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

Die Zwiebeln wurden gefroren und wieder in den Apparat gelegt. Nach zwei Stunden war der Atmungskoëffizient

$$\frac{CO_2}{O_2} = 1{,}96.$$

Noch drei Stunden später war der Atmungskoëffizient

$$\frac{CO_2}{O_2} = 1{,}00.$$

Am Anfang nach dem Auftauen ist die CO_2-Ausscheidung intensiv, später nimmt sie aber im Vergleich zu der Sauerstoffabsorption ab.

Die oben beschriebenen Versuche erlauben folgende Schlussfolgerungen zu machen:

1. Man findet in den verletzten und gefrorenen Zwiebeln und in dem daraus erhaltenen Safte keine Oxygenasen.

2. Die Menge der Peroxydasen in denselben Objekten wächst mit derselben Regelmässigkeit wie die Atmungsenergie. Wenn aber die Atmungsenergie schon zu sinken beginnt, steigert sich die Peroxydasenquantität noch weiter.

3. Der aus der gefrorenen Zwiebel erhaltene Saft enthält alle Tage nach der Verletzung Katalase.

4. Die Atmungskoëffizienten zeigen, dass gleich nach dem Auftauen die CO_2-Ausscheidung grösser ist als die Sauerstoffabsorption. Später wird aber das Umgekehrte konstatiert.

St. Petersburg, Pflanzenphysiolog. Institut der Universität.

---

20. Alexander Zahlbruckner: Lindauopsis, ein neuer Flechtenparasit.

Mit Tafel X.

Eingegangen am 18. März 1906.

Ein Exemplar einer von Dr. R. STURANY auf Kalkfelsen bei Kristallenia in Ostkreta gesammelten *Caloplaca* (sect. *Gasparrinia*) *callopisma* (Ach.) Th. Fries fiel mir durch die stark deformierten Apothecien auf. Die mikroskopische Untersuchung führte zu dem Ergebnis, dass die Deformation durch einen im Hymenium der Flechte lebenden parasitischen Pilz hervorgerufen wird und dass dieser Pilz einer bisher nicht beschriebenen Gattung angehört.

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

Die normalen Apothecien der *Caloplaca callopisma* sind klein, ihre Scheibe ist flach und stimmt in der Farbe mit dem Lager überein; sie werden ferner von einem schmalen, fast ganzrandigen Lagerrande umsäumt. Die vom Pilze befallenen Apothecien zeigen zunächst ein Dunklerwerden der Scheibe, welche sich dann stark wölbt und den Lagerrand herabdrückt; endlich nehmen sie eine mehr weniger halbkugelige Gestalt an, ihre Oberfläche ist höckerig bis rissig, gelblichbraun bis schmutzig lederfarbig. Die grössten der deformierten Apothecien besitzen eine Breite von 1,5 *mm*. Der anatomische Bau des Hypotheciums und des herabgedrückten Gehäuses wurden durch den Pilz nicht verändert.

In den ersten Stadien der Infektion durchlaufen nur wenig Hyphen des Pilzes das Hymenium, und zwar vornehmlich parallel mit den Paraphysen oder senkrecht zur Scheibenfläche. Bald jedoch vergrössert sich das pilzliche Hyphensystem und erfüllt fast die ganze Schlauchschicht, die Paraphysen werden hierbei deformiert und sind schliesslich als solche nicht mehr zu erkennen; neue Asci werden nicht mehr angelegt, die vorhandenen nach Entleerung ihrer Sporen zusammengedrückt, und ihre Spuren sind nur noch durch eine schwache Blaufärbung mit Jod nachweisbar. In den gänzlich deformierten Apothecien sind die ursprünglichen Elemente des Hymeniums, die Paraphysen und Asci, in eine fast strukturlose Masse umgewandelt, welche von den Hyphen des Parasiten durchwuchert wird. Ein reichliches, feinkörniges Epithecium von Chrysophansäure bedeckt die deformierten Schlauchfrüchte der Flechte. Das Hyphensystem des parasitischen Pilzes ist räumlich auf das Hymenium beschränkt, es dringt nie in das pseudoparenchymatische Gehäuse, welches das Hymenium seitlich und nach unten begrenzt.

