Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 9 (1899)

Heft: 9

Artikel: Untersuchungen über einige schweizerische Rostpilze

Autor: Jacky, Ernst

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-9805

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Untersuchungen über einige schweizerische Rostpilze.

Von Dr. Ernst Jacky.

Einleitung.

Bei Gelegenheit von Untersuchungen über Compositen bewohnende Puccinien vom Typus der Puccinia Hieracii, über die an anderer Stelle berichtet werden soll, besonders beim Sammeln des Infektionsmateriales, fand ich da und dort auch andere Rostpilze, deren näheres Studium mir von Interesse schien. Die damit angestellten Infektionsversuche, die in den Jahren 1897 und 1898 im Botanischen Institut Bern ausgeführt wurden, sollen im Nachstehenden beschrieben werden.[1]) Besonderen Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. Ed. Fischer, der mir stets mit Rat und That hilfreich zur Seite stund. Ebenso danke ich Herrn Dr. Stebler, Vorsteher der schw. Samenkontrollstation in Zürich, sowie Herrn Revierförster Candrian in Samaden für Zusendung von Versuchspflanzen.

[1]) Eine vorläufige Mitteilung findet sich in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1898, p. 66.

I. Ueber die Zugehörigkeit des Caeoma Saxifragae (Strauss) Winter auf Saxifraga oppositifolia L.

Im August 1897 fand ich im Verein mit Prof. Ed. Fischer auf sandigem Boden am Rande des Corbassière-Gletschers im Wallis in einer Höhe von ungefähr 2650 m über Meer auf *Saxifraga oppositifolia L.* ein *Caeoma,* welches durch sein häufiges Auftreten unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkte. In unmittelbarer Nähe der *Saxifraga* fanden sich beinahe einzig *Salix herbacea L.* und weniger häufig *Salix serpyllifolia Scop.,* mit welchen die *Saxifraga* dichte, ineinandergreifende Rasen bildet. Obwohl auf den *Salix* noch keine Uredolager zu finden waren, lag trotzdem der Gedanke nicht ferne, es möchte das Caeoma Saxifragae (Strauss) Winter auf Saxifraga oppositifolia L. in den Entwicklungskreis einer Melampsora auf den erwähnten Salices gehören.

Zum Zwecke eines weitern Eindringens in diese Frage wurden Rasen von *Salix herbacea* und *Caeoma* tragenden *Saxifraga oppositifolia* ausgegraben und teils im Val de Bagnes an leicht zugänglicher Stelle in einer Höhe von ungefähr 1500 m eingepflanzt, teils nach Bern gesandt, wo dieselben im Botanischen Garten eingetopft wurden.

Ungefähr zehn Tage später untersuchte ich die in Bern in Töpfen cultivierten Rasen

und fand auf zahlreichen Blättern der *Salix herbacea* orangerote Uredopusteln, währenddem nunmehr die *Caeoma* auf den Saxifragen eingegangen waren. Zu gleicher Zeit wurden auch die im Wallis, in Fionnay im Val de Bagnes, eingepflanzten Rasen von Prof. Fischer untersucht, und auch hier wurden auf *Salix herbacea* Uredolager constatiert. Es ist von Interesse, zu bemerken, dass sich in Bern die Uredolager noch ziemlich stark vermehrten, währenddem in Fionnay den Uredosporen sogleich die Teleutosporen folgten.

Am 30. August wurde von Prof. Fischer auch an Ort und Stelle am Rande des Corbassière-Gletschers Nachschau gehalten. Es konnten auf *Salix herbacea* und teilweise auch auf *Salix serpyllifolia* Uredo- und hauptsächlich Teleutosporenlager nachgewiesen werden. Solche Teleutosporenlager tragende Blätter wurden gesammelt und in Leinensäckchen den Winter über in Bern im Freien aufbewahrt, um im nächsten Frühjahr zu Infektionsversuchen benutzt werden zu können.

Die *Saxifraga*- und die *Salix*-pflanzen wurden ebenfalls im Freien in einem Kasten überwintert, teils *Saxifraga* allein, teils *Salix* allein, teils beide zusammen im gleichen Topfe stehend.

Am 30. März des darauffolgenden Jahres (1898), kurze Zeit nachdem die Frühlingssonne den auf den Pflanzen ruhenden Schnee weggeschmolzen hatte, bemerkte ich, dass beinahe alle *Saxifraga oppositifolia*, die in gleichen Töpfen

stunden mit *Salix*, welch letztere im vorangegangenen Jahre mit *Melampsora* inficiert gewesen waren, zahlreiche Pykniden trugen, denen nach 2—3 Wochen die *Caeoma* folgten.

Durch diese Thatsache erschien die Annahme einer Zusammengehörigkeit von Melampsora und Caeoma als sehr wahrscheinlich.

Die im Nachfolgenden zu beschreibenden Infektionsversuche sollten die Frage weiter zu lösen im Stande sein.

Versuch A.

Am 1. April 1898 wurden mit Teleutosporen auf Blättern von *Salix herbacea* (von dem oben erwähnten Infektionsmaterial) folgende Pflanzen besäet:

A 1. *Saxifraga oppositifolia*,
A 2. *Saxifraga oppositifolia*,
A 3. *Saxifraga oppositifolia*,
A 4. *Saxifraga exarata*,
A 5. *Saxifraga bryoides*,
A 6. *Saxifraga varians*,
A 7. *Saxifraga androsacea*,
A 8. *Salix herbacea*.

Gleichzeitig wurde ein Versuch auf Objektträgern angestellt. Es konnten indes in keinem Falle ausgeworfene Basidiosporen constatiert werden. Ebenso war noch am 24. Mai kein Erfolg der Infektion auf den Versuchspflanzen zu bemerken.

