©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lität für die Pflanze nicht vorhanden zu sein, in welchem Falle Mauksch die Pflanze vielleicht an demselben Standpunkte fand.

Der Ausflug von Poprad nach der Eishöhle und zurück erfordert zu Wagen einen Tag, doch wird der Botaniker mit Genuss längere Zeit hierauf verwenden.

Gnadenfeld, im Mai 1878.

Zur Flechtenfrage.

Von **Hugo Zukal.**

Die grosse Aehnlichkeit der Sporenfrucht, des Spermagoniums und des ganzen Hyphensystems der Flechten mit den gleichwerthigen Organen der Schlauchpilze einerseits, sowie die Aehnlichkeit der Flechtengonidien mit gewissen Algentypen andererseits legten den Gedanken nahe, dass die Flechte in morphologischer Beziehung nicht als ein einheitlicher Organismus aufgefasst werden kann, sondern nur als die Resultante zweier Componenten, nämlich einer Alge und eines mit ihr im Convivium lebenden Pilzes. Ausgesprochen wurde dieser Gedanke zuerst von dem genialen Forscher de Bary, begründet und weiter ausgeführt wurde er später von Schwendener und Bornet. Natürlich fand diese Vorstellung von dem eigenartigen Parasitismus der Flechtenpilze auf den verschiedensten Algenformen auch ihre Gegner, und zu diesen gehörte — weitaus der grösste Theil der Lichenologen. Der Streit wurde auf beiden Seiten mit leidenschaftlichem Eifer geführt. Die Anhänger der Schwendener'schen Theorie suchten durch scharfsinnig angestellte Experimente und Kulturversuche zu beweisen, dass Flechtenhyphe und Askomycetenhyphe, dass Gonidium und Alge nicht nur ähnlich, sondern auch identisch sind. Die Gegner des Parasitismus hingegen bestritten die Beweiskraft der angestellten Kulturen und durchgeführten Analogien und hielten hartnäckig an dem einheitlichen Charakter ihres „Lichen" fest. Da sie sich aber im Allgemeinen mehr auf dem Boden der Negation bewegten und keine grösseren positiven Beobachtungen in's Treffen führen konnten, so schien sich allmälig der Sieg auf die Seite der Vertheidiger der Schwendener'schen Theorie zu neigen, und diess um so mehr, als auch hochgefeierte Namen, wie Sachs, ganz entschieden für die Vorstellung des Parasitismus Partei nahmen. Da erschien ganz unerwartet in den Verhandlungen der k. k. zool.-botanischen Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1876, eine Abhandlung von Arthur Minks, welche sich nichts Geringeres zum Ziel setzte, als den Nachweis zu liefern, dass die Flechtengonidien Abkömmlinge der Hyphen seien und in ganz eigenthümlichen Organen (die er Gonangien und Gonocystien heisst) durch endogene Zellbildung erzeugt werden. Man mag über diese Abhandlung denken, wie man

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

will, so viel ist gewiss, dass sich aus der Annahme der Richtigkeit der Minks'schen Anschauungen die Falschheit der Schwendener-Bornet'schen Theorie nothwendig ergibt und umgekehrt. Fast gleichzeitig mit der Abhandlung des A. Minks erschienen zwei Hefte von E. Stahl, welche unser Wissen über die Entwicklung der Flechten wesentlich fördern, gleichzeitig aber eine Lanze für die Theorie des Parasitismus brechen. Das 1. Heft schildert die geschlechtliche Fortpflanzung der Collemaceen. Indem der Verfasser eine neue Befruchtungstheorie entwickelt, gibt er zugleich eine beinahe vollständige Entwicklungsgeschichte des Apotheciums überhaupt, und hierin liegt nach meiner Ansicht der Schwerpunkt der ganzen Arbeit. Von der Richtigkeit der E. Stahl'schen Vorstellungen über die Entwicklungsweise der Apothecien kann sich jeder überzeugen, der das nöthige Material und eine 600fache Vergrösserung zur Verfügung hat. Mir ist es wenigstens bei *Collema microphyllum* und *Physma compactum* leicht gelungen, die verschiedenen Entwicklungsstadien der Sporenfrucht und die knotige Trichogyne zur Anschauung zu bringen. Das 2. Heft „Ueber die Bedeutung der Hymenialgonidien" erfreut durch die Mittheilung, dass es zum ersten Mal gelungen ist, zwei Flechten aus der Spore grosszuziehen, ja bis zur Geschlechtsreife und Apothecienbildung zu bringen; es sind diess die Arten *Thelidium minutulum* Körb. und *Endocarpon pusillum* Hedwig. Letztere Species gehört zu der Familie der Verrucariaceen, Gattung *Staurothele* Th. Fr., für welche das Vorkommen von Längsreihen kleiner Gonidien zwischen den Fruchtschläuchen des Hymeniums charakteristisch ist.

