

Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse
Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band: 46 (1936)

Artikel: Über den Formenkreis der Puccinia persistens Plowright
Autor: Gäumann, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-31065>

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: 16.04.2026

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

Über den Formenkreis der *Puccinia persistens* Plowright.

Von Ernst Gäumann, Zürich.

(Aus dem Institut für spezielle Botanik der Eidg. Technischen Hochschule
in Zürich.)

Eingegangen am 30. Januar 1936.

Als Formenkreis der *Puccinia persistens* Plowr. sind in dieser Arbeit jene Grasroste zusammengefasst, deren Haplont auf *Thalictrum*-Arten lebt und deren Teleutosporenlager durch braune Paraphysen in kleinere Gruppen aufgeteilt werden.

I. *Puccinia alternans* Arthur.

Anfangs Mai des Jahres 1934 fand der Verfasser am Saumpfad von Visp nach Visperterminen (Wallis) auf *Thalictrum minus* Aecidien, die nach der topographischen Lage wahrscheinlich nicht zu einem *Poa*- und auch nicht zu einem *Agropyron*-bewohnenden Roste gehörten. Kurze Zeit später fand der Verfasser, gemeinsam mit Herrn Dozent Dr. W a l o K o c h , in einer benachbarten Trockenwiese, wiederum auf *Thalictrum minus*, ziemlich zahlreiche Aecidien. Diese wurden nach Zürich gebracht und dienten als Ausgangsmaterial für die

1. Versuchsreihe,

eingeleitet am 10. Mai 1934.

Versuchspflanzen:

<i>Agropyron caninum</i> (L.) Pal.	<i>Poa compressa</i> L.
— <i>repens</i> (L.) Pal.	— <i>pratensis</i> L.
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Pal.	— <i>trivialis</i> L.
<i>Poa angustifolia</i> L.	<i>Bromus erectus</i> Huds.
— <i>bulbosa</i> L.	

Zu unserer Überraschung blieben alle Versuchspflanzen andauernd gesund, mit Ausnahme von *Bromus erectus*, auf der am 21. Mai reichliche Uredolager auftraten.

2. Versuchsreihe,

eingeleitet am 4. Juni 1934 mit Uredosporen von *Bromus erectus* aus Versuchsreihe 1.

Versuchspflanzen:

<i>Bromus arvensis</i> L.	<i>Bromus madritensis</i> L.
— <i>Beneckeni</i> (Lange) A. et G.	— <i>pratensis</i> Ehrh.
— <i>erectus</i> Huds.	— <i>secalinus</i> L.
— <i>inermis</i> Leyss.	— <i>tectorum</i> L.

Am 18. Juni waren reichliche Infektionen zu erkennen auf *Bromus erectus*, *madritensis*, *secalinus* und *tectorum*, die vier übrigen Arten blieben gesund. Unnötig zu sagen, dass alle Pflanzen, wie auch die Versuchspflanzen aller übrigen Versuchsreihen, zum Blühen gebracht und von Herrn Dozent Dr. Wal o K o c h auf die Richtigkeit ihrer Bestimmung hin verifiziert wurden; soweit Versuchspflanzen aus Samen gezogen wurden, erhielten wir das Samenmaterial durch die Vermittlung von Herrn Prof. Dr. A. U. D ä n i k e r, Direktor des Botanischen Gartens der Universität Zürich; ihm möchten wir für seine Bemühungen auch hier unsern Dank wiederholen; desgleichen danken wir unserm Obergärtner, Herr O. R i e t h m a n n, für die sorgfältige Betreuung der Versuche.

Der Pilz wurde in der Folgezeit auf *Bromus erectus* stark vermehrt, da er auf diesem Wirt willig Teleutosporen bildete. Dieses Teleutosporenmaterial wurde überwintert und diente als Ausgangsmaterial für die Versuchsreihen 3 und 4.

3. Versuchsreihe,

eingeleitet am 8. Mai 1935 mit Teleutosporenmaterial von *Bromus erectus* aus Versuchsreihe 2 (bzw. ihrer Nachzucht).

Versuchspflanzen:

<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	<i>Thalictrum flavum</i> L.
— <i>Bauhini</i> Crantz	— <i>flavum</i> L. var. <i>hetero-</i>
— <i>Bauhini</i> Crantz var. <i>ga-</i>	— <i>phyllum</i> Lej.
— <i>lioides</i> Nestl.	— <i>foetidum</i> L.
— <i>exaltatum</i> Gaud.	— <i>minus</i> L.

Am 18. Mai traten auf *Thalictrum minus* und *Th. foetidum* die ersten Pyknidien auf, in den folgenden drei Tagen auch auf allen übrigen Arten, mit Ausnahme von *Thalictrum aquilegifolium*. Auf allen Versuchspflanzen war die Infektion sowohl auf den Blättern als an den Stengeln äusserst reichlich, und sie führte überall zu einer ebenso reichlichen Aecidienbildung.

4. Versuchsreihe,

eingeleitet am 19. Juni 1935 mit überwintertem Teleutosporenmaterial von *Bromus erectus*, wie in Versuchsreihe 3. Um eine vorzeitige Keimung zu verhindern, war das Material in künstlich gefrorenem Zustande aufbewahrt worden.

Versuchspflanzen:

<i>Thalictrum Delavayi</i> Franch.	<i>Thalictrum glaucum</i> Desf.
— <i>dioicum</i> L.	— <i>palmatum</i> Walt.
— <i>Fendleri</i> Engelm.	— <i>sparsiflorum</i> Turcz.

Am 30. Juni waren auf *Thalictrum Delavayi*, *glaucum* und *palmatum* die ersten Pyknidien sichtbar, am 2. Juli auch auf *Thalictrum Fendleri*; später folgten in normaler Weise Aecidien; auf *Thal. glaucum* blieb die Infektion stets schwach und auf einige wenige Stellen beschränkt. Unser Material reicht leider nicht aus, um die Frage zu entscheiden, ob es sich hier nur um eine Zufälligkeit handelt oder ob wirklich eine geringere Anfälligkeit dieser Wirtsart vorliegt. — *Thalictrum dioicum* und *sparsiflorum* blieben andauernd gesund.

Zusammenfassend können wir auf Grund der Versuchsreihen 3 und 4 sagen, dass unser *Bromuspilz* nicht nur auf eine grössere Zahl der mitteleuropäischen *Thalictrum*arten übergeht, sondern auch auf mindestens drei nordamerikanische Arten.

Das Aecidiosporenmaterial aus Versuchsreihe 3 wurde in der Versuchsreihe 5 zur Rückinfektion auf eine Reihe von *Bromus*arten verwendet:

5. Versuchsreihe,

eingeleitet am 31. Mai 1935, und wiederholt am 4. Juni auf den gleichen Pflanzen mit neuem Aecidiosporenmaterial.

