

Prom. Nr. 2905 B.

Diss ETH

Untersuchungen
über *Pseudopezizoideae*
sensu NANNFELDT

VON DER

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH
ZUR ERLANGUNG
DER WÜRDE EINES DOKTORS
DER NATURWISSENSCHAFTEN

GENEHMIGTE

PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON

HANNES SCHÜEPP

DIPL. NATURWISSENSCHAFTER E.T.H.
VON ZUFIKON (AARGAU)

Referent: Herr Prof. Dr. E. GÄUMANN

Korreferent: Herr Prof. Dr. A. FREY-WYSSLING



1959

Druck von A. W. Hayn's Erben, Berlin West

Veröffentlicht in »Phytopathologische Zeitschrift«, Bd. 36, Heft 3 (1959), S. 213—269
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

*Aus dem Institut für spezielle Botanik
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich*

Direktor: Prof. Dr. E. Gäumann

Untersuchungen über *Pseudopezizoideae* sensu NANNFELDT

Von

H. SCHÜEPP

Mit 12 Abbildungen

Inhalt: Einleitung. — A. Allgemeine Betrachtungen. I. Die *Pseudopezizoideae* und ihre Gattungen. II. Abgrenzung der Gattungen. III. Verwandte Gruppen. IV. Biologie und Infektionsversuche. V. Kulturversuche. — B. Spezieller Teil. I. Die Gattung *Pseudopeziza* Fuck. a) Gattungsumschreibung; b) Gattungsfremde Glieder; c) Grundsätze der Artentrennung; d) Schlüssel zum Bestimmen der Arten; e) Besprechung der Arten. II. Die Gattung *Leptotrochila* Karst. a) Gattungsumschreibung; b) Grundsätze der Artentrennung; c) Schlüssel zum Bestimmen der Arten; d) Besprechung der Arten. III. Die Gattung *Pseudorhytisma* Juell. a) Gattungsumschreibung; b) Artbesprechung. — Zusammenfassung. — Summary. — Literaturverzeichnis.

EINLEITUNG

In seiner Bearbeitung der inoperculaten Discomyceten hat NANNFELDT (1932) die Familie der *Dermateaceae* in verschiedene Unterfamilien eingeteilt. In der vorliegenden Arbeit soll im Bereich einer dieser Unterfamilien (der *Pseudopezizoideae*) näher auf die bestehenden Verhältnisse eingegangen werden. Soweit es möglich war, wurde nicht nur die Morphologie der in Frage stehenden Pilze, sondern auch deren Biologie, besonders ihr Verhalten in Reinkultur in die Untersuchung einbezogen. Bei Berücksichtigung all dieser Faktoren läßt sich die NANNFELDTsche Darstellung im allgemeinen bestätigen, doch drängt sich bei den unterschiedenen Gattungen eine etwas abweichende Anordnung auf. In die Untersuchungen mußte auch die Unterfamilie der *Ephelinoideae* einbezogen werden.

Für die großzügige Förderung dieser Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. E. GÄUMANN, Leiter des Institutes für spezielle Botanik der ETH, herzlich danken. Herrn Dr. E. MÜLLER, Konservator der Herbarien der ETH, gilt für die vielfältigen Anregungen und tatkräftige Unterstützung besonderer Dank. Manch guten Ratschlag verdanke ich den übrigen Mitarbeitern des Institutes.

A. ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN

I. Die *Pseudopezizoideae* und ihre Gattungen

Die *Dermateaceae*-Unterfamilie *Pseudopezizoideae* wurde von NANNFELDT (1932, p. 82) folgendermaßen charakterisiert:

„Parasiten oder Parasiten-Saprophyten, an krautigen Gewächsen vorkommend, Stroma gut entwickelt, Apothecien eingesenkt, durchbrechend, sehr weich, oft außen dunkel mit hellem Hymenium, oft ganz hell, beim Trockenwerden stark zusammensinkend. Asci ziemlich groß, gewöhnlich mit positiver Jodreaktion. Sporen hyalin, ziemlich breit, einfach oder querseptiert. Paraphysen ziemlich dick, hyalin — Nebenfruchtform *Ramularia*-ähnlich oder zur Formgattung *Sporonema* gehörend oder fehlend.“

Mit dieser Umschreibung erscheint die Unterfamilie gut festgelegt. Wesentliche Merkmale sind die hervorbrechenden, zuletzt meist fast oberflächlichen Apothecien und die mehr oder weniger deutliche, stets aber feststellbare stromatische Durchdringung des Wirtsgewebes. Nicht so eindeutig faßbar sind die Jodfärbung der Asci sowie die Biologie der Pilze.

Die *Pseudopezizoideae* umfaßten nach NANNFELDT (1932) drei sichere Gattungen, nämlich *Pseudopeziza* Fuck., *Spilopodia* Boud. und *Fabraea* Sacc. Dazu kamen noch zwei Gattungen, bei denen der Autor im Zweifel war, ob sie tatsächlich hierher gehörten: *Leptocrea* H. et P. Sydow und *Pseudorhytisma* Juel. Bei *Leptocrea* waren Zweifel berechtigt, da diese Gattung zu den Pyrenomyceten in die Familie der *Polystigmataceae* gehört (v. ARX und MÜLLER 1954), während *Pseudorhytisma* Juel von *Pseudopeziza* Fuck. sicher verschieden, aber doch nahe verwandt ist. Als weitere Gattungen, welche im betrachteten Formenkreis berücksichtigt werden müssen, sind *Leptotrochila* Karst., *Placopeziza* v. Höhn. und *Ephelina* Sacc. zu erwähnen.

Pseudopeziza wurde als erste dieser Gattungen von FÜCKEL (1869) mit folgender Charakterisierung aufgestellt:

„*Cupulae erumpentes, plerumque maculis insidentes gregariaeque, minutae, sessiles, glabrae, molliter carnosae, planae perparumve concavae, margine spurio, crenulato, obscuriori cinctae, vel epidermide lacerata plantarum circumdatae. Asci plerumque stipitati, oblongi, 8spori. Sporidia ovata, oblonga, cylindracea clavatave, continua, rarius septata, hyalina.*“

Mit dem Typus *Leptotrochila radians* (Rob.) Karst. beschrieb KARSTEN (1871) die Gattung *Leptotrochila*. Seine Diagnose lautet:

„*Apothecia innata, matura epidermidem superjacentem, nigrefactam rumpentia, forma varia, plana, excipulo tenuissimo instructa. Asci clavati. Sporae 8-nae, distichae, aciculari-vel subfusoides-oblongatae, hyalinae, simplices, minutae, rectae. Paraphysen filiformes, discretae. Fungilli minuti, nigricantes, innati, folia viva herbarium infestantes.*“

1885 stellte er jedoch die beiden von ihm beschriebenen Arten, *Leptotrochila radians* und *Leptotrochila repanda*, zu *Pseudopeziza* Fuck., wodurch nach ihm *Leptotrochila* Synonym zu *Pseudopeziza* wurde.

Die dritte hier zu besprechende Gattung *Fabraea* wurde von SACCARDO (1881) als Parallelgattung zu *Pseudopeziza* begründet. Als wichtigstes Unter-

scheidungsmerkmal erwähnte er die septierten Sporen. Er beschrieb die Gattung mit der folgenden Diagnose:

„*Ascomata innato-erumpentia (hucusque phyllogena) sessilia, depressa, disco mox aperto applanato, tenui-marginata, molliuscula. Asci elongati, octospori; sporidia ovato-oblonga, 1-septata, hyalina.*“

Als einzige Art führte er *Fabraea congener* Sacc. (= *Fabraea ranunculi* [Fr.] Karst.) an, womit ein eindeutiger Typus besteht.

Für *Pseudopeziza bistortae* (DC.) Fuck. stellte JUEL (1894) die Gattung *Pseudorhytisma* auf und betrachtete sie, wie schon die Wahl des Namens andeuten sollte, als eine *Phacidiaceae*. Die Nachuntersuchung der Gattung durch v. HÖHNEL (1917 c) ergab, daß sie keinesfalls zu den *Phacidiaceae* gehöre, und er stellte die Gattung nunmehr zu den *Stictidaceae*. Diese Familie ist aber nach NANNFELDT (1932) ein Gemisch verschiedenster Elemente und wird am besten eingezogen; NANNFELDT brachte *Pseudorhytisma* Juel mit einigen Zweifeln, da er kein gutes Material untersuchen konnte, wiederum in die Nähe von *Pseudopeziza*.

