

52. P. Magnus: Ueber die auf Compositen auftretenden Puccinien mit Teleutosporen vom Typus der *Puccinia Hieracii* nebst einigen Andeutungen über den Zusammenhang ihrer specifischen Entwicklung mit ihrer verticalen Verbreitung.

Mit Tafel XXI.

Eingegangen am 28. Juli 1893.

Unter den auf Compositen auftretenden Puccinien ist eine Gruppe dadurch sehr kenntlich ausgezeichnet, dass ihre Teleutosporen kurz elliptisch oder eiförmig, an der Scheidewand der beiden Zellen nicht eingeschnürt, oben halbkugelig abgerundet und nicht verdickt, unten ebenfalls kugelig abgerundet oder nur wenig zugespitzt verschmälert sind, ihre Membran mit zarter oder kräftiger ausgebildet punktförmigen Wärrchen besetzt und über den Keimporen nicht hervorspringend verdickt ist; sie reissen leicht vom Stiele ab, und im Zusammenhange damit sind die Keimporen auf den seitlichen Theil der Wandungen gerückt, so dass der Keimporus der oberen, der Stielnarbe abgewandten Zelle meist nicht am Scheitel, sondern an deren seitlicher Wandung zu liegen kommt, und der Keimporus der unteren die Stielnarbe tragenden Zelle nicht unter der Scheidewand, sondern an irgend einem von derselben entfernt liegenden Punkte ihrer Wandung auftritt. Als Typus dieser Arten will ich die auf vielen Compositen auftretende Art citiren, die von den Autoren als *Puccinia flosculosorum* (Alb. et Schwein.) oder *Puccinia Compositarum* Schlechtld. oder *Puccinia Syngenesiarum* Cda., neuerdings meist als *Puccinia Hieracii* (Schum.) Mart. aufgeführt wird.

Während die früheren Autoren, wie z. B. DE CANDOLLE, mehrere Arten auf Grund habitueller Merkmale unterschieden, waren die neueren Autoren geneigt, sie in eine mehr oder minder umfangreiche Art zu vereinen. So fasste SCHROETER in der 1869 in den Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft von ihm veröffentlichten Aufzählung der Brand- und Rostpilze Schlesiens sehr weit, indem er in ihr die Formen auf *Lampsana communis*, *Cichorium Intybus*, *Centaurea*, mit Einschluss von *Centaurea Cyanus*, *Lappa*, *Carduus*, *Serratula*, *Cirsium*, mit Einschluss von *C. lanceolatum* und *C. arvense* Scop., *Leontodon*, *Picris*, *Crepis*, mit Einschluss von *Cr. tectorum*, u. a. vereinigte. Die späteren Autoren sind ihm darin mehr oder weniger gefolgt, wie z. B. G. WINTER in „Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz“, C. MASSALONGO in seinen 1883 erschienenen *Uredineae Veronenses* u. A. Nachdem aber ROSTRUP die genauere Entwicklung der *Puccinia suaveolens*

auf *Cirsium arvense*, ich selbst die gleiche Entwicklung auf *Centaurea Cyanus* beobachtet hatte, nachdem SCHROETER die Entwicklung auf den einzelnen Wirthspflanzen genau festgestellt hatte und nachdem er und andere gezeigt hatten, dass viele Aecidien auf Compositen z. B. *Cirsium*- und *Centaurea*-Arten, die man bisher mit den auf denselben auftretenden Puccinien combinirt hatte, nicht zu diesen, sondern zu heteroecischen Uredineen gehören, hat SCHROETER auf Grund dieser festgestellten Entwicklungen, sowie auch einiger morphologischer Charaktere eine Anzahl Arten unterschieden, die sich in seine Sectionen *Auteupuccinia* und *Brachypuccinia* vertheilen. Diese Arten sind *P. Cirsii lanceolati* Schroet., *P. Lampranae* (Schultz) Fekl., *P. Crepidis* Schroet., *P. suaveolens* (Pers.) Rostr. und *P. Hieracii* (Schum.) Mart., wozu auch vielleicht noch die von mir nicht untersuchte *P. Carthami* Cda. in der Section *Hemipuccinia* gehört. Diese Arten unterscheiden sich ausser durch das Auftreten oder Fehlen der Aecidien und die Folge der Fruchtformen, worauf ihre Einreihung in die verschiedenen Sectionen der Gattung *Puccinia* eben beruht, noch durch die Verbreitung des Mycel der ersten Frühlingsgenerationen in der Wirthspflanze, ob dasselbe local fleckenweise beschränkt bleibt, oder die ganzen Schosse durchzieht.

Schon lange habe ich mich bei meinen Studien über die märkische Pilzflora mit diesen Formen beschäftigt und bin durch die genauere Untersuchung der Stylosporen zu etwas anderen Resultaten als SCHROETER gelangt. Besonders angeregt diese Studien zu einem vorläufigen Abschluss zu bringen, wurde ich durch eine mir von Herrn Prof. Dr. F. THOMAS aus den hohen Schweizer Alpen mitgetheilte *Puccinia*, in der ich erst eine neue Art zu erkennen glaubte, die ich dann aber als die alte *Uredo Arnicae scorpioidis* DC. erkannte, die von WINTER als Synonym zu *Puccinia flosculosorum* (Alb. et Schwein.) gezogen, von anderen zu *Uromyces Cacaliae* (DC.) gestellt wurde (vergl. W. M. STREINZ, Nomenclator fungorum S. 639).

