

## Mittheilungen.

### 6. B. Frank: Ueber einige neue und weniger bekannte Pflanzenkrankheiten.

(II.)

Eingegangen am 11. Januar 1883.

#### 3. *Polystigma rubrum* Tul.

Was über diesen die Rothflecken der Pflaumenblätter verursachenden Pyrenomyceten bis vor kurzem bekannt war, ist in meinen „Pflanzenkrankheiten“ pag. 633—634 mitgetheilt. Es beschränkte sich darauf, dass zur Sommerszeit das rothe Stroma dieses Pilzes in der Blattmasse erscheint und in demselben gleichzeitig zahlreiche Spermogonien auftreten, die noch während des Lebens des Blattes massenhaft ihre fadenförmigen, hakig gekrümmten Spermastien entleeren, während erst, nachdem das Blatt abgefallen ist und auf dem Boden verwest, gegen das Frühjahr hin, wie Tulasne gezeigt hat, Perithecien in dem Stroma erscheinen, welche im Frühlinge reif werden und deren Ascosporen dann sogleich keimfähig sind. Seit dem Herbst 1881 habe ich über diese Krankheit, welche auch in der Umgebung Berlins, besonders in den grossen Obstculturen von Werder, sehr stark verbreitet ist, Untersuchungen angestellt, durch welche die Krankheitsgeschichte ziemlich vollständig und der Entwicklungsgang des Parasiten lückenlos aufgeklärt werden. Kurz vor Niederschrift meiner Resultate erhielt ich eine Abhandlung von C. Fisch (Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger Ascomyceten, Botanische Zeitung 1882, No. 49—51), in welcher die Entwicklungsgeschichte dieses nämlichen Pilzes beschrieben wird. Zu meiner Freude finde ich darin in der Hauptsache, besonders aber hinsichtlich der Rolle der Spermastien und des Sexualactes, welcher der Anlage der Perithecien vorausgeht, Bestätigung meiner Beobachtungen. Für mich liegt hier ein Fall vor, der nun auch bei den Pyrenomyceten die Bedeutung der Spermastien als befruchtender Samenkörper und das Vorhandensein eines weiblichen Organs, welches vermittelt einer Trichogyne seine Befruchtung empfängt, über jeden Zweifel stellt, und wenn zwei Beobachter völlig unabhängig von einander gerade in dieser Frage zu gleichem Resultate gelangen, so wird dies der Sache weiteren Nachdruck zu geben geeignet sein. Schon darum möchten vielleicht auch jetzt noch meine Mittheilungen nicht ganz überflüssig sein, selbst wenn ich nicht noch andere Punkte zu berühren hätte, auf welche in Fisch's Abhandlung weniger eingegangen ist oder in denen ich mit dem Genannten nicht ganz gleicher Meinung bin.

