

# Mykologische Beiträge

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): - **(1915)**

PDF erstellt am: **09.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-319260>

## **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.

Ed. Fischer.

## Mykologische Beiträge.

### 1. Die Wirtswahl bei den Alchimillen-bewohnenden Uromyces.

Die auf *Alchimilla*-Arten wohnenden *Uromyces*-Formen, deren meist dicke Teleutosporenmembran bekanntlich alle Uebergänge zwischen glatter, kleinwarziger und grobwarziger Beschaffenheit zeigt, wurden früher sämtlich unter dem Namen *U. Alchimillae* vereinigt. In den *Annales de la Société botanique de Lyon* II, 1873/74, p. 148 gab dann Therry der auf Alchimillen aus der Gruppe der *Alpinae* lebenden Form den Namen *Uredo melosporus*. Sydow<sup>1)</sup> war es, der diesen Umstand neuerdings der Vergessenheit entrissen hat. Allein schon viel früher, im Jahre 1819, hatte Requier, wie mir Herr R. Buser gütigst mitteilte, eine „*Uredo Alchimillae alpinae nob.*“ vom Mont Ventoux an de Candolle eingesandt. Ohne von diesen Angaben Kenntnis zu haben trennte ich dann 1895<sup>2)</sup> den auf *Alchimilla pentaphyllea* und auf den Alchimillen vom Typus der *alpinae* lebenden *Uromyces* unter dem Namen *U. Alchimillae alpinae* von demjenigen auf dem Verwandtschaftskreis der *vulgares* ab. Da aber der Requier'sche Name nie publiziert worden ist und der Therry'sche vor dem meinigen die Priorität hat, so muss der Pilz nach den heute geltenden Nomenklaturregeln *U. melosporus (Therry) Sydow* heissen, was um so gerechtfertigter erscheint, als, wie unten gezeigt werden soll, die Bezeichnung *U. Alchimillae alpinae* eigentlich unzutreffend ist. — Der Grund, welcher mich seinerzeit dazu veranlasst hatte, diese Form von *U. Alchimillae* abzutrennen, war vor allem das Zurücktreten der Uredo: diese Sporenform fehlt entweder vollständig oder sie kommt nur

<sup>1)</sup> *Annales Mycologici* IV, p. 484.

<sup>2)</sup> In E. Boudier et Ed. Fischer *Rapport sur les espèces de champignons trouvées pendant l'assemblée à Genève et les excursions faites en Valais par les sociétés de Botanique de France et de Suisse, du 5 au 15 Août 1894. Bulletin de la Société botanique de France* T. XLI, p. CCXLI.

ganz vereinzelt zwischen den Teleutosporen vor. Auch Versuche, die ich ausgeführt habe,<sup>1)</sup> sprachen — obwohl nicht ganz entscheidend — dafür, dass der *Uromyces* von *Alchimilla vulgaris* nicht auf *A. pentaphyllea* und Vertreter der *alpinae*<sup>2)</sup> übergeht. Die Trennung von *U. Alchimillae* und *U. melosporus* ist denn auch von allen neueren Autoren anerkannt worden.

Es bleibt nun aber für diese beiden Arten der Kreis der Nährpflanzen noch genauer festzustellen und zu ermitteln, ob sie nicht noch weiter zerlegt werden müssen.

Den Ausgangspunkt für die Untersuchung dieser Frage bildet eine sehr interessante Beobachtung des hochverdienten Alchimillenforschers R. Buser, die mir derselbe im Jahre 1905 brieflich auseinandersetzte und von der ich mit seiner gütigen Erlaubnis hier Gebrauch mache. Es ist das eine Feststellung, die nur einem Spezialforscher von der Kompetenz des Herrn Buser möglich war, der mit gründlichster Formenkenntnis die Verfügung über ein sehr grosses Beobachtungsmaterial und grosse Erfahrung verbindet. Diese Mitteilung gab mir dann auch den Anstoss zur Ausführung einiger Infektionsversuche, die ebenfalls nicht möglich gewesen wären, hätte mich nicht Herr Buser in entgegenkommendster Weise mit zuverlässig bestimmten Versuchspflanzen versorgt. Ihm sei daher vor allem mein wärmster Dank ausgesprochen. Zu herzlichem Danke bin ich ferner Herrn Dr. Th. Wirth in Malang (Java) verpflichtet, welcher mir einen von ihm in Java gesammelten neuen *Uromyces*, der für die vorliegende Frage grosses Interesse bietet, zur Untersuchung überliess.

Genaueres Studium der früher unter dem Namen *A. alpina* zusammengefassten *Alchimillen* hat bekanntlich dazu geführt, sie in zahlreiche Arten zu zerlegen. R. Buser hat für die europäischen Formen gezeigt, dass sie sich auf zwei Hauptreihen verteilen, die er als *Serie der A. saxatilis* und als *Serie der A. Hoppeana* auseinanderhält.<sup>3)</sup> Ascherson und

<sup>1)</sup> Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Band I, Heft 1, 1898, p. 5—7.

<sup>2)</sup> Es lässt sich jetzt nicht mehr sagen ob meine damaligen Versuchspflanzen Formen aus der *Hoppeana* oder aus der *Saxatilis*-Serie waren, ersteres ist aber wahrscheinlicher.

<sup>3)</sup> In H. Jaccard, Catalogue de la flore valaisanne. Nouv. Mémoires de la société helvétique des sciences naturelles. Vol. XXXIV, 1895 p. 105 ff.

Graebner<sup>1)</sup> fassen diese Serien als Subspezies der *A. alpina* (*Ssp. eualpina* und *Ssp. Hoppeana*) auf, während Schinz und Keller<sup>2)</sup> sie zu selbständigen Spezies (*A. alpina* L. und *A. Hoppeana* (Rchb.) Dalla Torre) erheben. Nun machte mich Herr R. Buser darauf aufmerksam, dass, während *Uromyces melosporus* auf den Formen der *Hoppeana*-Serie sehr gemein und verbreitet ist, es ihm noch niemals gelungen sei, ihn auf einem Vertreter der *Saxatilis*-Reihe (*A. saxatilis* Bus., *A. alpina* L. vera, *A. subsericea* Reut. emend. und Verwandten geringerer Differenzierung) zu beobachten. Auch im Garten, wo Herr Buser Alchimillen kultivierte, erschien der Pilz auf den *Hoppeana*-Formen, aber nie auf einer der *saxatiles*. Dieser Befund ist nicht nur für die Biologie des *Uromyces melosporus* höchst interessant, sondern er stellt auch eine prächtige weitere Rechtfertigung der von Buser vollzogenen Spaltung der *Alchimilla alpina sensu latiore* dar. Als Probe für die Richtigkeit seiner Beobachtung empfahl mir Herr Buser die Durchsicht der Pilzverzeichnisse aus dem europäischen Norden; denn, da in diesem Gebiete kein Vertreter der *Hoppeana*-Serie, sondern nur ein solcher der *Saxatilis*-Serie, nämlich die ächte *A. alpina* L. (*A. alpina* L. *Ssp. eualpina* Aschers. und Graebner I *typica* A. et G. = *A. alpina* L. var. *glomerata* Tausch) vorkomme, so müsse der Pilz dort fehlen. Er verwies selber auf den *Conspectus florum Groenlandiae*, wo Rostrup (III. p. 534, 580) wohl *U. Alchimillae* auf *A. vulgaris*, aber nicht auf *A. alpina* angibt. Dies bestätigte sich denn auch bei Durchsicht anderer Verzeichnisse: Johanson, Ueber die in den Hochgebirgen Jämtlands und Härjedalens vorkommenden Peronosporen, Ustilagineen und Uredineen (Botan. Centralblatt, XXVIII, 1886, p. 347 ff., 377 ff.), J. Schröter, Beiträge zur Kenntnis der nordischen Pilze (Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur aus dem Jahre 1887, p. 266 ff.), A. Blytt, Bidrag til kundskaben om Norges Soparter IV (Christiania Videnskabs Selskabs Forhandlingar 1896, No. 6), Th. Lindforss, Aufzeichnungen über parasitische Pilze in Lule Lappmark.

