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

Organen nicht nachgewiesen werden. Er findet sich sowohl in der Wurzel, dem Blatt, dem Stamm als auch in der Blüthe und tingirt nicht bloss den Inhalt der Zelle sondern auch deren Wand. Ob auch das Chromogen bereits diese gleichmässige Vertheilung zeigt, bleibt zweifelhaft.

Ueber die Natur des Farbstoffes vermag ich nichts Bestimmtes auszusagen, doch lässt sich aus dem Angeführten entnehmen, dass das Chromogen nicht Rubian (Ruberythrinsäure) ist und dass der rothe Farbstoff weder mit Alizarin noch mit Purpurin, noch mit einem anderen derzeit bekannten rothen Pflanzenfarbstoff (Anthokyan, Phycoerythrin etc.) zu identificiren ist.

Seine chemische Natur zu erforschen wird erst gelingen, wenn mehr Material zur Verfügung stehen wird. Ich besitze solches nicht und muss mich daher vorläufig bescheiden, die Aufmerksamkeit der Botaniker und Chemiker auf das auffallende Chromogen der *Schenckia* zu lenken.

Pflanzenphysiologisches Institut der k. k. deutschen Universität in Prag.

20. F. Brand: Bemerkungen über Grenzzellen und über spontan rothe Inhaltskörper der Cyanophyceen.

Eingegangen am 14. März 1901.

Während man vor einigen Jahrzehnten noch der Meinung war, dass Exsiccate von Cyanophyceen durch Aufweichen so vollständig reconstruirt würden, dass sie sich von frischem Materiale kaum unterscheiden liessen, hat eingehendere Beobachtung mit den mittlerweile auch noch mehr verbesserten Mikroskopen eines anderen belehrt und gezeigt, dass mancherlei feinere Unterschiede der Farbe, Form und des Lichtbrechungsvermögens an den durch Eintrocknen oder auch durch Conservirungsflüssigkeiten getödteten Blaualgen oft unwiederbringlich verloren gehen.

Da nun gerade bei dieser Algengruppe bisweilen äusserlich ähnliche und doch ihrem Wesen nach sehr verschiedene Arten und selbst Gattungen in enger Gesellschaft leben, ist jedes und selbst das kleinste Unterscheidungsmerkmal von grösstem Werth und zur Vermeidung von Täuschungen oft unentbehrlich. Verfasser dieses hat sich deshalb zur Regel gemacht, bei Beobachtung biologischer

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

Verhältnisse und bei Prüfung des genetischen Zusammenhanges zweifelhafter Formen in erster Linie, und wo möglich ausschliesslich, nur frisches Material zu bearbeiten. In solcher Weise haben die letzten Jahre verschiedene Ergebnisse geliefert, welche, soweit sie von vorwiegend morphologisch-systematischer Bedeutung sind, bei einer Besprechung der betreffenden Arten verwerthet werden sollen. In Folgendem möchte ich nur einige Punkte berühren, welche von allgemeinerem Interesse sein könnten.

Grenzzellen.

Die Grenzzellen der Nostocaceen werden als inhaltsarm oder „mit wässerigem Inhalte" versehen dargestellt und ihre Bedeutung wird lediglich auf die Abzweigung der Scheinäste und auf die Theilungsvermehrung dieser Algen bezogen. Als Vermehrungsorgane dieser Pflanzengruppen werden, abgesehen von den Hormogonien, nur „Sporen oder Dauerzellen" angeführt. Letztere sollen bei den meisten *Nostoc*-Arten vorkommen, bei *Nostoc commune* aber noch nicht gefunden worden sein. Dieser Umstand war mir sehr auffallend, da die genannte Art auch an relativ trockenen Oertlichkeiten bei feuchter Witterung oft massenhaft auftritt, um dann wieder für längere Zeit zu verschwinden und deshalb besondere Organe der Erhaltung und Wiedervermehrung dringender zu bedürfen scheint, als andere an permanent feuchten Standorten vegetirende Species. Ich habe deshalb jede Gelegenheit benutzt, um zu allen Jahreszeiten nach solchen Organen zu suchen.

