FLORA.

№ 12.

Regensburg. Ausgegeben den 30. April. **1863.**

Inhalt. A. de Bary: Untersuchungen über die Entwickelung einiger Schmarotzerpilze. (Schluss.) — J. v. Czihak und J. Szabo: Heil- und Nahrungsmittel, Farbstoffe, Nutz- und Hausgeräthe, welche die Ostromanen, Moldauer und Walachen aus dem Pflanzenreiche gewinnen. — Litteratur. — Botanische Notizen. — Personalnachrichten.

Untersuchungen über die Entwickelung einiger Schmarotzerpilze. Im Auszug mitgetheilt von A. de Bary.

(Schluss.)

III. *Uredineen.* Das aus feinen, mit vielen Querwänden versehenen Fäden bestehende Mycelium bewohnt die Intercellularräume des Parenchyms grüner Pflanzentheile; es ist oft so massig vorhanden, dass es die Zellen zusammendrückt und verdrängt und auf schlechten Präparaten alsdann einer structurlosen Masse gleichsieht. Saugorgane besitzt es nicht.

Die Fructification der Uredineen entsteht bekanntlich unter der Epidermis der Nährpflanze; die dichten Fruchtlager des Pilzes heben die Oberhaut ab und durchbrechen sie zuletzt, um die Fortpflanzungszellen in's Freie gelangen zu lassen. Nach Tulasne's Untersuchungen besitzen die Uredineen viererlei Fortpflanzungszellen, und zwar, nach der von Tulasne eingeführten Terminologie, an welcher ich zunächst nichts ändern möchte, folgende:

1) Spermatien, in den Spermogonien gebildet, keine Keimung zeigend, von noch unbekannter Function.

2) Stylosporen, acrogen gebildet, reihenweise oder einzeln, mit der Reife von ihren Trägern abfallend, sofort keimfähig und zwar bei der Keimung einen einfachen Schlauch treibend. (Hierher z. B. die „Sporen" der alten Genera *Accidium, Uredo.*)

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0179-8

3) Sporen, Zellen von sehr verschiedener Structur und Entstehungsweise, meist complicirter gebaut als die Stylosporen, durchweg durch ihre Keimung ausgezeichnet: sie treiben einen Schlauch (Promycelium), der nach sehr bald begränztem Längenwachsthum auf seiner Spitze eine, oder auf 3 bis 4 Zweigen je eine kleine secundäre Fortpflanzungszelle abschnürt.
Diese nennt Tulasne

4) Sporidien; sie keimen sofort, indem sie kurze dünne Schläuche treiben.

Welche Stelle die verschiedenen Keimungen in dem Entwickelungsgange der Species einnehmen und wie sie sich zu der Verbreitung des Pilzes, zu seinem Eindringen in die Nährpflanze verhalten, darüber liegt nur eine einzige angebliche Beobachtung von Corda vor, und diese ist, wie schon Tulasne ausspricht, sicherlich unrichtig.

Bestimmtere Auskunft hierüber geben zunächst folgende vollständig verfolgte Entwickelungsgeschichten.

Uromyces appendiculatus Lk. Die Sporen dieses Pilzes überwintern auf den abgestorbenen Theilen der Nährpflanze (*Faba vulgaris* Mill.) Im Frühling auf feuchten Boden und in feuchte Luft gebracht, erzeugen sie ein Promycelium mit 3—4 nierenförmigen Sporidien. Diese treiben sofort kurze Keimschläuche. Sät man sie auf die Oberfläche der passenden Nährpflanze (in allen anderen Fällen gehen sie zu Grunde), so bohren sich die Keimschläuche mit der Spitze in die nächstbeste Epidermiszelle ein, das in diese gelangte Ende schwillt zu einem cylindrischen Schlauche an, erhält Querwände und Zweige, letztere durchbohren die Innenwand der Oberhautzelle und treten in die Intercellularräume des Parenchyms. Die Membran der aussen gebliebenen Sporidie gibt ihren Inhalt sehr früh an den eingedrungenen Schlauch ab und geht schnell zu Grunde, so dass bald jede Spur derselben verschwunden ist.

Die in das Parenchym getretenen Zweige des Keimfadens entwickeln sich hier rasch zu einem Uredineenmycelium. 10 bis 14 Tage nach der Aussaat macht sich der Pilz durch bleiche Färbung der besäten Stellen nach aussen kenntlich, und alsbald erscheinen seine Fructificationsorgane: Spermogonien und orangerothe Aecidium-Becherchen. Nach mehreren Wochen bildet dasMycelium rings um letztere braune, Sporen führende Räschen des *Uromyces* von gewöhnlicher Beschaffenheit.