Bezüglich der Entwicklung des Pilzes ist durch Fisch's und meine Beobachtung zunächst die Tulasne noch nicht bekannte Thatsache festgestellt worden, dass die Anlegung der künftigen Peritheciën bereits in dem Stroma des lebenden Pflaumenblattes erfolgt. Man trifft die Anlagen bereits Ende Juli, nachdem eben erst die Spermogonien ihre Ausbildung erreicht haben. Sie finden sich auf derselben Seite des Stroma, wo die Spermogonien ihre Mündungen haben, nämlich an der Unterseite des Blattes, wo das Stroma eine etwas convexe Oberfläche besitzt. Dieselben sind mehrmals kleiner als die reifen Spermogonien, rothgefärbte rundliche, aus engeren pseudoparenchymatisch verflochtenen Hyphen bestehende Ballen, welche an ihrer Farbe leicht auf Schnitten parallel der Oberfläche des Stroma sich erkennen und in ihrer Vertheilung studiren lassen. Sie liegen unterhalb der Spaltöffnungen, sind in weit grösserer Zahl als die Spermogonien vorhanden und zeigen eine ziemlich gleichmässige Vertheilung, welche von derjenigen der Spermogonien unabhängig ist, wie schon die Beziehung zu den Spaltöffnungen es mit sich bringt. Wie Fisch bereits eingehend beschrieben, differenzirt sich in der Peritheciënanlage um diese Zeit eine dickere, spiralgewundene Hyphe, ein Ascogon, welches sich in einen über die Oberfläche des Stroma weit hervorwachsenden dicken Trichogynefaden verlängert, der an der Basis von dünneren Fäden umgeben ist. Die Homologie der Organe mit denjenigen, die bei Lichenen bekannt sind, ist der eine Grund, die von uns als Ascogon und Trichogyne bezeichneten Gebilde als das weibliche Organ, die Spermastien als Befruchtungselemente aufzufassen. Ein weiterer Grund ist die entschiedene Keimungsunfähigkeit der Spermastien. Ein dritter die ungefähre Gleichzeitigkeit der Entwicklung der Spermastien und der Peritheciënanlagen. Völlig gleichen Schritt halten freilich beide nicht; denn bis in die zweite Hälfte des Oktober findet wenigstens in manchen Spermogonien noch Spermastienbildung statt, während um diese Zeit keine Trichogynen mehr zu sehen sind, und der zwischen den Spaltöffnungen befindliche Ueberrest derselben geschwärzt ist. Aber in die Zeit, in welcher die Trichogynen in Menge aus dem Stroma hervorragen, Ende Juli und Anfang August, fällt auch die massenhafteste Spermastienentwicklung. Endlich scheint mir auch das Verhalten der Spermastien zu den Trichogynen die obige Ansicht zu bestätigen. Fisch hat sich von den Befruchtungsvorgängen nicht sicher überzeugen können. Allein gerade die hier zu erwähnenden Erscheinungen sind die erste Veranlassung gewesen, welche mich auf die Existenz der Trichogyne und auf die Function der Spermastien aufmerksam machten. Auf Oberflächenschnitten gewahrt man häufig die entleerten Spermastien an gewissen Punkten stärker angesammelt und überzeugt sich bald, dass sie um die hervorstreckten Trichogynen oft in einem ganzen Flocken angehäuft sind. Ich habe auch Fälle gesehen, wo mit der Spitze der Trichogyne ein

Spermatium vereinigt war, welches dann auch eine Veränderung erfährt, nämlich augenscheinlich substanzärmer wird, indem sein Inhalt lückig, seine Umrisse unregelmässiger erscheinen und es so allmählig undeutlich wird, während nicht copulirte Spermastien voll und regelmässig erscheinen. Der Umstand, dass die Bildung der Sexualorgane und der Befruchtungsact, welcher nothwendig ausserhalb des Blattes stattfinden muss, an die Blattunterseite verlegt sind, wo grösserer Schutz gegen Regen und sonstige mechanische Gefahren geboten ist, desgleichen die fadenförmige widerhakenartige Gestalt der Spermastien, durch welche ihr Anhängen an die Trichogyne befördert wird, besonders auch die kolossale Menge, in welcher die Spermastien erzeugt werden und welche die Wahrscheinlichkeit eines Zusammentreffens mit den weiblichen Organen bis zur Sicherheit erhöht, sind bemerkenswerthe Anpassungen, die an ähnliche Raffinements in der Einrichtung der Blüten erinnern.

