FLORA.

№ 1.

Regensburg. Ausgegeben den 10. Februar. **1871.**

Inhalt. A. v. Krempelhuber: Die Flechten als Parasiten der Algen. — Adelbert Geheeb: Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge. — Botanische Notizen. — Botanische Neuigkeiten im Buchhandel.

Die Flechten als Parasiten der Algen.

Von A. v. Krempelhuber in München *)

„Nichts ist für den Fortschritt der Wissenschaften hinderlicher und gefährlicher, als von einer Sache mehr wissen zu wollen, als man zur Zeit von ihr wirklich weiss.“ Schleiden.

Am Schlusse des 2. Theiles seiner „Untersuchungen des Flechten Thallus“ München 1868 hat Herr Professor Dr. S. Schwendener, gegenwärtig in Basel, auch einen Gegenstand zur Sprache gebracht, welcher seitdem eine wichtige Streitfrage in der Lichenologie geworden ist und bei dem wir daher hier etwas länger verweilen müssen.

Die Daten nämlich, welche von de Bary bei seinen Untersuchungen der Gallertflechten erlangt worden waren, hatten es diesem Forscher als unzweifelhaft erscheinen lassen, dass ein grosser Theil der *Nostocaceen* und *Chroococaceen* zu den Gallert-Flechten, Ephobe etc. in naher genetischer Beziehung steht, in

*) Nachstehender Aufsatz bildet ein Bruchstück aus dem 3. Bande meines Werkes „Geschichte und Literatur der Lichenologie etc.“ welcher die Fortschritte und die Literatur der Lichenologie in dem Zeitraume von 1866—1870 incl. behandelt und im Laufe gegenwärtigen Jahres erscheinen wird.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0003-9

Folge dessen sich derselbe bereits im Jahre 1866 veranlasst fand, in seinem trefflichen Werke (Morpholog. und Phys. der Pilze und Flechten p. 291) seine subjektive Meinung und resp. Vermuthung dahin auszusprechen, dass entweder die Gallertflechten, *Ephebe* etc. die vollkommen entwickelten, fructifizirenden Zustände von Gewächsen sind, deren unvollständig entwickelte Formen als *Nostocaceen*, *Chroococaceen* bisher unter den Algen standen, oder aber dass die *Nostocaceen* und *Chroococaceen* typische Algen sind, welche die Form der *Collemeen*, *Epheben* etc. dadurch annehmen, dass gewisse *Ascomyceten* in sie eindringen, ihr Mycelium in dem fortwachsenden Thallus *) ausbreiten und an dessen phycochromhaltigen Zellen öfters befestigen (*Plectospora*, *Omphalarieen*).

Zu gleicher Ansicht wurde nun auch Schwendener, der vielleicht durch obige Aeusserung de Bary's auf die Möglichkeit eines solchen Sachverhältnisses aufmerksam gemacht worden war, durch seine Untersuchungen der *Collemaceen* geführt, so dass dieser Forscher, indem er den ersten Theil jener de Bary'schen Alternative kaum näher würdigte, in seinen oben erwähnten Untersuchungen über den Flechten-Thallus 1868 (wovon das Manuscript bereits im Frühjahre 1867 vollendet war) offen die Ansicht äusserte, dass die *Collema*-artigen Gewächse keine selbstständigen Pflanzen seien, sondern von Pilzen durchwucherte Algen.

In einem Nachtrage zu obigen Untersuchungen besprach sodann Schw. noch die Frage, ob nicht vielleicht bei allen Flechten die Gonidien als typische Algen und die farblosen Zellfäden als Pilzhyphen zu betrachten seien, welche von jenen die zum Aufbau des Thallus erforderliche Nahrung beziehen, und erörterte dabei zugleich die Gründe, welche für die Bejahung und für die Verneinung dieser Frage sprechen, erstere ziemlich ausführlich, letztere nur kurz und unvollständig. Er kam dabei vorerst zu dem Schlusse, es lasse sich in keinem Falle in Abrede stellen, dass die Annahme einer Parasiten Wucherung, als Hypothese ausgesprochen, ihre Berechtigung habe und desshalb eine genaue Prüfung verdiene.

