

Fortsetzung der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen über Rostpilze

Autor(en): **Fischer, Ed.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **12 (1902)**

Heft 12

PDF erstellt am: **24.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-12429>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Fortsetzung
der
entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen
über
Rostpilze.

Von
Ed. Fischer.

7. *Puccinia Cari-Bistortae* Klebahn.¹⁾

Für mehrere *Polygonum*-bewohnende Puccinien ist in neuerer Zeit die Heteroecie nachgewiesen worden. So fand Soppitt²⁾ eine *Puccinia* auf *Polygonum Bistorta*, welche ihre Aecidien auf der Umbellifere *Conopodium denudatum* bildet. Mit der in Deutschland vorkommenden *Puccinia Bistortae* konnte aber Klebahn³⁾ *Conopodium* nicht infizieren, wohl aber *Carum Carvi*; er unterscheidet daher eine *Puccinia Cari-Bistortae* von *Pucc. Conopodii-Bistortae*. Eine dritte, morphologisch sehr ähnliche Art, *Puccinia Polygoni-vivipari*, bildet nach Juel⁴⁾ und Klebahn⁵⁾ ihre Aecidien auf *Angelica silvestris*. Indes scheinen hier wieder zwei spezialisierte Formen auseinandergehalten werden zu müssen, von denen die eine ihre Uredo- und Teleutosporen auf *Polygonum viviparum* entwickelt, während die andere nur schwer auf diese Pflanze, leicht dagegen

¹⁾ 1—6 siehe diese Berichte Heft X, 1900, p. 1 ff., und Heft XI, 1901, p. 1 ff.

²⁾ Nach Klebahn Kulturversuche mit heteroecischen Rostpilzen, 5. Bericht. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. VI.

³⁾ Kulturversuche mit heteroecischen Rostpilzen, 5., 6., 7. Bericht in Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. VI ff. — 8. und 9. Bericht im Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik, Bd. 34 und 35.

⁴⁾ Mykologische Beiträge VI. Öfversigt of kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1899, No. 1.

⁵⁾ Kulturversuche mit Rostpilzen. 9. Bericht in Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik, Bd. 35.

auf *Polyg. Bistorta* übergeht. Endlich sei noch *P. septentrionalis* angeführt, deren Teleutosporen von denen der erwähnten Arten in ihrer Form scharf abweichen und deren Aecidien nicht auf einer Umbellifere, sondern auf *Thalictrum alpinum* gebildet werden.¹⁾

Unter solchen Umständen war es nicht ohne Interesse, auch einige schweizerische Formen aus dieser Gruppe experimentell auf ihre Zugehörigkeit zu prüfen.

Im Sommer 1900 war im botanischen Garten in Bern auf *Polygonum Bistorta* in der Alpenanlage reichlich *Puccinia Bistortae* aufgetreten. Da unmittelbar daneben *Astrantia major* stand, so konnte vermutet werden, es sei diese vielleicht der zugehörige Aecidienwirt. Allein Infektionsversuche, welche im folgenden Jahre mit den überwinterten Teleutosporen auf *Astrantia major* und *minor* ausgeführt wurden, blieben erfolglos. Am 13. Juni 1901 leitete ich dann noch einen Versuch auf *Carum Carvi* ein, das im Gewächshaus aus Samen erzogen worden war. Es geschah diese Infektion einfach durch Abstäuben der auf den *Polygonum*blättern überwinterten Teleutosporen mittelst eines Pinsels. Der Erfolg war schwach: am 12. Juli bemerkte ich da und dort, aber sehr vereinzelt, Aecidien an den Blättern der Versuchspflanze. Es handelt sich somit in unserem Falle um *Puccinia Cari-Bistortae*. Dabei bleibt es freilich unaufgeklärt, wie die Infektion des *Polygonum Bistorta* in der Alpenanlage zustande gekommen ist, da *Carum Carvi* in der Nähe nicht bemerkt worden war.

