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

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

III. Band. **15. Mai 1883.** **Nr. 6.**

Inhalt: **Zopf**, Zur Morphologie der Spaltpflanzen. — **Graff**, Rhabdocoelidenmonographie (Fortsetzung). — **Jordan**, Zur Biogeographie der nördlich gemäßigten und arktischen Länder. — **Poléjaeff**, Ueber das Sperma und die Spermatogenese bei *Sycandra raphanus* H. — **Miclucho-Maclay**, Gehirnwindungen des *Canis Dingo*. — **Wolffberg**, Die physiologischen Grundsätze für die normgemäße Beköstigung des Erwachsenen (Schluss). — **Berthoud**, Das amerikanische Pferd. — **E. v. Martens**, Weich- und Schaltiere. — Berichtigungen.

W. Zopf, Zur Morphologie der Spaltpflanzen (Spaltpilze und Spaltalgen).

Leipzig 1882. Mit 7 Tafeln.

Betreffs der Morphologie und Systematik der Spaltpilze ist es eine der wichtigsten Streitfragen, ob die verschiedenen Spaltpilzformen, die unter den Namen *Bacterium*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Vibrio*, *Spirillum* etc. verstanden werden, genetisch mit einander zusammenhängen, wie Billroth, Nägeli, Cienkowski behaupten, oder ob sie selbständige konstante Pflanzenformen darstellen, wie Cohn, Koch, van Tieghem es annehmen. Der Verfasser will durch seine Arbeit die erste Ansicht als die richtige nachweisen und glaubt durch seine Resultate die herrschende Streitfrage der Hauptsache nach erledigt zu haben.

In der ersten Hälfte seiner Abhandlung gibt der Verfasser die ausführliche Entwicklungsgeschichte einer Reihe von Spaltpilzen.

Cladothrix dichotoma Cohn erscheint in Form farbloser zarter gegliederter Fäden, die in der Weise eine Pseudoverzweigung zeigen, dass ein Stäbchen des Fadens sich streckt, seitwärts biegt und neben dem Hauptfaden einherwächst. Die Fäden sind von einer zarten Gallertscheide umgeben. Durch Querteilung zerfallen die stäbchenförmigen Zellen der Cladothrixfäden in ganz kurze zylindrische Stücke, die sich allmählich abrunden, von einander isoliren und nun Mikrokokken vorstellen. Aus ihnen entwickeln sich bei stärkerm Wachstum wieder

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

Stäbchenzellen, die durch fortgesetzte Querteilung mit gleichzeitiger Verlängerung in Fäden übergehen, die der bisher beschriebenen *Leptothrix parasitica* Kütz. ganz entsprechen. Die Fäden sind von zarter Gallertscheide umgeben, die in eisenhaltigem Wasser durch Aufnahme von Eisenverbindungen sich gelb bis braun färben und dann die *Leptothrix ochracea* Kütz. vorstellen. Durch Zweigbildung geht aus dieser Leptothrixform die typische Cladothrix hervor. Aber noch ganz andere Umwandlungen dieses interessanten Spaltpilzes hat der Verfasser beobachtet. Einmal können sich von der Cladothrix längere oder kürzere Zweigfragmente ablösen und frei umherschwärmen. Unter gewissen Umständen krümmen sich die Zweigfäden von Cladothrix in schraubiger Weise. Indem sich einzelne der gewundenen Stücke abtrennen und frei umherschwärmen, entstehen spirillumartige Gebilde. Die schwärmenden Schrauben sind stets gegliedert und zwar sind ihre Glieder entweder stäbchen- oder mikrokokkenartig. Sehr wechselnd ist sowol die Höhe der Schraubengänge als auch die Fadendicke, wodurch sehr mannigfach variirte Gestalten entstehen, die bald mehr der Gattung *Vibrio*, bald mehr *Spirillum* oder *Spirochaete* entsprechen.