Dieses Misslingen des Versuches muss wohl auf den Umstand zurückgeführt werden, dass die Teleutosporen nicht mehr in keimfähigem Zustande waren, sei es, dass deren Keimfähigkeit durch fehlerhafte Behandlung des Infektionsmateriales zerstört worden war, sei es, dass die Teleutosporen nur unmittelbar zur Zeit der Schneeschmelze keimen, was als Anpassung an die hochalpine Umgebung nicht unmöglich erscheint. Diese Annahme wird durch das frühe Auftreten der Pykniden (Ende März) auf den in Bern im Freien stehenden *Saxifraga* einigermassen bestärkt.

Versuch B.

Am 2. Mai 1898 wurden Teleutosporen tragende Blätter von *Salix herbacea* und *Salix serpyllifolia* auf folgende Pflanzen gelegt:

B 1. *Saxifraga oppositifolia.*
B 2. *Saxifraga oppositifolia.*

Auch hier konnten weder auf Objektträgern ausgeworfene Basidiosporen erkannt werden, noch zeigte sich ein Erfolg auf den beiden Versuchspflanzen. Der Grund des Misslingens ist wohl derselbe wie bei Versuch A.

Ergaben diese beiden Versuche keine positiven Resultate, so mussten in umgekehrter Richtung angestellte Versuche vielleicht zum Ziele führen. Als Infektionsmaterial dienten die oben (p. 52) erwähnten *Caeoma*sporen auf den im Freien stehenden *Saxifraga oppositifolia.*

Versuch C.

Am 21. April brachte ich *Caeoma* tragende Blätter von *Saxifraga oppositifolia* auf folgende Pflanzen:

C 1. *Salix herbacea.*
C 2. *Salix serpyllifolia.*
C 3. *Salix reticulata.*
C 4. *Salix retusa.*
C 5. *Salix arbuscula.*

Schon am 3. Mai, nach einer Incubationszeit von zwölf Tagen, zeigten sich an einem Blatte von *Salix herbacea* (C 1) zwei deutliche, auf Blatt-Ober- und Unterseite sichtbare Uredolager. Die übrigen Versuchspflanzen waren pilzfrei. Am 6. Mai fand ich drei pilzbefallene Blätter auf C 1, eines derselben mit sechs Uredolagern; am 23. Mai constatierte ich sechs inficierte Blätter, und zugleich bemerkte ich die ersten Teleutosporenlager. Am 8. Juni zeigten schliesslich neun Blätter von *Salix herbacea* Teleutosporenlager. Die übrigen Versuchspflanzen blieben dauernd pilzfrei.

Versuch D.

Am 28. April 1898 wiederholte ich den Versuch mit *Caeoma*sporen von *Saxifraga oppositifolia,* indem ich folgende Pflanze damit besäete:

D 1. *Salix herbacea.*

Selbstredend wurde dieser, wie auch Versuch E von den übrigen Versuchen getrennt gehalten.

Am 16. Mai bemerkte ich auf *Salix herbacea* (D 1) zwei pilzbefallene Blätter, das eine mit zwei, das andere mit drei Uredolagern, Am 8. Juni fanden sich bis 10 und mehr Teleutosporenlager auf dieser Pflanze.

Hier sei bemerkt, dass seit dem 28. April auf den im Freien stehenden *Salix herbacea,* die sich in gleichen Töpfen mit den *Caeoma* tragenden *Saxifraga oppositifolia* befanden, Uredolager auftraten, die sich im Laufe des Frühjahrs stark vermehrten. Ende Mai bildeten sich die ersten Teleutosporenlager.

Aus Versuch C und D, sowie aus der zuletzt erwähnten Bemerkung, geht mit Deutlichkeit hervor, dass mit *Caeoma*sporen auf *Saxifraga oppositifolia Salix herbacea* positiv inficiert werden kann, dass somit das Caeoma Saxifragae (Strauss) Winter auf Saxifraga oppositifolia in den Entwicklungskreis einer heterëcischen Melampsora auf Salix herbacea zu gehören scheint.

Es handelte sich nun im fernern darum, zu wissen, ob die auf *Salix herbacea* auftretende Melampsora identisch sei mit einer solchen auf *Salix serpyllifolia.* Zu dem Ende wurde der nachfolgende Versuch angestellt.

Versuch E.

Am 5. Mai 1898 wurden Uredolager tragende Blätter von *Salix herbacea*, von den im

Freien stehenden Pflanzen stammend, auf folgende Pflanzen gelegt:

E 1. *Salix herbacea.*
E 2. *Salix serpyllifolia.*

Am 24. Mai zeigte E 1 (*S. herbacea*) neun Blätter mit zum Teil äusserst zahlreichen Uredolagern. E 2 (*S. serpyllifolia*) blieb dauernd pilzfrei. Am 8. Juni besass E 1 sechzehn pilzbefallene Blätter, darunter solche mit bis zu dreiundzwanzig Teleutosporenlagern.

Aus diesem Versuche dürfte daher mit ziemlicher Sicherheit der Schluss gezogen werden, es sei die auf Salix herbacea auftretende Melampsora nicht identisch mit einer solchen auf Salix serpyllifolia.

Schliesslich bleibt uns zu erwähnen übrig, dass die im Freien stehenden Kontrollexemplare, darunter 9 *Salix herbacea,* zahlreiche *Salix serpyllifolia*, *S. reticulata*, *S. retusa* und *S. arbuscula* den ganzen Sommer über pilzfrei waren, dass indessen bei einer im September vorgenommenen Revision sowohl einige *Salix herbacea* als auch einige *Salix serpyllifolia* vereinzelte Uredolager trugen. Diese Versuchsverunreinigung lässt sich für *Salix herbacea* wohl dadurch erklären, dass sowohl die Kontrollexemplare als auch einige der pilzbefallenen Saxifraga- und Salixpflanzen im Freien stunden und daher eine Uebertragung der Sporen durch die Luft nicht ausgeschlossen erscheinen kann. Noch unerklärt ist das Auftreten von Uredolagern auf *Salix serpyllifolia.*

Wir geben im Nachstehenden eine genaue morphologische Beschreibung des Pilzes:

I. a) *Pykniden.* Lebhaft orangerot, auf der Blattoberseite zu mehreren nebeneinanderliegend, flach. Pyknosporen farblos. In Bern Ende März, in den Hochalpen wohl nicht vor Mitte Juli.

b) *Caeoma.* Meist einzeln auf der Blattoberseite, seltener auf der Unterseite, orangerot, anfangs von der Epidermis bedeckt, bei der Reife dieselbe sprengend. Sporenlager flach. Sporen kugelig bis leicht polygonal, Membran farblos, bis 3 μ dick, äusserst feinwarzig, Warzenabstand kleiner als 1 μ; Inhalt gelb. Maasse: Breite 16 μ bis 24 μ, Länge 17—25 μ, Mittel 20 $\mu \times 22$ μ. Paraphysen farblos oder mit gelbkörnigem Inhalt erfüllt, in einen Kopf endigend, der stets kleiner ist als die Caeomasporen. In Bern im April, in den Hochalpen Juli-August.