Ephelina Sacc. hat wohl die bewegteste Geschichte durchgemacht. Typus ist *Ephelina rhinanti* (Phill.) Sacc. (= *Ephelina lugubris* [de Not.] v. Höhn.). REHM (1912) stellte zu der Gattung eine Anzahl Arten, z. B. auch die *Pseudopeziza radians* (Rob.) Karst. (= *Leptotrochila radians* [Rob.] Karst.) Wie aber schon oben erwähnt, ist diese Art Typus von *Leptotrochila* Karst., wodurch die Problematik von *Ephelina* Sacc. angedeutet ist. NANNFELDT (1932) entfernte hingegen alle diese weiteren Arten wiederum aus der Gattung *Ephelina* und betrachtete den Gattungstypus als so isoliert, daß er auf *Ephelina* eine eigene Unterfamilie (die *Ephelinoideae*) begründete.

Placopeziza v. Höhn. basiert auf *Pseudopeziza phyteumatis* Fuck., welche seit jeher umstritten war (vgl. p. 249). Ihre Stellung wurde auch von v. HÖHNEL (1910) selber wieder als fraglich diskutiert. Auch NANNFELDT (1932) vermochte die Typusart und damit die Gattung nicht klar einzuordnen, da es ihm an Material fehlte. Meine Untersuchungen bestätigen seine Vermutung, daß es sich um einen typischen Vertreter der *Pseudopezizoideae* handelt.

Die Gattung *Spilopodia* Boud. wurde nicht weiter in die Untersuchung einbezogen, da ihre heutige, auf NANNFELDT (1932) basierende Umgrenzung klar und eindeutig erscheint.

Es ist schon mehrmals versucht worden, die hier berücksichtigten Pilze in natürlicher Weise zu ordnen, weil die früher unterschiedenen Gattungen *Pseudopeziza* Fuck. und *Fabraea* Sacc. mehr oder weniger von Anfang an uneinheitlich waren. KARSTEN (1871), SACCARDO (1889) und vor allem auch REHM (1896, 1912) haben die Gattungen studiert, ihre Grenzen enger oder weiter gezogen und ihnen je nachdem mehr oder weniger Arten zugeteilt. VON HÖHNEL (1917 c) versuchte die Gattungen einheitlich zu umschreiben, und er hat auch begonnen, nicht in die Umschreibung passende Arten aus den in Frage stehenden Gattungen zu entfernen (vgl. p. 225). Vor allem aber hat sich NANNFELDT (1932) um eine klare Anordnung bemüht. Er hat die Gattun-

gen umschrieben und sie gegen ihre Verwandten abgegrenzt, indem er einander nahestehende Gattungen in Unterfamilien zusammenfaßte und dadurch mehr Übersicht in die Darstellung der großen Familie der *Dermateaceae* brachte.

Der NANNFELDTschen Auffassung über eine so vielfältige Gliederung der Familie steht diejenige von SEAVER (1951) gegenüber. Dieser Autor zieht die Gattungsgrenzen viel weiter und vereinigt Gattungen aus verschiedenen NANNFELDTschen Unterfamilien. Dadurch geht viel an Übersicht verloren.

II. Abgrenzung der Gattungen

Nach den vorliegenden Untersuchungen lassen sich die zu den *Pseudopezizoideae* zu stellenden Discomyzetten in vier Gattungen einteilen: *Pseudopeziza* Fuck., *Leptotrochila* Karst., *Pseudorhytisma* Juel und *Spilopodia* Boud.; die letzte Gattung wird im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter behandelt, da sie schon von NANNFELDT (1932) klar abgetrennt und genügend sicher umrissen worden ist (vgl. Gattungsschlüssel, p. 217). Nachfolgend soll die Bedeutung und Eignung der verschiedenen Merkmalsgruppen, welche zur Trennung der drei ersten Gattungen heranzuziehen sind, besprochen werden:

Die Sporenmorphologie der hier bearbeiteten Pilze läßt sich nicht für die Umschreibung der Genera heranziehen. Die Sporen sind durchweg ellipsoidisch, spindel- oder keulenförmig, hyalin, meist einzellig, zuweilen auch bei gewissen Arten septiert. Die Arten mit septierten Sporen sind jedoch nicht näher miteinander verwandt. Die von SACCARDO (1881) begründete Gattung *Fabraea*, welche nach der Auffassung des Autors, wie auch späterer Autoren (vgl. REHM 1912, NANNFELDT 1932, SEAVER 1951), sich von *Pseudopeziza* Fuck. nur durch zweizellige Sporen unterscheidet, kann deshalb nicht aufrechterhalten werden. Die Unterscheidung einer didymosporen Gattung innerhalb dieser Pilzgruppe ist auch deshalb unpraktisch, weil die Septierung meist erst spät vollzogen wird oder oft überhaupt ausbleibt (vgl. auch NANNFELDT 1932, p. 138).

Die Ascii der *Pseudopeziza*- und *Leptotrochila*-Arten sind länglich bis breitkeulig und weisen in ihrer äußeren Form keine für die Gattungstrennung wesentlichen Unterschiede auf. *Pseudorhytisma bistortae*, Monotypus der Gattung, zeichnet sich hingegen durch größere, mit einem langen, allmählich sich verjüngenden Stiel versehenen Ascii aus.

Den Arten der Gattung *Pseudopeziza* und *Pseudorhytisma* fehlt in den Ascii ein mit Jod anfärbarer Apikalapparat; innerhalb der Gattung *Leptotrochila* läßt sich ein solcher dagegen meistens nachweisen. Der Nachweis ist jedoch auch bei derselben Art nicht immer möglich. Die Jodreaktion ist zudem sehr empfindlich; sie kommt in erhitzten oder mit Milchsäure behandelten Präparaten nicht zustande. Bei zwei Arten, nämlich *Leptotrochila medicaginis* (Fuck.) comb. nov. und *Leptotrochila arvensis* (Nannf.) comb. nov. konnte ich in den Ascii nie Jodfärbung nachweisen. Da aber auch innerhalb anderer

Arten diese Reaktion variabel ist, kann es sich nicht um ein ausschlaggebendes Merkmal handeln.

Die in der Natur gefundenen Nebenfruchtformen sind, soweit sie eindeutig in den Entwicklungskreis unserer Pilze gestellt werden dürfen, vom Typus *Sporonema* Desm. Sie unterscheiden sich morphologisch etwas voneinander, was wohl für die Artentrennung, nicht aber für die Gattungseinteilung von Bedeutung ist. Immerhin sind weder bei *Pseudopeziza* Fuck. noch bei *Pseudorhytisma* Juel in meiner Umschreibung Arten mit *Sporonema*-Nebenfruchtformen bekannt.

Das wichtigste und eindeutigste Unterscheidungsmerkmal sowohl für die Gattungen wie auch häufig für die Arten, stellt die Excipulumausbildung dar. Den Arten aus den Gattungen *Pseudopeziza* Fuck. und *Pseudorhytisma* Juel fehlt ein Excipulum, d. h. das Hymenium oder das Hypothecium ist direkt und ohne deutliche Grenze mit dem Pseudostroma oder Stroma verwachsen und der Fruchtschicht liegen seitlich die beim Heranreifen aufgesprengten, vom Pilz mehr oder weniger stark durchwucherten Wirtsgewebescheiden (meist Epidermis) an. Bei den *Leptotrochila*-Arten ist ein Excipulum stets vorhanden. Die Ausbildungsformen sind jedoch so verschieden, daß sich Artengruppen erkennen lassen, welche auch in anderen Merkmalen (Nebenfruchtformen und Entwicklungszyklus) eine nähere Verwandtschaft zeigen.

Die Lage der Fruchtkörper ist von der Morphologie der Wirtspflanzen oder auch von der Excipulumausbildung abhängig und daher im wesentlichen wohl für die Arten, nicht aber für die Gattungen charakteristisch.

Ein weiteres wichtiges Merkmal für die Gattungstrennung ist in der Stromaausbildung (vgl. STARBÄCK 1895) zu suchen. Die meisten Arten bilden während der parasitischen Phase ein Pseudostroma aus. Die Wirtszellen werden von einem Hyphengeflecht durchzogen und abgetötet. Teils bleiben die Wirtszellen erhalten, teils werden sie aufgelöst und an ihrer Stelle werden Konglomerate aus mehr oder weniger rundlichen Pilzzellen gebildet (*Pseudopeziza* und *Leptotrochila*). In abgestorbenen Blättern und Stengeln vermag dann das Pseudostroma auch die restlichen Wirtszellen aufzulösen und wird so zu einem echten Stroma. Derartige Verhältnisse treffen wir vor allem bei den Arten von *Leptotrochila* an, welche ihre Hauptfruchtformen erst nach der Überwinterung ausbilden. Eine besondere Stellung nimmt *Pseudorhytisma* Juel ein. Bei *Pseudorhytisma bistortae* Juel wird nämlich von Anfang an ein echtes Stroma von „*Textura intricata*“ (vgl. Abb. 12) gebildet. Es scheint daher berechtigt, die Art in eine besondere Gattung zu stellen.