Die in den Becherchen gereiften orangefarbenen Aecidium-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0180-9

Stylosporen treiben, wie bekannt, auf feuchtem Substrat einen dicken, gekrümmten Keimschlauch. Waren sie auf die Oberfläche der Nährpflanze gesät, so kriechen die Keimschläuche auf dieser, bis ihre Spitze eine Spaltöffnung findet; in diese treten sie ein, um sich in der Athemhöhle sofort zu verzweigen und aus den in die tieferen Intercellularräume getretenen Zweigen ein neues Mycelium zu entwickeln. 6 bis 8 Tage nach der Aussaat bildet dieses von Neuem Frucht: braune, polsterförmige Räschen, welche die Epidermis durchbrechen, und in denen zuerst die von Tulasne als solche bezeichneten Uredo-Stylosporen, später die erstererwähnten Sporen erzeugt werden. Die Uredo-Stylosporen keimen wie die Aecidium-Stylosporen und ihre Keime treten ebenfalls in die Spaltöffnungen ein. Das aus ihnen entstandene Mycelium erzeugt immer nur wieder braune Räschen mit Uredo und späterhin Sporen.

Ganz die nämlichen Resultate ergab die Cultur von *Uromyces Phaseolorum* Tul., einer von *U. appendiculatus* sehr verschiedenen Species, und von *Puccinia*, beziehungsweise *Aecidium Tragopogonis*.

Genannte Uredineen haben somit, abgesehen von den Spermogonien, viererlei Fortpflanzungsorgane, welche sämmtlich die Species reproduciren; aber nur eine Art derselben reproducirt immer die nämliche Form, die drei andern stehen mit dieser und unter einander in einem Generationswechsel. Der ganze Entwickelungsgang der Species ist, kurz zusammengefasst, folgender:

1) Sporen, erzeugen im Frühling das Promycelium mit
2) den Sporidien. Aus diesen entsteht
3) das Aecidium, durch die Spermogonien und den Becherchen mit Stylosporen charakterisirt. Aus den Aecidium-Stylosporen entsteht
4) der Uredo, d. h. Räschen mit einer zweiten Art Stylosporen und den Sporen N°. 1). Die Uredo-Stylosporen erzeugen immer wieder Uredo- und Sporen tragende Räschen.

Nach den bekannten Untersuchungen Tulasne's haben fast alle Uredineen mit Ausnahme der Aecidineen (*Aecidium*, *Roestelia, Peridermium, Caeoma* Tul.) Sporen und Uredo-Stylosporen gleich den 3 oben angeführten Arten; andererseits sind fast alle Aecidineen von sehr übereinstimmender Structur und Entwickelung. Es ist daher wohl mehr als eine Vermuthung, dass die Mehrzahl der Uredineen ähnlichen Entwickelungsgang und Generationswechsel zeigen werden, wie die beschriebenen, und dass

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0181-5

die Aecidineen fast alle als besondere — vielleicht sexuelle — Organe mit anderen Formen zusammengehören. Damit ist nicht gesagt, dass der Entwickelungsgang aller Uredineen ganz genau gleich ist; vielmehr haben sich bei einigen Culturversuchen schon jetzt Verschiedenheiten von dem oben erwähnten Verhalten herausgestellt.

Es sind hierüber noch mehr einzelne Versuche erforderlich. Was bis jetzt constatirt werden konnte, ist folgendermassen zusammenzufassen.

a) Alle Stylosporen treiben bei der Keimung einen einfachen Keimschlauch. Dieser dringt in die Nährpflanze nur durch die Spaltöffnungen ein; ja er tritt sogar in die Spaltöffnungen jeder beliebigen Pflanze, um sich in der geeigneten Nährpflanze weiter zu entwickeln, während in anderen Pflanzen sein Ende in der Athemhöhle zu wachsen aufhört und abstirbt. Die Keimung selbst ist von Tulasne für viele Fälle beschrieben worden, das Eindringen in die Stomata habe ich bei 13 verschiedenen Uredoformen constatirt, sowohl auf der Nährpflanze, als auf irgend einer anderen, wie z. B. von *Aecidium Cyparissiae* auf *Sempervivum Tectorum*. —

Das Entwickelungsprodukt der eingedrungenen Keime ist für die beobachteten Aecidium-Stylosporen schon angegeben worden. Aus den Keimen von Uredo-Stylosporen entstand, wenn sie zur Entwickelung kamen, immer wieder Uredo, öfters in Gesellschaft der Sporen. So bei den obenerwähnten Uromycesformen, *Puccinia coronata* C., *Pucc. Compositarum* Schl., *Coleosporium Campanularum* Lév., *Cronartium asclepiadeum* Fr.

b) Alle Sporen im Sinne Tulasne's erzeugen ein Promycelium, welches Sporidien trägt. Das gleiche gilt von den Fortpflanzungsquellen des *Aecidium Euphorbiae sylvaticae* D C. und des *Endophyllnm Sempervivi*, diese sind daher auch den Sporen zuzurechnen.