Ein analoges Resultat wurde erzielt mit Teleutosporen, die ich am 14. September 1900 bei Mürren (Berner Oberland) gesammelt hatte und welche unmittelbar neben *Carum Carvi* auf *Polygonum Bistorta* sich entwickelt hatten. Auch hier wurden die überwinterten Teleutosporen mittelst eines Pinsels auf *Carum Carvi* abgestäubt, nachher dann noch die teleutosporenbesetzten Blätter auf die Versuchspflanzen aufgelegt. Gleichzeitig wurde noch je eine Pflanze von *Astrantia major* und *Meum Mutellina* mit Sporen besät. Dieser Versuch war am 23. und 24. Mai eingeleitet worden und am 8. Juni bemerkte ich auf *Carum* vereinzelte Aecidienanfänge. Eine am

¹⁾ Juel Mykologiske Beiträge IV. Öfversigt of kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1895, p. 379 ff.

11. Juni vorgenommene genauere Zählung ergab an 7 Blattstielen und an zwei Stellen der Blattspreiten je eine kleine Gruppe von offenen Aecidien oder Aecidienanfängen. *Astrantia major* und *Meum Mutellina* dagegen zeigten keinen Infektionserfolg. Auch hier handelt es sich somit um *Puccinia Cari-Bistortae*. Die negativen Ergebnisse bei *Astrantia* und *Meum* sind aber nicht zahlreich genug, um zu beweisen, dass genannte *Puccinia* auf diese Pflanzen nicht übergeht.

Die *Puccinia*, welche in unseren Voralpen auf *Polygonum viviparum* so häufig auftritt, unterscheidet sich von *P. Cari-Bistortae* sehr scharf durch ihre viel kleineren Teleutosporen: dieselben haben eine Länge von 20—28 μ und einen Durchmesser von 14—18 μ , während die entsprechenden Masse bei *P. Cari-Bistortae* 28—42 μ und 16—25 μ betragen.¹⁾ Ob diese *Puccinia* wirklich mit Juel's *Puccinia Polygoni-vivipari* identifiziert werden kann, bleibt deswegen noch unsicher, weil bei uns *Angelica silvestris* jedenfalls nicht häufig mit *Polygonum viviparum* vergesellschaftet vorkommt und die *Puccinia* auf diesem *Polygonum* in Höhenlagen beobachtet wurde, zu welchen *Angelica* nicht hinaufreicht.

Puccinia septentrionalis ist bisher in der Schweiz nur im Val Tuoi beobachtet worden; dort sammelte ich die Teleutosporen neben den schon früher von Kaeser daselbst aufgefundenen Aecidien.²⁾

8. Cronartium asclepiadeum (Willd.).

Durch erfolgreiche Übertragung der Uredosporen des *Cronartium asclepiadeum* von *Vincetoxicum officinale* auf *Paeonia tenuifolia* habe ich im letzten Jahre endgiltig bewiesen, dass dieser Pilz auf den beiden genannten Pflanzen sich entwickeln kann. Zu diesem Befunde bemerkt Hennings³⁾: «Wenn wir nun auf die durch E. Fischer festgestellte Thatsache, dass *Cronartium asclepia-*

¹⁾ Ich wundere mich darüber, dass Juel, der für seine *Puccinia Polygoni-vivipari* ebenfalls 27 μ als Maximum für die Länge angiebt, diesen Unterschied für nicht auffallend genug hält, um ihn als Bestimmungsmerkmal zu verwenden.

²⁾ S. diese Berichte Heft III, p. 136, und Heft X, p. 115.

³⁾ Hedwigia 1901, Heft II, p. 127.

deum sowohl auf *Vincetoxicum* als auch auf *Paeonia*arten auftritt, zurückgehen und hinzufügen, dass derselbe Pilz auch auf *Gentiana asclepiadea* vorkommen dürfte, so wird es bei dem Vergleich der verschiedenen Substrate auffallen, dass die Blätter verschiedener *Vincetoxicum*arten mit denen verschiedener *Paeonien* und besonders von *Gentiana asclepiadea* in ihrer physikalischen Beschaffenheit grosse Ähnlichkeit zeigen.»

Diese Bemerkung veranlasste mich, die Frage experimentell zu prüfen, ob *Cronartium asclepiadeum* wirklich auf *Gentiana asclepiadea* übergehe. Ich hatte zwar schon früher einen diesbezüglichen Versuch gemacht¹⁾ und zwar mit negativem Erfolg; allein es war damals nur ein Stock von *Gentiana* zur Verwendung gekommen; daher erschien Wiederholung des Versuches wünschbar: Uredosporen, die wie die letztjährigen, oberhalb Biel auf *Vincetoxicum officinale* aufgetreten waren, wurden am 1. und 2. Juli in Wasser fein verteilt mit einem Verstäubungsapparat auf die Versuchspflanzen aufgetragen. Ausserdem befestigte ich (bei Versuch 1—8) noch Uredo-behaftete Blätter über den Versuchspflanzen und verstäubte auch Sporen mit einem trockenen Pinsel auf dieselben. Als Versuchspflanzen dienten:

No. 1—6 *Gentiana asclepiadea*, im Frühjahr 1901 aus einer Handelsgärtnerei bezogen.