Der folgende Bestimmungsschlüssel für die Gattungen soll diese Verhältnisse übersichtlich darstellen:

1. Wirt im lebenden Zustande von einem meist ausgedehnten hyalinen, außen bräunlichen, echten Stroma durchzogen, aus dem schon während der Vegetationsperiode oder erst nach Überwinterung Apothecien ohne Excipulum hervorbrechen. Asci ohne Jodfärbung, Sporen einzellig, hyalin *Pseudorhytisma* Juel p. 263

- 1.* Wirt in lebendem Zustand von einem Pseudostroma durchzogen (stromatische Partien oder Hyphengeflechte abwechselnd mit nicht aufgelösten Wirtszellen)
2. Pseudostromata auf die Gefäßbündel beschränkt, welche in rhizomorpha-ähnliche Stränge umgewandelt werden *Spilopodia* Boud.
- 2.* Pseudostromata fleckartig ausgebildet
 3. Apothecien auf lebenden oder absterbenden Pflanzenteilen, Excipulum lateral fehlend oder Apothecien nur durch aufgestellte, von Pilzgeweben durchwucherte Epidermispartien umrandet, Asci stets ohne Jodfärbung, Sporen hyalin, ein- oder zweizellig *Pseudopeziza* Fuck. p. 224
 - 3.* Apothecien auf lebenden oder absterbenden Pflanzenteilen oder nach Überwinterung häufig auf einem dunklen, echten Stroma, Excipulum deutlich ausgebildet (mit „*textura globulosa*“). Asci häufig mit positiver Jodfärbung, Sporen ein- oder zweizellig. Nebenfruchtform, wenn vorhanden, *Sporonema* *Leptotrochila* Karst. p. 233

III. Verwandte Gruppen

Neben den hier besprochenen Discomyzeten gibt es noch eine größere Anzahl von Pilzen, welche ihnen äußerlich sehr ähnlich sind und auch ohne Zweifel eine recht nahe Verwandtschaft aufweisen. Die bestehenden Verhältnisse sind vor allem von v. HÖHNEL (1917 a) und von NANNFELDT (1932) dargestellt worden. Es schien mir aber wichtig, mich selber noch von einigen Angaben dieser Autoren zu überzeugen, weshalb auch noch weitere, hier nicht besprochene Pilze untersucht wurden. Danach lassen sich die Ausführungen von NANNFELDT bestätigen, wobei allerdings die Frage noch offen gelassen werden muß, ob den von ihm unterschiedenen Gruppen wirklich der Rang von Unterfamilien zuerkannt werden kann.

Zweifellos am nächsten stehen den *Pseudopezizoideae* die *Drepanopezizoideae sensu* NANNFELDT. Sie unterscheiden sich vor allem durch das Fehlen von Stromata. Daß aber auch hier wenigstens Andeutungen von Stroma- ausbildungen existieren, erwähnt schon NANNFELDT (1932). Die bei den *Drepanopezizoideae* angeführten Pilze leben wohl ebenfalls parasitisch, doch wird die Hauptfruchtform erst nach einer Überwinterung ausgebildet. Die Arten dieser Gruppe schließen Nebenfruchtformen vom Typus *Gloeosporidiella* Petr. (*Drepanopeziza* v. Höhn.), *Marssonina* P. Magn., (= *Marssonia* Fischer), *Entomosporium* Lév. (*Diplocarpon* Wolf) und „*Cylindrosporium*“ (*Higginsia* Nannf.) in ihren Lebenszyklus ein. (Über die komplizierten systematischen und vor allem nomenklatorischen Verhältnisse bei „*Higginsia*“ Nannf. vgl. BLUMER, 1958.) Bei all diesen Pilzen ist noch vieles ungeklärt und die ganze Gruppe bedarf einer eingehenden Bearbeitung. Die Fruchtkörper von *Drepanopeziza* v. Höhn. (vgl. auch MÜLLER, HÜTTER und SCHÜEPP 1958) und *Diplocarpon* Wolf sind umgekehrt konisch, ihre Sporen ziemlich kurz und annähernd ellipsoidisch. *Drepanopeziza* ist amerspor, *Diplocarpon* didymospor. Die dritte Gattung, *Higginsia* Nannf. besitzt niedergedrückte, ellipsoidische Apothecien und tropfen- oder fadenförmige Sporen. Der von NANNFELDT aufgestellte Gattungsname ist aber nomenklatorisch unhaltbar, weil früher zwei gleichlautende Gattungsnamen der *Rubiaceae*

existierten: *Higginsia* Blume als Synonym für *Petunga* DC. und *Higginsia* Pers. als Synonym für *Hoffmannia* Swarz aus der Familie der *Rubiaceae* (DE DALLA TORRE und HARMS 1900—1907).

Eine weitere verwandte Unterfamilie, die *Naeviodieae*, umfaßt Saprophyten, die an krautigen Pflanzenteilen wachsen; ihre Vertreter besitzen, soweit heute bekannt ist, keine Nebenfruchtform und entwickeln wie die *Drepanopezizoideae* kein Stroma. Morphologisch lassen sie sich von diesen kaum trennen, denn auch die *Drepanopezizoideae* besitzen kein Stroma und entwickeln die Hauptfruchtform saprophytisch. NANNFELDT (1932) gliedert die *Naevioideae* in zwei Gattungen. *Naevia* v. Höhn. und *Laetinaevia* Nannf., die sich durch ihre Farbe und vor allem durch die Excipulumtextur unterscheiden.

Verwechslungsmöglichkeiten bestehen auch gegenüber einigen Gattungen der *Mollisioideae*, besonders *Pyrenopeziza* Fuck. und *Mollisia* Karst. Auf die Unterschiede gegenüber den *Pseudopezizoideae* hat HÜTTER (1958, vgl. p. 8) hingewiesen. Danach bestehen wesentliche Unterschiede sowohl innerhalb der Fruchtschicht wie auch im Excipulumbau, welche eine klare Abgrenzung erlauben.

IV. Biologie und Infektionsversuche

a) Biologie der betrachteten Pilze

Die unter den *Pseudopezizoideae* zusammengefaßten Pilze sind durchweg Parasiten höherer Pflanzen. Der Parasitismus kann als Gruppenmerkmal gelten und ist auch von NANNFELDT (1932) schon in die Gruppenumschreibung ohne Einschränkung einbezogen worden. Als Wirtspflanzen kommen Vertreter verschiedenster Dikotyledonenfamilien in Frage, während noch keine sicheren, in diese Gruppe gehörende Pilze bekanntgeworden sind, welche auf Monokotyledonen wachsen. Innerhalb der Dikotyledonen sind bis jetzt Arten der *Polygonaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Saxifragaceae*, *Rosaceae*, *Papilionaceae*, *Umbelliferae*, *Scrophulariaceae*, *Plantaginaceae*, *Rubiaceae*, *Campanulaceae* und *Compositae* als Wirte bekannt. Irgendwelche Gesetzmäßigkeiten lassen sich daraus nicht erkennen, und es ist daher sehr wohl möglich, daß im Laufe der Zeit noch Vertreter anderer Familien als Wirte in Betracht gezogen werden müssen.

Soweit die Verhältnisse im Moment zu überblicken sind, ist die Wirtswahl ziemlich eng. Untersuchungen bestimmter Arten weisen sogar auf eine weitgehende Spezialisierung auf einzelne Wirtspflanzenarten und sogar auf deren Rassen hin (SCHMIEDEKNECHT 1958 a), vgl. auch p. 220 (Infektionsversuche).

In bezug auf ihren Lebenszyklus sind bei den betrachteten Pilzen zwei Fälle zu unterscheiden. Bei den Vertretern der Gattung *Pseudopeziza* Fuck. z. B. *Pseudopeziza trifolii* (Biv.-Bern.) Fuck. reifen die Apothecien schon während der Vegetationsperiode auf den lebenden Blättern. Eine Nebenfruchtform wird in diesem Falle nicht ausgebildet, und die Überwinterung erfolgt

hier mit der Hauptfruchtform. Immerhin fällt auf, daß *Pseudopeziza trifolii* in Klimaten mit strengeren Wintern (z. B. in höheren Lagen der Alpen) nicht vorkommt, was auf die schlechte Überwinterungsmöglichkeit der Hauptfruchtform zurückgeführt werden kann. Im zweiten Fall (z. B. *Leptotrochila pedicularis* [Müller et Schüepp] comb. nov.) bildet der Pilz auf den lebenden Pflanzen nur ein Pseudostroma und eine Nebenfruchtform aus der Formgattung *Sporonema* Desm. Das Pseudostroma entwickelt sich bei der Überwinterung zu einem echten, sklerotienartigen Stroma, und erst im darauffolgenden Frühjahr wird die Hauptfruchtform gebildet. Derartige Vertreter können deshalb bis in die höchsten alpinen Lagen gefunden werden, z. B. *Leptotrochila pedicularis* (Müller et Schüepp) comb. nov. (p. 242), *Leptotrochila bartsiae* nov. sp. (p. 244). Eine strikte Trennung auf Grund des Lebenszyklus ist jedoch nicht möglich, da bei gewissen Arten beide oben dargelegten Fälle verfolgt werden konnten, *Leptotrochila radians* (Rob.) Karst. (p. 240) und *Leptotrochila medicaginis* (Sacc.) comb. nov. (p. 253) bilden z. B. die Hauptfruchtform schon auf lebenden Blättern oder erst nach Überwinterung auf einem gut entwickelten Stroma. Je nachdem wird auch die Ausbildung einer Nebenfruchtform unterdrückt oder gefördert.