Versuchspflanzen:

<i>Bromus Beneckeni</i> (Lange) A. et G.	<i>Bromus racemosus</i> L.
— <i>carinatus</i> Hook. et Arn.	— <i>ramosus</i> Huds.
— <i>ciliatus</i> L.	— <i>rubens</i> L.
— <i>erectus</i> Huds.	— <i>secalinus</i> L.
— <i>inermis</i> Leyss.	— <i>squarrosus</i> L.
— <i>madritensis</i> L.	— <i>tectorum</i> L.
— <i>pratensis</i> Ehrh.	— <i>villosus</i> Forsk.

Die Bestimmung von *Bromus rubens* ist nicht völlig sichergestellt. — Am 15. Juni waren *Bromus ciliatus*, *erectus*, *madritensis*, *ramosus*, *rubens*, *secalinus* und *villosus* stark befallen, *Bromus inermis*, *pratensis*, *racemosus* und *tectorum* schwach befallen, die übrigen Arten blieben dauernd gesund. Es mag auffallen, dass *Bromus pratensis* (= *Br. commutatus* Schrad.), und *Bromus inermis*, die sich in der 2. Versuchsreihe als unempfindlich verhalten hatten, nunmehr doch, unter andern Umständen, schwach erkrankten; derartige Schwankungen in der Befallsstärke, je nach den äusseren Bedingungen, z. B. je nach den Temperaturverhältnissen, kommen ja bei den Grasrosten häufig vor; so ist auch *Bromus tectorum* in Versuchsreihe 2 kräftig erkrankt, während in der Versuchsreihe 5 der Befall ausgesprochen schwach war.

Bromus madritensis ist nicht nur empfänglich für unsern *Thalictrum*-Pilz, sondern er ist auch der Typuswirt einer Puccinia aus dem Formenkreis der *Puccinia agropyri* E. et E., nämlich der nordafrikanischen *Puccinia madritensis* Maire (1919) mit Aecidien auf *Clematis cirrhosa* und Teleutosporen auf *Bromus madritensis* und *Bromus maximus* (= *villosus*). Möglicherweise kommt auf *Bromus madritensis* noch eine dritte Puccinia vom *rubigo-vera*-Typus vor; der Verfasser fand nämlich im Frühjahr 1935 auf der Südseite der Sierra Nevada, in der Umgebung von Orgiva, eine morphologisch in diese Gruppe gehörende Puccinia auf durcheinander wurzelnden Stöcken von *Bromus madritensis* und *Br. villosus*; erstere war sehr schwach, letztere sehr stark befallen; weit und breit waren an zweckdienlichen Phanerogamen nur Borruginaceen vorhanden.

Um die Ergebnisse der 5. Reihe noch zu erhärten, wurde eine weitere Reihe angesetzt :

6. Versuchsreihe,

eingeleitet am 18. Juni 1935 mit Uredosporen von *Bromus erectus* aus Versuchsreihe 5.

Versuchspflanzen :

<i>Bromus Beneckeni</i> (Lange) A.	<i>Bromus racemosus</i> Huds.
et G.	— <i>squarrosus</i> L.
— <i>inermis</i> Leyss.	— <i>tectorum</i> L.
— <i>pratensis</i> Ehrh.	

Die Ergebnisse stimmten vollständig mit denjenigen der Versuchsreihe 5 überein, so dass sie hier nicht im einzelnen besprochen zu werden brauchen.

Aus den Versuchsreihen 1—6 ergibt sich, dass im Kanton Wallis ein Rostpilz vorkommt, dessen Haplont auf *Thalictrum*-Arten und dessen Diplont auf *Bromus*-Arten lebt. Er ist für die Schweiz neu; dagegen hat Arthur (1909) aus den Vereinigten Staaten eine *Puccinia alternans* n. sp. beschrieben, die nach ihren morphologischen Merkmalen in den Formenkreis der *Puccinia persistens* gehört und von *Thalictrum dioicum* auf *Bromus Porteri* übergeht; später hat er, vorbehaltlich der biologischen Nachprüfung, auch andere *Thalictrum*- und *Bromus*-Arten vorläufig in den Wirkkreis dieser neuen Art gestellt. Sodann hat Fraser (1919) aus Kanada unter der Bezeichnung der *Puccinia agropyri* E. et E. einen Versuch beschrieben, in welchem durch Aecidiosporen von *Thalictrum dasycarpum* sowohl *Elymus canadensis* und *Elymus virginicus* als auch *Hordeum jubatum* und *Bromus ciliatus* infiziert wurden; es handelt sich hier zweifelsohne um eine Mischinfek-

tion, verursacht durch *Thalictrum dasycarpum* als Sammelwirt verschiedener Rostpilzarten; immerhin ist der Versuch ein Fingerzeig dafür, dass ein Rostpilz von *Thalictrum dasycarpum* auf *Bromus ciliatus* überzugehen vermag.

Wie verhält sich unser *Bromus*-Rost zur *Puccinia alternans*? Leider war es uns nicht möglich, Saatgut von *Bromus Porteri* zu erhalten; wir sind daher ausschliesslich auf die morphologische Vergleichung der beiden Pilze angewiesen. Für die Übersendung seines Originalmaterials von *Bromus Porteri* und *Bromus pumpellianus* möchte ich Herrn Prof. Arthur in Lafayette Ind. auch hier meinen Dank wiederholen.

In bezug auf die Aecidiosporen und die Teleutosporen konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen dem nordamerikanischen und unserem Material festgestellt werden. Die Aecidiosporen von *Thalictrum minus* stimmen in ihren Dimensionen mit der Arthurschen Beschreibung ungefähr überein, und bei den Teleutosporen sind die Ausmasse derart veränderlich, dass die Schwankungsbereiche sich stark überschneiden. Dagegen sind, wie Tabelle 1 zeigt, die Uredosporen auf *Bromus erectus* deutlich kleiner als diejenigen auf *Bromus Porteri*.

Tabelle 1.

Variationsstatistische Verteilung der Dimensionen von 200 Uredosporen der *Puccinia alternans* auf *Bromus Porteri* und auf *Bromus erectus*.

μ Dimension	17.0	18.7	20.4	22.1	23.8	25.5	27.2	28.9	30.6	32.3	34.0	35.7	37.4	Mittel und Streuung
Länge auf <i>Bromus Porteri</i>		1	2	12	16	28	40	23	56	12	8	1	1	28.1 ± 3.26
Länge auf <i>Bromus erectus</i>	3	5	22	73	58	32	3	2	1	1				23.0 ± 2.14
Breite auf <i>Bromus Porteri</i>		6	17	28	39	81	23	5	1					24.4 ± 2.25
Breite auf <i>Bromus erectus</i>	9	11	55	95	27	3								21.5 ± 1.68

Wir halten es nicht für gerechtfertigt, unsern Pilz wegen dieser morphologischen Unterschiede als eine besondere Art abzuspalten, sondern ziehen es vor, ihn nur als eine biologische Art aufzufassen, dies um so mehr, als auch bei andern Grasrosten, so bei der *Puccinia graminis*, zwischen den biologischen Arten kleinere morphologische Unterschiede variationsstatistisch nachgewiesen worden sind. Wir würden dementsprechend die nordamerikanische Form als f. sp. *bromi Porteri* Arthur, unsere schweizerische Form als f. sp. *bromi erecti* Gäumann bezeichnen. Die Wirtswahl dieser beiden Formen ist in Tabelle 3 und 4 zusammengestellt.