In Bezug auf ihren ursprünglichen Zweck waren meine Bemühungen jedoch vergeblich. Es fanden sich zwar erheblich vergrösserte Zellen, welche erst durch Längstheilung und später durch die normale Quertheilung wieder die gewöhnlichen moniliformen Fäden entstehen liessen; diese grossen Zellen besassen aber keine verdickte Membran, sondern waren sogar auffallend weich und vulnerabel und konnten somit nicht als Dauerzellen in Sinne der Autoren aufgefasst werden, wie ich an anderer Stelle des Näheren auszuführen gedenke.

Dagegen fanden sich zwei andere höchst bemerkenswerthe Verhältnisse. Erstens zeigten sich im Lager der Alge nebst den gewöhnlichen vegetativen, 4,5—5,5 μ dicken, mit olivengrünem, körnigen Inhalt versehenen Zellen auch Fäden, deren durchgängig kleinere (nur 3,5 — 4 μ dicke) Zellen sehr zarte Conturen und einen mehr in's Graue spielenden, fast ganz homogenen Inhalt besassen, dessen Farbe an jene der Heterocysten erinnerte (Fig. 1). Mit dem Gedanken, hier nach KÜTZING'schen Principien sofort die Beigesellung

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

einer zweiten Art anzunehmen, konnte ich mich nicht befreunden und beschloss, dieser Sache weiter nachzugehen. In dieser Absicht wurde ich ferner noch bestärkt durch die Auffindung einer Grenzzelle, deren Membran sich in zwei Hälften gespalten hatte und einen soliden Inhalt zu Tage treten liess (Fig. 2). Durch fortgesetzte Beobachtung eines mir bequem gelegenen Standortes, an welchem die Alge nach jedem Regen erschien und auch während eines milden Winters ausdauerte, kam ich dann zu folgenden Resultaten:

In den äusseren Schichten der Colonien von *Nostoc commune*, welche der Luft und zeitweise der Insolation ausgesetzt sind und in Folge dessen von zäher, gelb gefärbter Gallerte umhüllt und deren Fäden in distincte Specialhüllen eingeschlossen sind, findet man nebst entleerten und verschrumpften auch eine Anzahl wohl erhaltener Heterocysten. Die starre Membran der letzteren zerspringt bei Eintritt von Regenwetter dann öfters in zwei (Fig. 2) oder mehrere

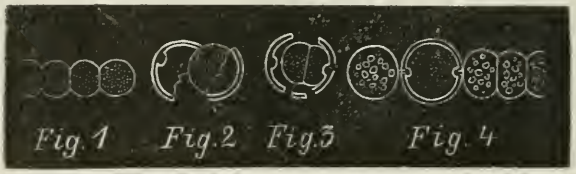

Fig. 1. *Nostoc commune*, junges Fadenstück, welches aus einer Grenzzelle entstanden ist. Fig. 2. Desgl.: Grenzzelle, deren Inhalt durch Zerspringen der Membran frei wird. Fig. 3. Desgl.: wie 2, mit Theilung des Inhaltes. Fig. 4. Desgl.: Grenzzelle, in Plasmaverbindung mit älteren vegetativen Zellen. Die linke Verbindung ist mechanisch gedehnt.

Sämmtliche Figuren sind ca. 1100 mal vergrössert: in Fig. 1 ist das Minimum, in Fig. 2 und 3 das Maximum der etwas variablen Grösse gezeichnet.

(Fig. 3) Stücke und lässt den fast ganz homogen aussehenden, zwar wenig gefärbten[1]), aber durchaus nicht wässerigen, sondern elastisch consistenten, kugelrunden Inhalt austreten. Die Theilstücke der Membran lassen nur eine kurze Zeit lang nach der Sprengung ihre Abkunft von einer Grenzzelle noch deutlich erkennen. Später, und vielleicht bisweilen auch von vornherein, erscheinen sie aber nur als unregelmässige, verschrumpfte Lappen. Der Inhalt, an welchem zunächst noch keine Membran erkennbar ist, theilt sich bald — in vereinzelten Fällen schon vor seinem Austritte (Fig. 3) — in zwei Hälften. Durch Wiederholung dieser Quertheilung entstehen dann die vorerwähnten dünneren Fäden. Mit dem weiteren Wachsthum

1) Bisweilen und zwar unmittelbar nach der Befeuchtung sieht man in der grauen Masse vorübergehend schwach röthliche Inhaltsbestandtheile.

