

19. P. Magnus: Einige Beobachtungen zur näheren Kenntniss der Arten von *Diorchidium* und *Triphragmium*.

(Vorläufige Mittheilung.)

Mit Tafel VI.

Eingegangen am 24. April 1891.

In der in diesem Bande veröffentlichten Beschreibung des *Diorchidium Steudneri* habe ich auf S. 96 bereits hervorgehoben, dass *Diorchidium Steudneri* durch die Zahl und Vertheilung der Keimporen von *Diorchidium laeve* nach der Schilderung LAGERHEIM's sehr abweicht, und dass es erwünscht wäre die anderen *Diorchidium*-Arten darauf zu untersuchen. Es war mir daher sehr angenehm, in dem vom Königl. Botanischen Museum zu Berlin erworbenen WINTER'schen Herbarium das *Diorchidium Woodii* aus Port Natal von WOOD selbst gesammelt vorzufinden. Die Untersuchung ergab, dass jede Teleutospore von *Diorchidium Woodii* nur je einen Keimporus auf jeder ihrer beiden Zellen trägt, wodurch es sich dem *Diorchidium laeve* annähert, von dem es sich aber durch die Stellung des Keimporus unterscheidet. Während bei *Diorchidium laeve* nach LAGERHEIM¹⁾ der einzige Keimporus jeder Zelle oben auf der dem Stiele abgewandten Seite liegt, liegt er bei *Diorchidium Woodii* meistens auf der Mitte der ganzen Seitenwand (s. Fig. 1 und 2), die man als Pol der Zelle, bezogen auf die Scheidewand, bezeichnen kann; nur selten liegt er etwas in der oberen Hälfte der mittleren Wölbung der Seitenwandung.

Diese Stellung der Keimporen des zweizelligen *Diorchidium Woodii* entspricht genau der Stellung der Keimporen des dreizelligen *Triphragmium Ulmariae*, wie sie TULASNE in den Annales des sciences naturelles, 4me Série, Botanique, Tome 2, pag. 150 beschrieben und auf Tafel X, Fig. 14—18, abgebildet hat.

Um ein Urtheil zu gewinnen, welchen systematischen Werth diese Verschiedenheiten in der Zahl und Lage der Keimporen haben, lag es daher nahe die Teleutosporen der Gattung *Triphragmium* auf die Keimporen zu untersuchen.

Triphragmium Ulmariae zeigte sich durchweg genau so, wie es TULASNE l. c. beschrieben hatte. Dasselbe gilt von dem auf *Spiraea Filipendula* L. auftretenden *Triphragmium*, das PASSERINI als eigene

1) Hedwigia, 1889, S. 103—105.

Art, *Tr. Filipendulae* Pass. unterschieden hatte, das aber SCHRÖTER und andere Mykologen mit Recht nicht von *Triphragmium Ulmariae* abtrennen. In Fig. 3 ist eine Teleutospore mit dem einen Keimporus auf jeder Zelle abgebildet.

Das *Triphragmium Isopyri* Moug. hingegen, von dem ich leider nur sehr wenige Teleutosporen untersuchen konnte, zeigt, wenigstens an vielen Zellen, zwei Keimporen, die auf der gewölbten Aussenwand der einzelnen Zelle in einer zu den inneren Scheidewänden nahezu senkrecht stehenden Mittellinie diesen Scheidewänden genähert liegen (s. Fig. 4—6). Im Uebrigen stimmen diese beiden *Triphragmien* durch die niedrigen groben Warzen der Membran mit einander überein.