Bisweilen sind die schraubenförmig gewundenen Fäden außerordentlich lang und zerfallen nach und nach in kleinere Stücke. Auch die bei den Bakterien so häufige Zoogloeaform tritt bei Cladothrix unter Umständen in die Erscheinung, und zwar in sehr mannigfaltiger Weise. Die Mikrokokken, die sich aus den Cladothrixfäden entwickeln, bleiben oft in Gallerte vereinigt und bilden gestreckt zylindrische oder spindelförmige Kolonien. Aus ihnen gehen durch Auswachsen der Mikrokokken und sehr lebhafte Schleimausscheidung dendritische Gallertstöcke hervor, die aus bakteriumähnlichen Zellen zusammengesetzt sind. Sowol die Stäbchen wie die Mikrokokken können aus der Gallerte ausschwärmen. In derselben Zoogloeakolonie findet man sehr verschieden geformte Stäbchen, bald kürzere oder längere, bald gerade oder schwach gekrümmte bis zu stark schraubig gewundenen. Indem die Stäbchen zu längern Fäden auswachsen entstehen Zoogloeakolonien, die aus der Leptothrixform gebildet werden; schließlich findet man auch Zoogloea der typischen Cladothrixform. So durchläuft dieser merkwürdige Spaltpilz die mannigfachsten Entwicklungszustände, die anscheinend mit den bisher als selbständige Formen beschriebenen Spaltpilzgattungen identisch sind.

Ein zweiter in faulenden Gewässern sehr häufiger Spaltpilz ist die *Beggiatoa alba* Vauch., welche in ihrer ausgebildeten Form, in dem „Leptothrixzustand", aus langen meist an Pflanzenteilen festhaftenden Fäden besteht, deren Durchmesser sich von dem angehefteten nach dem freien Ende hin allmählich vergrößert, womit gleichzeitig die Gliederung durch Scheidewände immer undeutlicher wird. Gegen das freie Ende hin nimmt auch der Gehalt an Schwefelkörnchen zu. In der ersten Entwicklungszeit sind sämtliche Beggiatoafäden starr; sobald sie aber

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

eine gewisse Länge erreicht haben, zeigen sie eine langsame Bewegung, indem sie hin und her schwingen und sich krümmen. Dabei knicken die Endstücke der Fäden vielfach ein, lösen sich los und bewegen sich nach Art der Oscillarien vorwärts. In den Enden der Beggiatoafäden tritt nun ähnlich wie bei Cladothrix Bildung von Mikrokokken auf, die kuglige oder ellipsoidische Körperchen darstellen, welche mitunter in einen Schwärmzustand übergehen, zur Ruhe gekommen durch Gallertausscheidung Zoogloeakolonien veranlassen. In derselben Weise wachsen die Mikrokokken zu Stäbchen heran, welche ihrerseits ausschwärmen können. Von den gekrümmten Fadenenden der Beggiatoa gliedern sich wie bei Cladothrix spirillumartige Stücke ab, die mit einer Cilie versehen frei umherschwimmen.

Eine der vorigen verwandte Form ist die *Beggiatoa roseo-persicina* Zopf, deren Fäden rosenrot bis violett gefärbt sind, die ebenfalls reichlich Mikrokokken bildet, welche in sehr mannigfaltig geformten Zoogloeakolonien sich vereinigen, die früher als *Clathrocystis roseopersicina* Cohn beschrieben worden sind. Es gibt bei dieser Art große und kleine Mikrokokken, die genetisch mit einander zusammenhängen. Aus den Kokken entwickeln sich Stäbchen von sehr verschiedener Länge. Durch Aufquellen der Zoogloeagallerte gehen die Mikrokokken wie Stäbchen in den Schwärmzustand über.

