

am nächsten Tage schon auf mehreren Blättern festgestellt werden. Es wurde ferner die Beobachtung gemacht, daß sich der Pilz an dem trocken gelegten Material vorzüglich entwickelte, so daß er schon nach einigen Tagen in großen Mengen vorhanden war.<sup>1)</sup> An den meisten Blättern trat der Pilz an den Stellen auf, die schon eine dunkle Braunfärbung zeigten. Diese hob sich oft von der Braunfärbung, die durch *Gloeosporium* hervorgerufen wurde, durch ein dunkleres Braun sehr deutlich ab. An diesen Stellen scheint somit schon ein weitergehendes Zerfallsstadium des Blattgewebes eingetreten zu sein. Sehr bemerkenswert ist noch die Tatsache, daß *Microstroma Platani* sowohl an solchen Blättern auftritt, die von *Gloeosporium* befallen sind, als auch an solchen, bei denen Sporenlager von *Gloeosporium* nicht zu entdecken waren, und die daher nur die für *Microstroma* charakteristische dunklere Braunfärbung hatten. Ein solches Blatt wurde zu der beigefügten Photographie benutzt. Die eigentümliche Wachstumsweise von *Microstroma* zusammen mit *Gloeosporium* läßt die Vermutung aufkommen, daß beide Pilze zusammengehören, und *Microstroma Platani* eine neue Conidienfruchtform von *Gnomonia Veneta* ist. Um diese Frage klarzustellen, werden augenblicklich Culturversuche nach Art derjenigen von Professor KLEBAHN angestellt, deren Resultate wir nach Vollendung derselben mitteilen werden. Wenn wir nun trotz unserer Vermutung unseren Pilz als neue Art beschreiben, so veranlaßt uns dazu folgender Grund. Die Gattung *Microstroma* ist wohl abgegrenzt, und unser Pilz zeigt alle ihre Merkmale. Sollte sich nun herausstellen, daß dieser eine Conidienfruchtform eines anderen Pilzes ist, so ist er dennoch so lange unter den *Hyphomyceten*, schon der Bestimmung wegen, unterzubringen, bis durch Culturversuche, wie sie jetzt schon an verschiedenen Arten erfolgreich durchgeführt sind, die Zugehörigkeit der meisten *Fungi imperfecti* zu höheren Pilzen einwandfrei festgestellt, das heutige System somit hinfällig geworden ist.

Da auch in Göttingen die Platanenkrankheit auftrat, so wurden auch hier die Blätter untersucht. Bei der Behandlungsweise der Blätter, die wir eben angaben, stellte sich auch an diesem Material der Pilz ein. An Blättern jedoch, die aus Hamburg eingeschickt wurden, konnte der neue Pilz nicht gefunden werden. *Microstroma Platani* ist somit gefunden in Hildesheim an der Sedanstraße, im Dyesschen Park, im Michaelikloster und in Göttingen im botanischen Garten, sowie an verschiedenen Stellen in der Stadt.

---

## Beiträge zur Biologie der Uredineen.

Von ED. FISCHER.

(Fortsetzung.)

---

### 2. Zur Biologie von *Puccinia Saxifragae* SCHLECHTEND.

Die auf den europäischen *Saxifraga*-Arten lebenden *Puccinien*, soweit solche bekannt waren, wurden anfänglich sämtlich unter dem Namen

---

1) In Göttingen wurde nachträglich verschiedentlich die Beobachtung gemacht, daß der Pilz auch an vollkommen vertrockneten, rotbraunen Blättern auftritt, die noch an den Zweigen sich befinden.