Von anderen *Triphragmium*-Arten habe ich noch *Triphragmium echinatum* Lév. auf *Meum athamanticum* und *Triphragmium clavellousum* Berk. in der auf *Aralia nudicaulis* auftretenden Form (von anderen angegebenen Wirthspflanzen konnte ich es leider bisher nicht erhalten) untersucht. Beide Arten zeigen sehr häufig drei und mehr Keimporen auf der Wandung einer Theilzelle der Teleutosporen. Diese Keimporen haben eine unregelmässige Stellung. Am häufigsten treten sie dicht an dem Winkel, den die Scheidewände mit einander bilden, auf (siehe z. B. Fig. 7, 9, 12, 13, 16 und 17). Meist halten sie sich in der Nähe der Scheidewände, doch finden sie sich auch mitten auf der gewölbten Aussenfläche, wie z. B. in Fig. 13 und 15. Ihre Zahl ist häufig sehr beträchtlich; ich habe bis 6 auf einer Zelle beobachtet, halte es aber für möglich, dass mir zwischen den Stacheln und auf der dem Beobachter abgewandten Seite der Membran auch in diesen Fällen noch solche entgangen sein können. In den Figuren sind nur die von den Stacheln nicht verdeckten und meist nur die auf der dem Auge zugewandten Seite der Membran gelegenen — das sind aber die in der bestimmten Lage der Spore zur Beobachtung gelangten — gezeichnet; doch zeigt auch so schon Fig. 10, die eine abweichende Form der Sporen von *Triphragmium echinatum* darstellt, vier Poren in der mittleren Zelle. Häufig sind sicherlich nur zwei oder drei Keimporen in der Wandung einer Theilzelle der Teleutospore; ein einziger Keimporus scheint hingegen nie aufzutreten, da ich sie fast immer nahe dem Winkel, den die Scheidewände mit einander bilden, antraf, die Sporen mithin sie von jeder der beiden flachen Seiten zeigten. Diese Arten sind, wie bekannt, durch die Bildung grosser Stacheln ausgezeichnet. Diese Stacheln sind nicht, wie die Wärczchen der anderen oben genannten *Triphragmium*-Arten, einfache locale Membranverdickungen, sondern die Stacheln bilden sich aus Ausstülpungen der Membran, in die das Lumen mit hineintritt, ähnlich, wie es DE BARY für die Stacheln der *Desmidiaceen* nachgewiesen hat¹⁾.

1) A. DE BARY: Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. Leipzig 1858, S. 44.

In die Basis aller Stacheln buchtet sich daher das Lumen aus, und an besonders grossen Stacheln kann man beobachten, dass sich das Lumen weit in den Stachel hineinzieht (s. Fig. 14). Ich glaubte Anfangs auf Grund dieser Stachelbildung im Verein mit dem unregelmässigen häufigen Auftreten zahlreicher Keimporen die heutige Gattung *Triphragmium* in zwei trennen zu können. Aber schon *Triphragmium Isopyri* zeigt eine Vermehrung der Keimporen und andererseits treten ganz ähnliche Stachelbildungen bei einzelnen Arten anderer Gattungen auf, so z. B. bei *Puccinia Podophylli* Schwein. (= *Puccinia aculeata* Schwein.). Auch habe ich noch nicht die auf anderen Nährpflanzen angegebenen Formen untersuchen können, um zu entscheiden, ob diese Formen nicht durch Uebergänge verbunden sind. So sehr sich daher auch *Triphragmium echinatum* und *Tr. clavellusum* einerseits von *Triphragmium Ulmariae* und *Tr. Isopyri* andererseits durch die Stachelbildung und Warzenbildung unterscheiden, glaube ich doch die Scheidung in verschiedene Gattungen wenigstens einstweilen noch unterlassen zu sollen.

Anders verhält es sich mit einem anderen *Triphragmium*, dem *Triphragmium Acaciae* Cke.

COOKE hat in der *Grevillea*, Vol. VIII (1879—1880), pag. 94 dasselbe aufgestellt und folgendermassen beschrieben: Amphigenum. Soris brunneis, mediis, sparsis. Pseudo-sporis ovatis, tricellulosis ($0,05-0,06 \times 0,035-0,04$ mm), atrobrunneis, episporio hyalino-spiculatis. Aculeis supra obtusis. Stipite hyalino, infra attenuato. Protosporis subglobosis fuscis ($0,023-0,028 \times 0,02$ mm) laevibus. — On leaves of *Acacia*. Belgaum (Col. Jul. Hobson 17—18).