Die Entwicklung der befruchteten Peritheciananlagen zu fertigen Peritheciën ist von Fisch genau beschrieben worden. Die Vergrösserung und Ausbildung derselben beginnt schon zur Zeit des Laubfalles, wird aber durch den Winter mehr oder weniger verlangsamt und unterbrochen. Im April sind die Peritheciën reif, d. h. sie enthalten ausgebildete achtsporige Schläuche mit keimfähigen, ovalen, farblosen, einzelligen Ascosporen. Auf Wasser oder sonstige feuchte Unterlage gebracht, sind diese sofort keimfähig. Sie treiben einen kurzen Keimschlauch, der an der Spitze stets eine längliche Anschwellung bekommt, die ungefähr die Grösse der Spore erreicht, den ganzen Sporeinhalt oder den grössten Theil desselben aufnimmt, durch eine Querwand sich abgrenzt und rasch seine Membran bräunt. Die Gestalt dieses Organes ist eine ungemein wechselnde: wo eine einzeln liegende Spore auf flacher Unterlage (Glasplatte, Cuticula) gekeimt ist, da ist die Anschwellung von ungefähr ovaler Gestalt, aber stets mit abgeplatteter Fläche der Unterlage anliegend; sehr deutlich ist dies bei Keimung auf Glasplatten, wo das Organ in diesem Falle sich stets der Glasoberfläche anpresst, auch wenn die Spore höherschwebend in der Flüssigkeit liegt. Die als Reiz auf das Wachsthum wirkende Berührung mit einem festen Körper hat diesen Erfolg anscheinend unabhängig von der Qualität des berührenden Körpers; sogar die Sporen und die in Rede stehenden Organe selbst können sich gegenseitig reizen, wie man dies bei Keimversuchen auf Wassertropfen sieht, wenn kleine fremde Partikelchen neben den Sporen sich befinden oder wenn keimende Sporen zu mehreren in einem Häufchen liegen. Die sich bräunenden Anschwellungen nehmen dann gewöhnlich andere Gestalt an; sie werden länger, mehr schlauchförmig und umwachsen einander dicht angeschmiegt in darmartigen Windungen, oft eine förmliche Schlinge umeinander bildend; selbst spiralförmige Windungen entstehen. Daraus geht hervor, dass wir in diesen Gebilden wieder die oben erwähnten Haftorgane vor uns haben,

nicht wie Fisch sie nennt secundäre Sporen, wogegen schon ihre un-  
 gemein variable Gestalt sprechen würde. Es kommt hinzu, dass ihnen  
 auch das sonstige Merkmal der Sporen abgeht, nämlich auf feuchter  
 Unterlage keimen zu können. Sie lassen sich zu keiner weiteren Ent-  
 wicklung bringen. Die einzige Function, die sie ausüben, tritt ein, wenn  
 sie sich an die Cuticula des Pflaumenblattes angesetzt haben: von ihnen  
 aus wird ein schlauchartiger Fortsatz durch die Aussenwand der Epi-  
 dermiszelle in deren Inneres getrieben, wie Fisch es bereits beschrieben  
 hat. Die Entwicklung des Parasiten in der Nährpflanze nimmt damit ihren  
 Anfang. Infectionsversuche gelangen mir leicht mit in Töpfen gezoge-  
 nen und dann unter Glasglocken gehaltenen Pflanzen, wenn die Blätter  
 mit Wasser bestrichen wurden, in welchem reife Sporen vertheilt waren.  
 Am 24. April inficirte Pflanzen, die ihre belaubten Triebe eben gebil-  
 det hatten, zeigten den Anfang der Erkrankung am 20. Mai durch  
 gelbe oder gelbröthliche Flecken der Blätter, in denen das bereits im  
 ganzen Mesophyll verbreitete Mycelium constatirt wurde. Letzteres er-  
 starkt immer mehr und verflechtet sich mit dem Blattgewebe zu dem  
 immer deutlicher werdenden Stroma, in welchem bei jenem Versuche die  
 ersten Spermogonienanlagen am 30. Mai zu bemerken waren.

Noch mögen folgende auf die Verbreitung und Wiederentstehung  
 des Pilzes und der Krankheit bezügliche Daten kurz erwähnt werden.