Auf das Verhalten von *Pseudopeziza*-Arten in bezug auf Feuchtigkeit macht SCHMIEDEKNECHT (1958 b) am Beispiel von *Pseudopeziza trifolii* f. sp. *medicaginis sativae* (bei ihm *Pseudopeziza medicaginis* f. sp. *medicaginis sativae*) aufmerksam. Er betrachtet diesen Pilz als Xerophyten, ähnlich den Erysiphaceen, da in seinen Versuchen sowohl Myzelwachstum wie Sporenkeimung am besten auf fast ausgetrockneten Agarnährböden gelang. In eigenen Versuchen habe ich auf diese Verhältnisse nicht geachtet; immerhin hatte ich auch guten Erfolg mit frischen Agarnährböden.

Die Entwicklung der Hauptfruchtform von *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. (= *Pseudopeziza trifolii* [Biv.-Bern.] Fuck.) in Reinkultur wurde von MACNEILL und BARRON (1956) näher untersucht. Durch Einsporkulturen konnten sie zeigen, daß der Pilz homothallisch ist.

b) Infektionsversuche

JONES (1919) bewies mit seinen Infektionsversuchen, daß *Pseudopeziza trifolii* Fuck. und *Pseudopeziza medicaginis* Sacc., welche morphologisch gleich sind, in ihrer Wirtswahl differieren. Er zählt aus der Gattung *Trifolium* fünfzehn verschiedene Wirtspflanzen von *Pseudopeziza trifolii* auf. Als Wirte von *Pseudopeziza medicaginis* Sacc. erwähnt er Vertreter der Gattungen *Medicago* L., *Melilotus* Hill. em. Adanson, *Onobrychis* L., *Trigonella* L. und *Vicia* L., ohne all diese Wirte auch mit kreuzweisen Infektionen geprüft zu haben. Unter *Pseudopeziza medicaginis* Sacc. faßt er alle Formen zusammen, welche nicht auf *Trifolium*-Arten wachsen. SYDOW (1936) beschrieb eine neue Spezies, *Pseudopeziza meliloti*. Er begründete diese von *Pseudopeziza trifolii* ebenfalls morphologisch kaum verschiedene Art auf der Tatsache, daß ihre Wirtspflanze — *Melilotus albus* L. — neben nicht infizierten *Medicago*-Stöcken gestanden habe, was auf eine Spezialisierung hindeute.

SCHMIEDEKNECHT (1958 a) untersuchte die Spezialisierung der auf *Medicago*-Arten parasitierenden *Pseudopeziza*-Formen (bei ihm als *Pseudopeziza medicaginis* Sacc. bezeichnet). Er schlägt auf Grund seiner Versuche vor, die auf *Medicago*-Arten vorkommenden Formen auf zwei „*formae speciales*“ zu verteilen: f. sp. *medicaginis sativae* und f. sp. *medicaginis lupulinae*. Aus seinen Ergebnissen erkennt man, daß die einzelnen *Medicago*-Arten sehr unterschiedlich geeignet sind, als Wirte der sehr spezialisierten Pilzrassen zu dienen.

Eigene Beobachtungen ließen ebenfalls eine recht weitgehende Spezialisierung vermuten; neben befallenem *Trifolium repens* L. kommt gesundes *Trifolium pratense* L. vor; in der Nähe von krankem *Melilotus albus* Desr. waren sowohl *Medicago sativa* L. als auch *Trifolium repens* L. nicht befallen. Diese und andere ähnliche Beobachtungen regten mich an, die Beziehungen zwischen Wirtspflanzen und Pilzen durch kreuzweise Infektionen zu klären.

Als Versuchspflanzen dienten Leguminosen, vor allem aus der Unterfamilie *Papilionatae*—*Trifolieae*, die in unseren Breiten durch die Gattungen *Ononis* L., *Trigonella* L., *Medicago* L., *Melilotus* Hill. em. Adanson und *Trifolium* L. vertreten sind (ENGLER und PRANTL 1897). Die Samen wurden teils von wildwachsenden Pflanzen gesammelt, teils erhielt ich sie von Herrn E. FREY (Samenkontrollstelle der Eidgenössischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Zürich-Oerlikon), dem ich auch an dieser Stelle herzlich dafür danken möchte. Vier bis sechs Wochen nach der Aussaat waren die meisten Pflanzen für die Infektionsversuche genügend entwickelt. Die Infektionen wurden unter Glasglocken ausgeführt, unter denen je acht Töpfe mit artverschiedenen Pflanzen aufgestellt werden konnten. Als Infektionsmaterial wurden grüne, infizierte Blätter mit reifen Apothecien verwendet. Dieses Material wurde angefeuchtet und auf einem Drahtgitter über den Töpfen mit den Versuchspflanzen ausgebreitet. Die einzelnen Versuche wurden mehrmals wiederholt.

Tabelle 1

Ergebnisse der kreuzweisen Infektionsversuche

Infiziert auf:	Infektionsmaterial von:				
	<i>Medicago sativa</i> L.	<i>Medicago lupulina</i> L.	<i>Melilotus albus</i> Desr.	<i>Trifolium pratense</i> L.	<i>Trifolium repens</i> L.
<i>Medicago sativa</i> L.	+	F	—	—	—
<i>Medicago falcata</i> L.	+	F	—	—	—
<i>Medicago lupulina</i> L.	F	+	—	—	—
<i>Melilotus albus</i> Desr.	—	—	+	—	—
<i>Melilotus officinalis</i> Lam.	—	—	+	—	—
<i>Trifolium incarnatum</i> L.	—	—	—	+	—
<i>Trifolium pratense</i> L.	—	—	—	+	—
<i>Trifolium repens</i> L.	—	—	—	—	+
<i>Trifolium hybridum</i> L.	—	—	—	—	+

Zeichenerklärung: + erfolgreiche Infektion, Flecke mit nachfolgender Apothecienbildung,
 F nur Fleckenbildung,
 — keine Infektionen.

Erfolgreiche Infektionen zeigten sich nach fünf bis sechs Tagen in Form kleiner, brauner Flecke auf den Blättern der Versuchspflanzen. Nach vier bis acht Tagen reiften in diesen Flecken die Apothecien heran. In einigen Fällen bildeten sich wohl Flecke, die Entwicklung einer Hauptfruchtform unterblieb aber. Pflanzen mit derartigen Erscheinungen wurden als Nebenwirte aufgefaßt (in der Tabelle mit F bezeichnet). Die Versuchsergebnisse stimmten in

den verschiedenen Wiederholungen überein; sie sind in Tabelle 1 zusammengestellt.



Abb. 1. Reinkultur von *Pseudopeziza trifolii* f. sp. *medicaginis sativae* (Hauptfruchtform).
Vergr. etwa 2×

Ergänzend ist zu erwähnen, daß mit Material von *Melilotus albus* Desr. auch *Trigonella Melilotus-coeruleus* A. et G. infiziert werden konnte. Nach Angaben von JONES (1919) kommen auch *Pseudopeziza trifolii* ähnliche Typen auf *Onobrychis sativa* Lam., *Vicia sativa* L. und *Lotus corniculatus* L. in Nordamerika vor; in unserem Lande konnten bisher keine *Pseudopeziza*-Arten auf diesen Wirtspflanzen gefunden werden; ebenfalls kamen keine

Infektionen mit unseren *Pseudopeziza*-Rassen auf diesen Pflanzen zustande.

Aus den Infektionsversuchen kann auf eine weitgehende Spezialisierung innerhalb der Art *Pseudopeziza trifolii* (Biv.-Bern.) Fuck. geschlossen werden. Aus Tabelle 1 lassen sich eindeutig fünf verschiedene „*formae speciales*“ ablesen; sie sind bei der Artbesprechung von *Pseudopeziza trifolii* angeführt (p. 226 bis p. 231).