*Puccinia Saxifragae* SCHLECHT. vereinigt. So finden wir z. B. bei WINTER (1) in RABENHORSTS Cryptogamenflora bei dieser Species die Formen auf *Saxifraga Aizoon*, *mutata*, *aizoides*, *granulata*, *rotundifolia*, *longifolia*. Bei näherer Untersuchung ergaben sich jedoch für die auf verschiedenen Arten dieser Gattung lebenden Formen größere oder kleinere Unterschiede, welche successive zur Abtrennung verschiedener Species führten. DIETEL (1) zeigte, daß die *Puccinia* auf *Saxifraga elatior* statt einer Längsstreifung unregelmäßige Warzen besitzt; daraufhin stellte er für diese Form den Namen *P. Pazschkei* auf; später rechnete er zu derselben (2) auch die Form auf *Saxifraga Aizoon*, und H. und P. SYDOW (1) erwähnen als Wirt dieser Art auch *Saxifraga longifolia*. Weiterhin trennte DIETEL (3) *Puccinia Jueliana* auf *Saxifraga aizoides* als besondere Art ab, welche ebenfalls warzige Sporen besitzt, aber von dunkler Färbung und größeren Dimensionen. Unter dem Namen *P. Huteri* unterscheiden sodann H. und P. SYDOW (2) die auf *Saxifraga mutata* lebende *Puccinia*, welche der *P. Jueliana* nahe steht, aber höchstens punktierte Sporen besitzt. Als eventuell auch hierhergehörend rechnen sie (1) vorläufig auch die Form auf *Saxifraga oppositifolia*, und ich selber habe provisorisch ebenfalls die *Puccinia* auf *Saxifraga Cotyledon* mit derselben vereinigt. Für die in Norwegen auf *Saxifraga nivalis* auftretende Form zeigten H. und P. SYDOW (1), daß sie mit der auf nordamerikanischen Saxifragen lebenden *P. curtipes* völlig übereinstimmt. Endlich fanden E. MAYOR und P. CRUCHET in den Walliser Alpen auf *Saxifraga biflora* eine weitere Species, die sich durch die Lage des Keimporus der unteren Zelle von *P. Pazschkei* unterscheidet. D. CRUCHET (1) nennt dieselbe *P. Fischeri* CRUCHET et MAYOR. Es verbleiben nun nach H. und P. SYDOW (1) bei der eigentlichen *P. Saxifragae* nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse die Formen auf *Saxifraga carpathica*, *cernua*, *granulata*, *hieracifolia*, *longifolia* (für diese siehe aber oben sub *P. Pazschkei*), *punctata*, *rotundifolia* und *stellaris*. Nachdem nun aber die übrigen *Saxifraga* bewohnenden *Puccinien* sich in eine Reihe zum Teil äußerst ähnlicher Arten aufgelöst haben, so liegt die Frage sehr nahe, ob nicht auch diese Formen, welche man bisher morphologisch nicht unterscheiden konnte, sich noch weiter in biologische Arten aufspalten lassen. Hierüber muß das Experiment entscheiden.

Eine Serie von solchen Versuchen, welche ich mit *Puccinia Saxifragae* ausgeführt habe, macht es nun in der Tat wahrscheinlich, daß eine derartige Spezialisierung besteht. Zugleich ergaben sich aus diesen Versuchen noch einige weitere Beobachtungen über die Keimungsverhältnisse der Teleutosporen dieser Uredinee.

Am 8. September 1911 fand ich in der Nähe von Vatnehalsens Hôtel im Myrdal an der Bergenbahn in Norwegen bei ca. 800 m ü. M. *Saxifraga stellaris* reichlich von den Teleutosporen der *Puccinia Saxifragae* befallen. Dabei fiel es mir auf, daß die Teleutosporenlager oft auf größeren Strecken der Stengel und Blätter auftreten und häufig Verkümmern und Verkrümmung der letzteren zu bewirken schienen, ähnlich wie man es etwa bei Uredineen mit überwinterndem Mycel beobachtet. Diese Erscheinung klärte sich aber nachher in anderer Weise auf als durch Perennieren des Mycels. Ich nahm von diesem Teleutosporenmateriale Proben mit und überwinterte sie in Bern in der bekannten Weise in Tuchsäckchen, die im Freien aufgehängt wurden.

### Versuchsreihe I.

Am 25. März 1912 wurde mit diesem überwinterten Material eine Versuchsreihe eingeleitet. Ich verfuhr dabei in der Weise, daß ich die teleutosporentragenden Pflanzenreste in Wasser schüttelte; dann ließ ich das Wasser mit den darin verteilten Sporen behufs Entfernung der größten Unreinigkeiten durch ein dünnes Tuch laufen. Hierauf wurde, um die Teleutosporen dichter aufzusammeln, zentrifugiert und endlich trug ich mittels Verstäuber das Wasser mit den Sporen auf die Versuchspflanzen auf. Überdies wurden auf letztere noch die übriggebliebenen *Puccinia*-besetzten Reste der *Saxifraga* aufgelegt. Als Versuchspflanzen kamen zur Verwendung:

- Versuch Nr. 1: *Saxifraga stellaris*, bezogen von Handelsgärtner Wartmann in St. Gallen;
- Versuch Nr. 2: *Saxifraga rotundifolia* aus dem botanischen Garten in Bern;
- Versuch Nr. 3: *Saxifraga androsacea*, bezogen von Handelsgärtner Sündermann in Lindau;
- Versuch Nr. 4: *Saxifraga nivalis*, bezogen von Handelsgärtner Wartmann in St. Gallen;
- Versuch Nr. 5: *Saxifraga aizoon* aus dem botanischen Garten in Bern;
- Versuch Nr. 6: *Saxifraga longifolia*, bezogen von Handelsgärtner Sündermann in Lindau;
- Versuch Nr. 7: *Saxifraga stellaris*, bezogen von Handelsgärtner Sündermann in Lindau;
- Versuch Nr. 8: *Saxifraga rotundifolia* aus dem botanischen Garten in Bern;
- Versuch Nr. 9: *Saxifraga androsacea*, bezogen von Handelsgärtner Sündermann in Lindau;
- Versuch Nr. 10: *Saxifraga stellaris*, bezogen von Handelsgärtner Sündermann in Lindau;
- Versuch Nr. 11: *Saxifraga rotundifolia* aus dem botanischen Garten in Bern;
- Versuch Nr. 12: *Saxifraga nivalis*, bezogen von Handelsgärtner Wartmann in St. Gallen.

Bis zum 29. März blieben die Versuchspflanzen unter Glasglocke, dann wurden sie ins Freie gestellt. Auch vor Beginn des Versuches hatten sie in einem Kasten im Freien gestanden. Eine Fremdinfection war dabei nicht zu riskieren, da im botanischen Garten und in der unmittelbaren Umgebung von Bern *Puccinia Saxifragae* nicht beobachtet ist. Das nächste bekannte Vorkommen einer *Saxifraga*-bewohnenden *Puccinia* ist dasjenige von *P. Huteri* auf *Saxifraga mutata* bei der Schwarzwasserbrücke, etwa 3 Stunden von Bern.

Ein positives Ergebnis dieser Infectionsversuche zeigte sich nur auf *Saxifraga stellaris*, und zwar wie folgt:

Versuch Nr. 1. Am 23. April bemerkte ich einige wenige (etwa vier) kleine gelbliche Pusteln, die ersten sichtbaren Anfänge von Sporenlagern. Am 29. April zählte ich etwa 10 solche Infectionsstellen, eine derselben stellte ein bereits aufgebrochenes Sporenlager dar, andere sind noch ganz jung und epidermisbedeckt. Bei einer folgenden Kontrolle des Versuches, die etwa einen Monat später, am 24. Mai, vorgenommen wurde, sah ich weitere junge Sporenlager auftreten: sie waren noch epidermisbedeckt und zum Teil recht jung, begannen erst sich zu bräunen. Am 14. Juni sind die Sporenlager recht zahlreich und am 21. Juni sind sehr viele solche zu bemerken, unter welchen sich, an jüngeren Blättern, auch wieder ganz jugendliche vorfinden. An einem Triebe der *Saxifraga* zeigt sich auch etwelche Verkrümmung der Blätter.

Versuch Nr. 7. Hier bemerkte ich am 23. April eine kleine, gelbliche Pustel, am 29. April ein noch epidermisbedecktes Sporenlager. Bei späterer Kontrolle, am 24. Mai, konnte ich dasselbe aber nicht mehr auffinden.

Versuch Nr. 10. Am 23. April war an einer Stelle eine kleine Pustel, am 29. April zwei junge Sporenlager zu erkennen, die ich aber bei späterer Durchsicht des Versuches, am 24. Mai, nicht wieder auffinden konnte.

An keiner der übrigen Versuchspflanzen konnte ich je Sporenlager bemerken. Besonders sorgfältig wurde daraufhin *Saxifraga rotundifolia* untersucht, indem ich hier am 24. Mai in Versuch Nr. 2, Nr. 8 und Nr. 11 Blatt um Blatt abschnitt und mit der Lupe kontrollierte.