Das Hyphensystem des Parasiten bildet in der befallenen Schlauchschicht ein geschlossenes Ganzes, dessen Elemente am Grunde des Hymeniums fast wagerecht oder wagerecht verlaufen, dann bogig aufsteigen und endlich senkrecht zur Scheibe orientiert sind (Fig. 1)[1]. Die Pilzhyphen (Fig. 2) sind wiederholt und etwas unregelmässig dichotom verästelt; die Verästelungen steigen entweder unter einem steilen Winkel auf, oder sie stehen zunächst mehr oder weniger wagerecht ab und steigen erst später auf. Die Länge der Äste wechselt, die meisten reichen bis knapp an das Epithecium und schreiten dort zur Konidienbildung; eine kleinere Anzahl bleibt kürzer oder rudimentär. Die stets farblosen Hyphen sind schlaff, ungleichmässig dick, an einzelnen Stellen schmäler, an anderen

1) In der Abbildung sind bedeutend weniger Hyphen eingezeichnet, als dem Entwicklungsstadium entsprechen würden. Dieses Schematisieren erfolgte, um den Verlauf der Hyphen deutlich zur Anschauung zu bringen.

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

breiter, nicht selten fast darmartig und zumeist leicht wellig gekrümmt; ihre Breite schwankt zwischen 1,8 bis 3,5 μ. Die Membran der Hyphen ist dünn und glatt, der Zellinhalt plasmatisch und feinkörnig. Stets sind die Hyphen reichlich septiert; ihre Zellen sind im basalen Teile des Hyphensystems kürzer und werden gegen das Epithecium zu allmählich länger. Die kürzesten Zellen fand ich 8, die längsten 30 μ lang Die Scheidewände sind sehr zart und am ungefärbten Schnitt leicht zu übersehen. Bemerkenswert sind an den Hyphen kleine, farblose, halbkugelige bis kugelige, seitliche Ausstülpungen, welche einzeln oder gehäuft auftreten und im unteren Teile des Hyphensystems die Hyphen oft dicht bedecken. Diese seitlichen Ausstülpungen entstehen dadurch, dass sich die Mutterhyphen an einzelnen Stellen halbkugelig ausbauchen; diese Ausstülpungen nehmen dann eine mehr weniger kugelige Gestalt an und werden endlich an ihrer Basis durch eine zarte Scheidewand von der Mutterhyphe abgegrenzt. In dem dichten Gewirr, welches das Hyphensystem der Parasiten im Verein mit den Resten des Hymeniums bildet, ist es schwierig festzustellen, ob diese seitlichen Auswüchse an den Hyphen haften bleiben oder sich von denselben loslösen. Beim Betrachten vieler Schnitte gewann ich den Eindruck, dass letzteres der Fall wäre. Es liegen daher hier nebst den später zu beschreibenden grossen Konidien vielleicht noch Mikrokonidien vor.

Zumeist erst knapp unter dem Epithecium, doch nicht selten auch in tieferen Lagen, gabelt sich die nunmehr vertikale Hyphe neuerdings (Fig. 4) und bildet zwei kurze, divergierende Äste. An der Spitze beider Äste gelangt eine terminale, farblose Konidie zur Entwicklung. Die Gestalt dieser Konidien (Fig. 3) wechselt stark; ellipsoidische, eiförmige, verkehrt ellipsoidische oder eiförmige, birnenförmige bis verkehrt kreiselförmige Konidien kommen nebeneinander vor. An der Basis sind die von den Traghyphen durch eine Scheidewand abgegrenzten Konidien abgerundet, verschmälert und fast keulig, an der Spitze abgerundet, abgestutzt oder fast zitzenförmig. Eine zarte, wagerechte oder schiefe Scheidewand gliedert die Konidien in zwei Zellen, die nur selten die gleiche Grösse besitzen; bald ist die untere, bald die obere Zelle bedeutend grösser. An den Scheidewänden sind die Konidien zumeist, aber nicht immer, mehr oder weniger eingeschnürt. Die Membran der Konidien ist dünn und glatt, der Inhalt stark lichtbrechend und feinkörnig. Die Länge der Konidien beträgt 14 bis 23 μ, ihre Breite 9 bis 11 μ. Die Konidien werden in grosser Zahl ausgebildet; sie lösen sich von den Traghyphen nicht unschwer ab. Abgefallene Konidien sieht man nicht selten im Epithecium der deformierten Schlauchfrüchte liegen. Oft fällt eine der Konidien ab, während die

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

andere ihrer Traghyphe noch anhafteten; liegt dann die konidienlose Traghyphe nicht in der Ebene des Schnittes, so hat es leicht den Anschein, als ob nur eine Konidie und nur eine Traghyphe zur Ausbildung gelangt wäre.

