlorella protothecoides) an einer Kastanie im Greizer Park und in Baumflüssen aus Frankreich. Die Kultur einer farblosen Varietät der Alge Chlorella protothecoides aus der grünen Chlorella und die Beobachtung der Abnahme der Chlorophyllbildung anderer typischer Algen beweisen nur, dass auch diese Pilzformen aus Algen entstanden sind und es sollte mich, wie ich schon früher ausgesprochen habe, nicht wundern, wenn in den Baumflüssen oder in dunklen Höhlen etc. bei saprophytischer Ernährung eines Tages auch den Bacillaricen entsprechende Caenomycetenformen aufgefunden würden. Die Umwandlung grüner Algen in Pilze hat auch Hansgirg in Kellern und Höhlen konstatiert; seine Arten Mycacanthococcus cellaris, Ascococcus cellaris, wie auch Leucocystis cellaris etc. gehören sicher hierher. Auch eine Prototheca sp. fand ich in einem Greizer Felsenkeller. Vielleicht fördert das Planktonnetz aus den kleineren, an organischen Substanzen reicheren Wasserbecken eine Anzahl weiterer Caenomyceten zu Tage.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Ludwig Friedrich

Artikel/Article: Zur Amphitropie der Algen 75-77