

Es scheint mir überflüssig, zu betonen, dass die transversalen oder die schiefen Anastomosen bei all den Pflanzen existiren müssen, für welche ein markständiges Leptom charakteristisch ist. Es ist eine logische Folgerung der von HANSTEIN herrührenden Assimilate-Leitungstheorie, welche nicht nur durch die FRANK-BLASS'sche Lehre nicht entkräftet worden ist, sondern in den letzten Jahren neue werthvolle Unterstützungen gefunden hat. Es genüge mir auf die Untersuchungen von SAPOSCHNIKOFF, TREUB, CZAPEK unter anderen hinzuweisen.

2. F. W. Neger: Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Phyllactinia* (nebst einigen neuen argentinischen Erysipheen).

Mit Tafel XXIII.

Eingegangen am 13. September 1899.

Den Anlass zu dieser Arbeit gab die Untersuchung einer neuen argentinischen *Phyllactinia*-Art, deren Diagnose ich zunächst folgen lasse:

***Phyllactinia clavariaeformis* Neger n. sp.**

Ph. hypophylla mycelio latissimo per totam matricem effuso, peritheciis numerosis, laxe confertis, globoso-depressis, 100—122 μ altis, 200—230 μ latis, verrucosis, atro-opacis, 6—9 appendicibus suffultis; appendicibus 180—350 μ longis (plerumque 200—250 μ), media longitudine interdum subincrassatis; ascis 8—12 in quoque perithecio, ellipticis vel ovatis, apice truncatis, 62—75 μ longis, crasse stipitatis, (stipite 12 μ longo, curvato), 2—4 sporis; sporis ellipticis continuis, grosse guttulatis.

Species a *Ph. suffulta* Sacc. longe recedens cellulis penicilli-formibus (peritheciis insidentibus) valde ramosis, formam *Clavariae* cuiusdam ramosae imitantibus. *Ph. antarctica* Speg. peritheciis appendicibusque maioribus distincta.

Hab. in foliis viventibus *Ribis (glandulosae* R. et P.?) ad lacum dictum Quillen rei publicae argentinae (regionis andinae).

***Ph. clavariaeformis*.**

Hab. in foliis *Embothrii coccinei* Forst. ibidem. Ohne Zweifel ist dieser Pilz identisch mit dem oben beschriebenen. Das Mycel ist zwar weniger üppig entwickelt, in allen anderen Merkmalen aber

stimmt er mit obiger Art überein. Endlich fand ich die gleiche Art auch noch auf einer strauchigen *Adesmia*-Art im Pilolilthal (Argentinien, Quellgebiet des Rio Alominé).

Von sonstigen Merkmalen der neu aufgestellten Art sei nur erwähnt — was freilich durchaus nicht constant ist — dass die strahligen, am Grund blasenartig verdickten Anhängsel häufig etwa in der Mitte eine unbedeutende Anschwellung zeigen. Die abgestorbenen Plasma-reste sind stets farblos — Unterschied von *Ph. Berberidis* Palla —, aber zuweilen im Innern der Anhängsel sehr unregelmässig vertheilt (Fig. 1).

Bezüglich der Grösse, Anzahl und Gestalt der Schläuche und Sporen, welche sehr wechseln, ist nichts Auffallendes zu bemerken. Hingegen konnte ich auch bei der südamerikanischen Art constatiren, was E. PALLA¹⁾ für die beiden europäischen Arten nachgewiesen hat, dass die *Phyllactinia*-Hyphen durch die Spaltöffnungen der Unterseite in das Schwammparenchym Seitenzweige treiben und dass die mit diesen in Verbindung stehenden Haustorien ihren Sitz in einer Schwammparenchymzelle haben (Fig. 6).

Die Pinselzellen der Gattung *Phyllactinia*.

I.

In der Litteratur finden sich nur sehr spärliche Angaben über eine merkwürdige bei *Phyllactinia guttata* regelmässig auftretende Erscheinung, nämlich die an der Oberseite junger Perithechien zur Ausbildung gelangenden säulen- oder schlauchförmigen, in Fäden von schleimiger Beschaffenheit sich verzweigenden Zellen, welche in ihrer Gesammtheit zuerst von einer zelligen, später verschwindenden Haut bedeckt sind. (Vergl. die Abbildung in TULASNE, *Carpologia*, Bd. I, Taf. 1.)