II. *Puccinia thalictri-koeleriae* n. sp.

Die Anwesenheit dieses Pilzes ist im Gebiete von Zermatt zuerst von Mayor (1925) auf *Koeleria gracilis* Pers. festgestellt worden; er brachte ihn vorläufig bei der *Puccinia Fragosoi* Bub. unter.

Im Juli 1934 fand der Verfasser an den südexponierten Hängen oberhalb Z'Mutt reichliche Aecidien auf *Thalictrum foetidum*, inmitten eines Stockes von *Koeleria gracilis*, dessen letztjährige Blätter über und über mit Teleutosporenlagern bedeckt waren. Es lag nahe, zu vermuten, dass zwischen diesen beiden Pilzen ein genetischer Zusammenhang bestehe. Am folgenden Tag suchte Herr Dozent Dr. Walokoch mit Herrn P.-D. Dr. O. Jaag und Herrn cand. rer. nat. Ch. Terrier die Hänge oberhalb Zermatt (gegen die Triftschlucht hin) unter diesem Gesichtspunkte ab und fand eine Reihe von Stellen, wo infizierte Stöcke von *Koeleria gracilis* neben aecidentragenden *Thalictrum foetidum* standen.

Durch Herrn Ch. Terrier wurden Ende Juli 1934 gesunde Pflanzen von *Koeleria gracilis* mit Aecidiosporen von *Thalictrum foetidum* aus jenen Gebieten infiziert, mit reichlichem Erfolg. Der Pilz wurde in der Folgezeit in unserem Institut auf *Koeleria gracilis* nach Möglichkeit vermehrt und diente als Ausgangsmaterial für die folgenden Versuche.

7. Versuchsreihe,

eingeleitet am 9. Mai 1935 mit überwinterten Teleutosporen von *Koeleria gracilis*.

Versuchspflanzen:

<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	<i>Thalictrum flavum</i> L.
— <i>Bauhini</i> Crantz	— <i>flavum</i> L. var. <i>hetero-</i>
— <i>Bauhini</i> Crantz var. <i>galioides</i> Nestl.	— <i>phyllum</i> Lej.
— <i>dioicum</i> L.	— <i>foetidum</i> L.
— <i>exaltatum</i> Gaud.	— <i>glaucum</i> Desf.
— <i>Fendleri</i> Engelm.	— <i>minus</i> L.

Am 20. Mai waren auf *Thalictrum foetidum* die ersten Pyknidien zu beobachten, am 16. Juni die ersten offenen Aecidien. Die Infektion war an den Stengeln, Blättern und Früchten derart heftig, dass die befallenen Partien später eingingen. Auf keiner andern *Thalictrum*art war eine Spur einer Infektion zu bemerken. Im Gegensatz zu *Puccinia alternans* f. sp. *bromi erecti* scheint also der *Koeleria*-Pilz sehr eng spezialisiert zu sein und von den hier geprüften *Thalictrum*-Arten nur *Thalictrum foetidum* zu befallen.

Aber auch innerhalb der Linnéschen Art *Thalictrum foetidum* bestehen wesentliche Anfälligkeitsunterschiede; die Rasse aus dem Wallis wird sehr stark, bis in die Früchte hinauf, befallen, so dass die Pflanzen stellenweise golden aussehen; die gleiche botanische Art aus

dem Unter-Engadin erkrankt dagegen unter denselben äussern Bedingungen, im selben Versuch, nur schwach, es bilden sich auf ihr nur ganz vereinzelte Aecidien. Die beiden Rassen sind denn auch, in Kultur nebeneinander gezogen, morphologisch bzw. habituell deutlich verschieden. Herr Dozent Dr. W a l o K o c h machte uns darauf aufmerksam, dass diese beiden Rassen ihre heutigen Fundstellen auf verschiedenen Einwanderungswegen erreicht und sich daher, voneinander isoliert, selbständig weiterentwickelt haben; es kann daher nicht befremden, wenn sich auch genotypische Unterschiede in ihrem physiologischen Verhalten, nämlich in der Empfänglichkeit gegenüber einem bestimmten Parasiten, herausbildeten.

Ebenso eng wie die Wirtswahl des Haplonten ist, wie die folgenden Versuche zeigen, der Wirtskreis des Diplonten.

8. Versuchsreihe,

eingeleitet am 18. Juni 1935 mit Aecidiosporenmateriale von *Talictrum foetidum* aus Versuchsreihe 7.

Versuchspflanzen:

<i>Koeleria albescens</i> DC.	<i>Koeleria phleoides</i> (Vill.) Pers.
— <i>brevifolia</i> Reut.	(= <i>K. villosa</i> Vill.)
— <i>crassipes</i> Freyn	— <i>pyramidata</i> Lam.
— <i>eriostachya</i> Panc.	— <i>Rohlfssii</i> (Arschers.) Murb.
— <i>Fomini</i> Dom.	— <i>vallesiana</i> (All.) Bert.
— <i>gracilis</i> Pers.	(= <i>K. setacea</i> DC.).

Am 2. Juli waren auf *Koeleria gracilis*, und nur auf dieser, zahlreiche Uredolager zu erkennen; alle übrigen Versuchspflanzen, und insbesondere auch *Koeleria vallesiana*, blieben dauernd gesund.

Da uns das Verhalten von *Koeleria vallesiana* besonders interessierte, haben wir die Infektionsversuche mit Uredomateriale von *Koeleria gracilis* einige Male wiederholt, stets mit negativem Erfolg: *Koeleria vallesiana* ist für den Pilz auf *Koeleria gracilis* nicht anfällig.

Zur Abrundung dieser Versuche diente zunächst die

9. Versuchsreihe,

eingeleitet am 12. August 1935 mit Uredomateriale von *Koeleria gracilis* aus der Nachzucht von Reihe 8.

Versuchspflanzen:

<i>Koeleria gracilis</i> Pers.
— <i>hirsuta</i> (DC.) Gaud.

Die Töpfe mit *Koeleria gracilis* zeigten am 26. August reichliche Infektionen; diejenigen von *Koeleria hirsuta* blieben dauernd gesund. Der Versuch wurde in der Folgezeit mehrere Male wiederholt, mit dem

gleichen Ergebnis : der *Thalictrum*-Rost von *Koeleria gracilis* geht nicht auf *Koeleria hirsuta* über. Dieses Ergebnis würde also dagegen sprechen, dass man *Koeleria gracilis* Pers. und *Koeleria hirsuta* (DC.) Gaud. in einer Sammelart, *Koeleria cristata* (L.) Pers., vereinigt, wie dies in den Floren zuweilen geschieht.