V. Kulturversuche

Im Laufe der Untersuchungen wurden verschiedene Pilze auch isoliert und in Reinkultur beobachtet. Frische Blätter mit reifen Apothecien wurden angefeuchtet, um die Asci zum Quellen zu bringen, nach etwa 20 Minuten aus dem Wasser genommen und an den Wattepfropf eines Erlenmeyer-Kolbens mit einem sterilen Agarnährboden geklebt. Die reifen Asci schleuderten ihre Sporen nach unten.

Das Schwergewicht dieser Kulturversuche lag innerhalb der verschiedenen „*formae speciales*“ von *Pseudopeziza trifolii* (Biv.-Bern.) Fuck., um auch in

bezug auf deren Verhalten in Reinkultur eventuelle Unterschiede erfassen zu können. Das zu Kulturversuchen und parallel dazu zu den oben erwähnten Infektionsversuchen verwendete Pilzmaterial stammte von *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Medicago sativa* L., *Medicago lupulina* L., *Medicago falcata* L. und *Medicago albus* Desr. von 26 verschiedenen Fundorten verschiedener Gegenden in der Schweiz.

Erst nach fünf bis acht Tagen, nachdem die Ascosporen auf den Agar gelangt waren, erschien das Myzel in Form ganz kleiner Flecke auf der Oberfläche der Nährböden. Allmählich wurde das junge Myzel dunkler, und nach vier bis zehn Wochen bildeten sich reife Apothecien, welche wiederum Ascosporen ausschleuderten, wobei innerhalb einiger Wochen im Umkreis von 5 bis 20 mm eine neue Apotheciengeneration heranwuchs. Die Pilze wachsen äußerst langsam, und die Kultur breitet sich nur mit Hilfe des Sporulierens aus. Im Laufe der Zeit konnten denn auch in verschiedenen Kulturen bis fünf in konzentrischen Ringen angeordnete Apotheciengenerationen beobachtet werden (vgl. Abb. 1). Die Ausbildung der Fruchtkörper wurde aber im Laufe der Zeit unvollkommener und zuletzt ganz unterdrückt.

Zwischen den verwendeten Nährböden (Malzagar, Haferflockenagar, Maisgriesagar) konnten in bezug auf Apothecienbildung keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden. Auch der Zusatz von autoklaviertem Blattextrakt der entsprechenden oder verwandten Nährpflanzen vermochte die Reinkultur der Pilze nicht in einer charakteristischen Weise zu beeinflussen. Wohl variierten Farbe und das makroskopische Aussehen sowie die für das Reifen der Apothecien benötigte Zeit bei den verschiedenen kultivierten Stämmen etwas; ähnliche Einflüsse hatten aber auch Licht und die verwendeten Temperaturen. In keinem Falle konnten zwischen den verschiedenen Herkünften charakteristische Unterschiede festgestellt werden. Eine Nebenfruchtform trat in Reinkultur nie auf.

Außer *Pseudopeziza trifolii* Fuck. konnte auch *Leptotrochila pedicularis* (Müller et Schüepp) comb. nov. kultiviert werden. Dieser Pilz bildete ein weißliches bis hellbraunes Myzel, welches sich kraterartig von der Agaroberfläche abhob. Eigentliches Luftmyzel fehlte. Unter dem Mikroskop erkannte man sehr zarte, hyaline, 2 bis 3 μ dicke Hyphen, welche in zahlreiche, unregelmäßig geformte, bis 20 μ lange, hyaline und zartwandige Glieder unterteilt waren. Irgendwelche Fruktifikationen erschienen in Reinkultur nie, ob schon dieser Pilz auf seinem natürlichen Substrat eine Nebenfruchtform vom Typus *Sporonema* Desm. bildet (MÜLLER und SCHÜEPF 1956).

B. SPEZIELLER TEIL

I. Die Gattung *Pseudopeziza* Fuck.

a) Gattungsumschreibung

Pseudopeziza Fuck. war von Anfang an dank einer eindeutigen Typuswahl fest umrissen. Zweifel ergaben sich im Laufe der Zeit einzig durch das Bestehen weiterer Arten, welche mit dem Typus zweifellos nahe verwandt

sind, sich aber doch in verschiedenen Merkmalen abweichend verhalten. Der Gattungstypus *Pseudopeziza trifolii* (Biv.-Bern.) Fuck. (Abb. 3, 4) unterscheidet sich in charakteristischen Merkmalen von *Leptotrochila radians* (Rob.) Karst. (Abb. 8), welche von KARSTEN später (1871) wieder zu *Pseudopeziza* gestellt worden war; bei oberflächlichem Betrachten würden die beiden Pilze kaum als nahe verwandt erkannt. Die beiden Arten sind aber durch Übergangsformen miteinander verbunden, z. B. *Leptotrochila arvensis* (Nannf.) comb. nov. und *Leptotrochila medicaginis* (Fuck.) comb. nov. Auf Grund ihrer Morphologie lassen sich all diese Pilze in zwei Gruppen von Gattungsrang gliedern. Die nunmehr zu *Pseudopeziza* gestellten Pilze sind z. B. bei NANNFELDT (1932) außer bei seiner viel größeren Gattung *Pseudopeziza* auch bei *Fabraea* Sacc. eingereiht (zweizellige Formen).

Im Laufe meiner Untersuchungen habe ich mir auch überlegt, ob nicht besser all diese Formen in einer einzigen Gattung vereinigt würden, wie dies z. B. SEAVER (1951) in einem anderen Rahmen getan hat. (Er behält wohl *Fabraea* Sacc. für die zweizelligen Formen bei, vereinigt aber mit *Pseudopeziza* auch alle einzelligen Formen der *Drepanopezizoideae*.) Auch wenn eine solche größere Gattung nur die bis heute unter den *Pseudopezizoideae* zusammengefaßten Pilze vereinigen würde, wäre sie unübersichtlich. Das Problem der Unterteilung würde sich nur einen systematischen Rang tiefer abspielen, bliebe sich jedoch gleich.

Ich möchte deshalb die Gattung *Pseudopeziza* Fuck. auf den Gattungstypus und die sich ihm sowohl in ihrer Morphologie wie auch in ihrer Biologie anlehenden Arten *Pseudopeziza calthae* (Phill.) Masee und *Pseudopeziza singularis* (Peck) Davis beschränken und die Gattung folgendermaßen umschreiben:

Pseudopeziza Fuck.

Symb. Myc. 290 (1869)

Typus: *Pseudopeziza trifolii* (Biv.-Bern.) Fuck.

Die Fruchtkörper entwickeln sich subepidermal auf lebenden Blättern. Beim Heranreifen sprengen die Asci die deckenden Gewebeschichten auf. Die ziemlich hellen, in reifem Zustand flach ausgebreiteten Apothecien liegen auf dem mit Pseudostroma erfüllten Nährsubstrat oder sind mehr oder weniger darin eingesenkt. Es ist kein differenziertes Excipulum vorhanden. Das aus hyalinen, zartwandigen Zellen bestehende Hypothecium geht in pseudostromatisches Gewebe über. Die Asci sind zylindrisch- oder länglich-keulig, unitunikat und besitzen keinen mit Jod blau anfärbbaren Apikalapparat. Die fädigen, hyalinen und oben oft leicht keuligen Paraphysen überragen die Asci nur wenig. Die Sporen sind ein- bis zweizellig, ellipsoidisch, eiförmig oder breit-keulig und farblos.

Nebenfruchtformen sind bei den *Pseudopeziza*-Arten nicht bekannt.

b) Gattungsfremde Glieder

Außer den Arten, die in dieser Arbeit von *Pseudopeziza* abgetrennt und unter der Gattung *Leptotrochila* vereinigt werden, wurden im Laufe der Zeit

verschiedene Pilze zu *Pseudopeziza* gestellt, die nicht dazu gehören. Schon NANNFELDT (1932) hat einige Arten aus der Gattung entfernt. Vor allem handelt es sich um solche aus den nahe verwandten NANNFELDT'schen Unterfamilien *Mollisioideae*, *Drepanopezizoideae* und *Naevioideae*. In der folgenden Zusammenstellung sollen die gattungsfremden Arten aufgezählt werden.