Weder der Bedeutung dieser eigenthümlichen Gebilde, noch auch ihrer Verwerthung zu systematischen Zwecken ist man — so viel mir bekannt ist — in neuerer Zeit näher getreten.

Wenigstens finde ich weder in ZOPF, *Die Pilze*, noch in VON TUBEUF, *Pflanzenkrankheiten*, noch in den „*Natürlichen Pflanzenfamilien*“, noch bei DE BARY, noch sonstwo, irgend eine Angabe darüber.

Auch PALLA in seiner kürzlich erschienenen Abhandlung (l. c.) über eine neue *Phyllactinia*-Art, *Ph. Berberidis*, erwähnte dieselben mit keinem Wort.

Man könnte auf den ersten Blick versucht sein, jene Gebilde als zu einem auf *Phyllactinia* parasitirenden Pilz gehörig anzusehen, — ich er-

1) PALLA, *Die Gattung Phyllactinia*. Ber. der Deutsch. bot. Ges. XVIII, S. 64

innere an *Cicinnobolus Cesatii* de By. auf *Erysiphe*. Dies ist aber nicht der Fall. Am radialen Längsschnitt durch ein *Phyllactinia*-Perithecium beobachtet man nämlich, dass jene pinselförmigen Zellen nichts anderes sind als gestreckte Zellen der Perithecienwand, und man wird sie demnach am besten mit den verzweigten Anhängseln von *Microsphaera* oder *Uncinula* vergleichen, wenn sie denselben auch nicht morphologisch gleichwerthig sind.

Die oben beschriebene argentinische *Phyllactinia*-Art besitzt gleichfalls jene pinselartig verzweigten Zellen. Dieselben haben aber eine wesentlich andere Gestalt.

Es scheint mir zweckmässig in Zukunft bei der Untersuchung von *Phyllactinia*-Arten auf die Form dieser Gebilde Rücksicht zu nehmen, da sie vielleicht — wie im vorliegenden Fall — ein weiteres Mittel zur Unterscheidung der einzelnen Arten an die Hand geben, um so mehr, als bekanntlich die anderen Merkmale bei der geringen Constanz der Sporenzahl in einem Schlauch bei einer und derselben Art und bei der grossen Zerbrechlichkeit der strahligen Anhängsel, häufig unzulänglich sind.

Wie bei TULASNE, *Carpologia*, Tafel I, abgebildet und wie ich selbst an aus dem Berliner Herbar erhaltenem Material constatiren konnte, sind bei *Phyllactinia guttata* Sacc. diese säulenförmigen Zellen in ihrem unverzweigten Theil nur relativ kurz (etwa 30—40 μ); hingegen zeichnen sich dieselben bei der argentinischen Art durch bedeutende Länge (60—100 μ) aus.

Der Hauptunterschied aber liegt in der Art der Verästelung. Um dieselbe deutlich zu erkennen, empfiehlt es sich, das Perithecium oder den Längsschnitt durch dasselbe auf einem Objectträger bei aufgelegtem Deckglas mit sehr verdünnter Kalilauge ca. $\frac{1}{3}$ Minute gelinde zu erwärmen, diese sodann durch Wasser zu ersetzen und mit einem Anilinfarbstoff — etwa Congoroth — zu färben, eventuell den Schnitt schliesslich in Glycerin zu legen. Man beobachtet dann, dass bei *Ph. guttata* die Pinselzellen (wie wir sie in Zukunft kurzweg nennen wollen) sich unmittelbar am Scheitel in zahlreiche an der Spitze mit einem stark lichtbrechenden Knopf versehene Fäden zertheilen; nur selten ist am Scheitel der Stielzelle eine seichte Zwei- oder Dreitheilung zu beobachten (Fig. 2). Bei *Ph. clavariaeformis* hingegen ist die Stielzelle in einer gewissen Höhe (ca. 50 bis 70 μ von der Basis entfernt) in 3, seltener 2 Aeste getheilt. Diese Verzweigung ist im entwickelten Zustand mehrfach wiederholt und überaus charakteristisch. Sie erinnert an diejenige gewisser verzweigter *Clavaria*-Arten (Fig. 3); die fadenartigen Ausläufer der Verzweigungen unterscheiden sich in nichts von denjenigen der *Ph. guttata*. Die Basis der Stielzelle zeigt, soweit dieselbe in die Perithecienwand eingesenkt ist, bei beiden Arten eine bräunliche Färbung.