Untersucht man nämlich bei den Arten, die Stylosporen bilden, wozu alle bis auf *Puccinia Tragopogi* (Pers.) und *P. Arnicae scorpioidis* (DC.) gehören, die Stylosporen, so sieht man, dass sie bei den einen Arten constant 2 Keimporen, bei den anderen Arten constant 3 Keimporen haben, und dass dieses ein ausgezeichnetes Merkmal zum Auseinanderhalten der Arten giebt; dazu kommen noch die Weite des von der aufgequollenen äusseren Membranschicht gebildeten Hofes der Keimporen (vergl. z. B. Fig. 34, 36 und 38), die Stellung der Keimporen an der Stylospore und deren Grösse.

Ich werde hier in Kürze alle Arten, die ich nach den bisher von mir untersuchten Formen unterscheide, auseinandersetzen. Ich bemerke noch, dass ich die ausländischen Formen z. B. vom Orient und Nord-Amerika noch zum grössten Theil ausschliesse, da mir von ihnen zu geringe Materialien zur Verfügung stehen.

a) *Auteupuccinia*.

Der Pilz entwickelt Spermogonien, Aecidien, Stylo- und Teleutosporen auf der Wirthspflanze.

Puccinia Lampsanae (Schultz) Fekl. auf *Lampsana communis*. Die Aecidien stehen in einzelnen Häufchen auf den Blättern. Stylosporen mit 2 Keimporen, Fig. 12—14.

Puccinia variabilis (Grev.) Plowr. auf *Taraxacum officinale*. Die Aecidien stehen in sehr kleinen Gruppen unregelmässig zerstreut auf der Unterseite der Blätter. Uredosporen mit 2 Keimporen. Vergleiche CH. B. PLOWRIGHT: A Monograph of the British Uredineae and Ustilagineae, S. 150 und 151.

Puccinia Crepidis Schroet. Das Mycel der die Aecidien bildenden ersten Generation durchzieht die ganze Schosse; die Aecidien treten nicht in Gruppen, sondern auf der ganzen Unterseite aller Blätter der befallenen Triebe auf. Stylosporen mit zwei Keimporen.

Puccinia Prenanthis (Pers.) Fekl. (*P. Chondrillae* Oda). Die Aecidien treten in einzelnen zerstreut stehenden Gruppen auf. Die Stylosporen haben immer mindestens drei Keimporen; es treten aber auch solche mit bis zu 5 Keimporen auf (s. Fig. 55—57); der Hof der Poren der Stylosporen ist sehr weit und nach aussen stark vorgewölbt, wie ich schon früher beschrieben habe.

Schliesslich muss ich noch die *Puccinia Cirsii lanceolati* Schroet. hier erwähnen, obwohl sie andere Teleutosporen hat; diese tragen nämlich meist den Keimporus der oberen Zelle am Scheitel, den der unteren Zelle dicht unter der Scheidewand; nur selten rücken die Keimporen etwas auf die Seitenwandung hinab, wie mir vorkommt, öfter an der unteren, als an der oberen Zelle. Ausserdem ist die Wandung um den Keimporus zu einer nach aussen vorspringenden Papille verdickt, so dass die Membran am Scheitel der oberen Zelle kappenförmig verdickt erscheint. Die Stylosporen haben drei Keimporen. Die Art erwähne ich hier hauptsächlich deshalb, weil die Form früher allgemein zu *Puccinia Hieracii* gezogen wurde.

b) *Brachypuccinia*.

Der Pilz entwickelt in der ersten Generation Spermogonien, Stylosporen und Teleutosporen; aus Stylosporen der ersten Generation entstehen kleine Lager, die Stylosporen und Teleutosporen anlegen.

Puccinia Hieracii (Schum.) Mart. Die erste Generation tritt in einzelnen zertreut stehenden Lagern auf. Die Stylosporen tragen zwei Keimporen. Auf *Hieracium* (Fig. 8—11), *Cichorium* (Fig. 15, 15a und 16), *Taraxacum nigricans* (Fig. 29 und 30; diese könnte auch zu *Pucc. taraxaci* Plowr. gehören) und vielleicht noch einigen anderen Ligulifloren.

Puccinia Taraxaci Plowr., begründet auf Culturversuche, s. PLOWRIGHT l. c. S. 186 und 187. Stylosporen mit 2 Keimporen.

Puccinia Centaureae Mart., begründet auf Culturversuche, siehe PLOWRIGHT l. c. S. 186. Stylosporen mit zwei Keimporen, die meist dem oberen Pole oder Scheitel genähert liegen (s. Fig. 17—19). Auf *Centaurea Jacea*, *C. nigra*, *C. Scabiosa*, *C. Calcitrapa* und vielleicht *C. solstitialis*. Hierhin gehört auch die von OTTH in den Mittheilungen der Naturf. Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1885, S. 165 unterschiedene *Puccinia Jaceae* Otth mit *Epitea Jaceae* Otth, wie ich mich an mir von Herrn Professor L. FISCHER freundlichst überlassenen Proben von OTTH's Original Exemplaren überzeugen konnte. Uebrigens geht aus einer bei den Exemplaren im Herbarium der Berner Universität befindlichen handschriftlichen Bemerkung von OTTH hervor, dass er selbst bereits die Unterscheidung aufgegeben und die bei der *Epitea* angegebenen Paraphysen als eine irrthümliche Beobachtung erkannt hatte, und sie als kaum verschieden von *Pucc. flosculosorum* Alb. et Schwein. bezeichnete. Herr Prof. ED. FISCHER hat mir mit gewohnter Gefälligkeit diese handschriftliche Notiz von OTTH mitgetheilt. Mit einigen Zweifeln stelle ich auch hierher die auf *Serratula tinctoria* auftretende *Puccinia*, deren Stylosporen ebenfalls zwei häufig dem oberen Pole genäherte Keimporen tragen (s. Fig. 27). Ich habe aber keine Gelegenheit gehabt, ihre Entwicklung zu verfolgen.