Auf die Nährpflanze gebracht, dringen die Keime der Sporidien von *Uromyces appendiculatus, Phaseolorum, Endophyllum Sempervivi* durch die Wand der Epidermiszellen ein; finden sie nicht die richtige Nährpflanze, so erfolgt kein Eindringen. Aus den Keimen der Uromycessporen entstand, wie erwähnt, Aecidium, aus den Endophyllum-Keimen ein Mycelium, welches nicht zur Fruchtbildung kam.

Die Sporidienkeime von *Puccinia Dianthi* D C. dringen dagegen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0182-1

nur durch die Stomata ein. Aus den eingedrungenen Keimen entwickeln sich unmittelbar wieder Puccinia-Räschen. —

Die Keimung aller Reproductionszellen der Uredineen erfolgt leicht auf feuchtem Boden, in feuchter Luft, nicht unter Wasser. Die Keime entwickeln sich leicht, wenn sie die geeignete Nährpflanze gefunden haben, sie treffen aber, gleich denen von Peronospora, eine sehr strenge Wahl. *Uromyces appendiculatus* z. B. dringt mit allen seinen Keimen leicht in Stengel und Blätter von *Faba* und *Pisum sativum* ein, entwickelt sich rasch und fructificirt. Die Keime seiner Sporidien durchbohren dagegen nicht die Epidermis von *Phaseolus vulgaris;* seine Aecidium- und Uredo-Keime treten in die Stomata letzterer Pflanze leicht ein, ohne aber weiter als bis in die Athemhöhle zu wachsen. *Urom. Phaseolorum* verhält sich zu den genannten drei Pflanzen gerade umgekehrt, u. s. w.

Bemerkenswerth scheint mir eine bisher nicht erwähnte Reihe negativer Resultate. Unter den günstigsten äusseren Verhältnissen ist es mir bis jetzt nie gelungen, die Sporidienkeime von *Puccinia graminis* und von *Coleosporium* in die Oberhaut der Pflanzenarten eindringen zu sehen, welche die genannten Pilzformen zu tragen pflegen. Ebensowenig konnte ich aus der in die Spaltöffnungen ihrer Nährspecies eingetretenen Keimen von *Aecidium Asperifolii, Uredo Symphyti* die Entwickelung von Mycelium oder Frucht erhalten. Dieses bei wiederholten Aussaaten immer erhaltene negative Resultat, zusammen mit dem oben über die Formenreihe und den Generationswechsel anderer Arten Gesagten und mit dem Umstande, dass auf den Nährpflanzen der genannten Formen die wahrscheinlich hinzugehörigen und mit ihnen alternirenden Formen — Aecidien, beziehungsweise Puccinien u. dgl. — auch nie spontan vorkommen, machen es wahrscheinlich, dass hier die Keime verschiedener Sporenformen verschiedener Species von Nährpflanzen zu ihrer Entwickelung bedürfen und dass für den Generationswechsel des Parasiten auch ein Abwechseln der Nährpflanzen stattfinden muss. Die Richtigkeit dieser Vermuthung ist noch näher zu prüfen.

Einmal in die Nährpflanze gelangt, verbreitet sich das Mycelium in dem Gewebe verschieden weit, je nach der Species und je nach seiner unmittelbaren Herkunft. Das Mycelium des *Urom. appendiculatus* z. B., aus welcher Form von Keimen es entstanden sein mag, geht nie weit von dem Orte seines Eindringens weg, es verbreitet sich höchstens auf eine Strecke von 1—2 Cen-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0183-7

timetern Durchmesser. Nie wächst es z. B. aus einem Foliolum in ein anderes oder in den Stengel.

Das Mycelium von *Endophyllum Sempervivi* verbreitet sich von einem Punkte, z. B. einem Blatte aus rasch durch das Parenchym der ganzen Pflanze, Stengel, Blätter und selbst Wurzel. Das Aecidiumtragende Mycelium von *Puccinia Tragopogonis* ist gleichfalls durch das Parenchym des ganzen Stockes verbreitet; es tritt aus dem Stengel in jedes junge Blatt, um in diesem zu fructificiren. Das aus den Aecidien-Stylosporen entstandene, Puccinia tragende Mycelium dieser Species wächst nicht über das Blatt hinaus, in welches die Keime eingedrungen waren; nur die mit Aecidium-Stylosporen besäten Blätter eines Stockes tragen Puccinia, die andern bleiben intact.