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

dieser letzteren nimmt der Umfang ihrer Zellen zu, ihre Conturen werden kräftiger, ihr Inhalt wird grüner und körniger, bis sie schliesslich das Aussehen der gewöhnlichen *Nostoc*-Fäden erlangt haben. Solche jungen Fäden findet man vorwiegend in jenen Partien der Alge, an welchen durch Aufliegen auf dem feuchten Boden sich die Gallerte erweicht hat.

Ein Unterschied in der Farbe zwischen den vegetativen Zellen der Mutterfäden einerseits und den Heterocysten sowie den aus denselben hervorgegangenen jungen Fäden anderseits ist nicht nur im natürlichen Zustande der Alge vorhanden, sondern ein solcher zeigt sich auch bei künstlicher Tinction. An cultivirtem Materiale, welches noch lebend zu sein schien, trat durch Färbung mit Methylenblau der Centralkörper der alten vegetativen Zellen deutlich hervor; der Inhalt der Grenzzellen und ihrer Derivate färbte sich aber bei kurzer Einwirkung des Farbstoffes im Ganzen gleichmässig dunkelblau. Das Methylenblau wird aber in erster Linie von der Gallerte sehr lebhaft angenommen, so dass man die Objecte stark quetschen muss, um klare Bilder zu erhalten. Wenn nicht Darstellung des Centralkörpers beabsichtigt wird, sind deshalb andere, die Gallerte nicht verändernde Farbstoffe, wie z. B. Eosin, bequemer. Dieser Stoff färbt bei kurzer Einwirkung auf frisches Material die alten vegetativen Zellen fast gar nicht, dagegen schnell und deutlich den Inhalt der Grenzzellen sowie der aus ihnen entstandenen jüngeren Zellen, falls dieselben nicht allzu dicht in Gallerte eingeschlossen sind.

Nicht alle Heterocysten werden gesprengt; einen Theil derselben sieht man wohl erhalten in deutlicher Plasmaverbindung mit den benachbarten vegetativen Zellen stehend (Fig. 4). Letztere haben dann in der Regel ein frisches Aussehen, während andere, von Heterocysten entfernte Fadenabschnitte oft entfärbt oder sogar etwas geschrumpft sind. Ferner findet man zwischen kräftig gefärbten und in lebhafter Theilung begriffenen vegetativen Zellen oft in allen Stadien der Verschrumpfung befindliche Grenzzellen.

Aus den geschilderten Thatsachen scheint mir Folgendes hervorzugehen:

1. Dass die Annahme eines stoffarmen wässerigen Inhaltes der Grenzzellen, wenigstens in Bezug auf *Nostoc commune*, auf einer durch die schwache natürliche Färbung dieser Gebilde hervorgerufenen Täuschung beruht.

2. Dass das Plasma der Heterocysten von *Nostoc commune* einerseits direct zu vegetativen Fäden auswachsen, in anderen Fällen aber in die benachbarten vegetativen Zellen übergehen kann, um dieselben, wenn sie durch Vertrocknung u. s. f. Noth gelitten haben, zu neuer Thätigkeit zu befähigen.

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

Aehnliche Beobachtungen habe ich auch an Scytonemeen gemacht. Es haben sich nämlich bei Angehörigen dieser Gruppe öfters nicht nur überzählige Aeste gefunden, welche aus Heterocysten ausgekeimt zu sein schienen, sondern auch mehr oder weniger entleerte Grenzzellen, deren Plasma allem Anscheine nach in die anstossenden vegetativen Zellen übergegangen war. Da meine Präparate nach dieser Richtung jedoch nicht alle wünschenswerthe Klarheit gewähren, möchte ich mich hier unter Vermeidung allgemeiner und besonders phylogenetischer Betrachtungen auf obige Darstellung der öfters wiederholt und sicher an *Nostoc commune* gemachten Beobachtungen beschränken. Letztere haben nebstdem den Vorzug, dass sie an dieser verbreiteten Alge nach jedem Regen unschwer wiederholt werden können.