Puccinia Cyani (Schleich.) Pass. in RABENHORST Fungi Europaei Nr. 1767. Das Mycel der ersten Generation durchzieht zunächst die ganzen inficirten Pflanzen oder Sprosse und bildet auf dem Stengel und der ganzen Fläche sämtlicher Blätter die Spermogonien, *Uredo*- und *Puccinia*-Lager. Die Stylosporen haben zwei Keimporen, die ziemlich in der Mitte liegen (s. Fig. 20—22). Hierhin ziehe ich auch die auf *Centaurea montana* auftretende *Puccinia*, auf die FÜCKEL seine *P. montana* gegründet hat. Ihre Entwicklung verläuft genau wie die der *Puccinia* auf *Centaurea Cyanus*, und FÜCKEL und WINTER haben mit Unrecht das in einzelnen zerstreuten Haufen auf *Centaurea montana* auftretende *Aecidium* in den Entwicklungskreis dieser Art gezogen, dieses *Aecidium* ist vielmehr ein isolirtes *Aecidium*, das ich als *Aecidium Centaureae montanae* P. Magn. bezeichne. Die Stylosporen der *Puccinia* auf *Centaurea montana* haben ebenfalls zwei Keimporen in der Mitte (s. Fig. 23). Ebenso gehört hierhin die auf *Centaurea cana* im Orient auftretende *Puccinia*, die ich als *Puccinia montana* Fckl. in meinem Beitrag zur Kenntniss der parasitischen Pilze Kleinasiens (ENGLER's Botanische Jahrbücher, Bd. XVI, S. 489) aufgeführt habe. Ihre Stylosporen zeigen genau denselben Bau (s. Fig. 25 und 26).

Puccinia Cirsii Lasch bildet die erste Jahresgeneration in einzelnen zerstreuten Häufchen. Die Stylosporen haben drei, etwa in der mittleren Höhe gelegene Keimporen, wodurch sie scharf von *Puccinia*

Hieracii (Schum.) Mart. und *P. Cyani* (Schleich.) Pass. unterschieden ist. Der Hof der Keimporen dieser Stylosporen erscheint in etwas verschiedener Mächtigkeit auf den verschiedenen Wirthspflanzen ausgebildet. Auf *Cirsium oleraceum* (s. Fig. 40 und 41) ist er sehr mächtig entwickelt, ähnlich noch auf *Cirsium spinosissimum* (s. Fig. 46 u. 47); mehr verkleinert erscheint der Hof auf *Cirsium Erisithales* (s. Fig. 43 und 43), und ähnlich ist er auf *Cirsium heterophyllum* und *C. Erisithales* ausgebildet (s. Fig. 31 u. 32). Wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, stelle ich jetzt zu dieser Art auch die auf *Cirsium heterophyllum* und *Cirsium Erisithales* auftretenden Puccinien, die ich in meinem ersten Verzeichniss der mir aus dem Kanton Graubünden bekannt gewordenen Pilze (XXXIV. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens) auf Grund der Angaben von WINTER und FÜCKEL als autoecische Arten glaubte von der auf den anderen *Cirsium*-Arten auftretenden *Puccinia* absondern zu müssen. Nachdem ich aber aus der Schweiz und Tirol im Juli und sogar im Juni gesammelte Exemplare in demselben charakteristischen Auftreten, wie auf *Cirsium oleraceum* gesehen habe, und nachdem die Stylosporen und Teleutosporen völlig bis auf die Grösse des Hofes der Keimporen der Stylosporen übereinstimmen und ich vor allen Dingen Blätter mit schon vergangenen Aecidien ohne Uredoräschen fand, muss ich jetzt die von WINTER und FÜCKEL auf *Cirsium heterophyllum* und *C. Erisithales* beobachteten Aecidien für isolirte Aecidien heteroecischer Uredineen ansprechen. Mit einigem Zweifel stelle ich hierhin die auf *Lappa* auftretende *Puccinia*, deren Stylosporen ebenfalls drei Keimporen haben. Ich konnte ihre Entwicklung noch nicht verfolgen.

In diese Verwandtschaft gehört auch die auf *Acroptilon Picris* in Kurdistan auftretende *Puccinia*, die mir Herr Prof. HAUSKNECHT gütigst mitgetheilt hat. L. RABENHORST führt sie in der Isis 1870, Heft IV, merkwürdiger Weise als *Puccinia Syngenesiarum* Lk. auf. Ihre Stylosporen (s. Fig. 53) haben 3 Keimporen, ihre Teleutosporen zeigen den Bau derer von *P. Hieracii*.

Wie ich schon oben ausgeführt habe, zeigen sich die Teleutosporen der autoecischen *Puccinia Cirsii lanceolati* Schroet. in der Stellung und dem Bau ihrer Keimporen so abweichend, dass ich sie nicht zu dieser Artengruppe stellen kann. Dennoch muss ich hier kurz auf den Bau der Stylosporen eingehen. Sie haben ebenfalls drei Keimporen, die durch einen sehr grossen Hof ausgezeichnet sind (s. Fig. 34 und 35). In dieser Beziehung stimmt mit ihr eine *Puccinia*, die SCHWEINFURTH in der Colonie Eritrea in Abessinien auf *Cirsium* gesammelt hat, (s. Fig. 36 und 37) und die ich daher zu dieser Art gestellt haben würde. P. HENNINGS hat sie im Bulletin de l'Herbier Boissier Tome I, S. 113 als *Uredo Schweinfurthii* beschrieben, giebt aber keine Unterschiede von verwandten Arten an und leitet vielmehr nur die

Berechtigung zur Aufstellung der Art von dem nicht näher begründeten Urtheile des Herrn Dr. O. PAZSCHKE her. Da sie der *Puccinia Cirsii lanceolati* Schroet. nahe stehen möchte, so kommt auch sie hier nicht in Betracht.