No. 7 *Vincetoxicum officinale*, Sämlinge vom Herbst 1899.

No. 8 und 9 *Paeonia tenuifolia*, die im botanischen Garten in Töpfen bisher im Freien gehalten worden waren.

No. 10 und 11 *Vincetoxicum officinale*, wie No. 7.

Leider welkten die Sprosse von *Gentiana asclepiadea* bald nach der Infektion mehr oder weniger und nur zwei derselben erholten sich wieder. Eine genaue Durchsicht der Versuche ergab am 20. Juli folgendes Resultat:

No. 1 (*Gentiana asclepiadea*), Versuchspflanze welk; keine Infektion.

No. 2 (*Gentiana asclepiadea*), Versuchspflanze welk; keine Infektion.

¹⁾ Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. I, Heft 1, p. 91.

- No. 3 (*Gentiana asclepiadea*). Versuchspflanze welk; keine Infektion.
- No. 4 (*Gentiana asclepiadea*). Versuchspflanze frisch; keine Infektion.
- No. 5 (*Gentiana asclepiadea*). Versuchspflanze frisch; keine Infektion.
- No. 6 (*Gentiana asclepiadea*). Versuchspflanze welk; keine Infektion.
- No. 7 (*Vincetoxicum officinale*). 35 Blätter (die sich auf 4 Sprosse verteilen) sind mit Uredo- und Teleutosporen meist massenhaft besetzt. Die obersten (offenbar erst seit der Infektion entfalteten) Blattpaare sind gesund.
- No. 8 (*Paeonia tenuifolia*). Sämtliche Blätter der Versuchspflanze, mit Ausnahme eines kleinen, bodenständigen, sehr kümmerlichen Blattes, im ganzen 14, sind massenhaft infiziert und zwar meist mit Teleutosporen besetzt.
- No. 9 (*Paeonia tenuifolia*). Die sämtlichen 18 Blätter der Versuchspflanze sind massenhaft mit Sporenlagern und zwar meist Teleutosporen besetzt.
- No. 10 (*Vincetoxicum officinale*). 31 Blätter sind mit Uredo- und Teleutosporenlagern z. T. massenhaft besetzt.
- No. 11 (*Vincetoxicum officinale*). 20 Blätter sind mit Uredo- und Teleutosporenlagern besetzt, viele derselben ausserordentlich reichlich. Die obersten Blätter der Sprosse sind gesund.

Das Welken der Gentianen beeinträchtigt natürlich in etwas die Beweiskraft der Versuchsreihe; immerhin erscheint es in Verbindung mit den früher gemachten Erfahrungen wahrscheinlich, dass *Gent. asclepiadea Cronartium asclepiadeum* gegenüber immun sei. Jedenfalls besteht zur Zeit kein Grund dazu, das *Cronartium gentianeum* Thüm. mit *C. asclepiadeum* zu vereinigen. Im Übrigen giebt diese Versuchsreihe eine sehr eklatante Bestätigung der letztjährigen Ergebnisse und endlich ist bei derselben noch ein weiterer Umstand von Interesse: es fällt nämlich auf, dass am 20. Juli auf *Paeonia* fast ausschliesslich oder doch wenigstens ganz vorherrschend

Teleutosporenlager beobachtet wurden, während auf *Vincetoxicum* auch Uredolager sehr reichlich sichtbar waren. Uredolager fehlten zwar auf *Paeonia* nicht ganz, denn ich hatte bei einer vorangehenden Untersuchung am 12. Juli solche bemerkt; allein es scheint als ob auf *Paeonia tenuifolia* Uredolager weniger lange oder weniger reichlich gebildet werden als auf *Vincetoxicum officinale*. Diese Beobachtung ist weiterer Prüfung bedürftig; sollte sie sich wirklich bestätigen, so hätten wir hier einen interessanten Fall von Beeinflussung der Sporenbildung eines Parasiten durch die Qualität seines Wirtes.