<i>Pseudopeziza alni</i> Kleb.	<i>Pyrenopeziza foliicola</i> (Karst.) Sacc. (HÜTTER, 1958)
— <i>atrata</i> (Desm.) Sacc.	<i>Pyrenopeziza petiolaris</i> (Alb. et Schwein. ex Fr.) Nannf.
— <i>autumnalis</i> f. <i>caulincola</i> Sacc.	<i>Pyrenopeziza galii-veri</i> (Karst.) Sacc. (HÜTTER, 1958)
— <i>Bistortae</i> (DC.) Rehm	<i>Pseudorhytisma bistortae</i> (DC.) Juell (vgl. <i>Pseudorhytisma</i> , p. 263)
— <i>carneo-pallida</i> (Rob.) v. Höhn.	gehört zur Gattung <i>Laetinaevia</i> (NANNFELDT, 1932)
— <i>campestris</i> Rehm	<i>Plagiosomella acerifera</i> (Cooke) Petr. (PETRAK und SYDOW, 1924)
— <i>denigrata</i> Boud.	<i>Pyrenopeziza denigrata</i> Rehm (HÜTTER, 1958)
— <i>exigua</i> Niessl	<i>Ploettnera exigua</i> (Niessl) v. Höhn. (NANNFELDT, 1932)
— <i>geographica</i> (Kickx) Rehm	sehr fragliche Art, Material und Beschreibung genügen nicht zur Beurteilung (REHM, 1896)
— <i>Jaapii</i> Rehm	<i>Higginsia Jaapii</i> (Rehm) Nannfeldt (NANNFELDT, 1932)
— <i>Kriegeriana</i> Rehm	nomenklatorisch jedoch unkorrekt (vgl. p. 218)
— <i>loti</i> Boud.	Stellung unklar (NANNFELDT, 1932)
— <i>petiolaris</i> Boud.	<i>Pyrenopeziza compressula</i> Rehm (REHM, 1896)
— <i>populi-albae</i> Kleb.	<i>Pyrenopeziza petiolaris</i> (Alb. et Schwein. ex Fr.) Nannf. (NANNFELDT, 1932)
— <i>protrusa</i> (Berk. et Curt.) Rehm	<i>Drepanopeziza populi-albae</i> (Kleb.) Nannf. (NANNFELDT, 1932)
— <i>ribis</i> Kleb.	<i>Pyrenopeziza protrusa</i> (Berk. et Curt.) Sacc. (HÜTTER, 1958)
— <i>salicis</i> (Tul.) Potebn.	<i>Drepanopeziza ribis</i> (Kleb.) v. Höhn. (v. HÖHNEL, 1917 c)
— <i>sclerotinioides</i> Rehm	<i>Drepanopeziza salicis</i> (Tul.) v. Höhn. (NANNFELDT, 1931)
— <i>sphaeroides</i> Massee	<i>Calycella oedema</i> (Desm.) v. Höhn. (v. HÖHNEL, 1918)
— <i>tiliae</i> Kleb.	<i>Pyrenopeziza lychnidis</i> (Desm.) Rehm (REHM, 1896)
— <i>tracheiphila</i> Müll.-Thurg.	<i>Naevia tiliae</i> (Kleb.) Nannf. (NANNFELDT, 1932)
— <i>versicolor</i> Rostr.	verhält sich sowohl biologisch durch andere Nebenfruchtformen und morphologisch im Fruchtkörperbau als auch in der Form der Asci abweichend und gehört kaum in die Familie der <i>Dermateaceae</i>
— <i>Vleugelii</i> Rehm	<i>Naevia Vleugelii</i> (Rehm) Nannf. (NANNFELDT, 1932)
	<i>Naevia Vleugelii</i> (Rehm) Nannf. (NANNFELDT, 1932)

c) Grundsätze der Artentrennung

Die Trennung der Arten bietet bei der Gattung *Pseudopeziza* Fuck. keine Schwierigkeiten. Die morphologischen Unterschiede sind im nachfolgenden Bestimmungsschlüssel dargestellt (vgl. Abb. 2).

Die Wirtsspezialität bei morphologisch nur unwesentlich verschiedenen Pilzen genügt nicht für eine Aufteilung in Arten. *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. wird daher als Synonym zu *Pseudopeziza trifolii* gestellt und die Pilze mit gleichem Wirtsspektrum in „*formae speciales*“ eingeordnet (vgl. Besprechung der Arten, p. 226).

d) Schlüssel zum Bestimmen der Arten

1. Hypothecium aus zartwandigen, gleichförmigen Zellen bestehend, Asci länglich-keulig, Paraphysen hier und da verzweigt.
2. Sporen nie zweizellig, auf Leguminosen der Unterfamilie *Papilionatae-Trifolieae* L.
..... 1. *Pseudopeziza trifolii* Fock.
- 2.* Sporen meist zweizellig, auf *Ranunculus* spp.
..... 2. *Pseudopeziza singularis* (Peck.) Davis
- 1.* Hypothecium am Fuße der Asci aus einigen polyeder- oder quaderförmigen 6 bis 10 μ großen, im übrigen aus polyedrischen oder länglichen 2 bis 5 μ großen Zellen aufgebaut, Asci breit-keulig, Paraphysen meist verzweigt, Sporen oft zweizellig auf *Caltha palustris* L.
..... 3. *Pseudopeziza calthae* (Phill.) Massée

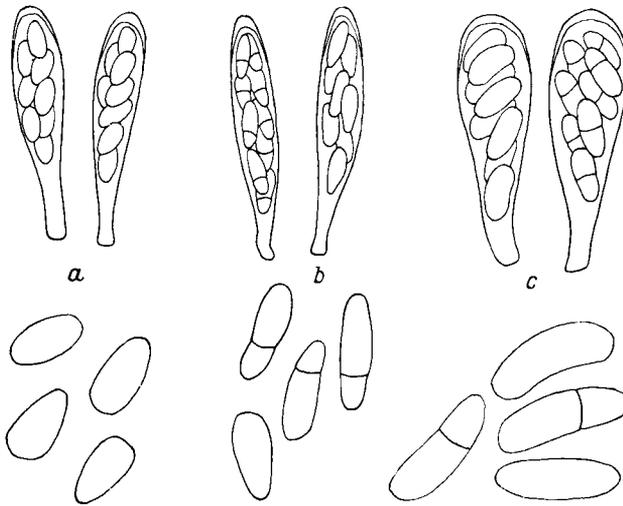


Abb. 2. Asci und Sporen
von a) *Pseudopeziza trifolii*;
b) *Pseudopeziza singularis*;
c) *Pseudopeziza calthae*.
— Asci Vergr. 500 \times ,
Sporen Vergr. 1000 \times

1. *Pseudopeziza trifolii* (Biv.-Bern.) Fock.

Symb. Myc. 290—291 (1869)

Synonyme:

- Ascobolus trifolii* Biv.-Bern. — Stirp. rar. Sic. man. 3, 27 (1816).
Trochila trifolii (Biv.-Bern.) De Not. — Comm. Soc. Critt. Ital. 5, 358 (1863).
Phacidium trifolii (Biv.-Bern.) Boud. — Ann. sc. nat. ser. 5, 10, 123 (1869).
Mollisia trifolii (Biv.-Bern.) Phill. — Man. Brit. Discom. 199 (1887).
Phyllachora trifolii (Biv.-Bern.) Sacc. — Mac. Ven. 145 (1873).
Peziza trifoliorum Lib. — Crypt. Ard. 4, 374 (1837).
Phacidium medicaginis Lib. — Plant. Ard. 2, Nr. 176 (1832).
Phyllachora medicaginis (Lib.) Sacc. — Myc. Ven. 2, 145 (1873).
Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc. — Fungi Ard. Malpigia 1, 454 (1887).
Pseudopeziza meliloti Syd. — Ann. Myc. 34, 396 (1936).

Die Apothecien entwickeln sich subepidermal in oder unter der Palisadenschicht lebender Blätter. Die jungen Asci stehen schon im Anfangsstadium parallel nebeneinander. Beim Heranreifen sprengen sie die deckenden Gewebeschichten auf; die reifen Apothecien sind schüsselförmig, im Durchmesser 200 bis 700 μ groß und ziemlich hell. Mit der Lupe erscheint

die aufgesprengte, rund um das Hymenium senkrecht abstehende oder zurückgeschlagene Deckschicht als kräftige, unregelmäßig gelappte Fruchtkörperwand. Unter dem Mikroskop läßt sich jedoch kein differenziertes Excipulum feststellen. Das Hypothecium, das aus hyalinen, zartwandigen Zellen besteht und etwa 20 μ dick ist, wird von hyalinen, 5 bis 10 μ großen, nach außen bräunlich und derbwandiger werdenden Zellen bestehendem Pseudostroma umgeben. Die bräunlichen Stromazellen setzen sich auch in der noch deutlich sichtbaren, aufgesprengten Epidermis und den anhaftenden Teilen der Palisadenschicht fort, wodurch die Schüsselform noch ausgeprägter wird. Das Pseudostroma breitet sich allseitig aus, durchdringt und zerstört die Wirtszellen und verliert sich allmählich gegen den Fleckenrand. Die Asci sind zylindrisch oder länglich keulig, haben nur eine Membran, die sich am Scheitel deutlich verdickt, und sie enthalten je acht Sporen. Die fädigen, hyalinen Paraphysen überragen die Asci nur wenig und verbreitern sich zuoberst in eine leichte Keule. Die Ascosporen sind einzellig, eiförmig oder breit-keulig, farblos, 9 bis 11 μ lang und 4,5 bis 6 μ breit. Jod färbt den Ascusporus nicht.