Es wäre von Interesse, auch die anderen (freilich sehr problematischen) *Phyllactinia*-Arten sowie die neue *Ph. Berberidis* Palla auf jene pinselartigen Anhängsel zu untersuchen, um so den systematischen Werth des hier empfohlenen Unterscheidungsmerkmals zu prüfen.

Offenbar kommt jene Eigenthümlichkeit, welche zur Benennung *guttata* der damals wohl einzigen *Phyllactinia*-Art den Anlass gegeben hat, nicht nur dieser, sondern auch anderen, wahrscheinlich sogar der ganzen Gattung *Phyllactinia* zu.

Nachdem, so viel mir bekannt ist, bei keiner anderen Erysipheengattung jene pinselartigen Zellen vorkommen, die, wie wir sehen, werden, eine sehr merkwürdige Function haben, liegt ein weiterer Grund vor, mit E. PALLA (l. c.) innerhalb der Familie Erysiphaceae zwei Unterfamilien, die Erysipheen und die Phyllactinieen zu unterscheiden.

Es mag noch erwähnt werden, dass die Pinselzellen der Phyllactinien morphologisch wahrscheinlich nicht den zwar ähnlich geformten Anhängseln von *Microsphaera* entsprechen. Allem Anschein nach sind die letzteren den strahligen, unten in eine Kugel erweiterten Anhängseln der *Phyllactinia*-Perithecieen gleichwerthig. Beide verdanken ihre Starrheit der Einlagerung von anorganischer Substanz, scheinbar oxalsaurem Kalk.¹⁾ Behandelt man dieselben mit mässig verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, so lösen sie sich grösstentheils auf, werden schlaff, und nur ein sehr dünnwandiger, durchsichtiger, mit Chlorzinkjod sich stark bräunender Schlauch bleibt erhalten. Essigsäure hingegen ist ohne jede Wirkung. (Weniger reichlich scheint die Einlagerung von anorganischer Substanz in den Anhängseln von *Uncinula* zu sein.)

Leider war es nicht möglich, die Entstehung von Gypsnadeln (bei der Behandlung mit Schwefelsäure) zu constatiren, da die in den Anhängseln enthaltene Menge anorganischer Substanz äusserst gering ist.

II.

TULASNE weiss in seiner „Carpologia“ keine Erklärung für die Bedeutung der pinselförmigen Zellen zu geben: „Sic peculiare juniori fungillo impertitur ornamentum cuius natura sive structura plerisque mycologis hactenus ignota remansit.“

Ich habe nun an europäischem wie auch an südamerikanischem Material eine Beobachtung gemacht, welche wohl für die Erkenntniss der Bedeutung jener Gebilde eine gewisse Handhabe bietet.

1) Nach ZOPF, Die Pilze (Handbuch der Botanik IV, S. 398) fehlt den Erysipheen der oxalsaure Kalk. Hingegen ist derselbe nachgewiesen worden in der Wand der Haare von *Chaetomium* (ibid. S. 338).

Entgegen der Behauptung TULASNE's, dass jene „tropfenartigen“ Polster pinselförmiger Zellen im späteren Alter verschwinden (. . . *evanescere tota videtur*), möchte ich zunächst feststellen, dass dieselben im Gegentheil sich in der Regel — nicht immer — weit mächtiger entwickeln, freilich unter gewissen veränderten Umständen, welche TULASNE offenbar entgangen sind.

Durchmustert man mit einer starken Lupe ein mit verschiedenalterigen Perithechien reichlich besetztes Blatt, so sieht man ausser unreifen, gelb- und rothgefärbten auch reife, annähernd oder vollständig schwarze Fruchtkörper, welche auf ihrem Scheitel ein mehr oder weniger üppig entwickeltes Polster von Pinselzellen tragen, häufig in Gestalt eines Ringes, indem die Mitte des Perithechien-scheitels freibleibt.