Aber auch innerhalb der Linnéschen Art *Koeleria gracilis* sind, wie bei *Thalictrum foetidum*, je nach den Lokalrassen Anfälligkeitsunterschiede vorhanden. Die Rasse aus dem Wallis wird von unserem Pilze willig und reichlich befallen, die gleiche botanische Art aus der Nordschweiz (Umgebung von Neuhausen) in denselben Versuchen, also unter denselben äussern Bedingungen, nur zögernd und schwach. Normalerweise bilden sich nur Subinfektionen; wir konnten im ganzen nur zwei offene, reife Uredolager beobachten. Herr Dr. Koch wies uns darauf hin, dass die historische Begründung für diese Aufspaltung in geographische Rassen dieselbe sei, wie wir sie soeben für *Thalictrum foetidum* besprochen (Verschiedenheit der Einwanderungswege).

Der Zufall wollte es, dass wir die in Versuch 8 gestreifte Frage nach der Anfälligkeit der *Koeleria vallesiana* auch noch im Gegenversuch überprüfen konnten, indem Herr Dr. Koch im Frühsommer 1935 in der Nähe von Ausserberg (Wallis) infizierte Stöcke von *Koeleria vallesiana* fand. Der Pilz wurde zunächst durch Infektion auf *Koeleria vallesiana* angereichert und sodann als Ausgangsmaterial für die

10. Versuchsreihe

verwendet, die am 14. August 1935 eingeleitet wurde und die folgenden Versuchspflanzen umfasste :

Koeleria brevifolia Reut.
— *gracilis* Pers.

Koeleria hirsuta (DC.) Gaud.
— *vallesiana* (All.) Bert.

Ende August wurden auf *Koeleria vallesiana* reichliche Uredolager festgestellt, dagegen keine Infektionen auf den drei übrigen Versuchsarten; der Versuch wurde, zwischen *Koeleria vallesiana* und *Koeleria gracilis*, mehrere Male wiederholt, mit demselben negativen Erfolg; der Pilz von *Koeleria vallesiana* von Ausserberg geht somit nicht auf *Koeleria gracilis* über.

Damit ist schlüssig bewiesen, dass es im Wallis auf *Koeleria gracilis* eine Puccinia gibt, die auf *Koeleria gracilis*, und nur auf dieser, lebt und ihre Aecidien auf *Thalictrum foetidum*, und nur auf diesem, bildet.

Welches ist die systematische Stellung dieses Pilzes? Der Pilz ist als solcher nicht neu, sondern wurde, wie eingangs bemerkt, bisher bei der *Puccinia Fragosoi* untergebracht. Diese *Puccinia Fragosoi* ist von Bubák (1915) auf *Koeleria phleoides* aus Spanien beschrieben worden; die Dimensionen ihrer Uredosporen und Teleutosporen sind,

wie M a y o r (1925) ausführt, ähnlich wie diejenigen der Puccinia auf *Koeleria gracilis*, nämlich 19—24 μ bzw. 25—28/18—21 μ für die Uredosporen auf *Koeleria phleoides*, 18—24 μ bzw. 23—28/16—19 μ für die Uredosporen auf *Koeleria gracilis*, 42—63/11—24 μ für die Teleutosporen auf *Koeleria phleoides*, und 42—63/9—20 μ für die Teleutosporen auf *Koeleria gracilis*. Da immerhin nach diesen Angaben die Extreme der Uredosporen von *Koeleria gracilis* etwas niedriger liegen als bei den Uredosporen von *Koeleria phleoides*, suchten wir die Grös-

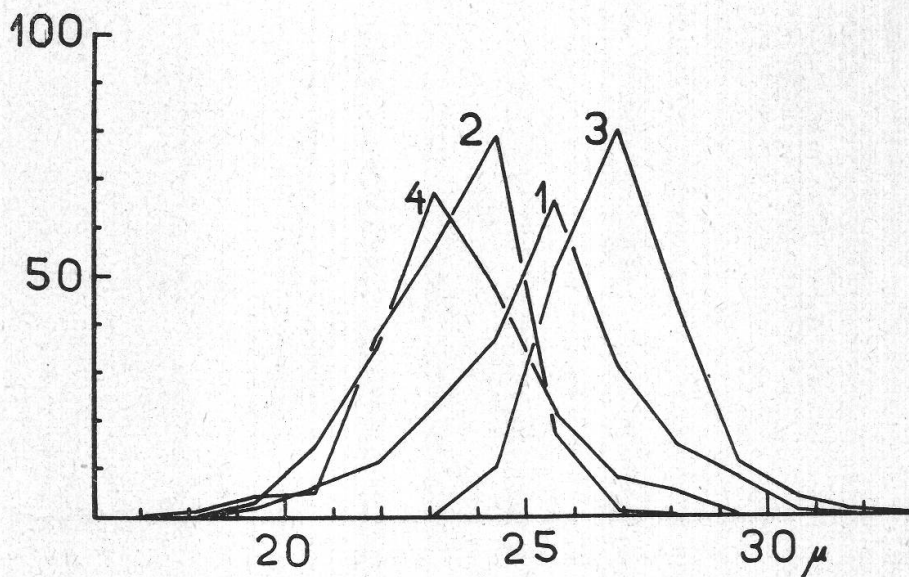


Abbildung 1.

Längenkurven der Uredosporen einiger *Koeleria*-Roste.

Kurve 1: Die echte *Puccinia Fragosoi* Bub. auf *Koeleria phleoides*.

Kurve 2: *Puccinia thalictri-koeleriae* Gäum. auf *Koeleria gracilis*.

Kurve 3: Eine noch nicht feststehende Form auf *Koeleria vallesiana*.

Kurve 4: *Puccinia scarlensis* Gäum. auf *Koeleria pyramidata*.

senunterschiede zwischen diesen beiden Sporenformen variationsstatisch, durch Ausmessung von je 200 Sporen, noch etwas schärfer herauszuarbeiten.

Die Tab. 2 und die Abb. 1 und 2 bestätigen die Messungen von Herrn Dr. M a y o r vollkommen: die Uredosporen auf *Koeleria gracilis* sind in der Tat etwas kleiner als diejenigen auf *Koeleria phleoides*; ferner sind die Teleutosporen auf *Koeleria gracilis* deutlich schlanker als die auf *Koeleria phleoides*. Bei den übrigen Merkmalen, Dicke der Membran und Zahl der Keimporen der Uredosporen usw., konnten keine Unterschiede festgestellt werden; die Membran der Uredosporen ist bei beiden Formen rund 1 μ dick und dicht stachelig; ferner sind bei beiden Formen 4—8, meist 5—6 Keimporen vorhanden.

Da die morphologischen Unterschiede zwischen der Form auf *Koeleria gracilis* und derjenigen auf *Koeleria phleoides* verhältnismässig geringfügig sind, musste der Entscheid über die Zusammengehörigkeit dieser beiden Formen auf biologischem Wege gesucht werden. Herr Dr. Max Moor (Basel) war so freundlich, uns infizierte Exemplare von *Koeleria phleoides* aus der Umgebung von Montpellier mitzubringen. Dadurch wurde es möglich, die Wirtswahl der echten *Puccinia Fragosoi* in zwei Versuchen experimentell zu prüfen.