II. *Uredolager.* Einzeln, rundlich, ungefähr $^1/_2$ mm im Durchmesser, orangerot bis bräunlich, hauptsächlich auf der Blattoberseite. Anfangs von der Epidermis bedeckt, bei der Reife freiliegend. Sporen ellipsoidisch bis kugelig, Membran farblos, ca. $1^1/_2$ μ dick, feinstachelig, Abstand der Stacheln 1—$1^1/_2$ μ. Inhalt braun. Maasse: Breite 12—16 μ, Länge 16—20 μ, Mittel 14 $\mu \times 18$ μ. Paraphysen gross, in einen Kopf endigend, farblos oder mit gelbkörnigem Inhalt; Membran bis zu 3 μ dick, Kopf grösser als die Uredosporen. In Bern Ende April und Mai, in den Hochalpen im August.

III. *Teleutosporenlager*. Einzeln oder leicht zusammenfliessend, meist auf der Blattunterseite, den Uredolagern entgegengesetzt, jedoch auch auf der Oberseite; krustenförmig, bis zu ½ mm im Durchmesser, braun und schliesslich schwärzlich; dauernd von der Epidermis bedeckt. Sporen einzellig, keulenförmig, prismatisch, am Scheitel nicht verdickt, abgeflacht, rundlich oder leicht zugespitzt, Basis abgerundet oder verschmälert. Membran glatt, dünnwandig, braun. Keimporus scheitelständig, wenig auffällig, an ausgekeimten Sporen meist sichtbar. Maasse: Breite 8—17 μ, Länge 28—50 μ, Mittel 11 $\mu \times$ 35—48 μ. In Bern von Ende Mai an, in den Hochalpen Ende August. Basidiosporen[1]) klein, citronenförmig oder mehr kugelig mit Ansatzstelle, farblos mit braunrotem Inhalt. Maasse: Breite 6—8 μ, Länge 8—10 μ, Mittel 6,5 $\times$ 9 μ.

Pykniden und Caeoma auf *Saxifraga oppositifolia*, Uredo- und Teleutosporen auf *Salix herbacea*.

Wir haben es folglich mit einer *Heter-Eu-Melampsora* zu thun.

Was die systematische Stellung dieses Pilzes anbelangt, so lässt sich darüber folgendes sagen: Das *Caeoma* wurde zuerst von Strauss[2]) beschrieben unter dem Namen *Uredo polymorpha* ζ. *Saxifragae*. Winter[3]) führt das-

[1]) Die zur Beobachtung gelangten Basidiosporen stammten von Teleutosporen, die auf einer den Winter über im Freien stehenden Pflanze gesammelt wurden.

[2]) In Wetter, Ann. II, pag. 87.

[3]) In Rabenhorst, Kryptogamenflora, Tom. I, pag. 258.

selbe erstmals als *Caeoma Saxifragae* (Strauss) an und erwähnt als Nährpflanzen: *Saxifraga aizoides* L., *muscoides* Wulf., *moschata* Wulf., *granulata* L. Dietel[1]) kennt als Nährpflanze auch *Saxifraga oppositifolia* L.

Es ist wahrscheinlich, dass das *Caeoma Saxifragae* (Strauss) Winter als Collectivspecies aufzufassen ist, und dass die *Caeoma* auf den verschiedenen *Saxifraga*arten in den Entwicklungskreis verschiedener Melampsoren gehören. Weitere Versuche müssen diese Frage der Specialisierung genauer zu erläutern im Stande sein.

Die Melampsora auf *Salix herbacea* wird von Winter zu *Melampsora Salicis capreae* (Pers.) gezählt, da er constante morphologische Unterschiede bei den auf verschiedenen Nährpflanzen vorkommenden Weidenmelampsoren nicht finden konnte[2]). Dietel[3]) führt sie in seinem Uredineenverzeichnisse vom Jahr 1888 als unbekannter Zugehörigkeit an, und Magnus[4]) ist in seinem im Jahre 1890 erschienenen Verzeichnisse der Pilze Graubündens ungewiss, wohin er die auf *Salix herbacea* am Albulapass gefundene *Melampsora* zu stellen habe.

Im Jahre 1888 trennt Rostrup[5]) auf Grund

---

[1]) P. Dietel, Verzeichnis sämtlicher Uredineen, pag. 26.

[2]) In Rabenhorst, Krypt.-Flora, Tom. I, pag. 239 und 240.

[3]) P. Dietel, Verz. sämtl. Ured., pag. 12.

[4]) P. Magnus, Erstes Verzeichnis der ihm aus dem Kanton Graubünden bekannt gewordenen Pilze, pag. 30.