<sup>1)</sup> Synopsis der mitteleuropäischen Flora Bd. VI, 1900—1905, p. 387 ff.

<sup>2)</sup> Flora der Schweiz. I. Teil, 3. Auflage, 1909, p. 295. II. Teil, 3. Auflage, 1914, p. 174.

(Svensk Botanisk Tidsskrift. Bd. VII, 1913, p. 39 ff.), Rostrup, Islands Svampe (Bot. Tidsskrift, Bd. XXV, 1903, p. 281), Rostrup, Fungi Groenlandiae orientalis in expeditionibus G. Amstrup 1898–1902 collecti (Meddelelser om Grönland, XXX, 1904, p. 113), Rostrup, Fungi from the Faeröes (Botany of the Faeröes, Part I, Copenhagen 1901, p. 304 ff.), Liro, Uredineae Fennicae (Helsingfors 1908). Hier überall werden nur Standorte für *U. Alchimillae* auf *Alchimilla vulgaris* und Verwandten, aber keine solchen für *U. melosporus* auf *Alchimilla alpina* angegeben. Es wäre nun doch befremdlich wenn der Pilz, der in den Alpen auf den Formen der *Hoppeana*-Serie so häufig ist, im Norden bloss übersehen worden wäre; vielmehr spricht das Fehlen von Angaben gewiss eher dafür, dass er wirklich in jenen Gebieten fehlt. Auch P. und H. Sydow geben in ihrer Monographia Uredinearum (Bd. II, 1910, p. 198) *U. melosporus* in Europa nur aus Bayern, Tirol und der Schweiz an. Allerdings werden dabei als Wirte neben *Alchimilla Hoppeana* auch *A. alpina* und *A. saxatilis* angeführt. Allein die erstere ist wohl als die alte Sammelbezeichnung für die ganze *alpina*-Gruppe inkl. *Hoppeana* aufzufassen und die Angabe von *A. saxatilis* bezieht sich ohne Zweifel auf die in Sydow Uredineae Nr. 1201 und in H. Sydow, Mycotheca germanica Nr. 456 als Wirt von *U. melosporus* ausgegebene *Alchimilla* vom Stuibenfall bei Oberstorf im Allgäu. Das erste dieser beiden Exsiccaten erklärte aber Herr Buser für eine Form der *A. nitida* Buser, die zur *Hoppeana*-Serie gehört. Er handelt sich also hier nicht um *A. saxatilis*.

Es wäre nun natürlich notwendig, dieser Frage noch experimentell näher zu treten und durch Infektionsversuche die Empfänglichkeit der verschiedenen Alchimillen aus der Gruppe der *Hoppeanae* und *saxatiles* zu prüfen. Aber leider bieten gerade diejenigen mittelst Mycel im Rhizom perennierenden Uredineen<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup> Dass bei *Urom. melosporus* und *U. Alchimillae* ein Perennieren im Rhizom stattfindet, geht aus meinen Beobachtungen an kultivierten Exemplaren hervor (s. Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze in Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. I, Heft 1, 1898, p. 5), die auch von Herrn R. Buser bestätigt werden, wobei derselbe noch die interessante Beobachtung machte, dass solche «*Uromyces*befallene Alchimillenstöcke sehr leicht heilbar oder in zur Kultur taugliche

für welche nur Teleutosporen bekannt sind, in dieser Richtung Schwierigkeiten; und wir wissen zur Zeit auch für *U. melosporus* nicht, unter welchen Bedingungen die Infektion sich ausführen lässt.

Ausser auf Alchimillen der *Hoppeana*-Serie ist nun aber *Uromyces melosporus* noch auf andern *Alchimilla*arten bekannt, und es ergibt sich aus den obigen Erörterungen daher ohne weiteres die Frage, ob diese *Uromyces* alle mit der *Hoppeana*-bewohnenden Form identisch sind.

Vor allem stellt sich diese Frage für die Form auf *Alchimilla pentaphyllea*. Diese scheint morphologisch nicht von der Form der *Hoppeana*-Serie zu differieren. Höchstens dürfte die Farbe ihrer Sporenhäufchen etwas ins rötliche oder orangebraune stechen und sich dadurch vielleicht dem unten zu besprechenden *Urom Wurthii* nähern, doch sollte dies an lebendem Material noch weiter verfolgt werden. Aber es ist auch schon deshalb zu vermuten, dass sie eine besondere Form darstellt, weil ihr Wirt von den Alchimillen der *Hoppeana*-Gruppe systematisch weiter entfernt ist, als die Vertreter der *Saxatilis*-Reihe, die sich ja unempfänglich verhalten. Auch Herr Buser sprach, gestützt auf die Verbreitungsverhältnisse beider Pilze, die Vermutung aus, es könnte sich hier um eine biologisch selbständige Form handeln. Natürlich werden auch hier nur Infektionsversuche einen endgültigen Beweis bringen. — P. und H. Sydow erwähnen in ihrer Monographia Uredinearum ferner das Vorkommen von *Uromyces melosporus* auf *Alchimilla pedata* Hochst. aus Uganda. Da sie angeben, dass hier die Sporen eine weit grössere Länge indemne Stöcke überführbar sind. Die infizierten Triebe sinken nämlich rasch zu schwächlichen Seitentrieben herab, während andere indemne Knospen das Rhizom fortsetzen. Es genügt nun, die infizierten Seitentriebe konstant zu amputieren, um ein Individuum so allmähig, rascher oder langsamer, zu sanieren». Vergleiche damit die Angaben von Brefeld (Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie, Band XV, 1912, p. 60 ff.) über das Gesundwerden von Pflanzen, die von Ustilagineen befallen sind, und von Tischler über das Entwachsen des Sprossscheitels von *Euphorbia Cyparissias* vom Mycel des *Uromyces Pisi* (Flora, Neue Folge, Bd. 4, 1911, p. 1—64). — Für *Uromyces Alchimillae* wurde das Vorhandensein des Mycels in den Rhizomen von F. Bock auf Veranlassung von H. Klebahn direkt nachgewiesen (s. Klebahn, Kulturversuche mit Rostpilzen, XIV. Bericht. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. Bd. XXII, 1912, p. 323.)