Aus den betreffenden Erörterungen geht ferner unter anderen auch hervor, dass Schw. nunmehr ebenfalls in den Flechten-Gonidien einen Zellkern, den er früher nicht beobachtet und dessen

*) Wir verstehen nicht ganz, was unter diesem fortwachsenden Thallus, in welchem das eindringende Mycelium von *Ascomyceten* sich ausbreitet, gemeint ist. Der Thallus wird ja aus dem Mycelium der fraglichen *Ascomyceten* selbst entwickelt.!?

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0004-5

Vorhandensein schon Nyländer behauptet hatte, aufgefunden hat.

Fortgesetzte Untersuchungen bestärkten Schw. nun immer mehr, dass seine Ansicht, wonach alle Flechten Schmarotzer-Pilze aus der Ordnung der *Ascomyceten* wären, welche gewisse einzellige Algen (Flechten-Gonidien) überwuchern und aus diesen ihre Nahrung entnehmen, richtig sei und bewogen ihn, dieselbe auch auf der im Sept. 1867 in Rheinfelden stattgefundenen schweizerischen Naturforscher-Versammlung in bestimmter Weise öffentlich auszusprechen und zugleich für dieselbe aus den Resultaten seiner neuesten, damals noch nicht veröffentlichten Untersuchungen weitere Motive beizubringen [1]). Gleiches geschah in einer brieflichen Mittheilung an de Bary, welche in der bot. Zeit. v. Mohl etc. 1868 zum Abdruck gelangte und worin Schw. über jenen von ihm 1867 in Rheinfelden gehaltenen Vortragnähere Nachricht gab [2]). In seiner neuesten Abhandlung endlich, die Algentypen der Flechten-Gonidien 1869 [3]) lieferte Schw. für eine grössere Anzahl von Flechten-Arten mit blaugrünen Gonidien (*Ephebe*, *Spilonema*, *Polychidium*, *Racoblenna*, *Heppia*, *Poroscyphus*, *Collema*, *Lemphol emma*, *Leptogium subtile*, *Pannaria brunnea*, *Omphalaria*, *Enchylium* etc.) sowie für einige Flechten mit chlorophyllgrünen Gonidien den näheren Nachweis, dass diese blaugrünen Gonidien mit gewissen einzelligen und Faser-Algen, wie *Sirosiphon*, *Rivularieen*, *Scytonemeen*, *Polycoccus punctiformis*, *Glaeocapsa*, *Chroococcus turgidus* Naeg., *Chroolepus umbrinum*, hauptsächlich aber die *Chlorogonidien* einer grossen Anzahl von Laub- und Strauch-Flechten mit *Cystococcus* Naeg., insbesonders *Cyst. humicola*, *Pleurococcus vulgaris* und dessen Verwandte, dann *Protococcus* identisch sind und suchte dadurch wiederholt die Richtigkeit seiner Ansicht über die wahre Natur der Flechten zu begründen.

Fast zu gleicher Zeit wie Schw. hatten auch zwei andere Botaniker, A. Famintzin und J. Boranetzky, die Entwickelungsgeschichte der Flechten-Gonidien zum Gegenstand eines speciellen Studiums gemacht und die Resultate desselben im Jahre 1867 und zwar vorerst mittelt einer vorläufigen Mittheilung [4]) und sodann in 2 grösseren, durch Abbildungen illustrirten Abhandlungen, wovon die eine die beiden genannten Forscher [5]) die andere aber J. Boranetzky allein [6]) zu Verfassern hatten, unter Beifügung einer genauen Beschreibung des bei ihren Untersuchungen angewendeten Verfahrens dem botanischen Publikum in ausführlicher Weise bekannt gegeben.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0005-0

Aus dem Inhalte der ersteren Abhandlung erhellt, dass es Famintzin und Boranetzky gelungen ist, Gonidien von *Physcia parietina*, *Evernia furfuracea* und einer (nicht näher bezeichneten) *Cladonia*, sohin von 3 Chlorogonidien führenden Flechten-Arten künstlich zur Fortentwicklung zu bringen, wobei sich die merkwürdige Thatsache ergab, dass die meisten Gonidienzellen aus ihrem Inhalte Zoosporen bildeten, während andere, verschiedenartig sich theilend, in eine Menge Zellen zerfielen, die sich allmählig abrundeten, endlich als Kugeln sich sonderten und so frei fortvegetirten; ferner dass diese freilebenden Gonidienkugeln sich als identisch mit dem von Naegeli als einzellige Algen-Gattung beschriebenen *Cystococcus* erwiesen. Sie glaubten hieraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Zoosporenbildung nicht nur den Algen und Pilzen, sondern auch den Flechten eigen sei, ferner dass jener *Cystococcus* Naegelis nicht mehr als selbstständige Form, sondern nur als Entwickelungsstufe der Flechten aufzufassen und dass es nicht unwahrscheinlich sei, dass die Zoosporen bei allen chlorogonimischen Flechten aufgefunden werden können.