[5]) Rostrup, Fungi Groenlandiae, Meddelelser om Grönland III, Kjöbenhavn (1888), pag. 535.

morphologischer Eigentümlichkeiten die auf *Salix Groenlandica, glauca* und *herbacea* lebende *Melampsora* von *Melampsora Salicis capreae* (Pers.) Winter ab unter der Bezeichnung *Melampsora arctica* Rostrup. Seine freilich nicht sehr detaillierte Beschreibung: «Soris uredosporiferis, gregariis, hypophyllis, flavis; uredosporis, sphaeroideis vel ovoideis, 18—20 μ. diam., echinatis, paraphysibus clavatis; soris teleutosporiferis hypophyllis, sparsis, minutissimis, atrofuscis; teleutosporis prismaticis, rufo — fuscis —» stimmt mit der unsrigen im grossen und ganzen überein; dagegen sind unsere Maasse der Uredosporen kleiner, und die keulenförmigen Paraphysen sind durch solche mit dickwandigem Kopfe ersetzt.

Wenn nun Juel[1]) in seinen «Uredineen aus den Gebirgsgegenden Skandinaviens» auf *Salix herbacea* zwei verschiedene Melampsoren beschreibt, von denen er die eine der *Melampsora arctica* Rostr. zuzählt, die andere indes unter der Bezeichnung *Melampsora alpina* Juel einführt, so scheint die von mir beobachtete *Melampsora* in allen Beziehungen mit der von ihm aufgestellten *Melampsora alpina* übereinzustimmen. Seine Beschreibung: «Uredo in kleinen Häufchen, meist auf der oberen Blattfläche zerstreut. Uredosporen gerundet oder kurz ellipsoidisch, ungefähr 15×18 μ, noch feiner gestachelt als bei *Mel. arctica Rostr.* und als

[1]) Juel, Mykolog. Beitr. I, Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1894 Nr. 8 Stockholm, pag. 417.

bei M. farinosa, orangefarben. Paraphysen mit dickwandigem Kopfe, 30—35 μ. lang. Teleutosporen in kleinen schliesslich schwarzbraunen Häufchen an beiden Blattflächen, denen der Mel. farinosa ähnlich, aber unter der Epidermis gebildet . . .» fällt mit der unsrigen in allen Teilen zusammen. Als Nährpflanzen erwähnt Juel *Salix herbacea* und *Salix polaris*.

Aus unseren Untersuchungen geht somit hervor, dass das *Caeoma Saxifragae (Strauss)* Winter auf *Saxifraga oppositifolia* in den Entwicklungskreis der heteröcischen *Melampsora alpina* Juel auf *Salix herbacea* gehört; und ferner, dass die *Melampsora* auf *Salix herbacea* nicht identisch zu sein scheint mit einer solchen auf *Salix serpyllifolia*.

II. Uromyces Aconiti Lycoctoni (DC.) Winter.

Auf *Aconitum Lycoctonum L.* tritt in den Voralpen häufig ein *Uromyces* auf, dessen Zugehörigkeit zum *Aecidium Aconiti Lycoctoni DC.* wohl angenommen, experimentell jedoch noch nicht festgestellt worden war.

In Fionnay im Val de Bagnes (Wallis) fand ich im August 1897 an verschiedenen Stellen von Teleutosporen des *Uromyces Aconiti Lycoctoni* befallene *Aconitum Lycoctonum*-Pflanzen. Bei genauem Nachsehen konnten in einigen Fällen auf alten, jedoch diesjährigen Blättern

Spuren von Aecidien nachgewiesen werden, so dass die Zusammengehörigkeit der Aecidien einerseits und der Teleutosporenlager andrerseits recht wahrscheinlich erschien. Indes fand ich im Verein mit Prof. Ed. Fischer ebenfalls auf *Aconitum Lycoctonum Puccinia Lycoctoni Fckl,* in deren Nähe auch Aecidien tragende Pflanzen stunden, deren genauere Untersuchung indes versäumt wurde. Es gestaltete sich nunmehr die Frage weit complicierter. Vor allem galt es festzustellen, ob im Verein mit *Uromyces Aconiti Lycoctoni* Aecidien auftreten, oder ob diese letzteren in den Entwicklungskreis der *Puccinia Lycoctoni* gehören.

Zur Beantwortung dieser Frage, sowie zur Feststellung der Wirtspflanzen wurden im Sommer 1898 verschiedene Culturversuche angestellt, die im folgenden beschrieben werden sollen.

A. Infektionsversuch mit Teleutosporen von Uromyces Aconiti Lycoctoni (DC.) Winter.

Als Infektionsmaterial dienten Teleutosporentragende Blätter von *Aconitum Lycoctonum*, gesammelt im August 1897 an den obenerwähnten Standorten. Damit wurden am 10. Mai 1898 folgende Pflanzen besäet:

A_1. *Aconitum Lycoctonum.*
A_2. *Aconitum Lycoctonum.*
A_3. *Aconitum paniculatum.*
A_4. *Aconitum Napellus.*
A_5. *Trollius europaeus.*

Ein Erfolg der Infection war erst am 9. Juni, also beinahe einen Monat nach erfolgter Infektion, zu bemerken; und zwar waren beide *Aconitum Lycoctonum* befallen. Die übrigen Versuchspflanzen sowie Kontrollexemplare von Aconitum Lycoctonum blieben gesund. A_2 zeigte eine charakteristische Aecidiengruppe an der Unterseite eines Blattes und zwei weitere kleinere Gruppen aus Blattstiel. A_1 besass bloss eine, aber um so auffallendere Gruppe an der Unterseite eines Blattes. Die Aecidien sind stets zu dichtgedrängten Gruppen vereinigt; sie sitzen häufig an der Blattnervatur, oft an der Ausgangsstelle der Blattspreite, woselbst sie typische Krümmungserscheinungen hervorrufen. Die Aecidiengruppe auf dem Blatte von A_2 gelangte bald zu völliger Reife und erzeugte zahlreiche Aecidiosporen, währenddem die Gruppe auf A_1 noch Ende Juli sich nicht weiter entwickelt hatte, d. h. die einzelnen Becherchen waren vollkommen ausgebildet und selbst von blossem Auge sichtbar, ohne dass sie sich indessen öffneten. Am 6. Juli, also wiederum beinahe einen Monat nach dem ersten Erscheinen der Aecidien fanden sich um die blattständige Aecidiengruppe von A_2, wie auch auf zwei weiteren Blättern dieser Pflanze mehrere schwarze, staubige Teleutosporenlager auf der Oberfläche des Blattes; währenddem auf A_1 ein einziges Teleutosporenlager auftrat, das wohl auf Infection durch Aecidiosporen von A_2 zurückzuführen sein dürfte. Die Aecidien dagegen waren auf dieser

Pflanze (A_1) eingegangen, ohne sich geöffnet zu haben.