Lindauopsis ist ein Organismus, welcher der Aufmerksamkeit der Lichenologen bisher nicht entgangen ist, nur wurde er nicht richtig gedeutet und seine Natur mit voller Schärfe erkannt, was bei der Schwierigkeit, welche sich seiner Untersuchung entgegenstellt, leicht erklärlich ist. STEINER[1]) fand den Parasiten vor wenigen Jahren auf einem aus Algier stammenden Exemplare der *Caloplaca callopisma* (Ach.) Th. Fr. und beschrieb ihn ausführlich. seine Darstellung stimmt in den wesentlichen Punkten mit meinen Befunden völlig überein, nur in der Deutung gehen unsere Anschauungen auseinander. Auch STEINER konnte keinen Zusammenhang der konidienbildenden Hyphen mit den hypothecialen Hyphen oder mit den ascogenen Hyphen der Flechte nachweisen; da er jedoch die fremden Hyphen nie durch die Maschen des Hypotheciums verlaufen sah und ebensowenig ein Eindringen derselben in das subhypotheciale Gewebe auffinden konnte, gelangte er zu dem Schluss, dass die eigenartigen Hyphen dem thecialen Gewebe selbst angehören, und somit von einem parasitischen Pilz kaum die Rede sein kann. STEINER sagt dann weiter, dass, wenn die eigenartigen Hyphen mit den hypothecialen Hyphen im Zusammenhang stehen würden, das Ganze nur als eine, allerdings abnorme Entstehung von Konidien im gewöhnlichen Sinne aufgefasst werden könnte; wenn jedoch die Traghyphen (im Sinne STEINER's) wirklich den ascogenen Hyphen entspringen sollten, so würde der Organismus Makrokonidien der Flechte darstellen, welche entwicklungsgeschichtlich den Schläuchen entsprächen und geradezu als eine vereinfachte Modifikation derselben anzusehen wären. STEINER hat bei seinen Untersuchungen die in der Lichenologie allgemein üblichen Reagenzien verwendet, von einem Färben der Schnitte jedoch abgesehen. Ich habe es mit dem Färben der Präparate versucht, und der Erfolg war ein günstiger. Die Schnitte wurden zunächst mit verdünnter Kalilauge behandelt, wodurch das körnige Epithecium, welches tief in das Hymenium eindringt und die Klarheit des Bildes stört, gelöst und durch Waschen mit Wasser entfernt wurde; dann färbte ich mit Fuchsin. Der neuerdings mit Wasser ausgewaschene Schnitt gab dann klare und deutliche Bilder, in welchen die Hyphen des Parasiten, welche den Farbstoff in grosser Menge aufspeichern, durch ihre intensive Färbung von den nur wenig und blass gefärbten

1) STEINER, Über die Funktion und den systematischen Wert der Pyknokonidien der Flechten. (S.-A. Festschrift zur Feier des zweihundertjährigen Bestandes des k. k. Staatsgymnasiums im VIII. Bezirke Wiens, Wien 1901) S. 31—33.

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

Hyphen der Flechte sich scharf abhoben. Das konidienbildende Hyphensystem stellt sich in den gefärbten Präparaten als ein geschlossenes Ganzes dar, welches mit den Hyphen der Flechte in keinerlei Verbindung steht und welches, aus dem Hymenium herausgehoben, ein in seiner Umgrenzung durch die Gestalt des Hymeniums bestimmtes Räschen bilden würde. Nachdem nun jeder Zusammenhang mit den Hyphen der Schlauchfrucht und den angrenzenden Geweben der Flechte fehlt, scheint mir die Annahme, dass das konidienbildende Hyphensystem einem parasitischen Pilze angehöre, hinreichend erhärtet zu sein. Für die Pilznatur dieses Organismus sprechen auch die kugeligen und, wie es scheint, ablösbaren seitlichen Ausstülpungen der Hyphen, welche an den Basidien der Makro- und Pyknokonidien der Flechten bisher nie beobachtet wurden.