Puccinia suaveolens (Pers.) Rostr. Das Mycel ihrer ersten Jahrgeneration durchzieht zunächst die ganzen befallenen Schosse und bildet Spermogonien, *Uredo*- und *Puccinia*-Sporen am Stengel und auf der ganzen Fläche aller Blätter. Später wächst, wie dies auch von *Puccinia Cyani* gilt, der inficirte Stengel oft zu gesundem Laube aus. Die Stylosporen haben drei Keimporen, die in ihrer mittleren Höhe stehen und einen mässigen Hof haben (s. Fig. 38 und 39). Ich habe sie nur auf *Cirsium arvense* Scop. kennen gelernt.

Pucciniopsis.

Bei den Arten dieser Section werden in der ersten Generation nur Spermogonien und Aecidien, in der zweiten nur Teleutosporen gebildet. Zu ihr gehört aus dieser Verwandtschaft nur die *Puccinia Tragopogi* (Pers.) Wint. Die Würzchen auf der Oberfläche der Teleutosporen sind bei ihr sehr stark ausgebildet; ausserdem ist sie dadurch ausgezeichnet, dass die Teleutosporen von sehr verschiedener Grösse sind (s. Fig. 49—51); selten treten auch einzellige Teleutosporen auf (s. Fig. 52).

Micropuccinia.

Bei ihr werden nur Teleutosporenlager gebildet, und zwar in einem Jahre nur eine Generation. Die Teleutosporen fallen leicht von den Stielen ab und keimen erst im nächsten Frühjahr.

In diese Section gehört auch nur eine Art aus dieser Verwandtschaft. Dies ist eine *Puccinia* auf *Aronicum scorpioides*, die Herr Prof. THOMAS bei Arosa in Graubünden gesammelt und mir gütigst mitgetheilt hat. Sie bildet nur Teleutosporenlager, die bis 3 cm breit sind, auf beiden Blattseiten hervorbrechen und häufig der Mitte eines breiteren gelben Blattfleckens aufsitzen. Sie bleiben ziemlich lange von der Epidermis bedeckt; nach dem Aufbrechen der Epidermis fliessen die Pusteln der benachbarten Häufchen oft unregelmässig zusammen (s. Fig. 1). Die Teleutosporen zeigen genau den oben kurz skizzirten Typus der Teleutosporen von *Puccinia Hieracii* (Schum.) Mart. (s. Fig. 2—7), sind daher sehr verschieden von der gleichfalls zur Section *Micropuccinia* gehörenden *Puccinia conglomerata* (Str.) Wint., bei der die Keimporen meistens am Scheitel und dicht unter der Scheidewand liegen und die Membran über den Keimporen zu einer vorspringenden Papille ausgebildet ist. Die Teleutosporen fallen bereits vom Stiel ab; sie sind 33,02 μ lang, 13,61 μ breit.

Als ich den Pilz von Herrn Prof. THOMAS erhielt, glaubte ich zuerst, nachdem ich ihn als sehr verschieden von *Puccinia conglomerata* (Str.) Wint. erkannt hatte, eine neue Art vor mir zu haben, da kein neuerer Mykologe eine solche Art erwähnt hat, und freute mich schon, ihn nach dem hochverdienten Erforscher der Pflanzengallen der Alpen benennen zu können. Aber eine Durchsicht der älteren Litteratur liess mich erkennen, dass sie die alte *Uredo Arnicae scorpioidis* DC. ist, die DE CANDOLLE 1815 in der Flore Française, Tome VI, S. 65 aufgestellt und beschrieben hat. Da DE CANDOLLE in diesem Werke bereits *Uredo* und *Puccinia* scharf unterschieden hat — er sagt l. c. S. 62—63: „J’ai réservé le nom de *Puccinia* aux champignons épi-phylls, dont la capsule est toujours pédicellée et divisée en deux ou plusieurs loges et celui d’uréo à ceux, dont la capsule est toujours uniloculaire . . .“ — so habe ich lange geschwankt, ob diese *Puccinia* wirklich zur *Uredo Arnicae scorpioidis* DC. gehört. Aber DE CANDOLLE’s Beschreibung l. c. p. 65: „Elle forme des taches pulvérulantes noirâtres oblongues ou arrondies, d’abord assez petites, puis confluentes au point de former des pustules de 3—4 lignes de longueur et de forme assez irrégulière; à leur naissance elles sont entourées par l’épiderme qui s’oblitére le plus souvent, lorsqu’elles se soudent ensemble; vues au microscope les plantules offrent un très court pédicelle et une capsule ovoïde assez opaque et que je crois uniloculaire, — lässt diesen Pilz auf *Aronicum scorpioides* so deutlich erkennen, und er selbst sagt, dass er die Einfächerigkeit der eiförmigen, ziemlich dunklen Kapsel nur annimmt (nicht gesehen hat), dass es keinem Zweifel unterliegt, dass der von Herrn Prof. THOMAS bei Arosa gesammelte Pilz die alte *Uredo Arnicae scorpioidis* DC. ist. Durch ihre Entwicklung und das geschilderte Auftreten der Teleutosporenhaufen ist sie von allen Arten mit gleichen Teleutosporen scharf unterschieden und repräsentirt daher eine eigene Art, die *Puccinia Arnicae scorpioidis* (DC. sub *Uredo*) P. Magn. zu benennen ist.