Nachdem nun durch eine ganze Reihe von Infektionen die Übertragbarkeit des Uredo von *Vincetoxicum* auf *Paeonia* dargethan war, erschien es wünschenswert, auch den umgekehrten Versuch auszuführen. Am 15. Juli 1901 fand ich im Horboden (Diemtigthal, Berner Oberland) in einem Garten *Paeonia officinalis* mit Uredo besetzt.¹⁾ Diese Uredosporen wurden am 16. und 18. Juli zu Infektionsversuchen auf *Vincetoxicum officinale* (3 Töpfe: No. 1—3) verwendet. Beim Abstäuben der Sporen von den Blättern wurde (für Versuch No. 1 und 2) aus Versehen derselbe Pinsel gebraucht, der schon bei der oben beschriebenen Versuchsreihe gedient hatte, doch ist wohl kaum anzunehmen, dass allfällig demselben anhaftende Uredosporen noch lebensfähig waren. Das Ergebnis war:

No. 1 (am 16. Juli infiziert): 30 Blätter, z. T. sehr reichlich mit Uredo- und Teleutosporenlagern besetzt.

No. 2 (am 16. Juli infiziert): 10 Blätter mit Uredo- und Teleutosporenlagern besetzt, 3—4 derselben ganz massenhaft.

No. 3 (am 18. Juli infiziert): 12 Blätter spärlich mit Uredo- und Teleutosporenlagern besetzt.

Diese Versuchsreihe zeigt also, dass die Infektion von *Vincetoxicum* durch Uredo, welcher sich auf *Paeonia* entwickelt hat, ebenso leicht gelingt wie das umgekehrte Experiment.

Es ist natürlich durch alle meine Versuche nicht ausgeschlossen, dass nicht -- analog wie beim Typus der *Puccinia sessilis* nach

¹⁾ Unweit davon standen auch *Vincetoxicum*pflanzen, die ebenfalls mit Uredo besetzt waren.

Klebahn's, Soppitt's und Plowright's Versuchen¹⁾ — neben demjenigen *Cronartium asclepiadeum*, welches auf *Paeonia* und *Vincetoxicum* gleichzeitig übergeht, auch spezialisierte Formen existieren dürften, die nur *Paeonia* oder nur *Vincetoxicum* infizieren. Indes sind solche meines Wissens bisher nicht nachgewiesen.

9. Die Uredo- und Teleutosporenform von *Aecidium elatinum* Alb. et Schw.

Im Thanwalde bei Rüeggisberg waren in einer Anpflanzung junger Weisstannen massenhafte Hexenbesen aufgetreten. Anfangs August 1900 fand ich neben denselben *Stellaria nemorum* ausserordentlich reichlich mit den Uredolagern von *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) besetzt. Dies legte die Vermutung nahe, es könnte die letztere Art der längst gesuchte Uredo- und Teleutosporenzustand des *Aecidium elatinum* sein. Im Mai sammelte ich an derselben Stelle junge Triebe von *Stellaria nemorum*, welche auf der Blattunterseite die Teleutosporen trugen. Diese sind bekanntlich sofort keimfähig. Ich liess nun die Basidiosporen auf die Axen von jungen, eben aus der Knospe entwickelten Trieben ausfallen und konnte an einigen Stellen beobachten, dass die Keimschläuche sich in die Epidermis einbohrten. Im Spätsommer traten sodann an den diesjährigen Trieben der infizierten Weisstannen Anschwellungen der Axe auf, welche als die ersten Anfänge der Krebsgeschwülste anzusehen sind, aus denen später die Hexenbesen hervorgehen können.

Am 7. Juni wurden dann umgekehrt Sporen des *Aecidium elatinum* (von Hexenbesen aus dem Bremgartenwald bei Bern) auf gesunde *Stellaria nemorum* ausgesät und am 20. Juni konnte zum erstenmale das Auftreten von Uredolagern auf den letztern wahrgenommen werden. Eine Wiederholung desselben Versuchs mit Aecidiosporen aus dem Thanwalde ergab dasselbe Resultat. Dieses Ergebnis hat auch bereits eine Bestätigung erfahren durch K. v.