Das abgefallene Pflaumenblatt verwest, soweit es nicht vom Poly-  
 stigma-Stroma eingenommen ist, auf dem Boden sehr rasch und ist  
 meist schon gegen das Frühjahr völlig zersetzt. Aber die Stromata,  
 die dann eine mehr schwarzrothe Farbe angenommen haben, persistiren  
 und zwar zum Theil bis in den Juli und sind während dieser Zeit vom  
 April an eine stetige Quelle keimfähiger Sporen. Ihre jetzt mehr oder  
 weniger convexe bis fast gerollte, etwa einer Krebschale ähnelnde Ge-  
 stalt lässt sie leicht durch den Wind auf dem Boden fortgerollt werden;  
 die convexe Aussenseite ist die mit den Peritheciennündungen ver-  
 sehene. Noch Ende Juli enthalten solche vom Boden aufgenommene  
 Stromata in einigen Peritheciën noch unentleerte Sporen. Thatsächlich  
 kann man auch bis in diese Zeit mit ihnen erfolgreiche Infectionsver-  
 suche anstellen. Das Vorkommen noch jugendlicher Stromata neben  
 älteren auch zur späteren Sommerszeit auf den Blättern im Freien er-  
 klärt sich hieraus. Bemerkenswerth ist, dass während dieser ganzen  
 Zeit die Keimung der Sporen zurückgehalten wird, so lange sie im Pe-  
 rithecium eingeschlossen sind, auch wenn das Stroma feucht erhalten  
 wird, dass dagegen die Keimung überraschend schnell (bei + 18° C. in  
 zwei Stunden) eintritt, sobald die Sporen auf irgend eine Weise, z. B.  
 künstlich durch Zerschneiden des Stroma, daraus befreit sind; nach  
 24 Stunden sind dann bereits die gebräunten Haftorgane gebildet.  
 Auf welche Weise im Freien die Ascosporen auf das Laub der Sträucher  
 und Bäume kommen, ist mir nicht vollständig klar geworden. Dass

die Sporen, um Infection hervorzubringen, den Weg vom Boden bis nach den Blättern machen können, bewiesen mir erfolgreiche Versuche mit Pflanzen im freien Lande unter grossen Glasglocken, wo nur der Boden rings um die Pflanzen mit Stromata belegt wurde. Eine Ejaculation der Sporen aus den Peritheciën, woran ich nach dem Erfolg dieses Versuches, bei welchem die Luft unter der Glocke durch den Wind nicht bewegt wird, dachte, konnte ich bei darauf gerichteten Versuchen nicht constatiren. Verschleppung durch Insecten wäre denkbar. Die spontane Entleerung des Peritheciëninhaltes in Form eines Gallertklümpchens, welche Fisch als das Normale beschreibt, habe ich nur sehr selten beobachten können, auch bei fortwährendem Feuchthalten der reifen Stromata; das mag wohl damit zusammenhängen, dass die Peritheciën sehr langsam eins nach dem andern sich entleeren. Im Freien dürfte auch durch allmähliges Zerbröckeln des Stroma die Befreiung der Sporen erfolgen. Dass die letzteren auch nach mechanischer Zertrümmerung des Peritheciums keim- und infectionsfähig sind, haben die oben erwähnten Versuche gelehrt.

Ist auf diese Weise unzweifelhaft nachgewiesen, dass die Krankheit durch Vermittelung des pilzbefallenen vorjährigen Pflaumenlaubes entsteht, so würde doch die Beseitigung dieses Laubes kein Vorbeugungsmittel gegen den Wiederausbruch einer schon vorhanden gewesenen Krankheit sein, wenn das Mycelium des Pilzes in den Zweigen des Pflaumenbaumes perenniren und von dort aus in die neuen Triebe eindringen sollte. Aber in keinem Gewebe, selbst mit stark befallenen Blättern versehener Zweige, liess sich eine Spur von Pilzmycelium constatiren. Auch in den Stielen der kranken Blätter ist keines zu finden. Vielmehr kann man nachweisen, dass das Mycelium bereits nahe ausserhalb des Randes des Stroma aufhört und das Blattgewebe schon dort pilzfrei ist. Jedes Stroma ist also ein Pilzindividuum für sich und nur die Folge directer Infection durch Ascosporen entstanden, der Pilz eine einjährige Pflanze.