Pseudopeziza trifolii schließt keine Nebenfruchtform in ihren Lebenszyklus ein. Die Apothecien reifen vor allem im Spätsommer und Herbst, und die Überwinterung erfolgt in der Hauptfruchtform. Wir finden im Schweizerischen Mittelland während des ganzen Jahres gut ausgebildete Apothecien mit reifen Ascosporen. In Gebirgslagen ist der Pilz viel seltener. Er ist in allen Erdteilen verbreitet und wächst mit Ausnahme der Polarzone in allen Breiten. Hingegen kommt er in den tropischen Gebieten nur in höheren Gebirgen vor (SAMPSON and WESTERN 1954, VOGLINO 1905, DELACROIX et MAUBLANC 1909).

Eine besondere Bedeutung kommt *Pseudopeziza trifolii* in wirtschaftlicher Hinsicht zu, da sie für die Graswirtschaft einen beträchtlichen Futterausfall bewirken kann und vor allem den Samenbau beeinträchtigt. Der sogenannte Klappenschorf von Klee und Luzerne wurde in der Literatur schon oft beschrieben (vgl. HEY 1945, MASSEE 1899, MELCHERS 1927) und vor allem von JONES (1919) eingehend untersucht.

Pseudopeziza trifolii zerfällt in eine Anzahl „*formae speciales*“, welche sich in morphologischer Hinsicht kaum unterscheiden. Es bestehen wohl gesicherte Unterschiede in Farbe und Größe der Blattflecke wie auch im Durchmesser der Apothecien und der Ascusgröße bei den verschiedenen Pilzgruppen (vgl. CUNNINGHAM 1928, SCHMIEDEKNECHT 1958). Ebenfalls lassen sich Differenzierungen in Farbe und Formen der Pilze in Kultur erkennen. Doch existieren keine charakteristischen Unterschiede, die sich nicht ebenso gut aus dem Zusammenwirken mit den entsprechenden Wirtspflanzen oder mit dem Vorhandensein morphologischer Rassen erklären lassen. Die Unterschiede der Sporen- und Asci-Masse (vgl. JONES 1919) sind statistisch nicht gesichert (vgl. auch SCHMIEDEKNECHT 1958). Bei *Pseudopeziza trifolii* auf *Melilotus albus* konnte ich sogar bedeutende Größenschwankungen der Asci desselben Fruchtkörpers feststellen. Die Länge der Asci liegt zwischen 55 und 94 μ . Auch

wenn der Pilz bei Infektionsversuchen auf *Melilotus*-Pflanzen anderer Provenienz übertragen wurde, blieben die Größenverhältnisse der Asci konstant (vgl. Abb. 3 und 4).

f. sp. *medicaginis lupulinae* Schmiedeknecht
Phytopath. Z. 32, 433—450 (1958)
(sub *Pseudopeziza medicaginis* [Lib.] Sacc.)

Nährpflanzen:

Medicago lupulina L., auch *M. arabica* (L.) Hudson und *M. hispida* Gärtner.

Untersuchtes Material:

LIBERT, Pl. Crypt. Arduennae. — Fasc. II Nr. 176 (sub *Phacidium medicaginis* Lib.) auf *Medicago Willdenowii* Bönn. (= *Medicago lupulina* L. var. *glandulosa* M. et K.) gesammelt im Herbst 1832, leg. M. A. LIBERT;
auf *Medicago lupulina* L. gesammelt bei Grüttholz, Hombrechtikon, Kt. Zürich am 1. 10. 1899, leg. A. VOLKART;
auf *Medicago lupulina* L. gesammelt im Lee, Zufikon, Kt. Aargau, am 10. 10. 1954;
auf *Medicago lupulina* L. gesammelt bei Cipières, Alpes Maritimes, im Juni 1957.

f. sp. *medicaginis sativae* Schmiedeknecht
Phytopath. Z. 32, 433—450 (1958)
(sub *Pseudopeziza medicaginis* [Lib.] Sacc.)

Nährpflanzen:

Medicago sativa L., *M. varia* Martyn. und *M. falcata* L., auch *M. arabica* (L.) Hudson, *M. hispida* Gärtner, *M. tuberculata* Willd. und *M. truncatula* Gärtner.

Untersuchtes Material:

WESTENDORP, Herbarium cryptogamic Belge Nr. 278 (sub *Phacidium medicaginis* Lib.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt etwa 1845;
RABENHORST, Herb. mycologicum. Ed. II, Nr. 311 (sub *Phacidium medicaginis* Lib.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Vercelli im Juni 1856, leg. CESATI;
DE THÜMEN, Mycotheca universalis Nr. 1368 (sub *Phacidium medicaginis* Lib.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Vigheffio, Parma, im Juni 1875, leg. PASSERINI;
KUNZE, Fungi selecti exsiccati Nr. 378 (sub *Phacidium medicaginis* Lib.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt auf dem Zürichberg im Oktober 1878, leg. G. WINTER;
BARTHOLOMEW, Fungi Columbiani Nr. 4250 (sub *Pseudopeziza medicaginis* Sacc.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Ithaca, N. Y., am 11. 10. 1912, leg. B. B. HIGGINS;
BARTHOLOMEW, Fungi Columbiani Nr. 4354 (sub *Pseudopeziza medicaginis* Sacc.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Billings, Mont., am 16. 8. 1913, leg. E. T. et E. BARTHOLOMEW;
SAVULESCU, Herbarium Mycologicum Romanicum Fasc. XXVII, Nr. 1330 auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Transilvania, Distr. Turda, am 4. 6. 1942, leg. E. RA-DULESCU;
University of Toronto, Cryptogamic Herbarium Nr. 31075 (sub *Pseudopeziza medicaginis* Sacc.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Nashville, York Co., Ontario, am 30. 8. 1953, leg. R. F. CAIN;
auf *Medicago falcata* L. gesammelt auf der Allmend am Zürichberg, am 2. 11. 1902, leg. A. VOLKART;
auf *Medicago sativa* L. (sub *Pseudopeziza medicaginis* Sacc.) gesammelt auf den Riedtwiesen bei Dietikon, am 25. 6. 1933, leg. E. GAÜMANN;
auf *Medicago sativa* L. (sub *Pseudopeziza medicaginis* Sacc.) gesammelt bei Ankara, Asia minor, am 12. 7. 1941, leg. H. BREMER;
auf *Medicago sativa* L. (sub *Pseudopeziza medicaginis* Sacc.) gesammelt bei Kefar Vitkin, am 24. 2. 1952, leg. T. RAYSS (ex Herbarium Universitatis Hebraicae Hierosolymitanae);

auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Affoltern, Kt. Zürich, am 28. 10. 1954, leg. E. MÜLLER;
 auf *Medicago sativa* L. gesammelt im Lee, Zufikon, Kt. Aargau, am 2. 11. 1954;
 auf *Medicago sativa* L. gesammelt im Nüesch, Zufikon, Kt. Aargau, am 29. 8. 1955;
 auf *Medicago falcata* L. gesammelt bei Bergün, Kt. Graubünden, am 27. 7. 1955 (Reinkultur Stamm ETH Nr. 572);
 auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Cipières, Alpes Maritimes, am 26. 6. 1957;
 auf *Medicago sativa* L. gesammelt zwischen Gockhausen und Dübendorf, Kt. Zürich, am 8. 9. 1957 (Reinkulturen Stamm ETH Nr. 573 und Nr. 574).

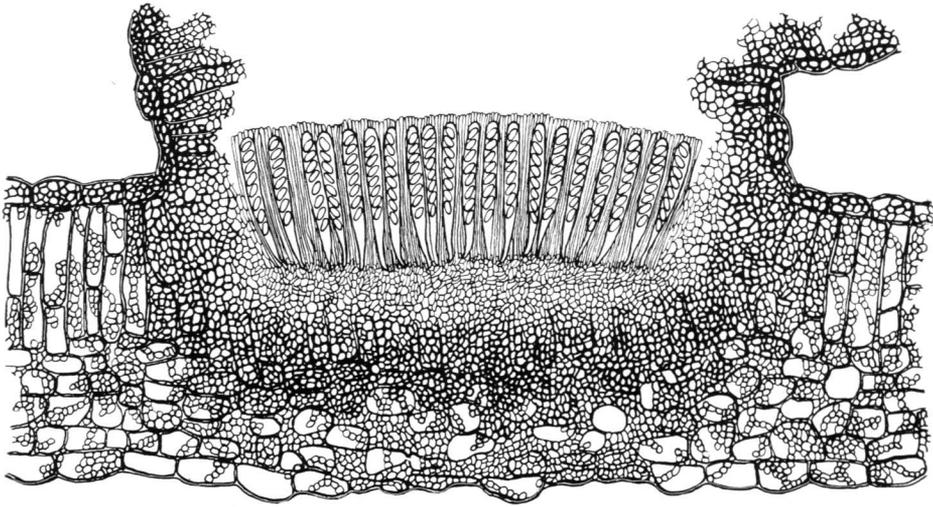


Abb. 3. Schnitt durch ein Apothecium von *Pseudopeziza trifolii* f. sp. *meliloti* auf *Melilotus albus* Desr. Vergr. 350 \times

f. sp. *meliloti* (Syd.) comb. nov.