DE CANDOLLE hatte sie in den Pyrenäen gesammelt, Herr Prof. THOMAS auf dem Aroser Weisshorn in 2648 m Höhe. In den Berichten der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft, Heft 2, 1892, S. 57, führt ED. FISCHER eine *Puccinia* auf *Aronicum scorpioides*, nicht weit vom Col des Morteys im Canton Freiburg gewachsen, als *Puccinia Hieracii* mit einem dem Zweifel an der Bestimmung Ausdruck gebenden Fragezeichen auf. Die Untersuchung einer mir auf meine Bitte freundlichst zugesandten Probe bestätigte meine Vermuthung, dass sie zur *Puccinia Arnicae scorpioidis* (DC.) gehört, und ebenso eine mir von Herrn Prof. ED. FISCHER mitgetheilte *Puccinia* auf *Aronicum scorpioides*, die Herr Prof. C. SCHROETER in Zürich auf dem Gemstobel an der Sulzfluh bei St. Antönien im Canton Graubünden gesammelt hatte.

Dieser *Puccinia* steht in der Weise des Auftretens ihrer Häufchen recht nahe eine *Puccinia* auf *Aronicum Clusii*, die G. WINTER im August 1882 im Granitgerölle der Cresta mora in den Rhaetischen Alpen gesammelt in RABENHORST-WINTER Fungi Europaei No. 2711 ausgegeben hat. In den wenigen Häufchen, die ich untersuchen konnte, waren aber, wenn auch selten, einzelne Uredosporen. Ob das Auftreten der Stylosporen hier nur ein vereinzelter ist, wie ich solches ausführlicher bei *Uromyces scutellatus*, *Uromyces Ficariae* u. a. beschrieben habe [siehe diese Berichte 1891, S. (85) bis (92)], oder ob die Stylosporen in den früheren Monaten reichlicher gebildet worden sind und nur in den im August, der Zeit des Einsammelns, entwickelten Häufchen so spärlich auftreten oder abgefallen waren, wage ich bei dem geringen Material, das ich untersuchen konnte, nicht zu entscheiden. Ich kann daher auch nicht die nähere oder weitere Verwandtschaft dieses Pilzes zur *Puccinia Arnicae scorpioidis* (DC.) zur Zeit beurtheilen, d. h. nicht ermessen, ob er etwa zu dieser Art zu ziehen ist.

Diese *Puccinia* ist daher in den hohen Alpen verbreitet. Da ich sie bisher trotz darauf gerichteter Untersuchung auf keiner anderen Wirthspflanze als *Aronicum scorpioides* constataren konnte, so dürfte sie auf die hohen Alpen beschränkt sein.

Soweit die Unterscheidung der einzelnen Arten. Wenn ich nun die Verbreitung derselben in's Auge fasse, so muss ich zunächst hervorheben, dass alle autoecischen Arten, die, wie man sagt, den vollständigen Generationswechsel haben, d. h. Spermogonien, Aecidien, Stylosporen und Telentosporien in wenigstens zwei scharf geschiedenen Generationen anlegen (die oft durch Zwischengenerationen aus den Stylosporen sehr vermehrt sind), in der Ebene weit verbreitet sind; so *Puccinia Lampsanae* (Schultz), *P. Prenanthis* (Pers.), *P. Crepidis* Schroet. und die der Stylosporen entbehrende *Puccinia Tragopogi* (Pers.).

Wenn ich für das Auftreten der Arten in den Alpen meine Beobachtungen und Erfahrungen im Unterengadin, die ich in dem schon oben citirten ersten Verzeichnisse der Graubündener Pilze veröffentlicht habe, zu Grunde legen darf, so ist dort nur die autoecische *Puccinia Prenanthis* (Pers.) Fekl. auf *Mulgedium alpinum* von WINTER bei Weissenstein (2030 m) am Albulapasse beobachtet worden. Hingegen fehlen *Puccinia Lampsanae* (Schultz), *P. Tragopogi* (Pers.) und wahrscheinlich auch *P. Crepidis* Schroet. (da die von WINTER auf *Crepis*

alpestris bei St. Moritz gesammelte *Puccinia* wahrscheinlich zu *Puccinia Hieracii* (Schum.) gehört), sowie die *Puccinia Cirsii lanceolati* Schroet. Dass die Puccinien auf *Cirsium Erisithales* und *C. heterophyllum* keine autocischen Arten sind, wie ich nach den Angaben von WINTER und FÜCKEL in meinem Verzeichnisse der Graubündener Pilze provisorisch annehmen musste, habe ich schon oben auseinander-gesetzt. Ich muss sie jetzt als isolirte Aecidien, die fälschlich mit *Puccinia Cirsii* Lasch combinirt worden sind, betrachten.

Treten somit die autocischen Arten in den hohen Alpen nur sehr selten auf, so sind die Glieder der Sectio *Brachypuccinia*, bei der der Pilz ohne Aecidien anzulegen gleich in der ersten Generation Stylosporen und Teleutosporen bildet, desto mehr und allgemeiner verbreitet. *Puccinia Hieracii* (Schum.) Mart. und *Puccinia Cirsii* Lasch treten auf zahlreichen Nährpflanzen häufig auf, und *Puccinia suaveolens* (Pers.) Rostr. auf *Cirsium arvense* Scop. tritt gleichfalls öfter auf. Endlich scheint, wie vorhin ausgeführt wurde, die *Puccinia Arnicae scorpioidis* (DC.), bei der die ganze Entwicklung in der Bildung der Teleutosporenlager verläuft, auf die höheren Alpen beschränkt zu sein.