Mit den Sporen werden bei der Reife auch die kleinen Hymenialgonidien entleert. Dieser letzteren Thatsache nun, nämlich der gleichzeitigen Entleerung der Hymenialgonidien und Sporen schreibt E. Stahl das Gelingen seines Kulturversuches zu. Ich wäre hingegen geneigt, das Gelingen weniger den Hymenialgonidien, als vielmehr dem reichen Wissen, der Umsicht und dem praktischen Geschick des Experimentators zuzuschreiben. Aber zugegeben, dass die Gegenwart der Hymenialgonidien die Entwicklung der Sporen von *Endocarpon pusillum* und auch die von *Thelidium minutulum* begünstigt, ja zur Thallusbildung nothwendig ist — so folgt daraus noch nicht, dass es sich bei allen Flechten so verhalte, dass bei allen Flechten die Bildung des Thallus an die Präexistenz von Gonidien geknüpft sei, dass es nie gelingen werde, Flechten allein aus den Sporen zu ziehen; es wäre diess ein arges fallacium fictae universalitatis.

E. Stahl interpretirt jedoch die Bedeutung der von ihm konstatirten Thatsachen in einem anderen Sinne und gelangt zu dem Satze: „dass an der Zugehörigkeit der Flechten zu der grossen Formenreihe der Askomyceten nun wohl kein Botaniker mehr zweifeln wird." Mit der Annahme dieses Satzes wäre der Sieg der Schwendener'schen Theorie entschieden. Zu einer contradictorisch entgegengesetzten Anschauung gelangt Arthur Minks durch die Entdeckung seiner Gonangien und Gonocystien.

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Gonangien sind kleine, dunkle Knäuelchen oder traubenförmige Gebilde, die in ihrem Innern winzige, kantige, blassgrüne Zellchen (die jungen Gonidien nach Minks) enthalten. Sie sitzen stets auf der Spitze einer durch Färbung, Textur und Dicke höchst auffallenden Hyphe „der kurzgliedrigen Sekundärhyphe.“ Da die Gonangien bei den rindenbewohnenden Flechten sehr weit verbreitete Körper sind, so kann man sich dieselben relativ leicht zur Anschauung bringen, wenn man nur die Vorsicht gebraucht, anstatt des so beliebten Radialschnittes den Tangentialschnitt anzuwenden.

Besonders gut eignen sich zu dergleichen Untersuchungen die Gattungen: *Mycoporum*, *Microthelia*, *Arthopyrenia*, *Pyrenula*, *Arthonia*, *Lecanactis* etc. Häufig genug trifft man die Gonangien übrigens auf der äusserst zarten und sich freiwillig in Fetzen ablösenden Epidermis der Birkenrinde an. In diesem Falle braucht man nur das Oberhäutchen zuerst in Alkohol zu legen (um die Luft aus demselben zu vertreiben) und kann dann dasselbe (ohne jede weitere Präparation) direkt in das Wasser des Objektträgers übertragen, und man wird diese äusserst merkwürdigen Organe auch ohne Anwendung des Messers zu sehen bekommen.

Die Gonocystien werden ebenfalls auf der Spitze der kurzgliedrigen Sekundärhyphe entwickelt und kommen fast ausschliesslich bei den Steinflechten vor. Es sind diess gelb oder bräunlichgelb gefärbte, dickwandige, blasenartig angeschwollene Zellen, in deren Innerem durch endogene Zellbildung grünlich polyëdrische Zellchen entstehen, welche sich nach ihrem Freiwerden (durch gallertige Degeneration der Capsula gonangii) rasch vermehren und vergrössern.