Ich war so glücklich diesen Pilz auf derselben Nährpflanze von demselben Sammler gesammelt im WINTER'schen Herbar anzutreffen. Er liegt dort als J. E. VIZE, *Microfungi Exotici*, Nr. 13. Die Untersuchung ergab, dass die Teleutosporen nicht, wie COOKE angiebt, aus drei Zellen, sondern meist aus 6—9 Zellen (s. Fig. 19, 21—24), selten nur aus 4 Zellen (s. Fig. 20) gebildet sind. Diese Zellen sind stets so angeordnet, dass sie einen kugeligen (s. Fig. 20 und 22) oder ellipsoischen Körper (s. Fig. 19, 21, 23, 24) bilden. Ihre gewölbten Aussenflächen, welche die Oberfläche dieses kugeligen bis ellipsoidischen Körpers bilden, sind mit langen Stacheln besetzt, die an der Spitze in ein meist vierzackiges Sternchen enden, dessen sehr kurze Strahlen zackig zurückgebogen sind (s. Fig. 19). Dieses kleine Sternchen mit seinen sehr kurzen nach aussen vorgewölbten Armen ist das stumpfe Ende des Aculeus obtusus COOKE's. Ferner sind die Stacheln an ihrer Basis etwas angeschwollen (s. Fig. 19), und das Zelllumen buchtet sich ebenfalls in die Basis hinein aus. Auch diese Stacheln entsprechen Aussackungen der freien Aussenfläche der Membran. Ueber die Keimporen konnte ich an dem spärlichen mir zur Verfügung stehenden

Material nicht in's Klare kommen, da ich sie wegen der Stacheln und der meist zweischichtigen Lage der Zellen nicht erkennen konnte; nur ein Mal glaube ich an der linken unteren Zelle der in Fig. 19 gezeichneten Teleospore einen Keimporus deutlich erkannt zu haben.

Der Bildung der Teleosporen geht die Bildung von Uredosporen voraus. Dieselben werden einzeln von der Spitze je eines Sterigma abgeschieden. Sie sind meist etwas schief eiförmig mit nach unten gerichteter Eispitze und tragen zwei Keimporen, die meistens entsprechend ihrer schiefen Gestalt in verschiedener Höhe stehen (s. Fig. 18); ihre Oberfläche ist mit ganz niedrigen kaum hervorragenden Wärzchen besetzt. Die Sterigmen brechen in kleinen Rasen unter der Epidermis hervor und wachsen mit der Reife der Uredosporen heran, so dass die Sterigmen, von denen die reifen Uredosporen schon abgefallen sind, die längsten sind und die anderen an Höhe überragen.

Die Rasen der Sterigmen sind umgeben von einem hier und da unterbrochenen mehrfachen Kranze kurzer keulenförmiger Paraphysen mit dicken Wänden, die sich häufig weit hinauf auf die durch den Uredorassen abgehobene Epidermis ziehen (s. Fig. 26). Sie sind häufig zunächst noch der Länge nach mit einander verklebt und lösen sich erst allmählich von einander nach dem Abheben der über ihnen gelegenen Epidermis. Einzelne solcher Paraphysen stehen auch zerstreut zwischen den Sterigmen (s. Fig. 25). Durch diesen Charakter der Uredolager schliesst sich dieser Pilz den Phragmidiaceen an. In den Uredolagern bilden nach dem Abfallen vieler reifen Uredosporen junge nachwachsende Sterigmen an ihrer Spitze Teleosporen (s. Fig. 26). Dies entspricht schon der von mir in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XXXI. Jahrg., 1889, S. XXIII und XXIV, hervorgehobenen Beziehung, dass die Bildung der Teleosporen häufig mit der Erschöpfung der Nährstelle zusammenhängt, oder dadurch hervorgerufen wird.

Dieser Pilz kann wegen der vielzelligen Teleosporen nicht zur Gattung *Triphragmium* gestellt werden, sondern repräsentirt eine neue Gattung, die ich, weil die 4–9 und mehr Zellen der Teleospore einen kugeligen bis ellipsoidischen Zellkörper bilden, *Sphaerophragmium* nenne.