erreichen als auf *Alchimilla Hoppeana* (bis 48  $\mu$ , gegenüber einem Maximum von 38  $\mu$  auf letzterer Art), so dürfte es sich sehr wahrscheinlich um eine besondere Spezies handeln. — Unzweifelhaft scheint mir dies aber zu sein für den *Uromyces*, welchen mir Herr Dr. Th. Wurth zur Untersuchung übergab. Dieser *Uromyces* lebt auf *Alchimilla villosa Jungh.*, einer Pflanze der Ost-Javanischen Gebirgsflora<sup>1)</sup>. Herr Dr. Wurth hatte die betreffenden Exemplare im September 1913 auf dem Penandjaan im Tengger Gebirge gesammelt. Wie bei *U. melosporus* bedecken hier die Teleutosporenlager die ganze Unterseite der Blattspreite. Zuweilen kommt es aber auch vor, dass sie nur einen Sektoren des Blattes, zwischen zwei Hauptrippen, einnehmen. Die befallenen Blätter dürften im allgemeinen einen längeren Stiel und eine kleinere Spreite zeigen als die normalen. Während aber bei *U. melosporus* auf *Alch. Hoppeana* die Sporenmasse braun gefärbt ist, erscheint sie hier in einer mehr orange-gelbbraunen Färbung. Diese rührt nicht etwa vom Vorhandensein von Uredosporen her, denn solche liessen sich nicht nachweisen<sup>2)</sup>, auch nicht davon, dass die Sporen noch nicht ganz reif waren, denn die Lager waren vollkommen offen und teilweise stark verstäubt und befanden sich z. T. auf Blättern, die bereits braun verfärbt sind. Entsprechend dieser bei makroskopischer Betrachtung abweichenden Färbung dürften sich die Sporen auch mikroskopisch von denen des *U. melosporus* unterscheiden, indem ihre Membran heller gefärbt zu sein scheint: blassgelb statt bräunlichgelb.<sup>3)</sup> Im übrigen aber ergibt sich weder in ihrer Grösse, noch in ihrer Skulptur ein durchgreifender Unterschied gegenüber *U. melosporus*. Dennoch bin ich der Meinung, dass diese Form als besondere Art abzutrennen sei und nenne sie nach ihrem Entdecker: *Uromyces Wurthii*. Wir lassen hier ihre Diagnose folgen:

<sup>1)</sup> s. A. F. W. Schimper, Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898, p. 762 ff. Abbildung Fig. 430.

<sup>2)</sup> Es ist interessant, dass auch bei dieser Form aus den Gebirgen Javas das Zurücktreten der Uredo sich geltend macht, das unter den europäischen arktischen und alpinen Formen prozentual stark vertreten ist.

<sup>3)</sup> Etwas weniger deutlich schien mir dieser Unterschied zu sein gegenüber der Form auf *Alch. pentaphyllea*, die nach dem oben gesagten möglicherweise eine Mittelstellung einnimmt.

*Uromyces Wurthii* nov. sp. Soris teleutosporiferis hypophyllis, totam folii superficiem vel sectorem ejus obtegentibus, oblongis, mox nudis, pulverulentis, *brunneo aurantiacis*. Teleutosporis globosis, ovoideis vel ellipsoideis,  $25 - 38 \mu : 23 - 28 \mu$ . Membrana crassa (usque ad  $4 \mu$ ), *pallide flavescenti*, grosse vel minute verrucosa vel pro parte laevi, rarius verrucis paucis seriatim dispositis vel costis paucis instructa. Pedicello hyalino deciduo. — Hab. in foliis *Alchimillae villosae*. (Fig. 1.)

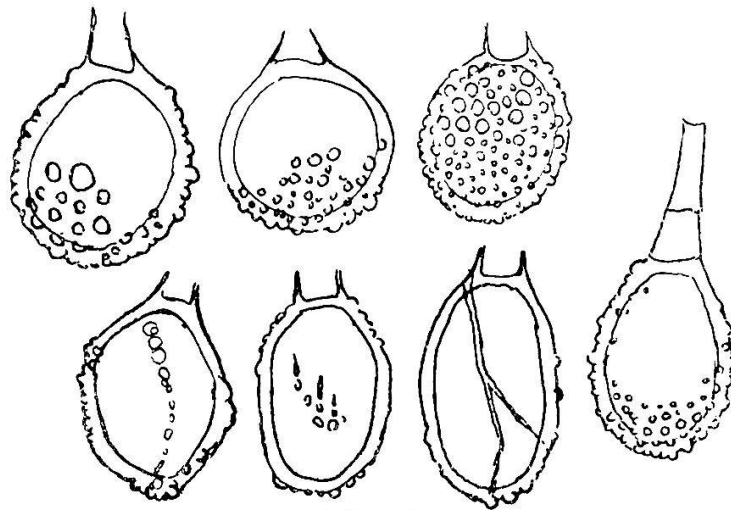


Fig. 1.

Während sich nun die *Uromyces* aus der Gruppe des *U. melosporus* wegen des Fehlens der Uredo zu Infektionsversuchen nicht eigneten, lässt sich mit dem reichlich uredobildenden *U. Alchimillae* die Frage der Spezialisierung leichter untersuchen. Solche Versuche habe ich vor einigen Jahren, angeregt durch die oben mitgeteilten Beobachtungen von Herrn R. Buser, ausgeführt. Sie erschienen mir damals noch zu lückenhaft um sie zu publizieren. Ich will dies aber jetzt nachholen, weil jene Ergebnisse doch im Zusammenhang mit Obigem Interesse besitzen dürften. Die Pflanzen, welche zu diesen Versuchen dienten, wurden mir teils von Herrn Buser zugeschickt, teils sind sie von ihm bestimmt worden, so dass deren Benennung eine ganz zuverlässige ist.

#### Versuchsreihe I

eingeleitet am 17. Mai 1906. Als Infektionsmaterial dienten Uredosporen von einer grössern Zahl von *Alchimillablättern*



aus der Gruppe der *vulgares*<sup>1)</sup> stammend, die ich bei Englisberg (Bernisches Hügelland) gesammelt hatte. Herr Buser bestimmte mir diese Pflanzen teils als *Alch. pastoralis* Bus., teils als *Alch. crinita* Bus. (in Ascherson und Graebner als *A. vulgaris* ssp. *eu vulgaris* Rasse *silvestris* var. *pastoralis* und var. *crinita*). Diese Sporen wurden verstäubt auf:

- No. 1. *Alchimilla micans* Bus. (Gruppe der *vulgares*. Bei Ascherson und Graebner als *Alch. vulgaris* ssp. *eu vulgaris* Rasse *silvestris* var. *micans*) aus der Gegend von Bern.
- No. 2. *Alchimilla Vetteri* Bus. (Gruppe der *pubescentes*. Bei Ascherson und Graebner als *A. pubescens* ssp. *montana* Rasse *Vetteri*.) Erhalten von Herrn Buser. Heimat südl. Jura, Seealpen, Pyrenäen.
- No. 3. *Alchimilla speciosa* Bus. (Gruppe der *vulgares*.) Erhalten von Herrn Buser. Heimat: Orient.
- No. 4. *Alchimilla micans* Bus. Wie No. 1.
- No. 5. *Alchimilla splendens* Christ. (Gruppe der *splendentes* Bei Ascherson und Graebner als *A. pubescens* ssp. *splendens*.) Erhalten von Herrn Buser. Heimat: Schweiz, nördliche Kalkalpen.
- No. 6. *Alchimilla sericata* Rchb. (= *A. pubescens* auct. *caucas. non Lam.*) (Bei Ascherson und Graebner als *A. pubescens* ssp. *sericata*.) Erhalten von Herrn Buser. Heimat: Kaukasus.
- No. 7. *Alchimilla acutiloba* Stev. (Gruppe der *vulgares*.) Erhalten von Herrn Buser. Heimat: Bithynischer Olymp.