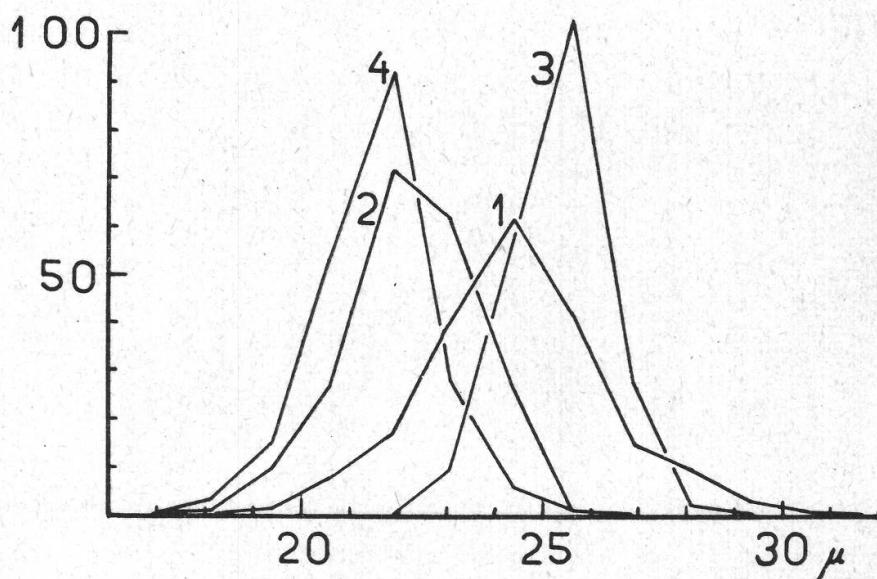


Abbildung 2.

- Breitenkurven der Uredosporen einiger *Koeleria*-Roste.
 Kurve 1: Die echte *Puccinia Fragosoi* Bub. auf *Koeleria phleoides*.
 Kurve 2: *Puccinia thalictri-koeleriae* Gäum. auf *Koeleria gracilis*.
 Kurve 3: Eine noch nicht feststehende Form auf *Koeleria vallesiana*.
 Kurve 4: *Puccinia scarlensis* Gäum. auf *Koeleria pyramidata*.

11. Versuchsreihe,

eingeleitet am 22. Mai 1935 mit Uredosporen (Nachzucht) der *Puccinia Fragosoi* auf *Koeleria phleoides*.

Versuchspflanzen:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Koeleria eriostachya</i> Panc. | <i>Koeleria pyramidata</i> Lam. |
| — <i>gracilis</i> Pers. | — <i>vallesiana</i> (All.) Bert. |
| — <i>phleoides</i> (Vill.) Pers. | |

Am 7. Juni wurden reichliche Uredolager auf *Koeleria phleoides* beobachtet; die übrigen Versuchspflanzen blieben dauernd gesund.

Tabelle 2.

Variationsstatistische Verteilung der Dimensionen von 200 Uredosporen der *Puccinia Fragosoi* Bubák auf *Koeleria phleoides*, der *Puccinia thalictri-koeleriae* Gäumann auf *Koeleria gracilis*, einer noch nicht näher bekannten Puccinia auf *Koeleria vallesiana*, und der *Puccinia scartensis* Gäumann auf *Koeleria pyramidata*.

Dimension	18,1	19,4	20,6	21,9	23,1	24,4	25,6	26,9	28,1	29,4	30,6	31,8	Mittelwert und Streuung	Längen/ Breiten- Index
Länge der Uredosporen auf														
<i>Koeleria phleoides</i> . . .		2	6	11	23	37	66	31	15	8	1		25.3 ± 2.03	1.08
<i>Koeleria gracilis</i> . . .		1	8	17	41	62	42	15	10	3	1		24.5 ± 1.88	1.10
<i>Koeleria vallesiana</i> . . .						10	50	80	44	11	4	1	27.0 ± 1.33	1.07
<i>Koeleria pyramidata</i> . . .		3	14	35	67	47	21	8	5				23.5 ± 1.72	1.09
Breite der Uredosporen auf														
<i>Koeleria phleoides</i> . . .	1	4	5	37	56	79	17	1					23.5 ± 1.40	
<i>Koeleria gracilis</i> . . .	1	10	27	72	62	27	1						22.3 ± 1.33	
<i>Koeleria vallesiana</i> . . .					10	57	103	28	2				25.2 ± 0.92	
<i>Koeleria pyramidata</i> . . .	3	15	54	93	28	6	1						21.6 ± 1.21	

12. Versuchsreihe,

eingeleitet am 27. Mai 1935 mit Uredosporen (Nachzucht) der echten *Puccinia Fragosoi* auf *Koeleria phleoides*.

Versuchspflanzen:

Koeleria albescens DC.

— *crassipes* Freyn

— *Fomini* Dom.

Koeleria phleoides (Vill.) Pers.

— *Rohlfsii* (Aschers.) Murb.

Am 13. Juni traten reichliche Uredolager auf *Koeleria phleoides* und *K. Rohlfsii* auf; die übrigen Versuchspflanzen blieben dauernd gesund. Die Exemplare von *Koeleria phleoides* schienen das Gewächshausklima nicht gut zu ertragen und wurden nach kurzer Zeit chlorotisch; trotzdem bildeten sie einige kleine Teleutosporenlager aus, deren Teleutosporen vollständig mit dem in unserem Besitz befindlichen Originalmaterial der *Puccinia Fragosoi* übereinstimmen.

Aus den Versuchen 11 und 12 ergibt es sich, dass die echte *Puccinia Fragosoi* von *Koeleria phleoides* nur übergeht auf *Koeleria Rohlfsii*, dagegen nicht auf die sieben übrigen, in unsern beiden Versuchsreihen geprüften *Koeleria*-Arten, und insbesondere nicht auf *Koeleria gracilis*. Nachdem sich *Koeleria phleoides* in Versuchsreihe 8 als nicht anfällig für den Pilz von *Koeleria gracilis* erwiesen hat, und nachdem *Koeleria gracilis* nicht anfällig ist für den Pilz von *Koeleria phleoides*, dürfte der Beweis erbracht sein, dass der Pilz von *Koeleria phleoides* und der von *Koeleria gracilis* sich sowohl morphologisch (Tab. 2) als biologisch ausschliessen.

Gegen die Verwandtschaft der echten *Puccinia Fragosoi* auf *Koeleria phleoides* und unseres Pilzes auf *Koeleria gracilis* spricht auch der folgende Umstand: *Koeleria phleoides* ist eine einjährige, mediterrane Art, die grün überwintert und im Frühjahr, bei Beginn der Trockenheit, eingeht. Der Wirtswechsel der *Puccinia Fragosoi* dürfte daher obligat sein. Andererseits ist *Koeleria phleoides*, jedenfalls in Südspanien (wo das Originalmaterial herstammt), derart massenhaft krank, dass der Verfasser dieser Zeilen im Frühjahr 1935 auf den Trockenwiesen der Umgebung von Sevilla und im Gebiet von Orgiva (Provinz Granada, am Südhang der Sierra Nevada) kaum ein gesundes Exemplar aufstöbern konnte. Der alternierende Wirt muss demnach in jenem Gebiet häufig vorhanden sein. Die Gattung *Thalictrum* fehlt dort oder ist nur durch einige, äusserst seltene Exemplare von *Thalictrum tuberosum* vertreten. Es ist daher unwahrscheinlich, dass die *Puccinia Fragosoi* auf *Thalictrum*-Arten hinüberwechselt; entweder bildet sie ihre Aecidien auf einer andern Ranunculacee, z. B. auf Vertretern der Gattung *Ranunculus* selbst, oder aber auf einer Borriginacee.