Die Gattung *Sphaerophragmium* ist also dadurch charakterisirt, dass ihre Teleosporen aus vier bis neun Zellen bestehen, die nicht eine Zellreihe, wie bei *Phragmidium*, sondern einen kugeligen bis ellipsoidischen Körper bilden. Wenn, wie bei *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke) Magn., der einzigen Art, die ich bisher kenne, Uredosporen gebildet werden, werden diese einzeln von der Spitze je eines Sterigma abgeschnürt, und die Rasen derselben sind von mehrfachen Kränzen von Paraphysen umgeben, die auch einzeln zwischen den Sterigmen auftreten.

Die Uredosporen selbst haben zwei (oder mehr) Keimporen und eine warzige Membran.

Ob zu dieser Art noch *Aecidium*, z. B. in der Form von *Caeoma*, wie bei *Phragmidium*, gehören, oder ob die Art, wie mir wahrscheinlich ist, heteröcisch ist, wage ich so nicht zu entscheiden. Ebenso muss ich unentschieden lassen, ob und wie weit die geschilderte Bestachelung der Teleutosporen in den Gattungscharakter aufzunehmen ist oder nicht, da, wie bei *Triphragmium*, z. B. auch Arten mit niedrigen Wärzchen entdeckt werden könnten.

Dass auch, wie bei den meisten Uredineen-Gattungen, Arten ohne Uredo entdeckt werden könnten, versteht sich von selbst.

Als ich die Teleutosporen von *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke) untersuchte, fiel mir sofort auf, dass die vierzelligen vollständig übereinstimmen mit der zweiten Teleutosporenform, die D. D. CUNNINGHAM in seiner interessanten und inhaltsreichen Arbeit: „Notes on the life-history of *Ravenelia sessilis* B. and *Ravenelia stictica* B. and Br. (Scientific Memoirs by medical Officers of the army of India. Part IV. 1889, pg. 21—35) von *Ravenelia sessilis* beschreibt. Er giebt dort S. 29 an, dass oft in den Uredohaufen der Unterseite der Fiedern am Ende der Jahreszeit kurz vor deren Abfalle eine zweite vierzellige Teleutosporenform auftritt, die mit Fortsätzen von ungefähr 10 μ Länge besetzt sind, die aus erweiterter Basis entspringen und oben in sternförmige Ausbreitungen enden, und giebt in Pl. I, Fig. 4 a und b und Pl. II, Fig. 1, Abbildungen derselben. Sie stimmen, wie schon gesagt und aus der wiedergegebenen Beschreibung und den citirten Abbildungen hervorgeht, vollständig mit den Teleutosporen von *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke) überein, die HOBSON auf einer *Acacia* bei Belgaum gesammelt hat. CUNNINGHAM hat *Ravenelia sessilis* B. auf *Albizzia Lebbeck* (Willd.) (= *Acacia Lebbeck* Willd.) beobachtet und die breiten Fiedern der von HOBSON gesammelten Wirthspflanze gleichen in Form und anatomischem Bau vollständig denen von *Albizzia Lebbeck*, sodass ich die HOBSON'sche *Acacia* sicher für diese Art bestimme. Auf der HOBSON'schen Pflanze trat *Sphaerophragmium Acaciae* allein ohne irgend eine Spur von *Ravenelia* auf. Wie schon COOKE in der oben wiedergegebenen Beschreibung „amphigenum“ sagt, treten die Rasen des *Sphaerophragmium Acaciae* auf beiden Seiten auf, doch traf ich sie weit häufiger auf der Unterseite der Fieder, woraus leicht verständlich, dass CUNNINGHAM die zweiten Teleutosporen an Rasen auf der Unterseite der Fieder beobachtete. Nach meiner Ueberzeugung hat daher CUNNINGHAM auf *Albizzia Lebbeck* (Willd.) *Ravenelia sessilis* B. und *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke) angetroffen und dieselben irrthümlich in den Entwicklungskreis einer Art gezogen. Damit steht in guter Uebereinstimmung, dass weder CUNNINGHAM bei der gleichfalls während ihrer Entwicklung von ihm genau verfolgten *Ravenelia stictica* noch