---

<sup>1)</sup> Einteilung in Gruppen nach der Bearbeitung von Buser in H. Jaccard. Catalogue de la flore Valaisanne l. c. — Ascherson und Graebner (Synopsis der mitteleurop. Flora) verteilen diese Gruppen folgendermassen auf verschiedene Arten und Unterarten:

*Pubescentes* = *Alch. pubescens* ssp. *montana*.

*Splendentes* = *Alch. pubescens* ssp. *splendens*.

*A. sericata* wird als koordinierte dritte Ssp. der *A. pubescens* betrachtet.

*Calycinae* = *Alch. glaberrima*.

*Vulgares* = *Alch. vulgaris*.

Schinz und Keller betrachten die beiden erstgenannten nicht als Ssp. sondern als Arten.

Das Ergebnis war folgendes:

- No. 1. (*Alch. micans*) zeigte sich bei Kontrolle am 13. und 19. Juni sehr stark vom Oidium der *Sphaerotheca Humuli* befallen, aber Sporenlager von *Uromyces Alchimillae* konnten nicht konstatiert werden.
- No. 2. (*Alch. Vetteri*.) Hier waren am 13. Juni kleine orange-farbene Flecke, z. T. mit kleinen Pusteln bemerkbar; am 19. Juni konnten mit Bestimmtheit auf der Blattunterseite zerstreute Sporenlager festgestellt werden, deren mikroskopische Untersuchung Teleutosporen erkennen liess. Auf den Blattoberseiten ist viel Oidium aufgetreten.
- No. 3. (*Alch. speciosa*.) Sporenlager von *Urom. Alchimillae* wurden weder am 13. noch am 19. Juni bemerkt. Auch Oidium wurde nicht bemerkt.
- No. 4. (*Alch. micans*.) Auch in diesem Versuche zeigte sich wie in No. 1 zwar sehr starke Oidium-Entwicklung, aber Sporenlager des *Uromyces* wurden nicht bemerkt.
- No. 5. (*Alch. splendens*.) Am 13. Juni konstatierte ich viele rötliche Flecke und junge Sporenlager. Am 19. Juni sind an einigen Blättern unterseits zerstreute Sporenlager zu finden, in denen ich Teleutosporen nachwies. Oidium war am 13. Juni ziemlich viel vorhanden.
- No. 6. (*Alch. sericata*.) zeigt keine *Uromyces*-Sporenlager und kein sicheres Oidium.
- No. 7. (*Alch. acutiloba*) zeigt ebenfalls weder *Uromyces* noch Oidium.

#### Versuchsreihe II

eingeleitet am 6. Juni 1907. Als Infektionsmaterial dienten Uredosporen, die von einer *Alchimilla pastoralis* Bus. (Gruppe der *Vulgares*, in Ascherson und Graebner als *A. vulgaris* ssp. *eu vulgaris*, *Rasse silvestris* var. *pastoralis*) stammten, die ich 1906 von Herrn Buser erhalten hatte und seither weiter kultivieren liess. Diese Sporen wurden zerstäubt auf:

- No. 1. *Alchimilla sericata* Rchb., die schon in Reihe I verwendet worden war.
- No. 2. *Alchimilla fissa* Günther et Schumm. (*A. glaberrima* Schmidt), die ich von Herrn Buser erhalten hatte.

- No. 3. *Alchimilla pastoralis* Bus., derselbe Stock, von dem die Uredosporen stammen; die infizierten Blätter sind aber sämtlich abgeschnitten worden.
- No. 4. *Alchimilla acutiloba* Stev., die schon in Reihe I gedient hatte.
- No. 5. *Alchimilla splendens* Christ, die schon in Reihe I gedient hatte.
- No. 6. *Alchimilla speciosa* Bus., die schon in Reihe I gedient hatte.
- No. 7. *Alchimilla Vetteri* Bus., die schon in Reihe I gedient hatte.
- No. 8. *Alchimilla micans* Bus., bei Bern gesammelt.

Schon am 12. Juni fand ich in Versuch Nr. 3 an ältern Blättern zerstreute Sporenlager. Diese können aber, da die Incubationszeit für die Uredo za. 14 Tage bis 3 Wochen dauert, nicht von unserer Sporenbestäubung herrühren, sondern es muss schon vorher eine Infektion von den sporenbesetzten Blättern aus erfolgt sein. — Von den übrigen Pflanzen zeigte keine ein sicheres Infektionsresultat; nur auf *Alch. Vetteri* (No. 7) waren am 27. Juni und 4. Juli vereinzelt rötliche Flecke oder Pusteln sichtbar, wohl junge Sporenlager, die jedoch nicht mikroskopisch kontrolliert worden sind.

Diese Resultate lassen nun trotz ihrer Spärlichkeit doch einige Schlüsse zu. Das verwendete Infektionsmaterial stammte von Alchimillen aus der Gruppe der *vulgares*. Mit diesem Material wurden positive Ergebnisse erzielt auf *Alch. splendens*, Vertreter der Gruppe der *splendentes* und auf *A. Vetteri*, einem Vertreter der *pubescentes*. *Uromyces Alchimillae* kann also von den *vulgares* auf Vertreter der *splendentes* und *pubescentes* übergehen. Das entspricht ziemlich gut dem, was Steiner<sup>1)</sup> für die Oidien der *Sphaerotheca Humuli* festgestellt hat, welche von den *vulgares* auf Vertreter der *pubescentes* und *calyciniae* übergehen, während er allerdings für die *splendentes* nicht endgültig entscheidende Resultate erhielt. Bei *Alch. splendens* selber hatte er sogar negative Resultate erzielt, die er aber, da nur wenige Experimente gemacht wurden, nur als provisorische betrachtet. In unsern

---

<sup>1)</sup> Die Spezialisierung der Alchimillen bewohnenden *Sphaerotheca Humuli* (DC) Burr. (Dissertation Bern) Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde II. Abt., Bd. XXI. 1908.

Versuchen hatte sich dagegen (I 5) das Oidium auf dieser Spezies ziemlich reichlich entwickelt.