Dieses lässt sich leicht verstehen. Erwägt man, dass, je höher wir in den Alpen aufsteigen, um so kürzer die für die Entwicklung günstige Jahreszeit wird, so begreifen wir, dass, je längere Zeit es erfordert, bevor der Rostpilz auf der Wirthspflanze zur Teleutosporenbildung gelangt, er um so weniger in den höheren Alpen dazu gelangt. Wenn auch auf den perennirenden Pflanzen, z. B. *Mulgedium alpinum*, der Rostpilz in der einen oder anderen Weise auch ohne Teleutosporen zu überwintern vermag, was schon bei einjährigen Pflanzen, wie z. B. *Lampsana communis* oder *Crepis tectorum* wegfällt, so leidet doch jedenfalls bei unterbliebener Teleutosporenbildung ausserordentlich die Verbreitung des Rostpilzes, namentlich auf zartblättrigen Alpenpflanzen, deren etwa Uredohaufen tragende Blätter im Winter vergehen. Es können sich daher die Rostpilze, deren Entwicklungszeit auf ihrer Wirthspflanze abgekürzt ist, bedeutend besser in den hohen Alpen halten und ausbreiten. Daher sehen wir die Glieder der Section *Brachypuccinia* in den Alpen weit verbreitet, und man könnte sich vorstellen, dass das Unterbleiben der Bildung der Aecidien, d. h. die Bildung der Stylosporen und Teleutosporen gleich in der ersten Generation einer Anpassung an die abgekürzte Jahreszeit entspreche. Noch weiter wäre diese Anpassung bei der auf die Bildung der Teleutosporenlager reducirten *Puccinia Arnicae scorpioidis* (DC.) vorgeschritten, und wäre vielleicht die *Puccinia* auf *Aronicum Clusii* noch nicht zum gänzlichen Unterbleiben der Bildung der Stylosporen gelangt. Dem widerspricht nicht, dass, wie ich in diesen Berichten 1891, S. (85)

bis (92), ausgeführt habe, die Stylosporen sich im Allgemeinen aus den Teleutosporen gebildet haben; es giebt eben mannigfaltige auf- und niedersteigende Entwicklungsbewegungen bei der Anpassung und Ausbildung der Arten. Dass auch in diesem Formenkreise die Stylosporen im Allgemeinen das später erworbene Organ sind, zeigt sich besonders drägnant dadurch, dass bei den geringen specifischen Merkmalen der Teleutosporen gerade die Stylosporen wesentliche Verschiedenheiten, so vornehmlich in der Zahl und Ausbildung der Keimporen, zeigen.

Damit stehen die sonstigen Verbreitungserscheinungen in gutem Einklange. Wie schon C. J. JOHANSON in den Botaniska Notiser 1886, S. 170 und 171 für den Norden zeigte, dass dort diejenigen *Puccinia*-Arten, die nur Teleutosporenlager bilden (*Micropuccinia* und *Leptopuccinia*), relativ zahlreicher als in den südlicheren Ländern auftreten, so gilt dasselbe von den hohen Alpen; unter 38 mir aus dem Engadin bekannten Puccinien gehören 21 den Sectionen *Micropuccinia* und *Leptopuccinia* an, wie ich bald ausführlicher darzulegen hoffe.

Schon in meinem ersten Verzeichnisse der Pilze Graubündens habe ich auf die grosse Anzahl der isolirten Aecidien im Engadin aufmerksam gemacht. Jetzt kenne ich deren 20 verschiedene, die also 20 verschiedenen Arten heteroecischen Uredineen entsprechen. Auch diese relativ grosse Zahl erklärt sich daraus, dass durch den heteroecischen Generationswechsel die Zeit der Entwicklung des Pilzes auf einer Nährpflanze verkürzt wird, die gesammte Entwicklung des Pilzes auf zwei Wirthspflanzen verschiedener Entwicklungszeit vertheilt wird. So fänden z. B. die auf den vorjährigen Blättern der Gramineen und Cyperaceen überwinterten Teleutosporen bei ihrer in den ersten milden Tagen erfolgenden Auskeimung noch kein junges Laub an ihren erst später austreibenden Wirthspflanzen; die Keimfäden ihrer Sporidien haben sich angepasst in krautartige Blätter früher ausgetriebener Arten oder vielleicht in frisch überwinterte Blätter einzudringen (was auch später im Sommer noch viel eintritt, vergl. meine Ausführungen l. c.). Sie legen dort Aecidien an, deren auskeimende Sporen dann in die unterdessen ausgetriebenen jungen Blätter der Ausgangspflanze wieder eindringen. Da die Blatttriebe der Gramineen und Cyperaceen länger frisch bleiben, als die durch Fröste leicht getödteten krautartigen Blätter der Wirthspflanzen der Aecidien, so haben sie Zeit gewonnen, auf jenen ihre Teleutosporenlager noch auszubilden.

Auch auf den Compositen sind mir aus dem Engadin fünf isolirte Aecidien bekannt, nämlich auf *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Cirsium heterophyllum*, *Cirsium Erisithales*, *Centaurea Scabiosa* und *Bellidiastrum Michellii*, also der vierte Theil der mir von dort bekannten isolirten Aecidien. Sie treten oft gleichzeitig mit den auf denselben Wirths-

pflanzen wachsenden *Puccinia*-Arten auf, was, da sie, wie auseinander-gesetzt, nicht in deren Entwicklungskreis gehören, nicht weiter auffällt.