Gleiches und Aehnliches wie in diesen drei Beispielen lässt sich in vielen anderen Fällen beobachten.

Das in den Stengelorganen perennirender Pflanzen verbreitete Uredineenmycelium dauert in vielen Fällen mit diesen Organen seines Wirthes aus, um jedes Jahr neue, an den geeigneten Orten fruchttragende Zweige in die jungen Triebe der Nährpflanze zu entsenden, sei es in alle, sei es in nur einzelne derselben. Diese von Tulasne schon gefundene Thatsache, welche bei *Aecidium Cyparissiae*, *Puccinia Anemones*, *Peridermium elatinum* u. A. leicht nachgewiesen werden kann, erklärt das alljährliche Erscheinen der Uredineen auf vielen Pflanzen, ohne dass es nöthig oder erlaubt wäre, eine krankhafte Prädisposition derselben anzunehmen; es erklärt ebenso die Verbreitung der Uredineen durch Pfropfreiser, Stecklinge u. s. w. Auch bei einem den Ustilagineen angehörenden Pilze, *Sorisporium Saponariae*, ist das Perenniren des Myceliums in dem Parenchym der Nährpflanze leicht nachzuweisen.

Eine Erzeugung oder eine Begünstigung der Entwickelung des Parasiten durch krankhafte Prädisposition der Nährpflanze findet bei den Uredineen ebensowenig statt wie bei den Peronosporen. Wo Krankheit und Entartung der Nährpflanze mit dem Auftreten des Pilzes verbunden ist, da ist die Vegetation des letzteren die nächste Ursache; äussere Agentien, insbesondere Feuchtigkeit haben Einfluss, indem sie auf die Vegetation des Parasiten fördernd oder hemmend wirken.

Nimmt man zu den mitgetheilten Resultaten noch die von J. Kühn für die Ustilagineen hinzu, so erhält man eine Reihe von Fällen, welche fast für alle möglichen Arten des Vorkom-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0184-2

mens endophytischer Pilze Beispiele bietet und dieselben sämmtlich durch das Eindringen der Keime, die verschiedene Entwicklung, Verbreitung, Dauer des Myceliums unmittelbar erklärt. Bei der grossen Uebereinstimmung des allgemeinen Baues aller Schmarotzerpilze, von denen noch dazu viele entschieden höher organisirt sind, als die hier behandelten, lassen sich die gefundenen Erklärungen füglich auf alle übertragen und bezeichnen den Weg, welcher bei Erforschung der Biologie irgend eines zur Untersuchung kommenden sicher zum Ziele führen muss.

Es bedarf kaum einer besonderen Erwähnung, dass die für die Uredineen erhaltenen Resultate darthun, dass die ganze gegenwärtige systematische Eintheilung dieser Gruppe ungenügend ist. Der Weg zu ihrer Verbesserung ist durch die mitgetheilten Thatsachen bestimmt bezeichnet. Die zum Studium der einzelnen Arten nöthigen Culturversuche sind bei einiger Aufmerksamkeit nicht schwer anzustellen. Sie bilden für den sammelnden und beschreibenden Mycetologen eine dankbare, jedenfalls eine unumgänglich nothwendige Aufgabe.

Heil- und Nahrungsmittel, Farbstoffe, Nutz- und Hausgeräthe, welche die Ost-Romanen, Moldauer und Walachen aus dem Pflanzenreiche gewinnen. Mitgetheilt von Obriststabsarzt Dr. Ritter Jakob von Czihak und Dr. J. Szabo, Secundarius im Hospitale St. Spiridion in Jassy. Fortsetzung zu dem Aufsatze, der im ersten Jahrgange der Bonplandia Nr. 24 und 25 erschien.

(Fortsetzung.)

Capsicum annuum L. Beisbeere — rother Pfeffer. rom. Kiper rosch, ungarisch: Paprika. — Wird häufig gepflanzt und unreif zu Salz- und Essig-Gurken als Würze zugesetzt und gerne gegessen. Die reifen rothen Schoten werden häufig zu Fleischspeisen als Würze angewendet. Auch röstet das Volk die reifen Schoten in Asche und geniessen selbe als fiebervertreibendes Mittel.

Erythraea Centaurium Pers. Tausendguldenkraut und *E. Gerardi* Bmg. rom. Potroaka. — An Abhängen der Berge und feuchten Heuwiesen häufig. Der Branntweinaufguss wird gegen Colikschmerzen häufig angewendet.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0185-8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Bary Anton Heinrich de

Artikel/Article: Untersuchungen über die Entwickelung einiger Schmarotzerpilze 177-183