Man kann sich davon überzeugen, dass die Ansatzstelle der Pinselzellen wirklich die Oberseite des Fruchtkörpers ist, indem man den radialen Längsschnitt durch ein Perithecium im Mikroskop betrachtet, — am besten in Chloralhydrat oder nach vorheriger Behandlung mit verdünnter Kalilauge. Man wird stets beobachten, dass nicht die Basis des Fruchtkörpers — die stark convexe Ansatzstelle der Asci —, sondern die gegenüberliegende, also obere, mehr oder weniger plane Perithechienwand mit Pinselzellen besetzt ist.

Sucht man nun auf dem gleichen Blatt weiter nach den grössten, also ältesten Perithechien, so wird man bald die Erfahrung machen, dass dieselben z. Th. ziemlich (manche sogar sehr) festsitzen, während jene halbreifen, von welchen oben die Rede war, — wie andere Erysipheenperithechien — nur sehr locker befestigt sind.¹⁾

Merkwürdigerweise befindet sich bei diesen festsitzenden Fruchtkörpern die convexe (also morphologische Unter-) Seite oben, während die mit Pinselzellen besetzte Hemisphäre nach unten gewendet ist.²⁾ Auch hier ist es, um sicher zu gehen, nothwendig, sich durch Untersuchung eines radialen Längsschnittes im Mikroskop zu orientiren. (Fig. 4 und 5.)

Bei dieser Gelegenheit wird man auch die Beobachtung machen, dass die Pinselzellen eher stärker entwickelt sind, als bei halbreifen Perithechien, oft sogar die Planseite des Fruchtkörpers mit einer Art

1) Durch Untersuchung zahlreicher Proben lässt sich nachweisen, dass die festsitzenden Perithechien fast immer älter sind als die locker angehefteten; bei ersteren sind die Schlauchsporen in der Regel vollständig entwickelt, bei letzteren nicht oder nur unvollständig.

2) Dieser Sachlage trägt FRANK in seinem „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“ Rechnung, indem er ein *Phyllactinia*-Perithecium mit den Pinselfäden nach unten abbildet (beide Auflagen); nur ist die dazu gegebene Erklärung nicht richtig, welche jene Pinselfäden als gewöhnliche Mycelfäden bezeichnet, was zu der irrigen Vorstellung führt, dass dies die natürliche Lage des Peritheciums sei.

Krause umgeben, ferner dass es gerade die Pinselzellen sind, welche das Perithecium so fest an das Substrat heften.

Ich möchte gleich bemerken, dass diese meine Ausführungen sich auf zahllose Einzeluntersuchungen an europäischem und südamerikanischem Material stützen und hier also nicht von einer zufälligen Erscheinung die Rede sein kann.

Wie diese Umkehrung der reifen Perithechien zu Stande kommt, darüber wage ich bis jetzt mich nur vermuthungsweise zu äussern. (Ich werde übrigens diese Frage weiter verfolgen und behalte mir experimentelle Versuche und bezügliche Beobachtungen in der freien Natur vor).

Das Wahrscheinlichste ist, nach meiner Ansicht, dass diese Pinselzellen für die schon losgelösten Perithechien gewissermassen als Anker dienen. Sowohl bei *Embothrium* als bei *Ribes*, wie auch an europäischem Material habe ich nämlich beobachtet, dass auch die Blattoberseite reichlich mit Perithechien besetzt ist, wobei aber die Pinselzellen ausnahmslos nach unten gerichtet sind und die Fruchtkörper sehr fest sitzen. Man macht diese Beobachtung vorzugsweise bei sehr vorgerückten Entwicklungsstadien, d. h. wenn keine unreifen Fruchtkörper mehr sichtbar sind.

Bei dem Mangel jeglichen Mycels und bei der Unmöglichkeit der Existenz eines solchen, wenn nicht zugleich Spaltöffnungen an der Blattoberseite vorhanden sind,¹⁾ (weder *Embothrium*, noch die hier in Betracht kommende *Ribes*-Art besitzen solche an der Blattoberseite) ist nicht daran zu denken, dass diese Perithechien hier entstanden seien. Hingegen weist die Thatsache, dass sämtliche an der Blattoberseite festsitzenden Perithechien vollreif sind, darauf hin, dass dieselben angeflogen sind und jetzt mittels ihrer Pinselzellen festhaften.