### Versuchsreihe II.

Eingeleitet am 30. April 1912 mit den noch übriggebliebenen Resten des überwinterten Teleutosporenmaterials von Myrdal. Das Verfahren war dasselbe wie bei Reihe I. Als Versuchspflanzen wurden verwendet:

- Versuch Nr. 1: *Saxifraga stellaris*, bezogen von Handelsgärtner Sündermann in Lindau;
- Versuch Nr. 2: *Saxifraga androsacea*, bezogen von Handelsgärtner Sündermann in Lindau;
- Versuch Nr. 3: *Saxifraga rotundifolia* aus dem botanischen Garten in Bern;
- Versuch Nr. 4: *Saxifraga stellaris*, bezogen von Handelsgärtner Wartmann in St. Gallen;
- Versuch Nr. 5: *Saxifraga androsacea*, bezogen von Handelsgärtner Sündermann in Lindau;
- Versuch Nr. 6: *Saxifraga rotundifolia* aus dem botanischen Garten in Bern;
- Versuch Nr. 7: *Saxifraga stellaris*, bezogen von Handelsgärtner Sündermann in Lindau;
- Versuch Nr. 8: *Saxifraga rotundifolia* aus dem botanischen Garten in Bern;
- Versuch Nr. 9: *Saxifraga stellaris*, bezogen von Handelsgärtner Wartmann in St. Gallen.

Zugleich wurde zur Feststellung der Keimfähigkeit der Sporen eine Aussaat in Wasser auf Objectträger gemacht, dieselbe zeigte am 3. Mai vereinzelt Keimungen.

Auf den Versuchspflanzen trat auch hier ein positives Ergebnis nur auf *Saxifraga stellaris* auf:

- Versuch Nr. 1: Am 20. Mai 1—2 allerdings etwas zweifelhafte Pusteln; bei späterer Kontrolle fand ich keine Sporenlager;
- Versuch Nr. 4: Am 11. Juni auf einem Blattzahn zwei kleine Sporenlager;
- Versuch Nr. 7: Am 20. Mai eine zweifelhafte Pustel bemerkt, am 11. Juni auf drei Blättern je ein oder zwei kleine Sporenlager;
- Versuch Nr. 9: Am 20. Mai sind einige gelbliche oder bräunliche Pusteln, junge Sporenlager, bemerkbar, am 24. sah ich drei noch von der Epidermis bedeckte Lager und bei einer genaueren Kontrolle des Versuches, am 11. Juni, zählte ich auf drei Blättern im ganzen vier Sporenlager.

Auch in dieser Versuchsreihe wurde unter den übrigen Versuchspflanzen besonders *Saxifraga rotundifolia* genauer kontrolliert, indem ich am 11. Juni in den Versuchen Nr. 3, Nr. 6 und Nr. 8 Blatt um Blatt abschnitt und durchsah. Weder hier, noch auf *Saxifraga androsacea* bemerkte ich Sporenlager.

Die im obigen zusammengestellten positiven Ergebnisse auf *Saxifraga stellaris* sind freilich recht spärlich, besonders wenn man bedenkt, daß alle Versuchspflanzen kräftige kleine Rasen mit zahlreichen Trieben und Blättern darstellen. Eine einigermaßen ausgiebige Entwicklung des Pilzes stellte sich, wie wir gesehen haben, erst im Laufe der Zeit in Versuch Nr. 1 der ersten Reihe ein.

Bei solch schwachen positiven Resultaten verlieren natürlich auch die negativen an Beweiskraft. Aber immerhin ist zu bemerken, daß mit einer einzigen Ausnahme (Versuch II, 1) alle Versuchspflanzen von *Saxifraga stellaris*, im ganzen sieben, Sporenlager zeigten, während ich auf keiner

der übrigen Pflanzen solche fand. Das spricht doch stark dafür, daß die *Puccinia Saxifragae* von *Saxifraga stellaris* nicht auf die übrigen in unseren Versuchen verwendeten Arten übergeht, insbesondere nicht auf *Saxifraga rotundifolia* und *Saxifraga androsacea*. Es scheint sich also hier wirklich um eine biologisch selbständige Art zu handeln, was ja freilich noch durch umgekehrte Versuche bestätigt werden müßte, in denen die Puccinien von *Saxifraga rotundifolia* oder *androsacea* ohne Erfolg auf *Saxifraga stellaris* ausgesät würden.