ein anderer Forscher bei anderen *Ravenelia*-Arten (vgl. z. B. G. H. PARKER: On the morphology of *Ravenelia glandulaeformis* aus den Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, Vol. XXII, 1886, pg. 205—219) eine solche zweite Teleutosporenform beobachtet hat. Auch ist bei keiner anderen Uredinee das Auftreten zweier so abweichenden Teleutosporenformen jemals beobachtet worden. Wenn bei manchen Arten, z. B. *Puccinia heterospora* B. et Curt. oder *Puccinia Sonchi* Rob. u. v. a. *Puccinia*- und *Uromyces*-artige Teleutosporen auftreten, so sind diese doch in allen ihren Theilen, speciell in der Ausbildung der Membran, der Vertheilung der Keimporen, wesentlich gleich ausgebildet und stellen in Wirklichkeit nur ein- und zweizellige Formen derselben Teleutosporenform dar. Noch weniger Verschiedenheiten zeigen die gleich keimenden und die ausdauernden Teleutosporen einiger *Leptopuccinia*-Arten. (Vgl. meine Mittheilung in diesen Berichten, Bd. VIII, 1890, pg. 167—174).

Sphaerophragmium Acaciae (Cooke) auf *Albizzia Lebbeck* (Willd.) ist demnach in Belgau und Calcutta beobachtet worden und dürfte noch an vielen Orten entdeckt werden. Auch ist zu vermuthen, dass es noch mehr Arten *Sphaerophragmium* giebt, die vielleicht schon unter den als *Triphragmium* gesammelten Formen stecken. Für Mittheilung exotischen Materials zur Fortsetzung dieser Untersuchungen wäre ich selbstverständlich sehr dankbar.

Die beigegebenen Abbildungen hat Herr Dr. PAUL ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1 und 2. Teleutosporen von *Diorchidium Woodii* aus Port Natal. Vergr. 730.
 „ 3. Teleutospore von *Triphragmium Ulmariae* auf *Spiraea Filipendula*. Vergr. 390.
 „ 4—6. Teleutosporen von *Triphragmium Isopyri* Moug. Vergr. 390.
- Fig. 7—14. *Triphragmium echinatum* Lév. Fig. 7—13 Vergr. 390. Fig. 14 Vergr. 730.
- Fig. 7, 8, 9, 12. Normale Teleutosporen mit verschiedener Zahl und Lage zur Beobachtung gelangter Keimporen.
 „ 10. Abnorme Teleutospore, in der die drei Zellen übereinander in einer Reihe liegen.
 „ 11 und 13. Vierzellige Teleutosporen; in Fig. 11 liegen die vier Zellen tetraedrisch, in Fig. 13 in einer Ebene.
 „ 14. Grosser Stachel im optischen Längsschnitt.

Fig. 15—17. Teleutosporen von *Triphragmium clavellorum* Berk. auf *Aralia nudicaulis*. Fig. 15 und 16 Vergr. 390, Fig. 17 Vergr. 730.