Aus diesem Versuche lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Teleutosporen von *Uromyces Aconiti Lycoctoni* erzeugen direkt wieder das Aecidium; es gehört somit das *Aecidium Aconiti Lycoctoni* zu *Uromyces Aconiti Lycoctoni.*
2. Der *Uromyces Aconiti Lycoctoni* scheint nur auf *Aconitum Lycoctonum*, nicht dagegen auf *Aconitum Napellus*, *Aconitum paniculatum* und *Trollius europaeus* zu leben.

Zwei weitere Infektionsversuche, mit demselben Infektionsmaterial ausgeführt, ergaben keinen Erfolg; dagegen gelang ein Versuch mit Aecidiosporen von *Aconitum Lycoctonum* aus dem Versuche A_2.

B. Infektionsversuch mit Aecidiosporen von Uromyces Aconiti Lycoctoni (DC.) Winter.

Mit Aecidiosporen von *Uromyces Aconiti Lycoctoni* aus Versuch A_2 wurden am 9. Juni 1898 folgende Pflanzen besäet:

B_1. *Aconitum Lycoctonum.*

B_2. *Aconitum Lycoctonum.*

Am 6. Juli waren die Blätter beider Versuchspflanzen (B_1 u. B_2) von zahlreichen einzel-

stehenden, schwarzen Teleutosporenlagern besetzt. B_1 besass drei pilzbefallene Blätter, B_2 ein solches.

Dieser Versuch berechtigt uns zu folgenden Schlüssen:

1. Es erzeugen die Aecidiosporen von *Uromyces Aconiti Lycoctoni* direkt wieder die Teleutosporengeneration.
2. Die Zugehörigkeit des *Aecidium Aconiti Lycoctoni* zu *Uromyces Aconiti Lycoctoni* ist demnach erwiesen.
3. *Uromyces Aconiti Lycoctoni* ist ein *Uromycopsis*.

Besonders hervorzuheben ist noch der Umstand, dass sämtliche nicht inficierten Kontrollpflanzen von *Aconitum Lycoctonum* während der ganzen Dauer des Versuches pilzfrei blieben.

Nicht gelöst durch diese Versuche ist die Frage über die Entwicklungsgeschichte der auf *Aconitum Lycoctonum* lebenden *Puccinia Lycoctoni Fuckel*. Dass diese *Puccinia* mit *Puccinia Trollii* Karst. nicht identisch ist, wurde von Ed. Fischer[1]) in seinen «Entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen über Rostpilze» gezeigt. Es bleibt somit noch zu entscheiden, ob *Puccinia Lycoctoni Fuckel* ein *Aecidium-*

---

[1]) In Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Band I, Heft 1, pag. 70 und 71.

stadium besitzt, und inwieweit sich eventuell dieses Aecidium von dem zu *Uromyces Aconiti Lycoctoni* gehörenden Aecidium unterscheidet.

III. Puccinia Agrostidis Plowr. und Aecidium Aquilegiae Pers. auf Aquilegia alpina L.

Oberhalb Fionnay im Val de Bagnes (Wallis) fand ich im August 1897 zahlreiche Aecidientragende *Aquilegia alpina*.

Die Zugehörigkeit von *Puccinia Agrostidis* Plowr. auf *Agrostis alba* und *A. vulgaris* zu dem Aecidium auf *Aquilegia vulgaris* war von Plowright[1]) klargelegt worden. Es handelte sich für uns nunmehr darum, festzustellen, ob das auf *Aquilegia alpina* auftretende Aecidium identisch sei mit dem von Plowright für *Aquilegia vulgaris* beschriebenen.

Zwischen den Aecidienbefallenen *Aquilegia alpina* fanden sich am erwähnten Standorte zahlreiche Gramineen, deren mehrere nach Verlauf von ungefähr 10—14 Tagen Uredolager trugen. Prof. Ed. Fischer hatte die Freundlichkeit solche auszugraben und nach Bern zu senden, wo sie in Töpfe gepflanzt wurden und nunmehr noch reichliche Teleutosporenlager bildeten. Diese wurden im Freien überwintert, um als Infektionsmaterial zu dienen.

---

[1]) Plowright, C. B., British Uredineae. Gardeners' Chronicle VIII, 1890, Juli 12, pag. 41; nach Referat in Zeitschr. f. Pflkr. 1892, pag. 297.

Versuch A.

Am 22. April 1898 wurden mit diesem Teleutosporenmaterial folgende Pflanzen besäet:

A 1.
A 2. } *Aquilegia alpina.*
A 3.

A 4.
A 5. } *Aquilegia vulgaris.*

Ein Kontrollversuch auf Objektträgern ergab, am 25. April beobachtet, zahlreiche ausgeworfene Basidiosporen.

Am 2. Mai, nach zehntägiger Inkubationsdauer, erwiesen sich alle fünf Pflanzen als heftig inficiert. Blätter und Stengel zeigten zahllose, orangerote, meist einzelnstehende, seltener zu Gruppen vereinigte, vorwiegend auf der Oberfläche der Blätter befindliche Pykniden. Einige Blätter und Blattstiele waren so massenhaft befallen, dass sie abdorrten und zu Grunde giengen. Am 11. Mai begannen sich die Aecidien zu entwickeln, die aber erst am 17. Mai ausgebildet erschienen.

Zahlreiche nicht inficierte Kontrollpflanzen von *Aquilegia alpina* und *vulgaris* blieben dauernd pilzfrei.