Es bleibt nun noch die Frage zu untersuchen, ob diese auf *Saxifraga stellaris* lebende *Puccinia* nicht doch kleine morphologische Unterschiede gegenüber denjenigen auf *Saxifraga rotundifolia* und *androsacea* aufweist. SYDOW (1) hat keine solchen nachweisen können. Auch ich konnte bei einer Vergleichung kaum etwas Greifbares feststellen. Aber immerhin schien es mir, als ob die Form auf *Saxifraga rotundifolia* im allgemeinen etwas unregelmäßigere, und häufiger asymmetrische Sporen besitze als diejenige auf *Saxifraga stellaris*. Und bei der Form auf *Saxifraga androsacea* schienen mir etwas größere Sporen häufiger zu sein als bei derjenigen auf *Saxifraga stellaris*.

Falls sich nun wirklich die Selbständigkeit der Form auf *Saxifraga stellaris* gegenüber denjenigen auf *Saxifraga rotundifolia* und *Saxifraga androsacea* bestätigt, so lassen sich an diesen Befund einige Erwägungen pflanzengeographischer Natur anknüpfen. Man kann nämlich die Spezialisierung der *Puccinia Saxifragae* gut mit der Verbreitung ihrer Nährpflanzen in Einklang bringen. Die drei oben genauer untersuchten Wirte derselben, *Saxifraga stellaris*, *Saxifraga rotundifolia* und *Saxifraga androsacea* besitzen eine verschiedene Verbreitung und wohl auch Herkunft. Über die erstgenannte schreibt M. JEROSCH (1) folgendes: „Die Section *Boraphila* hat nach ENGLER ebenso wie ihr tertiärer Grundtypus sich in den sibirischen Gebirgen entfaltet. Von dorthier ist *Saxifraga stellaris* über die Arctis nach Europa gewandert.“ Über *Saxifraga androsacea* lesen wir ebendasselbst folgendes: „*Saxifraga androsacea*, *Saxifraga moschata* und *Saxifraga exarata*, die weit über Mitteleuropa verbreitet, aber dennoch alpinen Ursprungs sind und . . . nach der Eiszeit nach der Arctis hin wanderten. CHRIST spricht *Saxifraga moschata* und *Saxifraga androsacea* eine temperiert nordasiatische Heimat zu.“ *Saxifraga rotundifolia* endlich ist (nach ENGLER-PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien) verbreitet in der Waldregion der Pyrenäen, Alpen, Karpathen, auch auf den Apenninen und in Sizilien, auf den Gebirgen der Balkanhalbinsel, in Kleinasien vom Bithynischen Olymp durch die pontischen Gebirge bis zum Kaukasus. — Es kann also nur die auf *Saxifraga stellaris* lebende *Puccinia* zu den arctisch-alpinen Uredineen gerechnet werden. Man könnte daher auch daran denken, die Spezialisierung dieses Parasiten mit einer von den Formen auf *Saxifraga androsacea* und *Saxifraga rotundifolia* verschiedenen Herkunft in Beziehung zu bringen und anzunehmen, daß diese Spezialisierung sich schon vollzogen hatte, als die Form auf *Saxifraga stellaris* während bzw. nach der Eiszeit mit den beiden anderen in den Alpen zusammenkam.

Aus den oben besprochenen Versuchen ergibt sich aber noch ein weiteres Resultat hinsichtlich der Biologie von *Puccinia Saxifragae*. Wie bereits erwähnt wurde, fiel es in Versuch Nr. 1 von Versuchsreihe I auf, daß sich nicht nur im Laufe des Frühjahres und Sommers die Lager ver-