Auf die schleimige Natur der Pinselhaare hat schon TULASNE aufmerksam gemacht — *utriculi crassi longe prominentes singulique in penicillum mucosum apice soluti* —; dieselben zeigen in hervorragender Weise die Erscheinungen des Quellens und sind daher gut geeignet, die Perithechien an einem feuchten Substrat zu befestigen. Ich möchte dieselben deshalb als Appressorien im Sinne FRANK's ansprechen.²⁾

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass die schon von TULASNE (s. Abbild.) beobachtete³⁾ Gewohnheit der *Phyllactinia*-Anhängsel, sich bei der Reife nach unten zu biegen, offenbar um das Perithecium von den dasselbe festhaltenden Mycelfäden zu befreien, noch die

1) Siehe PALLA l. c.

2) Berichte der Deutschen Bot.-Ges. I, S. 30.

3) Ich konnte dieselbe in zahlreichen Fällen bestätigen.

weitere Bedeutung haben könnte, dafür zu sorgen, dass die Perithechien beim Anfliegen an ein fremdes Substrat mit keiner anderen als der planen mit Pinselfäden versehenen Seite nach unten zu liegen kommen.

Dass die ganze Einrichtung dem Pilz Nutzen gewähren könnte, ist unzweifelhaft, besonders, wenn man sich erinnert, dass die Sporen bei den meisten Erysipheen erst spät ausreifen und daher ein frühzeitiges Zubodenfallen nachtheilig sein muss. Zugleich erblicke ich in dieser Erscheinung ein sehr wirksames Mittel, die Sporenverbreitung zu fördern, indem zuerst die Perithechien vom Wind oder anderen Transportmitteln fortgeführt, nach allen Richtungen verstreut und nach dem Ausreifen dieser die Sporen einem ähnlichen Process unterworfen werden.

Erysiphe Fricki Neger n. sp.¹⁾

E. amphigena, praecipue epiphylla, mycelio dense intertexto, lattissime effuso, cinereo-albo; peritheciis gregariis, globosis, depressis, atris, 150—180 μ diam. in parte infera appendicibus numerosis, simplicibus, plus minus flexuosis, continuis, valde inaequalibus, usque 400—500 μ longis, hyalinis suffultis. Ascis 6—9 obovatis, subobtusis, pedicello brevissimo crasso instructis, 55—65 \times 28—35 μ , 4 sporis ellipticis hyalinis laevibus continuis, plerumque eguttulatis. Hab. in foliis *Gei chilensis* Balb. in alta Cordillera 39° lat. merid. 900 m supra mare.

Der Pilz ist von den wichtigeren hier in Betracht kommenden 4sporigen *Erysiphe*-Arten folgendermassen unterschieden:

Von *E. communis*, *E. umbelliferarum*, *E. horridula*, *E. gigantesca*, *E. Euphorbiae*: durch farblose Anhängsel; von *E. Martii*, durch beträchtlich grössere Schläuche (bei *E. Martii* nur 40—50 μ).

Microsphaera Myoschili Neger n. sp.

M. amphigena, praecipue epiphylla, mycelio arachnoideo, albido matrici arctissime adpresso. Peritheciis numerosis, gregariis, globosis, superne convexis, subtus depressis, atris, brunneo-pellucidis, 90—120 μ diam., appendicibus 9—13, continuis, hyalinis, 150—230 μ longis, in orbem insertis, 6—7 dichotomis (rarius 4—5 dich.) ramulis patentissimis, thecis 5—9, obovatis, brevissime pedicellatis, subcurvatis, apice truncatis vel rotundatis, 40—50 μ longis, (incluso pedicello) 30—40 μ latis, eparaphysatis, 4—6 sporis; sporis ellipticis hyalinis, continuis, 12—15 μ longis.

Hab. in foliis *Myoschili oblongae* R. et P. prope lacum argentinum dictum Quillen in Andibus valdivianis vulgatissima.