Auch von der Existenz dieser Organe kann sich jeder leicht überzeugen — nur dürfen gewisse Vorsichtsregeln hiebei nicht ausser Acht gelassen werden. Vor allen sind zu diesen Untersuchungen die Kalkflechten zu empfehlen, weil dieses Substrat durch die Einwirkung von verdünnter Salzsäure vollständig entfernt werden kann. Sodann möge man die Gonocystien nicht etwa im Thallus suchen — dort findet man sie nicht, sie sitzen in der Regel an der äussersten Peripherie des Thallus, dort, wo man mit der Lupe kaum noch einen farbigen Saum bemerkt. Hier ist das Messer anzusetzen und ohne Rücksicht auf dasselbe die Absprengung vorzunehmen. Legt man nun die Sprengpartikelchen über Nacht in die verdünnte Salzsäure und untersucht am nächsten Morgen das zurückgebliebene Thallushäutchen unter dem Mikroskop, so erhält man ein so eigenartiges Bild, dass man dasselbe wohl nie wieder vergessen dürfte.

Der ganze Hypothallus ist wie übersäet mit Gonocystien von allen Grössen und Entwicklungsstadien. Als ich dieses reizende Bild zum ersten Male bei *Manzonia Cautiana* Garov. erblickte, rief ich freudig erregt ein lautes ἐυρῆκα!

Ich habe es bisher absichtlich vermieden die Collemaceen zu erwähnen, obwohl man gerade bei diesen die Gonocystien als blasige Auftreibungen an den Enden der Hyphen häufig genug — fast in jedem Schnitte findet, weil die Gonocystien der Collemaceen sehr

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

klein und auch sonst wenig auffallend sind, wesshalb es den Vertretern der Schwendener'schen Theorie nicht schwer fallen kann, diese Gebilde im Sinne des Parasitismus zu interpretiren. Wer aber ohne vorhergefasste Meinung einen Schnitt von *Physma compactum* bei einer 600fachen Vergrösserung*) studirt, dem wird es auffallen, dass die Hyphen — als Cylinder aufgefasst — sich nie mit ihren Mantelflächen, sondern stets mit ihrer Spitze und immer auf dieselbe Weise an einzelne gonidienartige Zellen legen. Diese Zellen zeichnen sich vor allen anderen grünlichen Zellen des Thallus durch ihre Grösse, dickere Membran und mattere Färbung aus; wer scharf hinsieht, wird auch unter denselben stets eine eigenthümliche, kleine, hyaline Stutzzelle bemerken, welche zwischen Hyphe und Gonidialzelle eingeschaltet ist. Diese grossen grünlichblauen Zellen an den Enden der Hyphen sind die Mutterzellen der sog. „Nostocschnüre" — also echte Gonocystien im Sinne von A. Minks.

Ich habe mich nicht gescheut, in der Frage über das Wesen der Flechten Stellung zu nehmen, wiewohl mir die Gefahr des Irrens bei so verwickelten Organismen — wie es die Lichenen sind — vollkommen klar ist. Da ich aber keinerlei Art von Unfehlbarkeit in Anspruch nehme und auch nicht an einer gewissen nervösen Empfindlichkeit leide, so soll es mich nur freuen, wenn ich von gegnerischer Seite des Irrthums überwiesen und eines Besseren belehrt werden möchte.

Der Zweck dieser Zeilen ist auch gar nicht der, ein Gewicht in die Wagschale gegen die Schwendener'sche Theorie werfen zu wollen, sondern der, die Diskussion über die Natur der Flechten in rascheren Fluss zu bringen, nachdem durch die Arbeiten von A. Minks und E. Stahl der Gegensatz der Anschauungen auf die Spitze getrieben und die ganze Frage reif geworden zu sein scheint zu einer endgiltigen Lösung. Es wäre daher sehr wünschenswerth, dass sich recht viele Botaniker mit jenen Flechtenorganen beschäftigen möchten, die A. Minks Gonangien und Gonocystien nennt, — doppelt erfreulich aber wäre es, wenn diess auch von gegnerischer Seite, z. B. von einer so ausgezeichneten Kraft unternommen würde, wie es E. Stahl ist.

Freudenthal, am 1. März 1878.

---

*) Ich benütze mit grossem Erfolge System Nr. 9 mit Okular III des Rudolf Wasserlein in Berlin, den ich wegen seiner tüchtigen Leistungen und erstaunlichen Billigkeit seiner Instrumente auf das beste empfehlen kann.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: 028

Autor(en)/Author(s): Zukal Hugo

Artikel/Article: Die Flechtenfrage. 226-229