Aus diesem Versuch ergiebt sich, dass die *Puccinia* auf den erwähnten Gramineen ihre Aecidien auf *Aquilegia alpina* und auf *Aquilegia vulgaris* bildet, dass somit Aecidium Aquilegia Pers. auf Aquilegia vulgaris identisch ist mit einem solchen auf Aquilegia alpina.

Es musste sich jetzt noch darum handeln, die *Puccinia*-tragenden Gramineen von Fionnay zu bestimmen und ferner nachzuweisen, welche Gramineenarten das *Aecidium Aquilegiae* zu inficieren im Stande ist. Nach den Angaben von Plowright konnte es sich nur um *Agrostis* handeln; mit dieser wurde daher ein weiterer Versuch eingeleitet.

Versuch B.

Aecidientragende Blätter und Stengelstücke von *Aquilegia alpina* und *vulgaris* aus Versuch A wurden am 21. Mai 1898 auf folgende Pflanzen gebracht:

B 1. *Agrostis rupestris*
B 2. *Agrostis canina*
B 3. *Agrostis alba armata*
(stammen aus der eidg. Samenkontrollstation Zürich).

B 4. *Agrostis alba var. alpestris.* (Aus dem Bot. Garten).

B 5. Graminee [1]
B 6. id.
aus Fionnay, die in der Nähe der *Aquilegia alpina* stunden u. im Herbst Teleutosporen getragen hatten.

Schon am 1. Juni war B 5 über und über mit Uredolagern bedeckt, während alle übrigen Pflanzen während der ganzen Versuchsdauer keinen Erfolg der Infektion zeigten. Eine weitere, bisher nicht inficierte, als B 7 bezeichnete Kon-

[1]) Bildete keine Blüten, war daher nicht zu bestimmen, dürfte aber, da sie sich hinsichtlich des Infektionsresultates (siehe unten) wie B 7 verhielt, Agrostis alba sein.

trollpflanze, die ebenfalls von Fionnay stammte und im Herbst Teleutosporen getragen hatte, war zur Zeit vollständig gesund und erzeugte Blütenstände, durch die sie sich als *Agrostis alba* zu erkennen gab. Dieselbe wurde nunmehr am 15. Juni mit Uredosporen von B 5 besäet. Am 28. Juni waren an verschiedenen Blättern von B 7 Uredolager sichtbar. Im weiteren Verlaufe brachten sowohl B 5 als auch B 7 zahlreiche Teleutosporenlager zur Entwicklung. Die Graminee B 6 entwickelte keine Blüten und konnte daher nicht bestimmt werden.

Der Versuch zeigt somit, dass mit Aecidiosporen von *Aecidium Aquilegiae* auf *Aquilegia alpina* und *vulgaris* erfolgreich *Agrostis alba* inficiert werden konnte, nicht jedoch *Agrostis alba* var. *alpestris*, *Agrostis alba armata*, *Agrostis canina* und *Agrostis rupestris*.

Aecidium Aquilegiae Pers. auf Aquilegia alpina gehört somit in den Entwicklungskreis der heteröcischen *Puccinia Agrostidis* Plowr.

Merkwürdig erschien uns die Thatsache, dass wohl *Agrostis alba* von Fionnay stammend, nicht aber zwei Varietäten derselben *Agrostis alba alpestris* und *Agrostis alba armata* inficiert werden konnten.

Dem Einwand, es möchte die erfolgreiche Infektion auf B 5 nnd B 7 auf Uredoüberwinterung zurückzuführen sein, kann entgegengehalten werden, dass beide Pflanzen zur Zeit der Infektion (21. Mai und 15. Juni) vollkommen

gesund waren, und dass, wenn es sich um Uredoinfektion handeln sollte, dieselben zu dieser vorgeschrittenen Jahreszeit längst hätten inficiert sein müssen.

Schliesslich sei bemerkt, dass nach den Angaben Plowright's auch *Agrostis vulgaris*, die in unserem Versuche keine Verwendung gefunden hatte, durch *Aecidium Aquilegiae* inficiert wird. —

IV. Melampsora aecidioides (D.C.) Schroet.

Im Walde längs der Aare zwischen Reichenbach und Zehendermätteli bei Bern findet sich nicht selten *Caeoma Mercurialis* (Pers.) Der Zusammenhang dieses *Caeoma* mit *Melampsora aecidioides* (D.C.) Schroet. auf *Populus tremula L.*, *P. alba L.* und *P. canescens* Sm. wurde von Nielsen und Rostrup[1]) gegeben und durch Plowright[2]), Klebahn[3]) und Wagner[4]) bestätigt. Eine weitere Bestätigung dieser Angaben geben auch die nachstehenden Versuche:

Versuch A.

Am 8. Mai 1897 legte ich mit *Caeoma* behaftete *Mercurialis*blätter vom erwähnten Standort auf 10 in Töpfen stehende Stecklingspflanzen

---

[1]) Rostrup, Oversigt kgl. Danske. Vidensk. Selskabs Forh. 1884, pag. 13. — Tidsskrift f. Skovbrug VI. 1883, pag. 206.

[2]) Plowright, Brit. Ured. and Ust, pag. 241. — Gard. Chron. 1891, pag. 525.

[3]) Klebahn, Culturvers. mit heteröc. Rostpilzen V in Zeitschr. f. Pflkr. 1896, pag. 337 und VI. Bericht, ibidem 1897, pag. 336 ff.

[4]) Wagner, Zum Generationswechsel von Melampsora Tremulae in Oest. bot. Zeitschr. 1896, pag. 273.

von *Populus tremula*. Am 20. Mai trugen alle 10 Pflanzen, meist an der Blattunterseite, zum Teil äusserst zahlreiche Uredolager. Drei nicht infizierte Kontrollpflanzen blieben dagegen gesund. Bei genauer Prüfung der *Populus tremula*-Pflanzen im erwähnten Walde konnte ich auch dort Uredolager konstatieren.

Versuch B.

Im Herbst 1897, stets am nämlichen Standort, auf *Populus tremula* gesammelte Teleutosporenlager tragende Blätter legte ich am 27. April 1898 folgenden Pflanzen auf:

B_1. B_2. B_3. } *Mercurialis perennis*

B_4. B_5. } *Chelidonium majus*.