mehrt haben, sondern daß auch, sowohl Ende April als auch am 24. Mai und am 21. Juni auf jüngeren Blättern junge Teleutosporenlager sichtbar waren. Das würde nun nicht der Fall gewesen sein, wenn die Infection bloß Ende März durch die damals aufgetragenen überwinterten Teleutosporen erfolgt wäre. Es läßt sich vielmehr diese Beobachtung nur so erklären, daß die Ende April entstandenen Teleutosporen sofort gekeimt und neue junge Blätter inficiert haben und daß sich dieser Vorgang dann noch weiter wiederholt hat. Dies bestätigte sich denn auch bei microscopischer Untersuchung der Sporen: am 14. Juni entnahm ich aus den Teleutosporenlagern, die in jenem Versuche Nr. 1 auf *Saxifraga stellaris* entstanden waren, eine Probe und konnte feststellen, daß in der Tat eine Anzahl dieser Sporen farblose Keimschläuche gebildet hatten. Ich fand dabei auch einzelne, ebenfalls farblose Basidiosporen. Es wurde nun am selben Tage mit Teleutosporen derselben Herkunft noch eine Aussaat auf Objectträger gemacht; als diese am 17. Juni untersucht wurde, hatten sich wieder ziemlich zahlreiche Keimschläuche gebildet, und auch da und dort Basidiosporen, für die ich 14—17  $\mu$  Länge und 6—7  $\mu$  Durchmesser maß. Das gleiche Ergebnis trat auch bei einer Sporenaussaat ein, die am 16. Juli vorgenommen wurde: am 17. Juli fand ich auch hier wieder ziemlich zahlreiche Sporenkeimungen. So erklärt es sich auch, daß im Myrdal noch im September so reichlich inficierte *Saxifraga stellaris* angetroffen wurden: es muß sich eben der Pilz im Laufe des Sommers auf der Wirtspflanze fortgepflanzt und vermehrt haben. Und das Auftreten der Teleutosporen auf größeren Strecken der Stengel und Blätter beruht auf einer intensiven Infection oder Ausbreitung des Mycels in den jüngeren Geweben, braucht aber nicht auf Überwinterung des Mycels zurückgeführt zu werden. Bis jetzt hatte man *Puccinia Saxifragae* zu den Micropuccinien gerechnet, womit auch die Annahme ausgesprochen war, daß die Teleutosporen nur einmal im Jahre, und zwar im Frühjahr nach Überwinterung keimen. Nach obigen Beobachtungen ist dem nun in Wirklichkeit nicht so: die Sporen dieses Pilzes können vielmehr sowohl nach Überwinterung als auch sofort nach ihrer Entstehung den Sommer hindurch keimen.

Uredineen, deren Teleutosporen sowohl sofort, als auch nach stattgehabter Winterruhe keimen, kennt man zwar bereits mehrere, aber dort verhält sich die Sache so, daß zweierlei Teleutosporen gebildet werden: sofort keimende auf festen Stielen und überwinterte abfällige auf zarten Stielen, erstere hat man *forma persistens*, letztere *forma fragilipes* genannt. Zu diesen Arten gehören: *Puccinia Veronicarum* und *P. Circaeae* und aus der näheren Verwandtschaft von *P. Saxifragae* auch *P. Chrysosplenii*. In unserem Falle aber sind nicht in dieser Weise zweierlei Teleutosporenformen vorhanden, vielmehr sind sämtliche Sporen gleichartig, leichtablöslich, und es ist auch kein Grund zu der Annahme vorhanden, daß nur die einen Sporen sofort keimen, andere dagegen nicht. Immerhin wäre noch die Möglichkeit vorhanden, daß die Sporen zwar in der Form gleichartig sind, aber daß nur den im Frühjahr und Sommer entstandenen die Fähigkeit sofortigen Keimens zukommt, während die im Herbst entstehenden eine Ruhezeit durchmachen. Ich habe mit Rücksicht darauf die im September 1911 im Myrdal gesammelten Sporen im Herbarmaterial untersucht, aber auch unter diesen solche gefunden, die leere Zellen zeigten, also offenbar schon gekeimt hatten, und vereinzelt constatirte ich auch solche mit Keimschläuchen. Es sind also auch die im Herbst