In der 2. Abhandlung, dessen Verfasser Boranetzky allein ist, werden sodann von letzterem die Resultate mitgetheilt, welche er mit der Kultur einiger Flechten mit phycochromhaltigen (oder mit *Glaucogonidien* versehenen) Thallus, nämlich mit *Peltigera canina* und *Collema pulposum*, angestellt hatte; es lässt diese Abhandlung entnehmen, dass auch die Glaucogonidien, welche bei den obengenannten 2 Flechten-Arten in Bezug auf ihre Beschaffenheit grosse Uebereinstimmung zeigten, für sich allein zu vegetiren und sich zu vermehren vermögen, und dass sie in diesem frei vegetirenden Zustande sich solchen Gewächsen gleich verhalten, welche als „einzellige Algen" bezeichnet zu werden pflegen.

So hält Boran. die frei vegetirenden Glaucogonidien von *Peltigera canina* entschieden für identisch mit jener einzelligen Alge, welche Kützing unter dem Namen „*Polycoccus punctiformis*" beschrieben hat.

E. Askenay hat in seinen Beiträgen zur Kenntniss des Chlorophylls 1867 [1]) auch auf die grosse Uebereinstimmung der optisch wahrnehmbaren Eigenschaften zwischen den Farbstoffen der Gonidien von *Peltigera canina* und denen von *Collema* einerseits und den sogen. phycochromhaltigen Algen anderseits hingewiesen.

Angeregt durch diese Untersuchungen Boranetzky's und Askenay's wurden ferner auch von H. Itzigsohn Versuche gemacht, die Gonidien von *Peltigera canina* wochenlang zu kul-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0006-6

tiviren und die Erscheinungen, welche sich dabei zeigten, mit aller Aufmerksamkeit von ihm beobachtet.

Als Resultat dieser Untersuchungen, welche Itzigsohn in einer längeren Abhandlung in der bot. Zeitung 1868 [*]) veröffentlichte, ergab sich ihm unter anderem, dass an dem sich fortentwickelnden Peltigeragonidien, bei welchen er übrigens eine Zoosporen-Bildung nicht bemerkte, nach einiger Zeit Veränderungen eintraten, welche diese Gonidien mit *Gloeocapsa monococca* Kütz., bekanntlich eine einzellige Alge, vollständig isomorph erscheinen liessen, so dass demnach die Resultate der Beobachtungen Itzigsohn's, was die Identität der Gonidien einer glaucogonimischen Flechte mit einer als einzellige Alge bisher bekannten Pflanze betrifft, mit denjenigen, welche Boranetzky erlangt hatte, in der Hauptsache gut übereinstimmen.

Nach den Ergebnissen aller dieser Untersuchungen erscheint es demnach ausser allen Zweifel gestellt, dass gewisse einzellige und Faser-Algen den Gonidien gewisser Flechten, wenn nicht identisch, so doch sehr ähnlich sind.

Die Schlüsse aber, welche Schwendener einerseits und Famintzin und Boranetzky anderseits aus den Resultaten ihrer Beobachtungen ziehen, gehen — wie diess aus oben Gesagtem erhellt — weit auseinander.

Schwendener ist jetzt der festen Ueberzeugung, dass die Gonidien, welche man in den Flechten findet, keine diesen Gewächsen eigenthümlichen, von ihnen selbst erzeugten Organe, sondern Kolonien von einzelligen, primitiv frei und selbstständig lebenden grünen Algen sind, welche — wenn eine Flechte entsteht — von den Hyphen eines zu der Gruppe der *Ascomyceten* gehörigen Schmarotzer-Pilzes umsponnen und durchwuchert werden Diese Hyphen gestalten sich sodann, sich fortentwickelnd, wobei sie ihre Nahrung theils aus den von ihnen umsponnenen und durch Theilung sich vermehrenden Algen, theils aus dem Substrate, dem sie angeheftet sind, entnehmen, den morphologischen Gesetzen folgend, schliesslich zu einem oder anderem jener organischen Pflanzengebilde, welche wir als Flechten kennen.