Unser Zermatter Pilz von *Koeleria gracilis* und *Thalictrum foetidum* muss somit als eine besondere Art aufgefasst werden, für die wir die Bezeichnung *Puccinia thalictri-koeleriae* n. sp. vorschlagen.

Puccinia thalictri-koeleriae n. sp. *Pycnidius* melleis, in greges rotundatos dispositis. *Aecidiis* hypophyllis, saepe etiam fructus occupantibus, maculis irregularibus, flavidis, insidentibus, in greges variae magnitudinis circulariter vel plus minusve irregulariter dispositis, cupulatis, margine revoluto, inciso; membrana externa peridiae usque ad 6 μ lata, membrana interna 3—4 μ . Aecidiosporis subglobosis vel angulatis, subtiliter densissime verruculosis, levissime aurantiacis, 17—23 μ diam. vel. 16—27 μ longis, 15—23 μ latis. *Soris uredosporiferis* plerumque epiphyllis, oblongis, maculis pallidis insidentibus, mox nudis, flavis. Uredosporis globosis vel subglobosis, tenuiter echinulatis, flavis, 19—31, fere 23—26 μ longis, 18—26, fere 21—24 μ latis; longitudine media 24.5 μ , latitudine media 22.3 μ . *Soris teleutosporiferis* hypophyllis, epidermide tectis, atris, saepe confluentibus. Teleutosporis clavatis vel subclavatis, apice plerumque truncatis, rarius leniter acutiusculis, parum incrassatis (usque 6 μ), basi attenuatis, levibus, brunneis, apice obscurioribus, 42—63 μ longis, 9—20, fere 10—15 μ latis; pedicello brevissimo; paraphysibus brunneolis, haud numerosis. Hab. aecidia in *Thalictro foetido* L., teleutosporae in *Koeleria gracile* Pers.

III. *Puccinia thalictri-poarum* Fischer et Mayor.

Das Ausgangsmaterial für die in dieser Mitteilung zu besprechende Rasse dieses Pilzes wurde vom Verfasser anfangs Mai 1934 bei Branson im Wallis auf *Thalictrum foetidum* gefunden. Es diente zur Einleitung des folgenden Versuches.

13. Versuchsreihe,

eingeleitet am 5. Mai 1934 mit Aecidienmaterial von *Thalictrum foetidum* von den Folaterres bei Branson.

Versuchspflanzen:

<i>Poa alpina</i> L.	<i>Poa pratensis</i> L.
— <i>angustifolia</i> L.	— <i>remota</i> Fors.
— <i>annua</i> L.	— <i>serotina</i> Ehrh.
— <i>bulbosa</i> L.	— <i>trivialis</i> L.
— <i>compressa</i> L.	— <i>xerophila</i> Br. Bl.
— <i>nemoralis</i> L.	

Am 16. Mai trat auf den Töpfen von *Poa pratensis* eine kräftige Infektion auf; ferner waren auf *Poa angustifolia* vereinzelt Uredolager zu bemerken, die später wieder eingingen; die übrigen Pflanzen blieben dauernd gesund.

Da die Stöcke von *Thalictrum foetidum* eingetopft worden waren und noch längere Zeit neu sich öffnende Aecidien bildeten, wurde der Versuch am 16. Mai und am 2. Juni wiederholt, mit dem gleichen Ergebnis: kräftige Infektion auf *Poa pratensis*, unsichere bzw. vergäng-

liche Infektion auf *Poa angustifolia* und keine Infektion auf den übrigen *Poa*-Arten.

Über das Verhalten der *Poa angustifolia* sollte die Versuchsreihe 14 eine Abklärung verschaffen.

14. Versuchsreihe,

eingeleitet am 12. Oktober 1934 mit Uredosporen von *Poa pratensis*.

Versuchspflanzen:

Poa angustifolia L.

Poa pratensis L.

Beide Arten waren in zahlreichen Stöcken vertreten. Wiederum war der Erfolg auf *Poa angustifolia* sehr spärlich. Trotz ihrer nahen Verwandtschaft mit *Poa pratensis* ist demnach *Poa angustifolia* für unsere Rasse der *Puccinia thalictri-poarum* nur schwach empfänglich; dieses Ergebnis spricht dafür, dass *Poa angustifolia* also doch von *Poa pratensis* in physiologischer Beziehung deutlich verschieden ist.

Rückinfektionen, um den Kreis der anfälligen *Thalictrum*-Arten zu bestimmen, konnten leider nicht ausgeführt werden, da der Pilz in künstlicher Kultur nicht zur Bildung von Teleutosporen zu bewegen war.

In systematischer Beziehung gehört unsere Pilzrasse zweifelsohne in die Verwandtschaft der *Puccinia thalictri-poarum* Fischer et Mayor, mit welcher Art sie neben dem analogen Wirtswechsel die kopfigen, farblosen oder gelblichen Paraphysen in den Uredolagern und die braunen Paraphysen in den Teleutosporenlagern gemeinsam hat. Auch in den Dimensionen ihrer Sporen stimmt unsere Form mit der Beschreibung, die E. d. Fischer (1898) von seinem Pilze gab, hinlänglich überein. Nur lebt der Fischer'sche Pilz auf *Poa nemoralis* L. var. *firmula* Gaud., unser Pilz dagegen auf *Poa pratensis* L., ohne die Fähigkeit zu besitzen, auf *Poa nemoralis* überzugehen. Es handelt sich also hier um zwei getrennte biologische Rassen, für die wir die Bezeichnungen f. s p. *nemoralis* und f. s p. *pratensis* vorschlagen.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass auf *Poa trivialis* noch eine dritte, hierher gehörende Rasse vorkommt. B u b á k beschreibt 1905 eine *Puccinia poae trivialis* n. sp., und sagt von ihr, sie gehöre zum *dispersa*-Typus; später (1908) stellt er sie zum Typus der *Puccinia glumarum*. Da jedoch diese beiden Typen zum gleichen morphologischen Formenkreis wie die *Puccinia persistens* gehören, so wäre es möglich, dass auch die *Puccinia poae trivialis* ihre Aecidien auf *Thalictrum*-Arten bildet.

Sehen wir von den mehr kursorischen Beobachtungen von A r t h u r (1910), F r a s e r (1919), L i r o (apud S y d o w, 1904) und T r a n z -

schei (1914), die sich heute systematisch noch nicht endgültig auswerten lassen, ab, so können wir die sicher festgestellte Wirtswahl im Formenkreis der *Puccinia persistens* auf Grund der Versuche von Arthur (1909, 1917), Bethel (apud Arthur, 1919), Bubák (1904), Fischer (1898), Fischer und Mayor (1925), Ito (1934), Jackson und Mains (1921), Juel (1895, 1897), Liebahn (1912), Plowright (1889) und Rostrup (1898) in einer Weise darstellen, wie es in unsern Tabellen 3 und 4 geschah. Die *Puccinia thalictri-poarum* wurde in beiden Tabellen abseitsgestellt, weil sie sich durch die kopfigen Paraphysen ihrer Uredolager deutlich von den übrigen Arten abhebt.