¹⁾ Siehe Klebahn, Kulturversuche mit Rostpilzen, 8. Bericht, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. XXXIV, p. 401 f.

Tubeuf, der am 1. Juli auf *Stellaria media*, die mit Aecidiosporen besät worden waren, Uredo auftreten sah.¹⁾

Durch diese Beobachtungen ist der Beweis geleistet, dass der Urheber des Weissstannenhexenbesens: das *Aecidium elatinum*, in den Entwicklungskreis von *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) gehört.

Für das Nähere sei auf meine detailliertere Publikation in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten hingewiesen.

10. *Aecidium strobilinum* (Alb. et Schw.).

Klebahn²⁾ war es gelungen, durch Aussaat der Basidiosporen von *Thecopsora Padi* (Kunze et Schm.) auf junge diesjährige Triebe der Rottanne in letztern ein Mycel zur Entwicklung zu bringen, welches jedoch nicht fruktifizierte. Er vermutete aber, dass die Aecidienbildung in den Zapfen zustande kommen dürfte; dabei kam in erster Linie *Aecidium strobilinum* in Betracht. Von Tubeuf³⁾ erzielte dann durch Aussaat der Sporen des *Aecidium strobilinum* auf *Prunus Padus* den Uredo der *Thecopsora Padi* und erwies dadurch endgiltig den Zusammenhang der letztern mit *Aecidium strobilinum*.

Veranlasst durch das soeben erwähnte Ergebnis von Klebahn's Versuchen, führte ich selber im Sommer 1900 einen Versuch aus, dessen Resultat mit demjenigen v. Tubeuf's übereinstimmte. Eine Anzahl von Rottannenzapfen, die mit *Aecidium strobilinum* behaftet waren, wurden am 12. Mai in den Zweigen eines *Prunus virginiana* aufgehängt, der im botanischen Garten in Bern am Fusse einer gebüschbewachsenen Böschung steht. Es waren das Zapfen von dreierlei Herkunft:

1. aus dem Engewald bei Bern, gesammelt am 19. März 1900. Dieser Zapfen lag am Boden und hatte noch geschlossene Aecidien;

¹⁾ S. Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kais. Gesundheitsamt, Bd. II, Heft 2, p. 368—372.

²⁾ Kulturversuche mit Rostpilzen, 8. Bericht (1900) l. c.

³⁾ S. Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kais. Gesundheitsamt, Bd. II, Heft 1, p. 164 ff.

2. bei Tavannes (Berner Jura) im Frühjahr 1900 gesammelt von Herrn Alb. Eberhardt; ebenfalls mit noch geschlossenen Aecidien;
3. von der Südseite des Flüelapasses, gesammelt am 7. Sept. 1898, in Bern im Freien überwintert.

Am 5. Juli beobachtete ich auf den Blättern des genannten *Prunus* in ziemlich grosser Zahl die für *Th. Padi* charakteristischen weissen Uredolager auf violetten Flecken. Sie waren wohl schon vor diesem Tage aufgetreten, aber nicht bemerkt worden. Nachher vermehrten sie sich noch stark und am 25. September fand ich auch gut entwickelte Teleutosporenlager. Andere, an verschiedenen Stellen des botanischen Gartens stehende *Prunus virginiana* und *Padus* liessen keine oder nur ganz vereinzelte Uredolager erkennen.

Es ist durch dieses Ergebnis dargethan, dass auch das bei uns auftretende *Aecidium strobilinum* zu *Thecopsora Padi* gehört.

1901 sollte der Versuch wiederholt werden. Ein mit *Aecidium* besetzter Zapfen, den ich im Frühjahr im Eyholz bei Bern gefunden hatte, wurde in den Zweigen eines an anderer Stelle des botanischen Gartens befindlichen *Prunus* vom Typus des *P. Padus*¹⁾ aufgehängt. Allein es traten hier keine Uredolager auf.

Merkwürdigerweise erschien aber der im letzten Jahre infizierte *Prunus* wieder Uredobesetzt. Ich erkläre mir dies dadurch, dass das letztjährige Infektionsmaterial dort hängen geblieben war und die Sporen desselben noch nach 2 Jahren keimfähig geblieben sind.

Bern, Anfang November 1901.

¹⁾ Derselbe ist nicht näher bestimmt; er hat grössere Blüten und lockerere Trauben als die typischen *P. Padus* und *Virginiana*.