In dem zweiten Hauptteil seiner Arbeit beschäftigt sich der Verfasser mit den Phycochromaceen oder Spaltalgen, jenen blaugrünen Algen, deren systematische Verwandtschaft mit den Spaltpilzen schon Cohn dargelegt hat. Die Uebereinstimmung dieser beiden Gruppen ist aber nach den Untersuchungen des Verfassers noch größer, als man bisher angenommen. Die spangrüne *Glaucothrix gracillima* (Kg.) Zopf entspricht vollkommen der farblosen *Cladothrix dichotoma* Cohn; sie erscheint in Form zarter Fäden, die von einer Gallertscheide umgeben sind und spärliche Pseudoverzweigung zeigen. Auf dieselbe Weise wie bei Cladothrix entstehen Mikrokokken, welche, wenn sie zusammengelagert bleiben, entsprechend gefärbte Zoogloeazustände bilden, die je nach der Vergallertungsfähigkeit der Einschlüsse verschiedenes Aussehen gewinnen und die zum Teil schon als selbständige Chroococcaceengattungen beschrieben worden sind. Der Uebergang in einen solchen Zoogloea- bezw. Chroococcaceenzustand wird durch längere Kultur der Algen auf schlechtem Nährboden herbeigeführt; sobald man ihnen ein besseres Substrat gibt, entwickeln sich wieder die Fäden. Aehnliche Entwicklungszustände weisen auch andere Phycochromaceen auf, so *Gliothrix tenerrima* Zopf, *Scytonema fecunda* Zopf, *Oscillaria leptotricha* Kütz., *Chamaesiphon crenothrichoides* Zopf, *Sirosiphon Bornetii* Zopf, *Tolypothrix Nostoc* Zopf. Bei der letzten Art machte der Verfasser die Beobachtung, dass aus den bekannten ungeschlechtlichen Fortpflanzungszellen, den Hormogonien, sich nicht gleich typische Tolypothrixfäden entwickeln, sondern dass

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

sie einen Zoogloeazustand eingehen, der einer Nostokkolonie sehr ähnlich ist. Jedenfalls zeigen alle diese Beobachtungen, wie nahe verwandt Spaltpilze und Spaltalgen sind und bei der spätern Umgestaltung der ganzen Klasse in systematischer Beziehung wird man es aufgeben müssen, einfach die farblosen und gefärbten Formen so scharf zu trennen wie bisher. Das Vorhandensein oder das Fehlen des Farbstoffs tritt als systematischer Charakter weit an Bedeutung zurück gegenüber der sonstigen Organisation und dem Entwicklungsgang, das ist nirgends deutlicher als hier bei den Schizophyceen. Es ist hier eine wesentlich andere Sache, als bei der Frage nach der Trennung von Pilzen und Algen, die man mit einander zu vereinigen gesucht hat, aber nicht mit Recht, weil, worauf de Bary besonders hingewiesen, diese beiden Thallophytenreihen ganz abgesehen von dem Farbstoffgehalt anders gebaut sind und sich in anderer Richtung entwickeln. Bei den Schizophyceen spielt auch die Ernährung durch Assimilation der Kohlensäure eine viel weniger bedeutsame Rolle, als bei den Chlorophyllalgen, weil die erstern mehr oder minder schon an eine Art saprophytischer Ernährung angepasst sind; es ist durchaus wahrscheinlich, dass bei geeigneten Kulturbedingungen es gelingen wird, gefärbte Schizophyceen in farblose überzuführen, d. h. Spaltalgen in Spaltpilze. Diese Trennung wird am besten ganz aufhören; *Glaucothrix* und *Cladothrix* z. B. dürften kaum so weit wie bisher in gesonderten Familien zu stehen kommen, sondern gehören nahe zusammen und werden vielleicht am besten in derselben Gattung zu vereinigen sein.