Die Infektion dürfte wahrscheinlich derart erfolgen, dass eine abgelöste reife Konidie auf die Scheibe der jungen Flechtenapothecien fällt, im Epithecium derselben festgehalten wird, dort auskeimt und zunächst einen Keimschlauch in die Tiefe des Hymeniums treibt, sich dort im wagerechten Sinne ausbreitet und endlich die aufrechten und konidientragenden Hyphen ausbildet.

Es erübrigt noch, einiges über die systematische Stellung des Pilzes zu sagen. Er gehört den Hyphomyceten an und ist in dem künstlichen System bei den Mucedinaceae-Hyalodidymae unterzubringen. LINDAU's[1]) Einteilung dieser Gruppe folgend wäre er neben die Gattung *Didymaria* Corda zu stellen, von welcher er sich durch die wiederholt dichotom geteilten Hyphen und durch die Ausbildung der Konidien in der Zweizahl wesentlich unterscheidet.

Zum Schluss möge noch eine lateinische Diagnose des neuen Pilzes folgen.

Lindauopsis A. Zahlbr. nov. gen.

Fungus in hymenio lichenum parasitans, hyphis dichotome divisis, flaccidis, inaequalibus (non cylindricis), decoloribus, lateraliter gemmiferis, apice furcatis, conidiis binis, terminalibus, hyalinis, uniseptatis, membrana tenui et laevi cinctis.

Lindauopsis Caloplacae A. Zahlbr.

Hyphae crebre dichotome divisae, fere totum hymenium occupantes, leptodermaticae, 1,8—3,5 μ crassae, septatae, cellulis 8—30 μ longis, gemmis globosis vel subglobosis solitariis vel aggregatis obsitae; conidia obovalia, pyriformia, ellipsoidea vel solaeformia, ad septum interdum constricta, 14—23 μ longa et 9—11 μ lata.

1) ENGLER-PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, 1. Teil, 1. Abteilung. S. 444—445.

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

In hymenio *Caloplacae callopismatis* parasitans et apothecia deformans.

Area geographica: regio mediterranea, in insula Creta (STURANY), Algeria.

Wien, Bot. Abteilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.

Erklärung der Abbildungen.

Lindauopsis Caloplacae A. Zahlbr.

Fig. 1. Medianer Querschnitt durch ein befallenes Apothecium. Vergr. 100.
„ 2. Hyphen des Pilzes. Vergr. 1000.
„ 3. Konidien. Vergr. 1000.
„ 4. Traghyphen mit Konidien. Vergr. 1000.