Die geschilderten Beziehungen der Entwicklung der einzelnen *Puccinia*-Arten zu ihrer Verbreitung in der Höhe lässt aber wohl keine Gruppe so deutlich darlegen, als die in den Charakteren ihrer Teleutosporen so nahe übereinstimmenden, auf den Compositen auftretenden Puccinien vom Typus der *Puccinia Hieracii* (Schum.) Mart.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1—7. *Puccinia Arnicae scorpioidis* (DC.) P. Magn. auf *Aronicum scorpioides* vom Weisshorn bei Arosa. — Fig. 1. Blatt mit den Häufchen der *Puccinia*. Nat. Grösse.
- „ 2—7. Teleutosporen. Fig. 2 Vergr. 765, Fig. 3—7 Vergr. 420.
- „ 8—10. *Puccinia Hieracii* (Schum.) Mart. auf *Hieracium tridentatum*. Fig. 8 Stylospore, Vergr. 765; Fig. 9 Stylospore, Vergr. 420; Fig. 10 Teleutospore, Vergr. 420.
- „ 11. *Puccinia Hieracii* (Schum.) Mart. auf *Hieracium crinigerum*. Stylospore, Vergr. 765.
- „ 12—14. *Puccinia Lampsanae* (Schultz) Fekl. auf *Lampsana communis*. Figg. 12 und 13 Stylosporen, Vergr. 765; Fig. 14 Teleutospore, Vergr. 765.
- „ 15, 15a u. 16. *Puccinia Hieracii* (Schum.) Mart. auf *Cichorium Intybus*. Figg. 15 und 15a Stylosporen, Vergr. 420; Fig. 16 Teleutospore, Vergr. 420.
- „ 17—19. *Puccinia Centaureae* Mart. auf *Centaurea Jacea* L. Figg. 17 und 18 Stylosporen, Vergr. 765; Fig. 19 Teleutospore, Vergr. 765.
- „ 20—22. *Puccinia Cyani* (Schleich.) Pass. auf *Centaurea Cyanus*. Fig. 20 Stylospore, Vergr. 765; Fig. 21 Stylospore, Vergr. 420; Fig. 22 Teleutospore, Vergr. 765.
- „ 23 u. 24. *Puccinia Cyani* (Schleich.) Pass. auf *Centaurea montana*. Fig. 23 Stylospore, Vergr. 765; Fig. 24 Teleutospore, Vergr. 765.
- „ 25 u. 26. *Puccinia Cyani* (Schleich.) Pass. auf *Centaurea cana*. Stylosporen, Vergr. 420.
- „ 27 u. 28. *Puccinia Centaureae* Mart. auf *Serratula tinctoria*. Fig. 27 Stylospore, Vergr. 420; Fig. 28 Teleutospore, Vergr. 420.
- „ 29 u. 30. *Puccinia Hieracii* (Schum.) Mart. auf *Taraxacum nigricans*. Stylospore und Teleutospore, Vergr. 420.
- „ 31—33. *Puccinia Cirsii* Lasch auf *Cirsium heterophyllum*. Fig. 31 Stylospore in der Längsansicht, Vergr. 390; Fig. 32 Stylospore von oben, Vergr. 390; Fig. 33 Teleutospore, Vergr. 390.
- „ 34 u. 35. *Puccinia Cirsii lanceolati* Schroet. auf *Cirsium lanceolatum*. Stylosporen in der Längsansicht und von oben. Vergr. 765.

Fig. 36 u. 37. *Uredo Schweinfurthii* P. Henn. auf *Cirsium* sp. Stylosporen in Längsansicht und von oben. Vergr. 765.

„ 38 u. 39. *Puccinia suaveolens* (Pers.) Rostr. auf *Cirsium arvense* Scop. Stylosporen. Fig. 38 Vergr. 765, Fig. 39 Vergr. 420.

„ 40—42. *Puccinia Cirsii* Lasch auf *Cirsium oleraceum*. Fig. 40 Stylospore, Vergr. 765; Fig. 41 Stylospore, Vergr. 420; Fig. 42 Teleutospore, Vergr. 420.