Das wichtigste Resultat der Arbeit des Verfassers ist jedenfalls der Nachweis, dass sowol die Spaltpilzformen wie Cladothrix etc., als auch die gefärbten Spaltalgen wie Glaucothrix u. a. unter gewissen Umständen Entwicklungszustände zeigen, die mit den bisher als selbständige Formen betrachteten Spaltpilzgattungen wie *Bacterium, Vibrio, Spirillum* etc. bezw. mit einzelnen Chroococcaceengattungen morphologisch nahe übereinstimmen. Es ist dies eine sehr interessante Tatsache, die noch an Bedeutung gewinnen wird, wenn erst die Bedingungen, unter welchen die verschiedenen Entwicklungsformen herbeigeführt werden, genauer erkannt sind. Der Verfasser hat in dieser Beziehung schon manche Beobachtung gemacht. Die Folgerung, die nun der Verfasser als Endresultat seiner Arbeit zieht, dass nämlich die oben genannten Spaltpilzgattungen resp. Chroococcaceen keine selbständigen Formen einschließen, sondern als bloße Entwicklungszustände von andern Spaltpilzen aufzufassen sind, erscheint aber nach den vorliegenden Tatsachen durchaus noch nicht berechtigt, ja sogar unwahrscheinlich. Das ist wol richtig, dass für einzelne der bisher beschriebenen Arten eine Verwechslung mit solchen Entwicklungszuständen vorliegt, aber ob für die meisten ist es noch sehr fraglich. Die angebliche Identität der Stäbchenformen einer Cladothrix mit Bakteriumarten beruht auf der rein äußerlichen morphologischen Aehnlichkeit.

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

Wir kennen vorläufig die innere Organisation viel zu wenig, um aus der erstern direkt auf eine solche Identität zu schließen — wenigstens wird man in der Beziehung sehr vorsichtig vorgehen müssen, vor allem weil die mannigfaltigen Lebenserscheinungen der einzelnen Formen betreffs Erregung von Gärung und Krankheiten auf spezifische Differenzen hinweisen. Wie vorsichtig man in solchen Schlüssen sein muss, erhellt mehrfach aus der Geschichte ähnlicher Fragen. Als die Schwärmsporen der Algen entdeckt wurden, sprach sich Siebold dahin aus, dass ein großer Teil der von Ehrenberg beschriebenen grünen beweglichen Infusorien ähnliche Entwicklungszustände und keine selbständigen Formen seien. Die Verwechslung wäre für Ehrenberg sehr verzeihlich gewesen, denn für die damalige Zeit war die Aehnlichkeit zwischen einer Schwärmspore und einer Volvocinee oder einer grünen Flagellate sehr groß, in demselben Maße, wie sie es für unsere Zeit zwischen einer Stäbchenform der Cladothrix und dem frei lebenden Bakterium termo ist. Spätere Untersuchung zeigte aber, dass die allermeisten der von Ehrenberg beschriebenen Formen in der Tat selbständige Arten sind, ein Zeichen für seine hervorragende Beobachtungsgabe. Auch in neuerer Zeit ist eine ähnliche Uebereilung in der Schlussfolgerung von Cienkowski gemacht worden. Nachdem er nachgewiesen hatte, dass einzelne der früher als Palmellaceen beschriebenen Algen Entwicklungszustände höherer Fadenalgen waren, sprach er sich überhaupt gegen die Selbständigkeit der ganzen Algenfamilie aus und darin hat er nicht recht, weil die meisten Glieder derselben genau so selbständig sich erweisen, wie in andern Gruppen. So wird das auch für die Spaltpilze der Fall sein; neben den höher stehenden Fadenformen wie *Cladothrix, Beggiatoa, Crenothrix* etc. wird es auch ganz einfach gebaute aber ebenso selbständige Formen geben, die den jetzigen Gattungen *Bacterium, Micrococcus* etc. entsprechen. Allerdings wird es nun vor allem darauf ankommen, für jede Art durch längere Kultur unter wechselnden Bedingungen in so sorgfältiger Weise, als es der Verfasser in seiner Abhandlung getan hat, diese Selbständigkeit nachzuweisen und eine schärfere Charakteristik anzustreben.

Georg Klebs (Tübingen).

Die Graff'sche Rhabdocoelidenmonographie.

(Fortsetzung.)

Im vierten Abschnitt seiner Monographie behandelt Graff das Wassergefäßsystem der Rhabdocoeliden. Er hebt die Schwierigkeiten hervor, auf welche die Erforschung dieses Organsystems hauptsächlich bei marinen Formen stößt. Bei den Acoelen hat er keine Spur

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1883-1884

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Zopf Wilhelm Friedrich

Artikel/Article: Zur Morphologie der Spaltpflanzen (Spaltpilze und Spaltalgen). 161-165