B_6. B_7. B_8. } *Larix europaea*.

Am 10. Mai traten auf den drei *Mercurialis perennis* (B_1, B_2 und B_3) massenhaft Pykniden auf, denen am 17. Mai die *Caeoma* folgten. Die übrigen Versuchspflanzen zeigen keinen Erfolg.

Versuch C.

Mit den starkstäubenden *Caeoma* von Versuch B auf *Mercurialis perennis* wurden am 21. Mai folgende Pflanzen besäet:

C_1. *Populus italica*.
C_2. *Populus monilifera*.
C_3. *Populus nigra*.

C_4. *Populus balsamifera.*
C_5. *Populus cordata.*

Am 6. Juni liessen sich auf *Populus cordata* (C_5), *Populus nigra* (C_3) und *Populus monilifera* (C_2) spärliche Uredolager erkennen. *Populus italica, Populus balsamifera* blieben pilzfrei, wie auch die nicht infizierten Kontrollpflanzen.

Durch diese Versuche wird die Zugehörigkeit von *Caeoma mercurialis* (Pers.) auf *Mercurialis perennis* zu *Melampsora aecidioides* (D.C.) Schroet. auf *Populus tremula* bestätigt und zugleich gezeigt, dass sich die *Melampsora* ausser auf *Populus tremula, P. alba* und *P. Canescens* auch auf *P. cordata, P. nigra* und *P. monilifera* zu entwickeln vermag.

V. Melampsora populina (Jacq.) Cast.

Diese *Melampsora* scheint identisch zu sein mit *Melampsora Laricis* R. Hartig. Ihre Zugehörigkeit zu einem *Caeoma* auf *Larix europaea* D.C. wurde von Hartig[1]) nachgewiesen und seither von Klebahn[2]) und Ed. Fischer[3]) bestätigt. Eine weitere Bestätigung giebt uns ein im Jahr 1898 von mir angestellter Versuch.

---

[1]) R. Hartig, Allgem. Forst- und Jagdzeitg. 1885, p. 326. — Bot. Centralbl., 1889, pag. 310. Ibidem 1891, pag. 18.

[2]) Klebahn, Kulturvers. mit heteröc. Rostpilzen. V. Zeitschr. f. Pflkr. 1896, pag. 337.

[3]) Ed. Fischer, Entwicklungsgesch. Unters. über Rostpilze. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. I, 1, pag. 88 ff.

Versuch A.

Längs der Aare beim Belpmoos in der Nähe von Bern findet sich häufig auf *Populus nigra* L. die *Melampsora populina* (Jacq.) Cast. Mit im Herbst 1897 gesammeltem Teleutosporenmaterial wurden am 9. Mai 1898 folgende Pflanzen infiziert:

A_1. } *Larix europaea.*
A_2. }
A_3. }
A_4. *Mercurialis perennis.*
A_5. *Chelidonium majus.*
A_6. *Allium ursinum.*

Erst am 1. Juni bemerkte ich auf *Larix europaea* (A_1 und A_2) Aecidien, auf A_3 traten sie einige Tage später auf, währenddem die übrigen Versuchspflanzen keine Spur von Erfolg zeigten; ebenso blieben einige nicht infizierte Kontrollpflanzen von *Larix europaea* pilzfrei.

Dieser Versuch bestätigt die Zugehörigkeit von *Melampsora populina* (Jacq.) Cast. auf *Populus nigra* zu einem *Caeoma* auf *Larix europaea* in durchaus einwandfreier Weise.

VI. Melampsora Larici-Capraearum Klebahn.

Für diese *Melampsora* hat Klebahn[1]) nachgewiesen, dass sie mit einem *Caeoma* auf *Larix europaea D.C.* im Zusammenhang stehe.

---

[1]) Klebahn, Kulturvers. mit heteröc. Rostpilzen. VI. In Zeitschr. f. Pfl. Kr. 1897, pag. 327.

Indessen soll nach Angaben von *Nielsen* und *Rostrup*[1]) zu der auf *Salix* Caprea L. und *Salix cinerea L.* lebenden *Melampsora* (*Mel. farinosa* (Pers.) Schroet., *Mel. Salicis Capraeae* Winter, *Mel. Capraearum (D.C.)*, das *Caeoma Evonymi* (Gmel.) Tul. gehören. Zur weiteren Klärung dieser Frage dürfte auch der nachstehende Versuch beitragen. In der Nähe des Standortes von *Melampsora populina* (Jacq.) Cast. auf *Populus nigra* fand ich auch überaus häufig eine *Melampsora* auf *Salix Caprea L.* Solche Teleutosporen tragende Blätter wurden im Herbst 1897 gesammelt und im Freien überwintert.

Versuch A.

Am 24. Mai 1898 wurde dieses Infektionsmaterial auf folgende Pflanzen gelegt:

A_1. A_2. } *Evonymus europaeus.*

A_3. A_4. } *Larix europaea.*

Tags darauf wurden auf einem Kontrollversuch auf Objektträgern äusserst zahlreiche Basidiosporen beobachtet.

Am 6. Juni fanden sich beide *Larix europaea* (A_3 u. A_4) inficiert. Dieselben zeigten Pykniden und an der Unterseite der Blätter die ersten *Caeoma*. Der Erfolg war indessen nicht besonders reichlich. Die beiden *Evonymus* so-

---

[1]) Rostrup, Oversigt over det kong. Danske Vidensk. Selskabs. Forh. 1884, pag. 13. — Tidsskrift for Skovbrug VI, pag. 205.

wie nicht inficierte Kontrollexemplare von *Larix europaea* blieben dauernd pilzfrei.

Durch diesen Versuch werden die Angaben Klebahn's bestätigt, nach welchen die auf *Salix Caprea* lebende *Melampsora* ihre *Caeoma* auf *Larix* entwickelt.