entstandenen Sporen — wenigstens zum Teil — sofort keimfähig. Man kann also wohl sagen: Bei *Puccinia Saxifragae* vereinigen die Teleutosporen die biologischen Eigenschaften der *forma fragilipes* und der *forma persistens* in sich: sie können sowohl sofort als auch nach Überwinterung keimen. Man könnte nun geneigt sein, sich diese Eigentümlichkeit als eine Anpassung an den alpinen Standort zurechtzulegen: bei der sehr ungleichen Dauer wärmerer Witterung und bei dem auch im Sommer häufigen Wechsel von Frost und Kälte mit relativ hohen Temperaturen muß es für den Pilz von Vorteil sein, über Sporen zu verfügen, die bei Kälte ausdauern, aber bei jeder eintretenden Wärme sofort keimen können, ohne daß für jede der beiden Eventualitäten besondere Sporen gebildet werden müssen. Allein es ist bei derartigen Deutungen doch Vorsicht geboten: Wenn wirklich hier eine solche Anpassung an den Hochgebirgsstandort vorliegt, so müßte dieselbe Eigentümlichkeit der Sporen auch bei anderen Gebirgsuredineen vorkommen. Es liegen nun in dieser Richtung erst sehr wenige Untersuchungen vor. Mir ist nur *Puccinia Porteri* auf *Veronica alpina* bekannt; gerade bei dieser gehen aber die Angaben auseinander: sowohl P. MAGNUS (1) als auch ich selber (1) haben an Material aus den Alpen nur Teleutosporen vom Typus *fragilipes* gefunden und unter diesen beobachtete ich solche, die im Sommer gekeimt hatten. Allein demgegenüber fand JOHANSON (1) in den Gebirgen von Jämtland und Härjedalen auf *Veronica alpina* doch zweierlei Sporenformen. Er sagt: „Var.  $\beta$ . *persistens* tritt frühzeitig auf und greift den ganzen Sproß an, so daß das Mycelium in den unterirdischen Teilen überwintert zu haben schien. Im Spätsommer und im Herbst tritt *a. fragilipes* auf, entweder auf denselben Sprossen wie  $\beta$ . *persistens* und dann oft zuerst auf den Partien, welche an die bereits angegriffenen Teile grenzen oder auf dem Aussehen nach noch frischen Individuen und dann gewöhnlich in Form isolierter Flecke.“ Dieselbe Beobachtung machte J. SCHRÖTER an Material aus Norwegen, dessen Zugehörigkeit zu *Puccinia albulensis* (*Porteri*) allerdings MAGNUS (l. c.) nicht sicher erscheint. — Andererseits ist entgegen der Annahme einer Anpassung an das Hochgebirge noch anzuführen, daß die von mir für *Puccinia Saxifragae* angeführte Eigentümlichkeit auch an ganz anderen Standorten vorkommt: DIETEL (2) hat derartige Beobachtungen für *P. Saxifragae* selber, bzw. für *P. curtipes* auch auf nicht alpinen Wirten gemacht: „Auf *Saxifraga granulata* und noch mehr auf *S. virginensis* und *Heuchera americana* sind die Sporen zum Teil gekeimt.“ Allerdings fügt er bei: „Sicherlich keimt aber wenigstens bei der *Puccinia* auf *Saxifraga granulata* die Mehrzahl der Sporen erst nach der Überwinterung.“ Ich selber constatirte am 24. Juli d. J. bei einer Objectträgeraussaat von *Puccinia Huteri*, die von *Saxifraga mutata* aus der Gegend von Bern, also nicht aus dem Gebirge stammte, an einzelnen Sporen Keimungen. Vor allem aber hat vor kurzem W. SCHNEIDER (1) für *Uromyces Scillarum*, von *Muscari racemosum* stammend, den Nachweis geführt, daß die Teleutosporen ebensogut sofort wie auch nach einer Ruhezeit keimen können. Hier liegen aber sicherlich ganz andere Anpassungsverhältnisse vor als im Hochgebirge. Am nächsten liegt nun der Gedanke, daß diese Formen hauptsächlich solchen Wirten eigen sind, die auch zu anderen Zeiten als im Frühjahr fortwachsende Triebe oder junge Blätter besitzen und daher auch im Sommer oder Herbst den Basidio-

sporenkeimschläuchen das Eindringen gestatten. Dies trifft speciell bei *Saxifraga stellaris* zu.