#### 4. *Hypochnus Cucumeris* n. sp.

Im Sommer 1882 trat auf den Gurkenpflanzen in den Gärten um die landwirthschaftliche Hochschule in Berlin eine Krankheit auf, welche durch einen Hymenomyceten veranlasst wurde. Von der gewöhnlichen Erkrankung, welche an Gurkenpflanzen, namentlich durch Thrips und durch die rothe Spinne hervorgerufen wird, bestehend im Auftreten zahlreicher kleiner gelber oder bleicher Fleckchen bis auf die jüngsten Blätter, wodurch das Laub allmählig abstirbt, unterscheidet sich die in Rede stehende Krankheit dadurch, dass die bis dahin ganz gesunden und reinen Blätter plötzlich absterben, indem sie von den Spitzen aus sich total gelb färben. Dies schreitet von den unteren Blättern nach den oberen hin fort und endigt mit dem Tode der gan-

zen Pflanze. Das sind Symptome, welche an Pflanzen eintreten, wenn ihre Wurzeln oder untersten Stengeltheile erkrankt und functionslos geworden oder abgestorben sind. Die dort obwaltende Störung stellte sich hier als ein schon dem unbewaffneten Auge sehr auffallender Pilz heraus, welcher die untersten Theile der Pflanze überzieht. Von der Oberfläche des Bodens, also auf dem dort liegenden oberen Wurzelende beginnend, bedeckt meist mehrere Centimeter weit am Stengel und wohl auch an den untersten Blattstielen emporsteigend eine faserige graue oder bräunlichgraue Pilzhaut die genannten Organe, mit ihrem flockig oder strahlig aufgelösten oberen Rande allmählig auf den Theilen weiter aufwärts kriechend. Diese Haut ist das Mycelium des Pilzes, welches sich in seinen älteren Theilen auf der ganzen Aussenfläche mit einem Hymenium bedeckt, indem überall von den Hyphen aus mehr oder weniger dicht beisammenstehende längliche Basidien sich abzweigen, welche nach Hymenomycetenart auf ihrer Spitze an vier Sterigmen je eine einzellige, ovale, farblose Spore abschnüren. Durch die Sporen erscheint die Oberfläche des Hymeniums pulverig. Die Sporen keimen auf Wassertropfen schon nach 24 Stunden, indem sie aus einem oder beiden Enden einen Keimschlauch von gewöhnlicher Beschaffenheit treiben. Das Mycelium liegt den genannten Theilen der Gurkenpflanze ohne jede Verbindung lose auf, lässt sich leicht davon abziehen, und die Theile erscheinen darunter im allgemeinen frisch und gesund. Aber an einer Stelle der untersten Theile findet man den Pilz in das Innere eingedrungen. Diese Stelle ist durch Absterben und Breiigwerden des Gewebes bezeichnet, und man sieht hier Pilzfäden von der Epidermis aus in das innere Parenchym vordringen, indem sie Membran und Lumen der Zellen quer durchwachsen. Bisweilen findet sich eingedrungener Pilz und Fäulniss des Gewebes an den genannten Punkten auch ohne dass es zur Entwicklung eines äusserlich aufsteigenden Myceliums und eines Hymeniums kommt. Da die eingedrungenen Pilzfäden am leichtesten in nicht verholztem Parenchym sich ausbreiten und dieses verderben, so erliegt am häufigsten das oberste Wurzelende den Angriffen, weil hier die Xylemstränge nur zwei opponirte Phalangen bilden und in der zwischen beiden sich continuirlich durchziehenden Parenchymplatte der Pilz den Wurzelkörper bald quer durchwuchert, so dass der letztere in Folge der Fäulniss dieses Gewebes quer durchspalten wird. Nachdem die Gurkenpflanze hierdurch getödtet worden ist, entwickelt sich der äusserliche Theil des Pilzes auf der Pflanzenleiche nicht weiter. Auch auf anderem leblosen Substrat (z. B. faulem Holz) konnte ich ihn zu keiner merklichen Weiterentwicklung bringen. Der Pilz dürfte also ein echter Parasit sein. Es ist bemerkenswerth, dass er auf den Gurkenbeeten, wo er stark auftrat, auf keiner der anderen dort wachsenden Pflanzen (verschiedenen Unkräutern) anzutreffen war.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Frank B.

Artikel/Article: [Ueber einige neue und weniger bekannte Pflanzenkrankheiten 58-63](#)