Famintzin und Boranetzky sind dagegen der Meinung, jene einzelligen Algen, deren Identität mit den Gonidien gewisser Flechten erwiesen ist, seien nichts weiter, als die Gonidien eben dieser Flechten, welche Gonidien die Fähigkeit besitzen, sich von dem mütterlichen Thallus zu trennen und wenn sie durch ungünstige Verhältnisse in ihrer normalen Entwicklung zu einem neuen

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0007-2

Flechten-Thallus gehindert sind, sich vermehrend ein selbstständiges Leben fortzuführen. Sie seien lediglich als unfertige Formen zu betrachten, und daher aus der Reihe der Algen zu streichen.

Sehen wir uns nun nach den Ausserungen um, welche von anderen, mit den anatomischen und physiologischen Verhältnissen der Flechten vertrauten Botanikern über die vorliegende Streitfrage bis jetzt abgegeben wurden, so haben wir hier nur solche von W. Nylander, G. Gibelli und Jul. Sachs zu verzeichnen.

De Bary, Itzigsohn, Askenay haben sich bisher weder für noch gegen die Ansichten Schwendener's und Boranetzky's erklärt.

W. Nylander aber sprach sich in einer kleinen, in der Flora 1870 abgedruckten Abhandlung [9]) sehr entschieden gegen die Annahme aus, dass die Flechten-Gonidien Algen, die Flechten selbst Parasiten seien, welche aus jenen ihre Nahrung entnehmen indem er mit Recht betonte, dass eine solche unglückliche Existenz, wie sie fragliche Flechten-Algen führen müssten, in keiner Beziehung der Natur der Algen überhaupt konvenire, nirgends sonst in der Natur anzutreffen sei und auch nirgends etwas jenem Parasiten-Verhältnisse physiologisch Analoges sich vorfinde und indem er zugleich die Frage aufwarf, was denn der Annahme, dass die Flechten-Gonidien gewissen Algen oder Algengonidien bezüglich ihrer Form und Structur ähnlich oder ziemlich ähnlich sein können, hindernd im Wege stehe?

Die Theorie, welche die Flechten-Gonidien für Algen erkläre, scheine ihm auf keiner soliden Grundlage zu beruhen; dagegen möchte mit viel mehr Recht gesagt werden können, jene (einzellige) Algen, welche den Flechten-Gonidien identisch gehalten werden, seien keine wahren Algen, sondern wenigstens zum Theil wahre Flechten-Gonidien, welche dadurch, dass der Flechten-Thallus dem sie entstammen, sich nicht typisch entwickeln konnte oder steril geblieben ist, in abnormer Weise selbstständig fortvegetiren.

Es steht somit Nylander auf Seite Famintzin's und Boranetzky's.

G. Gibelli dagegen äusserte sich in seiner neuesten Abhandlung über die Entstehung der Apothecien der *Verrucariaceen* [10]) schliesslich dahin, dass es ihm scheine, die Meinung Schwendener's bezüglich der Parasiten-Natur der Flechten und die Algen-Natur der Flechten-Gonidien werde durch die Resultate der Untersuchungen Boranetzky's, de Bary's und Itzig-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0008-8

sohn's, sowie durch seine wenigen eigenen Studien über diese Sache bestärkt.

Indessen dürften die Resultate der Untersuchungen wenigstens, welche Gibelli in der eben allegirten Abhandlung mittheilte, wonach die Apothecien der *Verrucarien* sich stets aus einem Häufchen gonimischer Elemente, welche grösstentheils von einem Pseudo-Parenchym hyphenartiger Elemente bekleidet sind, entwickeln, der Art, dass aus dem Gonidien-Häufchen die Schläuche Paraphysen und Sporen, aus dem Pseudoparenchym aber das Perithecium hervorgeht, wohl eher gegen die Ansicht Schwendener's, als dafür sprechen.

Jul. Sachs endlich hat in der 2. Auflage seines, im Uebrigen ausgezeichneten Lehrbuches der Botanik [11]), und zwar keineswegs auf den Grund eigener Untersuchungen, sondern lediglich Schwendener folgend, ohne weiters die Richtigkeit der Ansichten des letzteren als unzweifelhaft angenommen, in Folge dessen in seinem Buche die Flechten auch sogleich als eine Abtheilung der Pilze behandelt und damit sich in die Gefahr begeben, dass ihm später vielleicht mit Recht der Vorwurf gemacht werden kann, zur Verbreitung einer Irrlehre beigetragen zu haben.