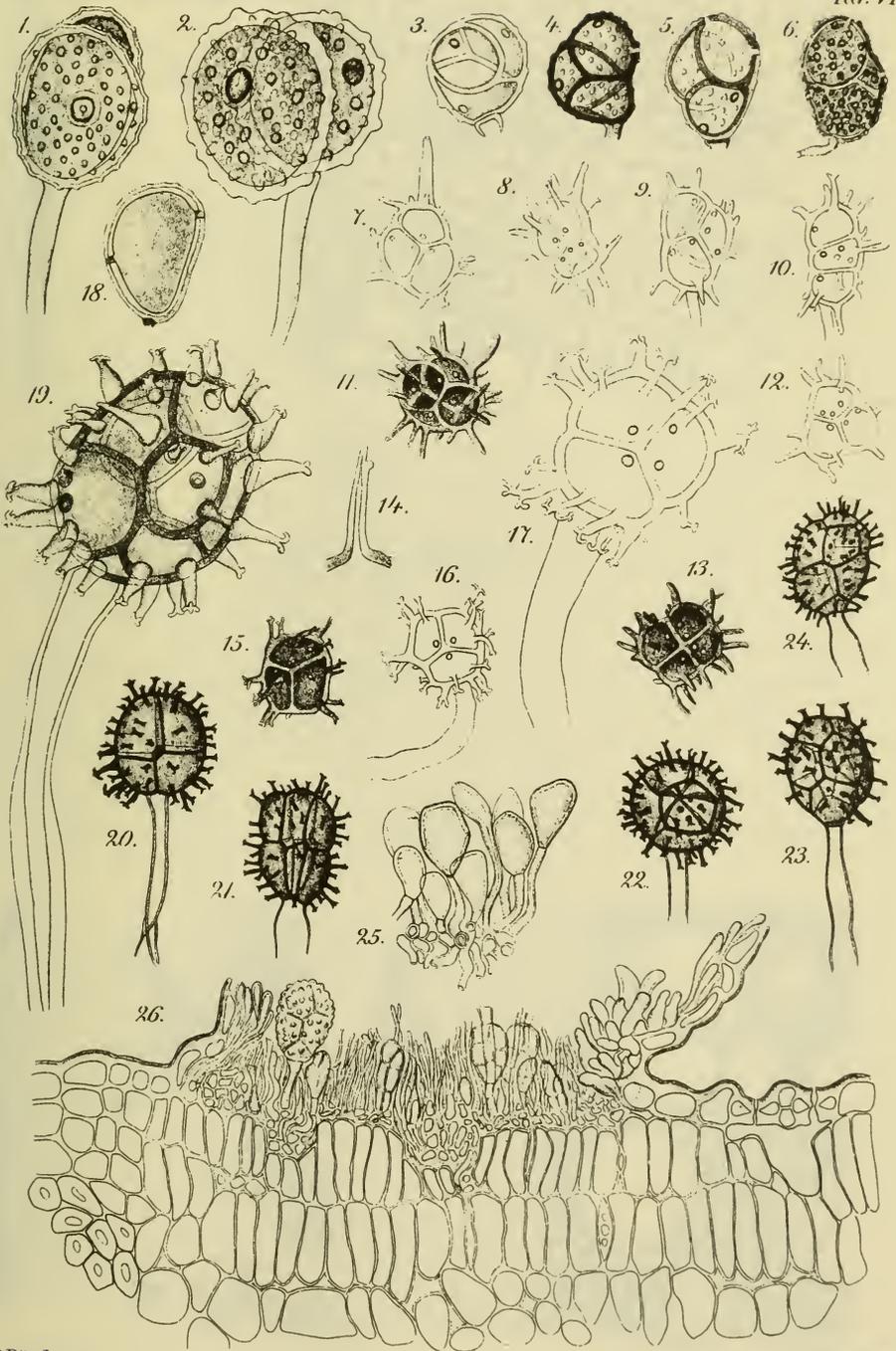
Fig. 18—26. *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke sub *Triphragmium*) Magn.

Fig. 18. Uredospore. Vergr. 730.

„ 19—24. Teleutosporen mit verschiedener Zahl und Anordnung der Zellen. Fig. 19 Vergr. 730. Fig. 20—24 Vergr. 390.

„ 25. Partie aus einem Uredorasen; Sterigmen desto kürzer, je jünger die Uredosporen; zwischen denselben eine Paraphyse. Vergr. 390.

„ 26. Querschnitt eines Blattfleckens mit darauf befindlichem Pilzrasen, dessen Hauptmasse von langen Sterigmen gebildet wird, von denen die Uredosporen bereits abgefallen sind. Zwischen denselben sind Sterigmen hervorgesprosst, die an ihrer Spitze junge Teleutosporen tragen. An den Rändern sind Paraphysen in mehrfacher Reihe sichtbar, die sich zum Theil auf die abgehobene Epidermis emporziehen. Vergr. 390.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Magnus Paul Wilhelm

Artikel/Article: [Einige Beobachtungen zur näheren Kenntniss der Arten von Diorchidium und Triphragmium. 118-124](#)