---

21. L. Marchlewski: Über die chemischen Beziehungen zwischen Blatt- und Blutfarbstoff.

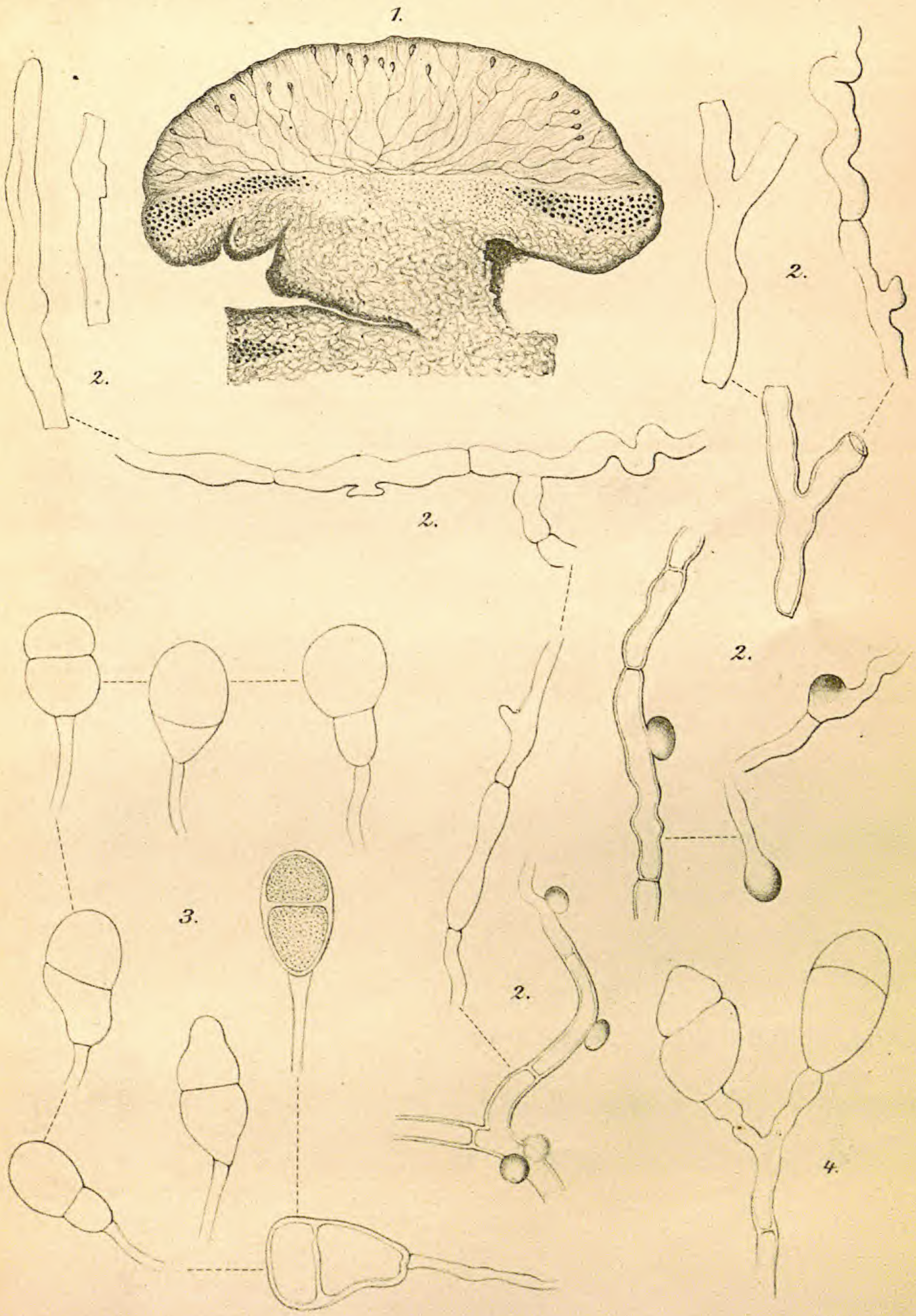
Eingegangen am 19. März 1906.

Unter obigem Titel erschien an dieser Stelle eine Mitteilung von W. KÜSTER[1]), in welcher der Verfasser seine Verdienste bezüglich der Aufklärung der „Konstitution des Hämatins und damit der Chlorophyllderivate“ beleuchtet. Die Mitteilung war mir leider entgangen und obwohl kein Freund von Prioritätsstreiten, so kann ich doch in diesem Falle nicht unterlassen, auf KÜSTER's zu weit ausgreifende Ansprüche in Kürze einzugehen und ihn in die richtigen Schranken zu versetzen.

Dass der Blutfarbstoff in einer gewissen Beziehung zum Pyrrol steht, wurde zum erstenmal von SCHUNCK und mir[2]) erwiesen. Dies wurde auch seinerzeit von KÜSTER anerkannt, indem er seine Oxydationsbefunde in Einklang mit dieser „Pyrrolconception“ zu stellen suchte. Die Tatsache, dass der Blutfarbstoff und das Chlorophyll als in irgendwelcher Beziehung zum Pyrrol stehende Stoffe aufzufassen sind, wäre natürlich für die gegenseitigen näheren Beziehungen beider von keiner weiteren Bedeutung, wenn nicht weitere wichtige Tatsachen hinzukämen. Wie SCHUNCK und ich zeigten, steht bekanntlich das Phylloporphyrin zum Hämatoporphyrin in naher Beziehung, was nicht nur durch die Ähnlichkeit ihrer empirischen Formeln[3]), sondern auch (und das ist die Hauptsache) durch die frappante Ähnlichkeit ihrer sehr komplizierten Spektra bewiesen

1) Band XXII, p. 339 (1904).
2) Proc. Royal Society **59**, 233 (1896). LIEBIG's Annalen **290**, 306 (1896).
3) Hämatoporphyrin $C_{16}H_{18}N_2O_3$, Phylloporphyrin $C_{16}H_{18}N_2O$.

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



Senff gez. E. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Zahlbruckner Alexander (Sándor)

Artikel/Article: Lindauopsis, ein neuer Flechtenparasit. 141-146