Prüft man nun ohne vorgefasste Meinung das Gesammt-Ergebniss aller bisher in Betreff der vorliegenden Streitfrage veröffentlichten Untersuchungen und das Gewicht der Gründe, welche für u. gegen den von Schwendener behaupteten Flechten-Parasitismus sprechen, so dürfte man zu dem Schlusse gelangen, dass bis jetzt leiglich die Aehnlichkeit gewisser Flechten-Gonidien mit gewissen niederen Algen, nicht aber der von Schwendener behauptete Flechten-Parasitismus unzweifelhaft konstatirt und nachgewiesen ist, dass vielmehr letztere Annahme sich als unnatürlich und förmlich erzwungen darstelle und deren Richtigkeit daher nicht einmal als sehr wahrscheinlich erscheine, indem durch den Nachweis jener Aehnlichkeit, (oder meinetwegen Identität) von Flechten-Gonidien mit Algen allein der Beweis für die Richtigkeit des fraglichen Parasitismus nicht erbracht ist, alle übrigen Gründe aber, welche für diesen Parasitismus bisher vorgebracht wurden, auf die Voraussetzung ganz abnormer, sonst nirgends im ganzen Pflanzenreiche vorkommender Verhältnisse, auf blossen Hypothesen und den Resultaten vereinzelnter Untersuchungen sich stützen [12]), von welchen man nicht wird sagen können, dass sie für die beabsichtigte Beweisführung genügen.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0009-6

Anderseits möchte kaum in Abrede gestellt werden können, dass die von Famintzin und Nylander vertretene, oben erwähnte Ansicht, welche zu ihrer Begründung nicht der Voraussetzung abnormer, ohne Analogie dastehender Verhältnisse und Vorgänge im Flechtenlager bedarf, viel naturgemässer und annehmbarer erscheint, als Schwendener's neue Lehre und wir hegen keinen Zweifel, dass sie schliesslich auch als die richtige sich herausstellen wird.

Im Uebrigen kann die vorliegende Streitfrage sicherlich nicht auf dem bisher eingeschlagenen Wege der Hypothesen und einzelner einseitiger Untersuchungen zu einer definitiven Entscheidung gebracht werden, wohl aber — wie auch schon früher de Bary angedeutet und empfohlen hat — durch zahlreiche, sorgfältig und genau angestellte Aussaat-Versuche mit Flechten-Sporen, Flechten-Gonidien und einzelligen Algen, bei welchen mit Sicherheit konstatirt werden kann, ob die keimende Flechtenspore Gonidien entwickelt oder nicht und ob jene freien Gonidien-Gruppen, die Schwendener für Algen hält, aus sich einen hyphenhaltigen Thallus bilden oder nicht.

Ebenso möchten wir auch noch die Art und Weise, wie die Entstehung und Fortentwickelung der Soredien geschieht, einem wiederholten genauen Studium empfehlen, da die Resultate der diessfallsigen Schwendener'schen Untersuchungen, welche von demselben noch unter dem Einflusse seiner früheren Annahme, dass die Gonidien von den Hyphen erzeugt werden, verarbeitet wurden, diese Vorgänge noch nicht in einem ganz klaren Lichte erscheinen lassen.

Aber selbst für den — wenigstens uns sehr unwahrscheinlichen — Fall, dass diese Recherchen die Richtigkeit der Schwendener'schen Ansicht darthun, möchte es immerhin noch sehr fraglich sein, ob man berechtigt ist, die Flechten mit den Pilzen in eine Klasse zu vereinigen und somit die Neu-Bildung einer Klasse des Pflanzenreiches in einer Weise zu bewerkstelligen, welche der gesunden Naturanschauung sich als eine ganz unnatürliche und erzwungene darstellt [13]).

Anmerkungen.

1) Schwendener S. Ueber die wahre Natur der Flechten in Verhandlungen der schweizer'schen naturforschenden Gesellschaft in Rheinfelden, von 9—11. Sept. 1867. p. 88—90.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0010-7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: 54

Autor(en)/Author(s): Krempelhuber August von

Artikel/Article: Die Flechten als Parasiten der Algen 1-8