Viel weniger beweisend sind die negativen Ergebnisse, besonders wenn man berücksichtigt, dass auf keinem der Vertreter der *vulgares* ein positives Resultat konstatiert wurde. Immerhin scheint daraus hervorzugehen, dass nicht alle Representanten der verschiedenen Gruppen für den *Uromyces* empfänglich sind. Dies scheint speziell zuzutreffen für die beiden *vulgares* *A. speciosa* und *acutiloba*. Damit steht sehr gut in Einklang der Umstand, dass auch Herr Buser, wie er mir mitteilte, diese zwei Arten nie infiziert gesehen hat. Bei *A. micans* dagegen dürfte das negative Ergebnis auf das starke Umsichgreifen des Oidium zurückzuführen sein. Frappant ist es ferner, dass *A. sericata*, die sich auch in Steiners Versuchen gegen das Oidium stets immun verhielt, von der Uredo nicht infiziert wurde, trotz der Verwandtschaft mit den *pubescentes* und *splendentes*. — Ob nun diese Empfänglichkeitsverhältnisse mit der systematischen Verwandtschaft Hand in Hand gehen, oder ob die geographische Verbreitung hiefür massgeblich ist, lässt sich an der Hand dieser wenigen Versuche nicht endgültig feststellen. Auffällig ist immerhin, dass die nicht empfänglichen *Alch sericata*, *speciosa* und *acutiloba* dem Orient, also einem andern Verbreitungsgebiet angehören als die übrigen.

## 2. Das Perennieren des Mycels von *Puccinia Dubyi* Müll. Arg.

Im letzten Jahre hatte ich eine Anzahl von Infektionsversuchen mit der auf verschiedenen *Androsace*-Arten lebenden *Puccinia Dubyi* ausgeführt.<sup>1)</sup> Es stellte sich dabei heraus, dass das Mycel dieser *Micropuccinia* von den befallenen Blattrosetten aus in die Axen der sekundären Sprösschen hineinzuwachsen und auf den Blättern derselben Sporenlager zu bilden vermag. Dies legte die weitere Frage nahe, ob nicht das Mycel überhaupt in der Wirtspflanze perenniere; doch konnte das durch meine damaligen Versuche deshalb nicht definitiv festgestellt werden, weil sie sich nur über einen Sommer erstreckten.

---

<sup>1)</sup> Beiträge zur Biologie der Uredineen. 6. Zur Biologie einer hochalpinen Uredinee, *Puccinia Dubyi* Müll. Arg. Mycologisches Zentralblatt Bd. V, 1914—15, p. 113—119.

Bei einer Durchsicht der Versuchspflanzen im Frühjahr 1915 gelang es mir nun, mich definitiv davon zu überzeugen, dass ein Ueberwintern des Mycels in den Sprossaxen wirklich stattfindet: In den von mir (l. c.) beschriebenen Versuchen hatte ich in Reihe IV, No. 4 *Androsace lactea* infiziert und auf derselben gegen Ende April einige wenige Teleutosporenlager erhalten. Als ich nun am 3. und 4. Mai dieses Jahres die betreffende Pflanze wieder untersuchte, fand ich an einer kräftig entwickelten Blattrosette, die auch schon einen sekundären Spross zu bilden begann, mehrere Blätter verfärbt und zwar die untersten nur an ihrem Grunde, etwas höher inserierte bis auf  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{2}{3}$  ihrer Länge; bei den obersten ist die Verfärbung weniger auffällig, geht aber bis zur Spitze. Drei dieser Blätter zeigen auf der verfärbten Partie Sporenlager, die noch von der Epidermis bedeckt sind, und eines der jüngsten trägt ein solches an seiner Spitze. Diese Lager könnten nun allerdings auch das Resultat einer Neuinfektion durch die im letzten Jahre in diesen Versuchen entstandenen Teleutosporen gewesen sein; aber die ganze Art der Verteilung der Verfärbungen spricht doch eher für ein Eindringen des Mycels von unten, von der Axe aus in die Blätter. Dafür spricht auch der weitere Umstand, dass eine zweite, kleinere Rosette, die weiter unten seitlich am gleichen Stengel ansass, ebenfalls Sporenlager trug. Zur Gewissheit wurde diese Annahme durch die anatomische Untersuchung des Axenstückes zwischen diesen beiden Rosetten: diese führte nämlich zum Nachweise sehr reichlicher Mycelhyphen in Mark und Rinde. Im Mark verlaufen sie mehr unregelmässig, in der Rinde vorwiegend in der Längsrichtung.

Es liess sich leider nicht mehr feststellen, ob dieser Mycel-durchzogene Spross wirklich aus einer derjenigen Rosetten hervorgegangen ist, auf welchen ich im letzten Jahre Lager beobachtet hatte, da ich die letzteren nicht markiert hatte, aber es ist dies doch mehr als wahrscheinlich. Jedenfalls aber lässt sich mit Sicherheit sagen, dass an einer 1914 infizierten Pflanze ein Mycel entstanden ist, das nicht nur 1914 Sporenlager bildete, sondern sich auch in einer Sprossaxe verbreitet hat und von da aus 1915 wieder zur Sporenbildung an den Blättern gelangt ist.

In demselben Blumentopfe fand ich noch an einem andern Sprosse, diesmal mit einer gesunden Endrosette, seitlich ansitzend eine kleine Rosette mit Sporenlagern.

Die myceldurchzogenen Triebe sind bei *Androsace* durch den Pilz offenbar kaum deformiert: wir haben in unserem letztjährigen Artikel bereits darauf hingewiesen, dass sie sich bei *Androsace lactea* nur durch ihre etwas schwächliche Ausbildung und etwas gelbliche Verfärbung von den normalen unterscheiden.

### 3. Die Frage der Zusammengehörigkeit von *Caeoma interstitiale* Schlecht und *Gymnoconia Peckiana* (Howe) Trotter.

In Nordamerika tritt auf verschiedenen *Rubus*-Arten eine *Caeoma*form auf, deren Mycel in der Nährpflanze perenniert und mit ihren goldgelben Sporenlagern die ganze Unterseite der Blätter überzieht. Dieses *Caeoma* wird *C. interstitiale* oder *C. nitens* genannt. Auch in Europa ist dasselbe bekannt und zwar auf *Rubus arcticus* und *Rubus saxatilis*; auf letzterem kommt es auch in der Schweiz vor. — Dieses *Caeoma interstitiale* galt nun bis vor kurzem als die Aecidienform von *Gymnoconia Peckiana* (Howe) Trotter = *G. interstitiale* (Schlecht.) Lagerh., und zwar gestützt auf Versuche von Tranzschel<sup>1)</sup>, Clinton<sup>2)</sup> und Liro<sup>3)</sup>, welche durch Infektion mit den *Caeoma*-Sporen *Gymnoconia* erzogen. Ersterer und letztgenannter operierten dabei mit dem Pilze auf *Rubus saxatilis* (und *arcticus*?) Clinton wohl mit demjenigen auf einer amerikanischen *Rubus*-art<sup>4)</sup>. — Schon Newcombe und Galloway<sup>5)</sup> hatten aber bei amerikanischen *Caeoma interstitiale* beobachtet, dass die Sporenschläuche sich durch Querwände in mehrere Zellen teilen, an denen dünnere Schläuche entspringen, und das war mit ein

<sup>1)</sup> Kulturversuche mit *Caeoma interstitiale* Schlecht. (= *C. nitens* Schw.) Hedwigia 1893, p. 257—259.