1) Zu Ehren von Herrn E. FRICK, Chef der 4. chilen. Grenzcommission, in deren Begleitung ich die Reise in die hohe Cordillere von Villarica machte.

Von den hier in Betracht kommenden 4- resp. 4—6-sporigen *Microsphaera*-Arten unterscheidet sich der Pilz wie folgt:

Von <i>M. Symphyti</i>	} durch die vielfach (6—7) dichotomen Anhängsel.
„ „ <i>Evonymi</i>	
„ „ <i>Grossulariae</i>	
„ „ <i>divaricata</i>	
„ „ <i>pulchra</i>	
„ <i>Calocladia penicillata</i>	} durch beträchtlich längere Anhängsel.
„ <i>M. semitonsa</i> durch farblose Anhängsel.	
„ „ <i>Platani</i> durch kürzere Anhängsel.	
„ „ <i>Menispermii</i>	} durch beträchtlich längere Anhängsel.
„ „ <i>extensa</i>	
„ „ <i>abbreviata</i>	

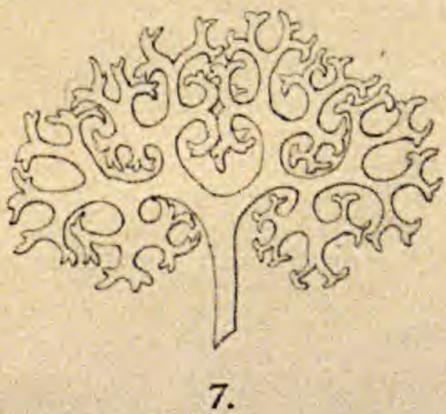
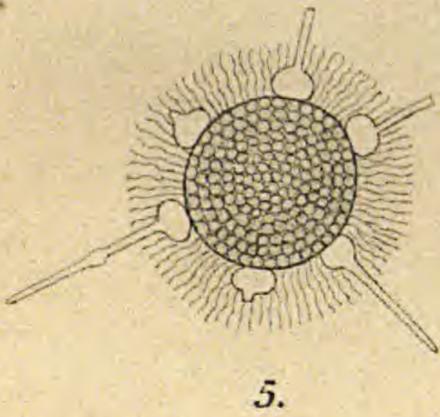
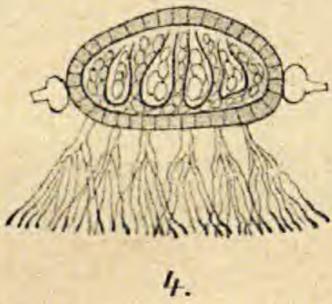
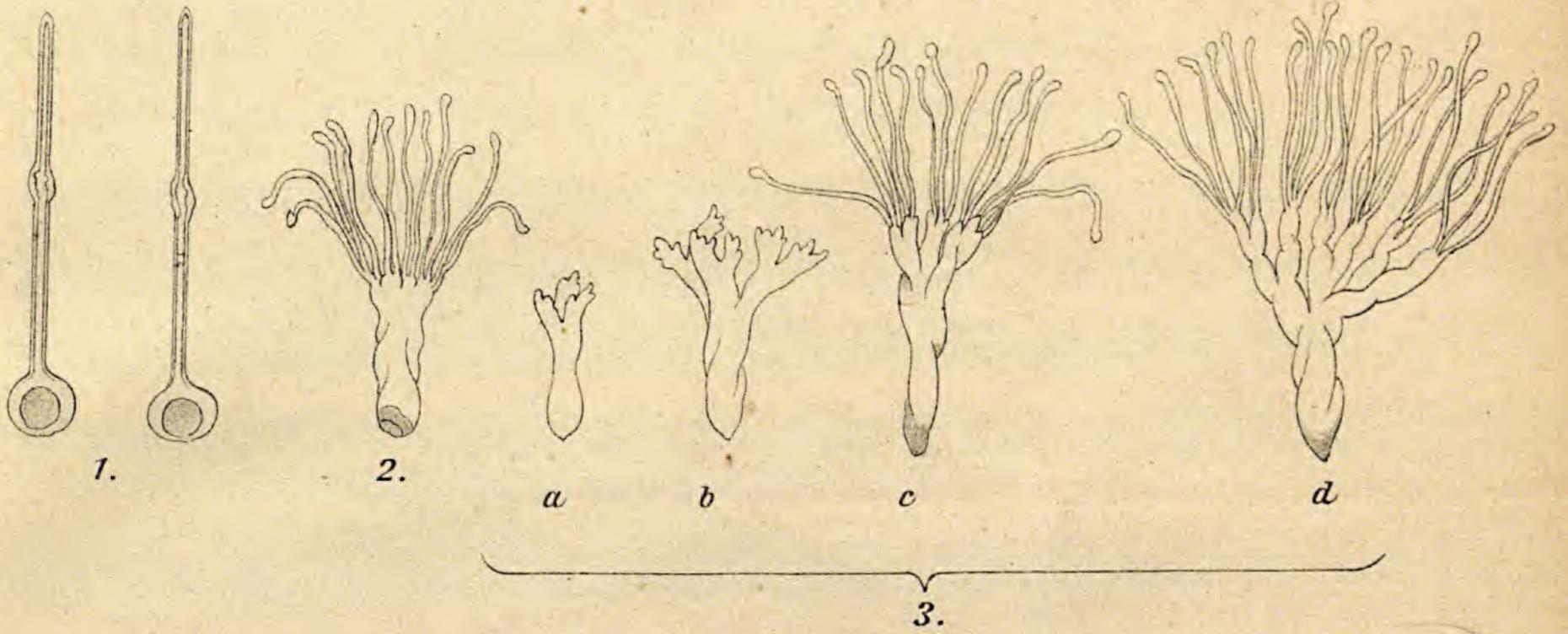
Mit *M. Astragali*, *M. Russelii*, *M. Braunmülleriana* und *M. diffusa* endlich hat *M. Myoschili* gar keine Aehnlichkeit.