DIETEL (2) erörtert, ausgehend von der nahen Verwandtschaft der *Puccinia Chrysosplenii* mit *P. Saxifragae*, die Frage, welcher Typus der ursprünglichere sei: derjenige von *P. Chrysosplenii* mit *f. fragilipes* und *f. persistens* oder derjenige von *P. Saxifragae*, bei der nur erstere Sporenform auftritt. Er sagt: „Das vorstehend Mitgeteilte zeigt unseres Erachtens in deutlichster Weise, wie hier die Bildung der Arten vor sich gegangen ist. *P. Saxifragae* erscheint danach als eine *P. Chrysosplenii*, bei der die *forma persistens* in Wegfall gekommen und dafür die *forma fragilipes* zu stärkerer Entwicklung gelangt ist. Dabei ist vorausgesetzt, daß *P. Chrysosplenii* die ursprünglichere Art sei. Diese Annahme ist deswegen gemacht, weil aus Gründen, deren Auseinandersetzung hier zu weit führen würde, die Leptoformen wahrscheinlich überhaupt die ursprünglicheren gewesen sind. — Die *f. fragilipes* würde nach unserer Auffassung erst später hinzugekommen sein und dieselbe Bedeutung wie bei *Puccinia Veronicarum* haben, nämlich den Pilz zu überwintern. Betrachtet man aber die *P. Saxifragae* als die ursprünglichere Art, so erleidet die Vorstellung über die Bildung einer neuen Art nur die geringe Modification, daß nach dem Auftreten einer neuen Sporenform auf gewissen Nährpflanzen (in diesem Falle der *f. persistens*) die ursprüngliche (*f. fragilipes*) nicht ganz in Wegfall gekommen ist.“ — Wenn man nun diese Gedankenreihe aufnehmen will, so könnte nach unseren Beobachtungen auch an die dritte Möglichkeit gedacht werden, daß der Typus, wie er uns bei unserer *Puccinia Saxifragae* entgegentritt, der älteste sei: es wären diejenigen Formen die ursprünglichsten, deren Sporen sowohl die Fähigkeit besitzen sofort zu keimen, als auch die Fähigkeit zu überwintern. Aus solchen Teleutosporen hätte sich dann sowohl die *f. fragilipes* als auch die *f. persistens* abgeleitet, sei es nun, daß (bei den Leptopuccinien) nur die erste, sei es, daß (bei den Micropuccinien) nur die letztere, sei es endlich, daß beide nebeneinander (wie beim Typus der *Puccinia Chrysosplenii*, *Veronicarum* usw.) zur Ausbildung gelangten.

#### Citierte Literatur.

- CRUCHET, DENIS, 1. Micromycètes nouveaux récoltés en Valais du 19 au 22 juillet 1909. (Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles, 5 sér., 1909, **45**, 469—475.)
- DIETEL, P., 1. Beschreibung einer neuen *Puccinia* auf *Saxifraga*. (Hedwigia 1891, 103—104.)
- , 2. Bemerkungen über die auf Saxifrageen vorkommenden *Puccinia*-Arten. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1891, 35—45.)
- , 3. Einige neue Uredineen. (Hedwigia 1897, 297—299.)
- FISCHER, ED., 1. Die Uredineen der Schweiz. (Beiträge zur Cryptogamenflora der Schweiz, **2**, Heft 1, 1904.)
- JEROSCH, MARIE, 1. Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora. (Leipzig 1903.)
- JOHANSON, C. J., 1. Über die in den Hochgebirgen Jämtlands und Härjedalens vorkommenden Peronosporen, Ustilagineen und Uredineen. (Bot. Centralbl., 1886, **28**, 379.)
- MAGNUS, P., 1. Über die in Europa auf der Gattung *Veronica* auftretenden *Puccinia*-Arten. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1890, **8**, 167—174.)
- SCHNEIDER, W., 1. Zur Biologie der Liliaceen bewohnenden Uredineen. [Vorläufige Mitteilung.] (Centralbl. f. Bact. usw., 1912, II. Abt., **32**, 451—452.)
- SYDOW, H. et P., 1. Monographia Uredinearum, Vol. I: *Puccinia*. (1904, 500 ff.)
- , 2. Zur Pilzflora Tirols. Österreichische botanische Zeitschrift, 1901, 1—19.
- WINTER, G., 1. Pilze in L. RABENHORSTS Cryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 1884, 2. Aufl., I. Abt.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mycologisches Centralblatt. Zeitschrift für Allgemeine und Angewandte Mycologie](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Ed.

Artikel/Article: [Beiträge zur Biologie der Uredineen 277-284](#)