<sup>2)</sup> Clinton, G. P. Relationship of *Caeoma nitens* and *Puccinia Peckiana*. Botanical Gazette. Vol. 20, 1895, p. 116. (Zitat nach Kunkel.)

<sup>3)</sup> Kulturversuche mit finnischen Rostpilzen II. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. Vol. 29, No. 7. Helsingfors 1907. Auf *R. arcticus* erhielt Liro negative Resultate.

<sup>4)</sup> Leider war mir die betreffende Arbeit von Clinton nicht verfügbar, so dass ich nicht feststellen konnte, welche Art es war.

<sup>5)</sup> Nach Sydow. Monographia Uredinearum.

Grund, der Lagerheim<sup>1)</sup> dazu veranlasste, den Gedanken auszusprechen, es könnte unter Umständen die Bildung der Teleutosporen ausfallen und das *Aecidium* sich als solches reproduzieren. Endlich fand Kunkel<sup>2)</sup> im Jahre 1913, dass Sporen des auf *Rubus frondosus* lebenden *Caecoma interstitiale* bei ihrer Keimung nicht einen einfachen Keimschlauch, sondern eine Basidie (Promycel) mit Sporen bildeten. Er zieht daraus den Schluss, dass *Caecoma interstitiale* den Typus einer primitiven *Endophyllum*-artigen Uredineenform darstellt und von *Gymnoconia* ganz unabhängig sei.

Es war nun von grossem Interesse die Kunkel'schen Befunde auch für das europäische *Caecoma interstitiale* nachzuprüfen. Der Pilz kommt bei uns an mehreren Stellen vor, und ich hatte bis dahin auch nach den Beobachtungen, die ich an solchen Standorten gemacht, keinen Zweifel an der Zusammengehörigkeit desselben mit *Gymnoconia* gehabt: im Diemtigental und bei Goldern am Hasliberg hatte ich in der Nähe des Ortes, wo das *Caecoma* aufgetreten war, in vorgerückterer Jahreszeit auch die Teleutosporen gefunden. An einem Exemplar im Herbarium des botan. Instituts fand ich sogar auf ältern *Caecoma* tragenden Blättern von *Rubus saxatilis* einzelne Teleutosporenlager. Um nun die Frage experimentell zu prüfen, sammelte ich am 2. Juni 1915 bei Goldern am Hasliberg *Caecoma* material. Am 3. Juni machte ich dann mit den Sporen desselben eine Reihe von Aussaaten auf Objektträger. Am 4. Juni hatten viele dieser Sporen (aber lange nicht alle) gekeimt. (Fig. 2.) Aber nirgends liess sich dabei eine Basidien (Promycel) - Bildung erkennen; vielmehr fand ich überall einfache Keimschläuche, z. T. von sehr grosser Länge, die ganz den Charakter normaler Aecidiosporenkeimschläuche zeigten. Auch Scheidewände konstatierte ich in denselben nicht. Ein einzigesmal, bei Durchsicht dieser Objektträgeraussaaten am 5. Juni, fand ich einen ziemlich

---

<sup>1)</sup> Ueber Uredineen mit variablem Pleomorphismus. 1894, p. 140—141. (Nach Sydow Monographia Uredinearum.)

<sup>2)</sup> The production of a promycelium by the aecidiospores of *Caecoma nitens* Burrill. Bull. of the Torrey bot. Club. Vol. 40, 1913, p. 361—366, und: Nuclear behavior in the promycelia of *Caecoma nitens* Burrill and *Puccinia Peckiana*. American. Journ. of Botany I, 1914, p. 317—347.

dicken Keimschlauch, an dessen Ende ein viel dünnerer Schlauch abging, den man als ein steriles Sterigma deuten könnte, dessen Entstehung aber wohl eher auf eine Wachstumsstörung zurückzuführen ist. (Fig. 2 rechts unten).

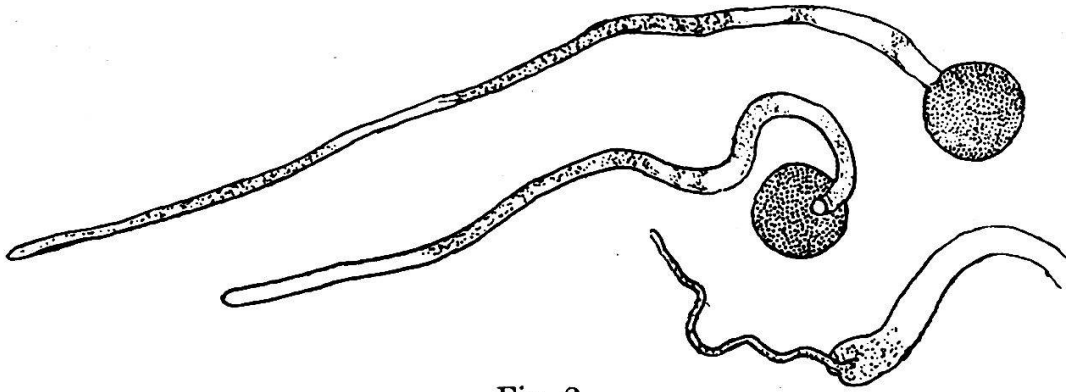


Fig. 2.

Mit dem in Goldern gesammelten Sporenmaterial leitete ich am 3. Juni auch einige Infektionsversuche ein. Ich benützte dazu 6 Topfpflanzen von *Rubus saxatilis*. Drei derselben (Versuchsreihe a, Nr. 1–3) hatte ich in Meiringen oberhalb der Kirche, also nicht allzuweit von der Stelle, von der das *Caeoma* stammte, und wo auch Teleutosporen von *Gymnoconia* vorkommen, ausgegraben. Die drei anderen (Versuchsreihe b, No. 1–3) stammten dagegen von Ausläufern eines *Rubus saxatilis* im Alpinum des botanischen Gartens in Bern, wo *Caeoma* meines Wissens nie aufgetreten ist und *Gymnoconia* wohl auch nicht auftritt. (Stichproben von Blättern, die ich im September 1915 von diesem Stocke entnahm, zeigten keine Lager.) Am 12. Juli konstatierte ich auf einer der drei Pflanzen der Reihe a an der Unterseite eines Blattes ein kleines Teleutosporenlager; eine genauere Untersuchung wurde dann am 16. Juli und besonders am 31. Juli vorgenommen. Am letztgenannten Tage geschah dies in der Weise, dass ich alle Blätter sukzessive abschnitt und einzeln mit der Lupe durchmusterte. Es ergab sich

#### Versuchsreihe a.

No. 1. Am 16. Juli an einer Blattfieder zwei sehr kleine Lager; diese Fieder wurde dann, wenn ich mich recht erinnere, abgeschnitten. Am 31. Juli hat die Pflanze im ganzen 11 Blätter und zeigt an einer Fieder eines Blattes ein Teleutosporenlager.



No. 2 hat am 31. Juli 8 Blätter. Auf keinem derselben konnte ich Teleutosporenlager finden.

No. 3 hat am 31. Juli 7 Blätter. Keine Sporenlager.

Versuchsreihe b.

No. 1. Am 16. Juli auf zwei Fiedern eines jüngeren Blattes je ein Sporenlager. Gleicher Befund am 31. Juli. Die Pflanze hat 15 Blätter.