Am nächsten steht sie wohl der *M. pulchra* Cke. et Peck, bei welcher Art aber die Appendices durchschnittlich kürzer, weniger steif und nicht so reich verzweigt und die Schläuche beträchtlich grösser sind.

PS. Seit der Einsendung dieses Aufsatzes stellte ich zahlreiche weitere Beobachtungen in der freien Natur sowie einige experimentelle Untersuchungen an, deren Ergebnisse meine obigen Ausführungen über die Bedeutung der *Phyllactinia*-Pinselzellen in jeder Hinsicht bestätigen. Einen Bericht hierüber werde ich im Zusammenhang mit Notizen über andere *Phyllactinia*-Arten in nächster Zeit in dieser Zeitschrift bringen.

Erklärung der Abbildungen.

- Figur 1. Appendices der *Ph. clavariaeformis*, in der Mitte schwach verdickt.
„ 2. Entwickelte Pinselzellen der *Ph. suffulta*.
„ 3. Pinselzellen der *Ph. clavariaeformis*,
 a, b unentwickelt,
 c, d voll entwickelt,
 2 und 3 sehr stark vergrössert.
„ 4. Perithecium von *Ph. clavariaeformis* (radialer Längsschnitt), welches mit Hülfe der Pinselfäden am Substrat umgekehrt befestigt war (im gequollenen Zustand). Die Zellreihen neben den Schläuchen (schwach schattirt) sind paraphysenähnliche Gebilde; vergl. TUBEUF, Pflanzenkrankheiten S. 198.
„ 5. Dasselbe, von oben gesehen; hier sind nur die äussersten Pinselfäden sichtbar; die Verzweigungsstellen sind vom Perithecium bedeckt.
 NB. Die Pinselzellen sind hyalin und lassen sich deshalb in einer Federzeichnung nur schlecht wiedergeben.
„ 6. Querschnitt durch ein Blatt von *Ribes* sp. Eine Pilzhyphe dringt durch eine Spaltöffnung (Blattunterseite) in das Schwammparenchym ein; *h* Haustorium.
„ 7. Appendix der *Microsphaera Myoschili* (obere Hälfte).



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Neger Franz Wilhelm

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntniss der Gattung Phyllactinia \(nebst einigen neuen argentinischen Erysipheen\). 1235-1242](#)