Rothe Körner.

Der so schwer zu beurtheilende Zellinhalt der Cyanophyceen hat bekanntlich schon Anlass zu sehr weit aus einander gehenden Meinungsverschiedenheiten gegeben. Das Thema complicirte sich noch mehr, als die Aufmerksamkeit einiger Beobachter von gewissen röthlich gefärbten Inhaltskörpern in Anspruch genommen wurde, welche zeitweise und zwar hauptsächlich bei den Wasserblüthe bildenden Angehörigen dieser Gruppe auftreten. Es ist dann die Hypothese aufgetaucht, dass diese natürliche Rothfärbung durch Ansammlung eines hypothetischen Gases — welches weder reiner Sauerstoff, noch Kohlensäure[1]), also weder Assimilations- noch Respirationsproduct sein sollte — in hypothetischen vacuolenähnlichen Organen entstehe.

Nachdem sich aber gezeigt hatte, dass der Aufenthalt im Vacuum auf die rothen Körper „von keinem oder von geringem Einflusse" war[2]), schien mir durch diesen Urtheilsspruch der Physik der Gashypothese aller Boden entzogen zu sein. Daher war von vornherein zu erwarten, dass auch der zur Isolirung des hypothetischen Gases gebaute Apparat[3]) kein Ergebniss liefern werde. In der That hat man in den mittlerweile verflossenen 5 Jahren noch nichts von seiner Thätigkeit vernommen.

Im verflossenen Sommer hatte ich die Absicht, Untersuchungen bezüglich der rothen Körper zu machen. Das Jahr erwies sich aber als sehr ungünstig, indem in hiesiger Gegend sämmtliche Gewässer ganz aussergewöhnlich arm an Phytoplankton waren. Immerhin habe

1) Vergl. H. Klebahn, Ueber wasserblüthebildende Algen etc. Forsch.-Ber. der biol. Station zu Plön IV. 1896. S. 203.

2) l. c. S. 202, Z. 18 von oben.

3) Derselbe: Gasvacuolen etc., Flora 85, 1895, S. 261.

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

ich unter Berücksichtigung früherer Beobachtungen einiges zu berichten.

Zunächst ist zu constatiren, dass *Polycystis ochracea* und *Anabaena flos aquae* im Würmsee nicht, wie man nach der Gashypothese erwarten müsste, bereits mit rothen Körnern versehen in den obersten Schichten des Sees ankamen, sondern dass beide bei ihrem ersten Erscheinen nur hell gelblich oder bläulichgrün glänzende Körner besassen. In Bezug auf *Polycystis ochracea* nob.[1]), welche sich diesmal im Würmsee nur in kaum diagnosticirbaren Spuren vorgefunden hat, besitze ich über diesen Punkt Aufzeichnungen aus den Jahren 1896—98. Dieselben stellen nebst der vorerwähnten Thatsache fest, dass die ersten rothen Körner sich immer nur in der Peripherie der Familien gezeigt haben und dass solche Körper erst nach vollständiger Entwickelung der Wasserblüthe auch in den centralen Zellen der Familien zu finden waren. Eine Probe dieser Wasserblüthe, welche in einem beiderseits mit Gaze verschlossenen Glasröhrchen im See cultivirt wurde, zeigte noch mehrere Wochen[2]), nachdem die Alge im freien See schon versunken war, die rothen Körner vollständig erhalten. Daraus möchte ich schliessen, dass auch die frei lebenden *Polycystis*-Familien noch im Besitze dieser Körner waren, als sie zu Boden sanken.