No. 2. Am 16. Juli auf einem jüngeren, stark zerfressenen Blatt 3 Lager, die sich auf 2 Fiedern verteilen. Gleicher Befund am 31. Juli. Die Pflanze hat im ganzen 13 Blätter.

No. 3 hat am 31. Juli 10 Blätter. Sporenlager wurden nicht aufgefunden.

Die Gesamtzahl der Blätter der 6 Versuchspflanzen beläuft sich somit auf 64 und auf diesen wurden im ganzen nur 8 Lager beobachtet: 3 in Reihe a, 5 in Reihe b. Wahrlich ein sehr schwaches Ergebnis! In Reihe a könnte man das Auftreten der Sporenlager darauf zurückführen, dass schon am Standorte eine Infektion durch letztjährige *Gymnoconiateleutosporen* stattgefunden haben könnte, aber in Reihe b kann doch wohl kein Zweifel darüber obwalten, dass die Lager wirklich auf unsere mit *Caeomasporen* vollzogene Infektion zurückzuführen sind. Trotz dem so wenig ausgiebigen Resultate dürfte also doch unser Versuch für die Zusammengehörigkeit von *Caeoma interstitiale* und *Gymnoconia Peckiana* sprechen. Dieses schwache Ergebnis steht übrigens im Einklange mit Liro's Befunden. Dieser Autor sagt (l. c.): «Sehr auffallend ist das schwache Infektionsvermögen der Sporen von *Caeoma interstitiale*. In den Versuchen Nr. 379—382 wurden Sporen auf mehr als hundert Blätter ausgesät, die nur einige Teleutosporenhäufchen erzeugten. Auch das spärliche Vorkommen resp. Fehlen der Teleutosporen an Stellen, wo die *Caeoma*form fast verheerend auftritt, ist bemerkenswert. Es scheint, als forderten die *Caeoma*-Sporen ganz besondere, in der Natur selten eintretende äussere Verhältnisse oder Reize, um ihre Wirte *R. saxatilis* und *R. arcticus* infizieren zu können». Meines Erachtens dürfte sich diese schwache Infizierbarkeit einerseits dadurch erklären, dass die Keimung der *Caeomasporen* nicht eine allgemeine war, anderer-

seits aber durch die Annahme, es seien die *Rubus*blätter nur in gewissen jüngeren Stadien für die *Caeomasporien*-Infektion zugänglich. Es sind nämlich ähnliche Erfahrungen auch sonst schon gelegentlich mit Aecidiosporien gemacht worden; so erwähnt z. B. W. Krieg<sup>1)</sup>, dass bei *Ranunculus*bewohnenden *Uromyces*arten die Infektion von Gräsern auf jungen Blättern leichter zu erfolgen schien als auf älteren.

Wie ist nun der Widerspruch zwischen meinen Beobachtungen und den Befunden von Kunkel zu erklären? An der Richtigkeit der letztern ist nicht zu zweifeln. Bei den meinigen könnte man eventuell annehmen, dass die Keimung der *Caeoma*-Sporen aus irgend einem Grunde nicht normal gewesen sei; ist es ja doch auch für Teleutosporen vielfach beobachtet worden, dass sie unter nicht optimalen Bedingungen statt Basidien einfache Keimschläuche bilden.<sup>2)</sup> Aber das Infektionsresultat, zusammengehalten mit denen von Tranzschel und Liro, lässt doch kaum einen Zweifel zu. Ich kann mir die Sache vorläufig nicht anders erklären als so, dass wir es hier mit zwei verschiedenen Pilzen zu tun haben: einem *Caeoma* vom *Endophyllum*typus, das nicht zu *Gymnoconia* gehört, auf amerikanischen *Rubi* und einem andern, das zu *Gymnoconia* gehört auf *Rubus saxatilis* (und vielleicht *R. arcticus*). Es wären das zwei Formen, die ungefähr in demselben Verhältnis zu einander stehen würden wie *Endophyllum Euphorbiae silvaticae* und *Uromyces excavatus*, falls bei letzterem die Aecidien und Teleutosporen wirklich zusammengehören. Eine andere Vermutung hat Lagerheim (l. c.) ausgesprochen, indem er annimmt, dass unter Umständen die Bildung der Teleutosporen ausfalle und sich das Aecidium als solches reproduzieren könne. Dietel<sup>3)</sup> hat diese Auffassung ebenfalls angenommen und ihr unter Berücksichtigung der Kunkel'schen Resultate folgende Fassung gegeben:

<sup>1)</sup> Experimentelle Untersuchungen über *Ranunculus*arten bewohnende *Uromyces*. Centralblatt f. Bakteriologie etc. 2. Abt., Bd. XIX, 1907, p. 697—714, 771—788.

<sup>2)</sup> S. z. B. Dietel, Versuche über die Keimungsbedingungen einiger Uredineen II. Centralblatt für Bakteriologie etc. 2. Abt., Bd. 35, 1912, p. 272—285.

<sup>3)</sup> Betrachtungen zur Systematik der Uredineen I. Mycologisches Centralblatt. Bd. V, 1914—15, p. 65 ff.

«Der vermeintliche Widerspruch ist so zu erklären, dass die Sporen von *Caeoma nitens* sowohl nach Art von Aecidiosporen zu keimen vermögen und dann die Bildung von Teleutosporen nach sich ziehen, als auch nach Art von Teleutosporen, so dass dann die Bildung von Teleutosporen ausgeschaltet ist». Ich vermag vorderhand diese Vorstellung, bei der man dann auch annehmen müsste, dass die Kernverschmelzung bald in der «*Caeoma*» Spore bald in der Teleutospore vor sich gehe, nicht recht zu teilen, da sonst noch kein derartiger Fall wirklich nachgewiesen ist. Auch die Teleutosporenlager, welche ich auf alten *Caeomatragenden* Blättern fand, kann ich mir nicht aus dem *Caeomamycel* direkt hervorgegangen denken, vielmehr muss ich mir vorstellen, dass sie aus einer Neuinfektion durch *Caeoma*-Sporen entstanden sind.

#### 4. Zur Frage der Stellung der Uredineen-Sporenlager.

F. Grebelsky ist in ihrer Arbeit «Die Stellung der Sporenlager der Uredineen und deren Wert als systematisches Merkmal»<sup>1)</sup> zum Resultate gekommen, dass der Regel nach die Uredo- und Teleutosporen unter den Spaltöffnungen angelegt werden, dass mithin die Stellung der Lager auf den Blättern mit der Lage der Spaltöffnungen in engere Beziehung zu bringen ist und daher ihr Auftreten auf der Blattunterseite oder auf beiden Blattseiten nicht ein Speziesmerkmal für die betreffenden Arten darstellt. Indess zeigte Frl. Grebelsky, dass es, speziell für die Teleutosporenlager, auch Fälle gibt, bei denen eine solche Beziehung zu den Spaltöffnungen nicht besteht: neben verschiedenen Arten von *Melampsora*, *Pucciniastrum*, *Melampsorella* u. a. bilden besonders *Puccinia Ribis* und *Uromyces Aconiti-Lycotoni* eine bemerkenswerte Ausnahme von jener Regel, indem hier die Teleutosporenlager fast ausschliesslich an der spaltöffnungsfreien Oberseite der Blätter gebildet werden; hier kann also die abweichende Stellung der Lager wirklich als Speziesmerkmal geltend gemacht werden. Für die Uredolager waren Frl. Grebelsky keine derartigen Ausnahmefälle bekannt. Im Folgenden sollen nun solche angeführt werden, die mir erst seit Erscheinen jener Arbeit aufgefallen sind.