Die systematische Wertigkeit der asiatischen *Thalictrum*-Arten weicht wahrscheinlich von derjenigen der europäischen Arten etwas ab. Wir müssen derartige Erwägungen den Phanerogamensystematikern überlassen: wir haben die Artumgrenzungen übernommen, wie sie in den betreffenden Ländern üblich sind.

Desgleichen verzichten wir auf eine grundsätzliche Besprechung des Artbegriffes bei den Rostpilzen. Joerstad (1934) hat die *Puccinia persistens* aufgehoben und sie mit allen jenen Arten, die wir als den Formenkreis der *Puccinia persistens* bezeichnen, und mit noch vielen andern Arten dazu, in der alten *Puccinia rubigo-vera* (DC.) Wint. aufgehen lassen.

Die Einstellung zu derartigen Massnahmen hängt ausschliesslich von geistesgeschichtlichen Erwägungen ab. Erblickt man der Weisheit letzten Ratschluss in der Bestimmung von Expeditionsmaterial, dann wird man Joerstad zustimmen müssen; denn es ist in der Tat, wenn man Gliederungen von der Art unserer Tab. 3 und 4 verwendet, nicht möglich, irgendwelche zufällig gesammelten Belege auf Grund der morphologischen Betrachtung ohne weiteres sicher zu benennen und unterzubringen (siehe unser Beispiel der *Koeleria phleoides*). Sucht man dagegen den Sinn der wissenschaftlichen Systematik nicht in erster Linie im mühelosen Einordnen von Herbarmaterial, sondern in der Aufgabe, die Formenmannigfaltigkeit des pflanzlichen Lebens in ein geistiges System zu bringen, selbst auf die Gefahr hin, dass man gelegentlich Herbarmaterialien nicht sicher aufarbeiten kann, so wird man die Anordnung, wie der Verfasser sie in den Tab. 3 und 4 befolgte, für zweckmässig halten müssen.

IV. *Puccinia scarlensis* n. sp.

Dieses letzte Kapitel steht mit den vorangehenden nur insofern in einem Zusammenhang, als es unsere Ausführungen über die *Koeleria*-Roste nach einer Richtung hin ergänzt; systematisch gehört der hier

zu besprechende Pilz nicht in den Formenkreis der *Puccinia persistens*, sondern in denjenigen der *Puccinia agrostidis* Plowr.

Ende Juli 1935 fand der Verfasser an den trockenen Hängen unterhalb Scarl (Unterengadin, etwa 1800 m) infizierte Exemplare von *Koeleria pyramidata*; auf der Suche nach den zugehörigen Aecidien stiess er endlich auf *Aquilegia atrata* mit abgeblühten Aecidien, und schliesslich auch auf Stöcke mit neu sich öffnenden und mit noch geschlossenen Aecidien. Diese letztern dienten als Ausgangsmaterial für die

15. Versuchsreihe,

eingeleitet am 5. August 1935 mit Aecidiosporen von *Aquilegia atrata* von Scarl.

Versuchspflanzen:

<i>Agrostis vulgaris</i> L.	<i>Koeleria hirsuta</i> (DC.) Gaud.
<i>Koeleria brevifolia</i> Reut.	— <i>pyramidata</i> Lam.
— <i>gracilis</i> Pers.	— <i>vallesiana</i> (All.) Bert.

Am 20. August wurden kräftige Infektionen auf *Koeleria brevifolia*, *gracilis*, *hirsuta* und *pyramidata* festgestellt, ganz schwache Infektionen (nur vereinzelt, sich schlecht entwickelnde Lager) auf *Koeleria vallesiana*, und keine Infektion auf *Agrostis vulgaris*. Die

16. Versuchsreihe

sucht dieses Ergebnis zu bestätigen und zu erweitern. Sie wurde am 10. September 1935 mit Uredosporen von *Koeleria pyramidata* aus Versuchsreihe 15 eingeleitet:

Versuchspflanzen:

<i>Koeleria eriostachya</i> Panc.	<i>Koeleria pyramidata</i> Lam.
— <i>Fomini</i> Dom.	— <i>vallesiana</i> (All.) Bert.
— <i>hirsuta</i> (DC.) Gaud.	

Ende September waren *Koeleria Fomini*, *hirsuta* und *pyramidata* kräftig erkrankt; *Koeleria vallesiana* zeigte wiederum einige Flecken, von denen vereinzelt zu Uredolagern reiften; *Koeleria eriostachya* blieb gesund.

Aus den Versuchsreihen 15 und 16 geht hervor, dass auf den schweizerischen Vertretern der Gattung *Koeleria* eine bisher unbekannt Puccinia lebt, die ihre Aecidien auf *Aquilegia* ausbildet; die Rückinfektion mit Teleutosporen von *Koeleria* auf *Aquilegia* ist zwar noch nicht durchgeführt; wir werden sie zu gegebener Zeit nachholen. Wir wollen diesen neuen Pilz nach seinem ersten Fundort *Puccinia scarlensis* n. sp. nennen; er ist weniger streng spezialisiert als die *Puccinia thalictrikoeleriae*; denn er befällt ausser dem Typuswirt *Koeleria pyramidata*

auch *Koeleria brevifolia*, *Fomini*, *gracilis*, *hirsuta* und, ganz schwach, als Nebenwirt, *Koeleria vallesiana*. *Koeleria gracilis* ist somit ein Sammelwirt für die *Thalictrum*-bewohnende und für die *Aquilegia*-bewohnende Art, ähnlich wie *Bromus madritensis* sich als ein Sammelwirt für die *Thalictrum*-bewohnende und für die *Clematis*-bewohnende *Puccinia* erwies.

Die schweizerischen *Koeleria*-Arten werden also von mindestens drei verschiedenen *Puccinien* befallen :

1. Der *Puccinia thalictri-koeleriae* Gäumann mit Aecidien auf *Thalictrum foetidum* (und nur auf dieser) und mit Teleutosporen auf *Koeleria gracilis* (und nur auf dieser);

2. einer noch nicht näher bekannten Form mit *Koeleria vallesiana* als Hauptwirt; wir stellen sie, bis auf weiteres, zur *Puccinia Fragosoi* Bubak; und

3. der *Puccinia scarlensis* n. sp. mit Aecidien auf *Aquilegia atrata* und Teleutosporen auf *Koeleria brevifolia*, *Fomini*, *gracilis*, *hirsuta* und *pyramidata*. Diese neue Art ist wahrscheinlich nicht auf das Unterengadin beschränkt; so fand Herr Dr. Walokoch, gemeinsam mit dem Verfasser, im Frösommer 1935 im südlichsten Tessin, an den Hängen des Monte San Giorgio oberhalb Meride, gleich aussehende Uredolager auf *Koeleria pyramidata*. Es war damals nicht möglich, den zugehörenden Aecidienwirt festzustellen; da aber jene Xerobrometen unmittelbar an einen gebüschreichen Niederwald grenzten, so ist es wohl möglich, dass auch dort *Aquilegia* der alternierende Wirt war.