VII. Melampsora Helioscopiae (Pers.)

Im August 1897 in Fionnay (Wallis) auf *Euphorbia Cyparissias L.* gesammelte Blätter mit Teleutosporen von *Melampsora Helioscopiae* (Pers.) wurden am 27. Mai 1898 auf zwei Pflanzen von *Euphorbia Cyparissias* gelegt. Erst am 23. Juni zeigte die eine der beiden Pflanzen 8 Uredolager. Später fanden sich solche auch auf der anderen Pflanze.

Daraus geht hervor, dass die auf *Euphorbia Cyparissias* lebende *Melampsora Helioscopiae* (Pers.) eine *Hemimelampsora* ist, indem durch Teleutosporeninfektion direkt wieder Uredo erzeugt wurde.

VIII. Puccinia dioicae Magnus.

Mit Aecidiosporen von *Puccinia dioicae Magnus*, gesammelt im Selhofenmoos bei Bern auf Blättern von *Cirsium oleraceum*, wurden am 29. Mai 1897 28 verschiedene Arten von *Carex* besäet. Mitte Juni zeigten *Carex Davalliana* und *Carex dioica* reichlichen Erfolg, ausserdem aber trug auch ein Exemplar von *Carex alba* einige Uredolager. Nicht in-

ficierte Kontrollpflanzen von *Carex alba* waren vollständig rein, ebenso die 25 übrigen Carexarten.

Am 16. Juli wurden 3 weitere Exemplare von *Carex alba* mit Uredosporen von *Carex Davalliana* aus dem ersten Versuch besäet. Die Pflanzen wurden wegen Abwesenheit erst im Oktober nachgesehen, und dabei konnte konstatiert werden, dass alle 3 Pflanzen von *Carex alba* vereinzelte Uredolager trugen.

Eine Wiederholung dieser Versuche fand im darauffolgenden Jahre statt. Am 27. Mai 1898 wurden Aecidientragende Blätter von *Cirsium oleraceum* vom schon erwähnten Standorte auf 5 Exemplare von *Carex alba* gebracht und ausserdem auf je ein Exemplar von *Carex Davalliana*, *C. dioica* und *C. pulicaris*. Am 22. Juni zeigten *Carex Davalliana*, *C. dioica* und 4 Exemplare von *Carex alba* Uredosporen, währenddem das 5. Exemplar von *C. alba*, sowie *C. pulicaris* pilzfrei blieben.

Es sei bemerkt, dass sich in beiden Versuchen (in demjenigen vom Jahr 1897 und in demjenigen von 1898) auf *Carex Davalliana* und *C. dioica* Teleutosporenlager entwickelten, währenddem auf *Carex alba* auch im Herbst nur vereinzelte Uredolager konstatiert werden konnten.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dass Puccinia dioicae Magnus ausser auf Carex Davalliana und C. dioica

auch auf Carex alba zu leben im Stande ist.

IX. Puccinia Aegopodii (Schum.)

Als Nährpflanzen von *Puccinia Aegopodii* gibt Winter[1]) ausser *Aegopodium Podagraria L.* auch *Astrantia major L.* und *Imperatoria Ostruthium L.* an. Oberhalb Fionnay im Val de Bagnes fand ich im August 1897 Teleutosporen tragende Pflanzen von *Imperatoria Ostruthium.* Mit diesem Infektionsmaterial wurden im darauffolgenden Jahre am 29. April folgende Pflanzen besäet:

A1. } *Imperatoria Ostruthium.*
A2. }

A3. } *Aegopodium Podagraria.*
A4. }

A5. } *Chaerophyllum Villarsii.*
A6. }

A7. *Astrantia major.*

A8. *Astrantia minor.*

Am 20. Mai liessen sich auf *Imperatoria* (A2.) an verschiedenen Stellen weissliche Pusteln erkennen. Am 24. Mai können auf ebenderselben Pflanze an Stelle der Pusteln im ganzen 17 Teleutosporenlager nachgewiesen werden. Das andere Exemplar von *Imperatoria* (A1.) wie auch die übrigen Versuchspflanzen blieben dauernd frei von Infektion. Ebenso erwiesen sich die nicht inficierten Kontrollexemplare von *Imperatoria* als gesund.

Dieser Versuch lässt es als nicht unwahr-

---

1) Rabenhorst's Kryptogamenflora I. pag. 174.

scheinlich erscheinen, dass die auf *Imperatoria* auftretende *Puccinia* auf diese Nährpflanze spezialisiert ist; indessen wäre dieser Versuch doch nicht stichhaltig genug, um eine solche Spezialisierung als thatsächlich bestehend zu bezeichnen, wenn nicht gewisse morphologische Eigentümlichkeiten diese Annahme bestärken würden. So ist der Keimporus der Basalzelle der Teleutosporen auf *Imperatoria* meist nach der Mitte gerückt, währenddem derselbe auf *Aegopodium* vorwiegend unterhalb der Infectionsstelle oder doch wenig von dieser entfernt liegt. Ausserdem erscheinen die Sporen auf *Imperatoria* eher ein wenig grösser als diejenigen anf *Aegopodium*. Dass die vorliegende Form mit *Puccinia enormis* Fuckel auf *Chaerophyllum Villarsii* identisch sei, scheint nach unserem Versuche zu schliessen, nicht wahrscheinlich zu sein. Auch ist bei *Puccinia enormis* auf *Chaerophyllum Villarsii* der Keimporus der Basalzelle noch weiter herabgerückt (2/3 und mehr) als bei der Form auf *Imperatoria*, so dass inbetreff der Lage des Keimporus der Basalzelle die Form auf *Imperatoria* die Mittelstellung einnimmt zwischen *Puccinia Aegopodii* einerseits und *Puccinia enormis* andrerseits. So scheint es nicht ausgeschlossen, dass es sich in unserem Falle um eine eigene Art, die als *Puccinia Imperatoriae* zu bezeichnen wäre, handelte. Weitere Infektionsversuche sind aber nötig, um über diese Frage endgültig zu entscheiden.