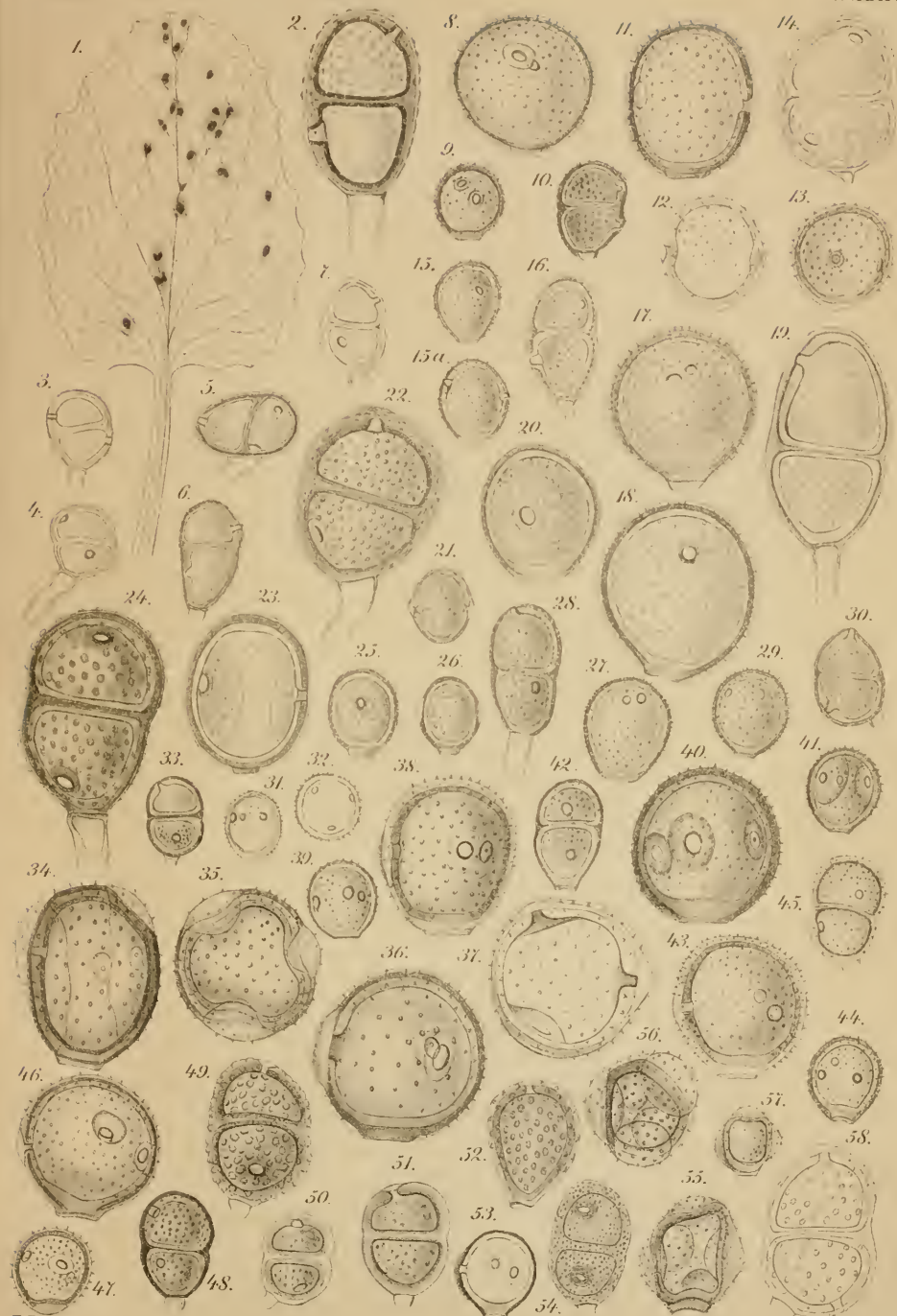
„ 43—45. *Puccinia Cirsii* Lasch auf *Cirsium Erisithales* Sc. Fig. 43 Stylospore, Vergr. 765; Fig. 44 Stylospore, Vergr. 420; Fig. 45 Teleutospore, Vergr. 420.

„ 46—48. *Puccinia Cirsii* Lasch auf *Cirsium spinosissimum*. Fig. 46 Stylospore, Vergr. 765; Fig. 47 Stylospore, Vergr. 420; Fig. 48 Teleutospore, Vergr. 420.

„ 49—52. *Puccinia Tragopogi* (Pers.) Wint. *Tragopogon Orientale*. Teleutosporen verschiedener Grösse, Vergr. 420. Fig. 52 einzellige Teleutosporen, Vergr. 420.

„ 53—54. *Puccinia Cirsii* Lasch (?) an nov. sp. auf *Acroptilon Picris* von Kurdistan. Stylospore und Teleutospore. Vergr. 420.

„ 55—58. *Puccinia Chondrillae* Cda. auf *Lactuca muralis*. Fig. 55 Längsansicht der Stylospore mit 5 (?) Tüpfeln, Vergr. 765; Fig. 56 Stylospore von oben, Vergr. 765; Fig. 57 Stylospore mit drei Keimporen in der Längsansicht, Vergr. 420; Fig. 58 Teleutospore, Vergr. 765.



Berichtigungen.

Seite 94 lies in der Ueberschrift statt „Endodermis der Zellen“ „Endodermis der Wurzeln“.

„ 190 lies in Anm. 4 „Spermatozoen einiger Wirbelthiere“ statt „Schmarotzer einiger Wirbelthiere“.

„ 194 Zeile 16 von unten lies „Wenn auch den“ statt „Wenn durch die“.

„ 194 „ 14 von unten lies „bieten doch die bekannten Thatsachen“ statt „bieten sie doch den bekannten Thatsachen“.

„ 209 „ 13 von oben lies „von der . . . Construction zulässig. Zu . . .“ statt „von der Construction. Zulässig zu . . .“.

„ 327 „ 10 von unten im Texte lies „SCHROETER“ statt „SCHOETER“.

„ 462 „ 6 von oben lies „prägnant“ statt „drägnant“.

„ 541 Zeile 3 von oben setze „*Synchytrium papillatum*“ statt „*Erodium cicutarium*“.

„ 566 „ 13 von unten lies „geschlechtslose“ statt „geschlechtliche“.

Auf Tafel II ist die auf Fig. 2 geschlossen dargestellte Schlinge der *Lathraea*-Wurzel auf ein Versehen des Lithographen zurückzuführen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [11](#)

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

Artikel/Article: [Ueber die auf Compositen auftretenden Puccinien mit Teleutosporen vom Typus der Puccinia Hieracii nebst einigen Andeutungen über den Zusammenhang ihrer specifischen Entwicklung mit ihrer verticalen Verbreitung 453-464](#)