Aehnlich verhielt sich *Anabaena flos aquae* Bréb.[3]), welche in diesem Jahre keine Blüthe bildete, in sofern, als die im Juli bei trüber Witterung durch oberflächliche Netzzüge erbeuteten Exemplare nur grüngelbliche Inhaltskörper enthielten und trotzdem auf oder sehr nahe unter der Oberfläche des See's schwammen[4]). Erst im August traten, allmählich an Zahl zunehmend, rothe Körper auf, nachdem die Alge sich lebhaft vermehrt hatte und auch die ersten Sporen erschienen waren.

---

1) Diese Alge habe ich bald nach ihrer Publication auch im Maisinger und Deixelfurter See, in einem Weiher bei Bernried und einem solchen bei Egelharding aufgefunden. Die Form der Familien variirte an den verschiedenen Standorten einigermassen, aber nirgends war ihre Färbung zu irgend einer Zeit spangrün; die Farbe wechselte nur von wässerig bläulich- und gelblich-grün, bis zu entschieden ockergelb. Auch die Exsiccate nahmen, obwohl sie sich im Laufe der Zeit in's Grünliche verfärbten, niemals die ausgesprochen blaugrüne Farbe an, wie gewisse andere Arten und speciell *Pol. aeruginosa.*

2) Diese Cultur wurde leider durch einen heftigen Sturm entführt, bevor sie alle von ihr erhofften Aufschlüsse gegeben hatte.

3) Im Jahre 1897 hat diese Alge nicht nur im Würmsee, sondern — nach gefälliger mündlicher Mittheilung von Herrn Prof. Dr. Solereder — auch im Bodensee eine Wasserblüthe gebildet. In beiden Fällen fehlten Heterocysten und Sporen oder waren doch sehr selten.

4) Auch die Schwimmfähigkeit von *Botryococcus Braunii* ist nicht durch das „rothe Oel" bedingt, denn man findet zu Zeiten nur grüne Exemplare auf der Oberfläche, oder auch grüne und rothe unter einander.

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

Bezüglich des Aufsteigens der Wasserblüthe bildenden Alge habe ich eine an *Coelosphaerium* gemachte Beobachtung zu erwähnen. Eine noch nicht sicher bestimmte Art[1]) dieser Gattung war die einzige Cyanophycee, von welcher ich aus einem kleinen Weiher eine zu Versuchen genügende Quantität zusammenfischen konnte. Bei Auffindung des Standortes waren die Körner bereits geröthet. Das abfiltrirte Plankton, welches zumeist *Coelosphaerium* nebst vielen Bacillarieen enthielt, wurde über Nacht in einer kleinen Menge 1 procentiger Chromsäurelösung aufbewahrt. Am anderen Morgen wurde der freie Raum des ziemlich hohen Glascylinders mit Seewasser aufgefüllt, um die Auswaschung der Chromsäure einzuleiten. Nach kurzer Zeit schwamm das ganze Plankton oben auf, hatte also „seine Steigkraft bewahrt". Nach Ablauf von weiteren 24 Stunden fand ich aber die ganze Algengesellschaft wieder fest am Boden sitzend, und sie war nun weder durch Schütteln, noch durch Erwärmen von ihrer Neigung zum Sinken mehr abzubringen, obwohl die rothen Körner sich noch deutlich erkennen liessen. Es scheint hier also lediglich die Diffusion oder vielleicht auch irgend eine chemische Umsetzung zwischen der in den Algen enthaltenen Chromsäurelösung und dem zugegossenen Seewasser das Plankton vorübergehend aufgetrieben zu haben.

Beispiele vom Vorkommen rother Körner in Algen, welche nicht zur Bildung von Wasserblüthe befähigt sind, finden sich schon bei Klebahn[2]) citirt. Mittlerweile ist dazu noch *Phormidium ambiguum* und *Lyngbya aestuarii*[3]) gekommen. Ferner hat Verfasser dieses (nach Gewitterregen) in den Spitzenzellen von *Oscillaria princeps* vorübergehend deutlich rothe Körner gesehen und nebstdem sogar in einer aërophilen Art, nämlich in den Grenzzellen von *Nostoc commune* zu gewissen Zeiten schwach röthliche Inhaltsbestandtheile gefunden, wie bereits im vorigen Abschnitte bemerkt ist.