In morphologischer Hinsicht gehört die *Puccinia scarlensis* demselben Typus wie die *Puccinia thalictri-koeleriae* an; doch sind ihre Aecidiosporen etwas kleiner, 13—21 μ im Durchmesser (wenn kugelig) oder 14—25, meist 17—20 μ lang, 14—23, meist 16—19 μ breit. Auch ihre Uredosporen sind, wie Tab. 2 und Abb. 1 und 2 zeigen, etwas kleiner. Die Teleutosporen sind ungefähr gleich breit, im allgemeinen 12—14 μ , dagegen meist etwas kürzer.

Von der *Puccinia agrostidis* Plowr. unterscheidet sich die *Puccinia scarlensis*, neben ihrem andern Teleutosporenwirt, durch die etwas kleinern Aecidiosporen und durch die dünnern Peridienwände (Aussenwand etwa 6 μ dick, Innenwand etwa 3—4 μ), ferner durch die meist etwas schmälern Teleutosporen.

Puccinia scarlensis n. sp. *Pycnidiis* melleis, epiphyllis. *Aecidiis* hypophyllis, maculis orbicularibus rufis vel purpureis, $\frac{1}{2}$ —2 cm diam. insidentibus, in greges orbiculares usque ad 5 mm diam. dense dispositis, breviter cupulato-cylindraceutis, margine inciso, recurvato; aecidiosporis angulato-globosis, verruculosis, fere hyalinis, 13—21 μ diam. vel 14—25, fere 17—20 μ longis, 14—23, fere 16—19 μ latis. *Soris uredosporiferis* plerumque epiphyllis, oblongis, maculis pallidis insidentibus,

flavis. Uredosporis globosis vel subglobosis, tenuiter echinulatis, fere hyalinis, 19—29, fere 22—25 μ longis, 18—26, fere 20—23 μ latis; longitudine media 23.5 μ , latitudine media 21.6 μ ; poris germinationis 4—8, fere 5—6 munitis. Soris teleutosporiferis hypophyllis, epidermide tectis, atris, saepe confluentibus. Teleutosporis clavatis vel subclavatis, apice plerumque truncatis, rarius leniter acutiusculis, parum incrassatis (usque 5 μ), basi attenuatis, medio leviter constrictis, levibus, brunneis, apice obscurioribus, 32—56 μ longis, 9—17, fere 12—14 μ latis; pedicello brevissimo; paraphysibus brunneolis, haud numerosis. Habitant aecidia in *Aquilegia atrata* Koch, teleutosporae in foliis *Koeleriae brevifoliae* Reut., *Koel. Fomini* Dom., *Koel. gracilis* Pers., *Koel. hirsutae* (DC.) Gaud. nec non *Koel. pyramidatae* Lam. In foliis *Koeleriae vallesianae* (All.) Bert. uredosporae solae observabantur.

Zitierte Literatur.

- Arthur, J. C., 1909. Cultures of Uredineae in 1908. (*Mycologia*, **1**, 225—256.)
— 1910. New species of Uredineae VII. (*Bull. Torrey bot. club*, **37**, 569—580.)
— 1910. Cultures of Uredineae in 1909. (*Mycologia*, **2**, 213—240.)
— 1917. Cultures of Uredineae in 1916 and 1917. (*Mycologia*, **9**, 294—312.)
— 1919. New species of Uredineae XI (*Bull. Torrey Bot. club*, **46**, 107—125.)
Bubák, Fr., 1904. Infektionsversuche mit einigen Uredineen. II. Bericht. (*Cbl. Bact.*, II. Abt., **12**, 411—426.)
— 1904. Vorläufige Mitteilung über Infektionsversuche mit Uredineen im Jahre 1904. (*Ann. myc.*, **2**, S. 361.)
— 1905. Beitrag zur Kenntnis einiger Uredineen. (*Ann. myc.*, **3**, 217—224.)
— 1908. Die Pilze Böhmens. I. Uredinales. (*Archiv der naturwissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen*, **13**, Nr. 5, 233 S.)
— 1915. Fungi nonnulli novi hispanici. (*Hedwigia*, **57**, 1—13.)
Fischer, Ed., 1898. Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, **1**, Heft 1, 121 S.)
— und Mayor, Eug., 1925. Zur Kenntnis der auf Gramineen und Thalictrum lebenden heterocischen Puccinien. (*Mitteil. naturforsch. Gesellsch. Bern* aus dem Jahr 1924, 29—39.)
Fraser, W. P., 1919. Cultures of heteroecious rusts in 1918. (*Mycologia*, **11**, 129—133.)
Ito Seiya, 1934. Cultures of Japanese Uredinales I. (*Bot. Magazine Tokyo*, **48**, 531—539.)
Jackson, H. S. and Mains, E. B., 1921. Aecial stage of the orange leafrust of wheat, *Puccinia triticina* Eriks. (*Journ. agr. Rs.*, **22**, 151—171.)
Joerstad, I., 1934. A study on Kamtschatka Uredinales. (*Skrifter Norske Vidensk. Akad. Oslo*, I. math. nat. Kl., 1933, Nr. 9, 183 S.)
Juel, H. O., 1895. Mykologische Beiträge I. Zur Kenntnis einiger Uredineen aus den Gebirgsgegenden Skandinaviens. (*Oefversigt K. Svenska Vetenskaps-Akad. Förhandl.*, **51**, 1894, 409—418.)
— 1897. Mykologische Beiträge V. (*Oefversigt K. Svenska Vetenskaps Akad. Förhandl.*, **53**, 1896, 213—224.)
Klebahn, H., 1912. Kulturversuche mit Rostpilzen XIV. (*Zeitschr. f. Pfl.kr.*, **22**, 321—350.)

- M a i r e, R., 1919. Schedae ad mycothecam boreali-africanam. (Bull. soc. hist. nat. Afrique du Nord, **10**, 130—151.)
- M a y o r, E u g., 1925. Contribution à l'étude de la flore mycologique de la région de Zermatt. (Bull. de la Murithienne, **42**, 171—178.)
- P l o w r i g h t, C. B., 1889. A monograph of the British Uredineae and Ustilagineae. London, 347 S.)
- R o s t r u p, E., 1898. Et nyt vaertsifte hos Uredinaceerne og konidier hos *Thecaphora convolvuli*. (Oversigt Kgl. Danske Vidsk. Selsk. Forhandl., 269—276.)
- S y d o w, P. et H., 1904. Monographia Uredinearum. I. Puccinia. Bornträger Lipsiae, 972 p.
- T r a n z s c h e l, W., 1914. Kulturversuche mit Uredineen in den Jahren 1911 bis 1913. Vorl. Mitteil. (Myk. Cbl., **4**, 70—71.)
-