<sup>1)</sup> Dissertation Bern. Centralblatt f. Bakteriologie etc. II. Abt., Bd. 43, 1915.

Da ist zunächst *Uredo Empetri*, nach Rostrup und Lagerheim zu *Chrysomyxa Empetri* gehörend, aber bei uns bisher nur in der Uredoform bekannt und wahrscheinlich jahraus jahrein sich in dieser Sporenform reproduzierend, indem das aus einer im Sommer erfolgten Uredoinfektion hervorgegangene Mycel in den lederigen Blättern überwintert und im folgenden Sommer wieder Uredo bildet. Wenn man hier die Verteilung der Uredolager auf den Blättern verfolgt, so konstatiert man folgendes: *Empetrum nigrum* besitzt bekanntlich Rollblätter. Dieselben werden von Schröter (Pflanzenleben der Alpen, Zürich 1908 p. 179) folgendermassen beschrieben: «Das dicke Blatt ist hohl, die Ränder sind nach unten eingerollt und berühren sich dort beinahe: so entsteht auf der Unterseite ein weisser Strich, der mit Haaren verschlossenen Spalte entsprechend, welche in die innere Höhlung führt. Da die Spaltöffnungen alle in dieser Höhlung liegen, welche nur durch die enge Spalte mit der Aussenwelt kommuniziert, so ist durch diese Einrichtung ein energisch wirkender Transpirationsschutz gegeben. Derselbe wird noch verstärkt durch die geringe verdunstende Oberfläche, die derbe Cuticula und die als Wasserspeicher figurierenden verschleimenden Innenmembranen der Oberhautzellen». Die freie Oberfläche des Blattes wird somit durch die gänzlich spaltöffnungslose morphologische Blattoberseite gebildet. — An den uredobefallenen Stellen dieser Blätter findet man nun im Mesophyll ein stark entwickeltes Mycel, das besonders reichlich das Schwammgewebe rings um den eingeschlossenen Binnenraum des Blattes durchzieht. Nichtsdestoweniger entstehen aber die Sporenlager nicht unter den Spaltöffnungen, die diesen Binnenraum umgeben, sondern sie brechen, wie dies auch schon anderweitig beschrieben worden ist, aus der spaltöffnungsfreien Aussenfläche des Blattes hervor, gewöhnlich zu beiden Seiten der Spalte, die den Eingang zur Blatthöhle bildet, seltener auf der nach oben gelegenen Seite des Blattes. Gewöhnlich aber sieht man gegen letztere nur einzelne Hyphenzweige zwischen den Palissadenzellen bis unter die Epidermis vordringen.

Wir haben also hier einen Fall vor uns, in welchem Uredolager nicht unter den Spaltöffnungen angelegt werden. Man könnte nun geneigt sein, die Erklärung dieses ausnahmsweisen

Verhaltens eben in der Ausbildung des Blattes als Rollblatt zu suchen: Bei der Besprechung der Gründe, weshalb die uredobildenden Hyphen die Spaltöffnungen aufsuchen sagt Frl. Grebelsky: «Wenn man in dieser Richtung Vermutungen aussprechen will, so würde man am ehesten an negativen Hydrotropismus denken, oder daran, dass die Sporenlager nur an den Stellen entstehen, wo ihnen eine reichlichere Sauerstoffzufuhr zu Gebote steht». Von dieser Annahme ausgehend, würde man nun leicht geneigt sein, sich vorzustellen, dass die sporenbildenden Hyphen im Blatte von *Empetrum* deshalb nicht nach den Spaltöffnungen hinwachsen, weil diese nicht an der freien Oberfläche liegen, sondern einen abgeschlossenen dampfgesättigten Binnenraum umgeben. Allein schon das Verhalten von Uredineen auf andern Rollblättern mahnt zur Vorsicht:

Einem solchen Fall begegnen wir bei *Festuca*arten, z. B. *F. ovina*. Hier ist bekanntlich nicht wie bei *Empetrum* die Unterseite des Blattes eingefaltet, sondern die morphologische Oberseite; auf dieser liegen auch die Spaltöffnungen, während die freiliegende morphologische Unterseite spaltöffnungsfrei ist und unter ihrer Epidermis eine zusammenhängende Schicht von mechanischen Elementen aufweist. Auf solchen *Festuca*arten kommen nun auch Puccinien vor, z. B. *Pucc. graminis* und *Pucc. Festucae*, und diese bilden ihre Sporenlager gerade in der Rinne der Blattoberseite (wobei es allerdings vorkommen kann, dass sich infolge der Ausbildung der Lager an dieser Stelle die Rinne öffnet). Hier ist also die Einfaltung des spaltöffnungsführenden Teiles der Epidermis nicht wie bei *Empetrum* ein Hindernis für die Anlage der Sporenlager unter den Stomata.

Vor allem aber lässt sich mit dem oben für den vorliegenden Fall gegebenen Erklärungsversuch nicht in Einklang bringen das Verhalten einer andern *Chrysomyxa*-Spezies, nämlich der nordamerikanischen *Chrysomyxa ledicola* (Peck), deren Wirtswechsel durch W. P. Fraser<sup>1)</sup> klargelegt worden ist. Diese bildet ihre Uredo (*U. ledicola* Peck.), wie dies schon von den Autoren angegeben wird und ich mich an Exemplaren aus Labrador überzeugen konnte, die ich der Güte von Herrn Missionar Hettasch ver-

<sup>1)</sup> Cultures of some heteroecious rusts. Mycologia 1911. Vol. 3, p. 67—74.

danke, auf der spaltöffnungsfreien Blattoberseite von *Ledum latifolium*. Dabei sind aber die Blätter dieser Pflanze nur in ihren jugendlichen Stadien in ähnlicher Weise eingerollt wie die von *Empetrum nigrum*, später dagegen sind sie ausgebreitet und bloss mit den Rändern nach unten gebogen. Da nun die Uredolager wohl auch in diesem Falle nur an erwachsenen Blättern entstehen können, so lässt sich jene Erklärung hier nicht anwenden. Man muss es vielmehr ebenso, wie dies Frl. Grebelsky für die Teleutosporenbildung bei *Puccinia Ribis* etc. getan hat, als eine spezifische Eigentümlichkeit dieser *Chrysomyxa*arten ansehen, dass sie — im Gegensatz zu andern Uredineen — für ihre Uredobildung die Spaltöffnungen meiden. Dass es sich hier wirklich um einen Speziescharakter der betreffenden Pilze handelt, geht aus dem weitem Umstande hervor, dass eine andere, naheverwandte, ebenfalls auf *Ledum* lebende *Chrysomyxa*, nämlich *Ch. Ledi*, ihre Uredolager blattunterseits ausbildet.