Schliesslich möchte ich noch eines Kunstproductes Erwähnung thun, welches bisweilen eine gewisse Aehnlichkeit mit den natürlichen rothen Körnern hat, wenn man von deren Anzahl absieht. Dass durch Aufbewahrung in Formol in Grünalgen einzelne unregelmässige braune Körner sich bilden können, dürfte allgemein bekannt sein. Vielleicht handelt es sich hier um Hypochlorin oder einen verwandten Stoff. Eine ähnliche Erscheinung habe ich nun

1) Die Familien besitzen ähnliche Form, Grösse und Gallerthülle, wie das von O. Borge (Schwedisches Süsswasserplankton. Botaniska Not. 1900, S. 10 und Fig. 5 Taf. I) beschriebene und abgebildete *C. Naegelianum* Unger (?). Die Zellen sind aber durchschnittlich etwas kürzer und dicker.

2) l. c. 1895, s. 204—205.

3) Vergl. E. Lemmermann, Zur Kenntniss der Algenflora des Saaler Boddens. Forsch.-Ber. der biol. Stat. Plön VIII, S. 11—12.

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

an verschiedenen in dieser Weise conservirten blaugrünen Algen gefunden. Je nach den Arten sind die Körner an Zahl und Grösse verschieden. Alle unterscheiden sich aber von jenen der Grünalgen dadurch, dass sie kleiner, mehr abgerundet und nicht so opak braun sind, sondern bei höherer Einstellung hell und erst bei mittlerer rothbraun bis röthlich erscheinen. Für weitergehende Erörterungen fehlt hier der Raum, und ich beschränke mich vorläufig auf Mittheilung der Thatsachen.

21. Franz Buchenau: Marsippospermum Reicheï Fr. B., eine merkwürdige neue Juncacee aus Patagonien.

Mit Tafel VII.

Eingegangen am 14. März 1901.

Eine neue Art aus der schon durch ihre ungemein grossen Blüthen merkwürdigen Juncaceen-Gattung *Marsippospermum*[1]) wird von vornherein auf besonderes Interesse Anspruch machen dürfen, und dieses Interesse wird sich noch weiter steigern, wenn die Pflanze uns einen Einblick in den Werdegang (die Phylogenie) der Gattung gestattet. — Ich erhielt zwei Proben dieser Pflanze von Herrn Dr. K. Reiche zu St. Jago in Chile, dessen Studien wir schon jetzt so viel Neues über die Flora von Chile verdanken. Obwohl er die Gattung bereits richtig bestimmt hatte, so bat er mich doch, das Material genauer zu untersuchen und die Art, wenn sie neu sein sollte, zu beschreiben. Diesem Wunsche entspreche ich sehr gerne.

Ich schicke voraus, dass alle abweichenden Formen der offenbar sehr alten Familie der Juncaceen auf der südlichen Halbkugel und zwar vorzugsweise in Südamerika vorkommen. Das Gros der Arten gehört den beiden Gattungen *Juncus* und *Luzula* an, welche der europäische Botaniker auf seinen ersten Excursionen kennen lernt. Sie sind zweifellos auf der nördlichen Halbkugel entstanden und von hier aus nach der südlichen Hemisphäre gewandert. Dabei erscheint *Luzula* wegen des reducirten Baues ihres Fruchtknotens und wegen

1) Die Blüthen von *Marsippospermum gracile* sind 1,5—2 *cm*, diejenigen von *M. grandiflorum* gar 2—3 *cm* gross. Vergl. über die Gattung ausser der Monographia Juncacearum (Engler's Jahrb. XII) auch meinen Aufsatz: Kritische Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Juncaceen aus Südamerika. (Abh. Nat. Ver. Bremen, 1879, VI, S. 373—375.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 19

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

Artikel/Article: Bemerkungen über Grenzzellen und über spontan rothe Inhaltskörper der Cyanophyceen 152-159