Synonym:

Pseudopeziza meliloti Syd. — Ann. Myc. 34, 396 (1936).

Nährpflanzen:

Melilotus albus Desr. und *Melilotus officinalis* Lam., auch *Trigonella Melilotus-coeruleus* A. et G.

Untersuchtes Material:

auf *Melilotus albus* Desr. (sub *Pseudopeziza meliloti* Syd.) gesammelt in Deutmekke, Kr. Meschede, Westfalen, im August 1932, leg. A. LUDWIG;
 auf *Melilotus albus* Desr. gesammelt in der Versuchsanstalt Oerlikon, Zürich, am 13. 9. 1955;
 auf *Melilotus albus* Desr. gesammelt auf der Baustelle LF ETH Zürich, am 1. 10. 1955;
 auf *Melilotus officinalis* Lam. gesammelt auf der Baustelle LF ETH Zürich, am 1. 10. 1955.

f. sp. *trifolii pratensis* nov. f. sp.

Diagnose: *Apothecia* 300 ad 600 μ diam., in maculis atro-bruneis, 500 ad 4000 μ diam., asci 50 ad 70 μ longitudine et 10 ad 14 μ crassitudine, ascospores 9 ad 11 μ longitudine et 4,5 ad 6 μ crassitudine. Habitat in foliis viventibus *Trifolii pratensis*, etiam *Trifolii incarnati*.

Nährpflanzen:

Trifolium pratense L. auch *Trifolium incarnatum* L.

Untersuchtes Material:

KUNZE, Fungi selecti exsiccati Nr. 380 auf *Trifolium pratense* L. gesammelt auf dem Zürichberg. im September 1878, leg. G. WINTER;

RABENHORST-WINTER, fungi europaei Nr. 3372 auf *Trifolium pratense* L. gesammelt bei Pulsnitz, Saxonien, im Sommer 1881, leg. R. STARITZ;

auf *Trifolium pratense* L. gesammelt in Grüttholz, Hombrechtikon, Kt. Zürich, am 15. 10. 1899, leg. A. VOLKART;

auf *Trifolium pratense* L. gesammelt in Valnit, Airolo, Kt. Tessin, am 20. 9. 1940, leg. A. VOLKART;

auf *Trifolium pratense* L. gesammelt beim Reppischhof, Dietikon, Kt. Zürich, am 20. 11. 1954, Typus;

auf *Trifolium pratense* L. gesammelt in Zufikon, Kt. Aargau, am 1. 1. 1955;

auf *Trifolium pratense* L. gesammelt in Gréolières, Le Foulon, Alpes Maritimes, am 21. 6. 1956, leg. E. MÜLLER.

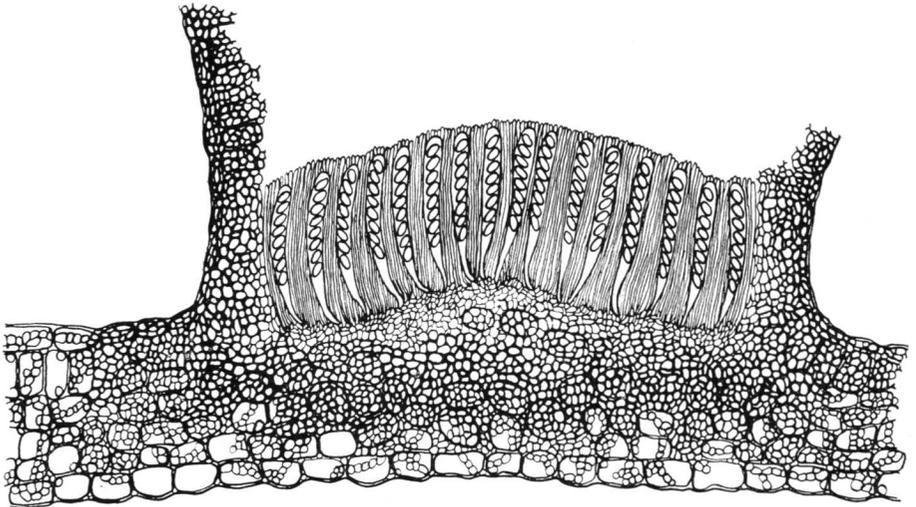


Abb. 4. Schnitt durch ein Apothecium von *Pseudopeziza trifolii* f. sp. *trifolii repentis* auf *Trifolium repens* L. Vergr. 250×

f. sp. *trifolii repentis* nov. f. sp.

Diagnose: *Apothecia* 250 ad 400 μ diam., in *maculis bruneis*, 500 ad 2500 μ diam., *asci* 50 ad 70 μ longitudine et 10 ad 14 μ crassitudine, *ascosporae* 9 ad 11 μ longitudine et 4,5 ad 6 μ crassitudine. *Habitat* in *foliis viventibus Trifolii repentis*, etiam *Trifolii hybridi*.

Nährpflanzen:

Trifolium repens L., auch *Trifolium hybridum* L.

Untersuchtes Material:

auf *Trifolium repens* L. gesammelt an der Schloßhalde bei Bern, im August 1894, leg. F. v. TAVEL;

auf *Trifolium repens* L. gesammelt in Ausser-Ferrera, Kt. Graubünden, am 5. 9. 1900, leg. A. VOLKART;

auf *Trifolium repens* L. gesammelt in Breite-Nürens Dorf, Kt. Zürich, am 14. 7. 1905, leg. A. VOLKART;
 auf *Trifolium repens* L. gesammelt im Lee, Zufikon, Kt. Aargau, am 29. 7. 1955, Typus;
 auf *Trifolium repens* L. gesammelt bei der Sternwarte ETH, Zürich, am 19. 1. 1956;
 auf *Trifolium repens* L. gesammelt am Mutschellen, Kt. Aargau, am 24. 8. 1957 (Reinkultur Stamm ETH Nr. 577);
 auf *Trifolium repens* L. gesammelt beim Tobelhof, Zürich, am 24. 10. 1957 (Reinkulturen Stamm ETH Nr. 576 und 578).

Tastversuche haben ergeben, daß noch weitere „*formae speciales*“ aufgestellt werden müssen (vgl. Infektionsversuche, p. 220). Die Wirtskreise der Pilze folgender Nährpflanzen konnten noch nicht geklärt werden:

auf *Trifolium medium* L. gesammelt bei Castiel, Schanfigg, Kt. Graubünden, am 21. 9. 1906, leg. A. VOLKART;
 auf *Medicago orbicularis* All. gesammelt bei Cipières, Alpes Maritimes, im Juni 1957;
 auf *Medicago turbinata* Willd. gesammelt bei Cipières, Alpes Maritimes, im Juni 1957;
 auf *Medicago minima* Desr. gesammelt bei Cipières, Alpes Maritimes, im Juni 1957.

2. *Pseudopeziza singularis* (Peck) Davis

Trans. Wisc. Acad. Sci. 17, 863 (1914)

Synonyme:

Peziza (Mollisia) singularis Peck. — Ann. Rep. N. Y. State Mus. 35, 142 (1882).
Mollisia singularis (Peck.) Sacc. — Syll. Fung. 8, 328 (1889).

Nährpflanze:

Ranunculus spp.

Untersuchtes Material:

DE THÜMEN, Mycotheca universalis Nr. 916 (sub *Pseudopeziza Ranunculi* Fuck.) auf *Ranunculus pinnatus* Poir gesammelt bei Boschberg, Promont. bonae spei, im Sommer 1876, leg. MAC OWAN;
 Fungi Wisconsinenses Exsiccati Nr. 35 auf *Ranunculus pennsylvanicus* L. gesammelt bei Luck, Wisconsin, am 23. 8. 1916, leg. J. J. DAVIS (ex Herb. Univ. Wisc., Madison);
 auf *Ranunculus pennsylvanicus* L. gesammelt bei Vilaz Co., Wisconsin, am 5. 7. 1901, leg. J. J. DAVIS (ex Herb. Univ. Wisc., Madison).

Die 0,05 bis 0,5 mm großen, hellbraunen, unberandeten, oft in Gruppen mit unregelmäßigen Umrissen vereinigten, rundlichen Fruchtkörper wachsen auf der Blattunterseite, umgeben von einem mit dem übrigen Blattgewebe nur sehr wenig differenzierten Fleck. Der Fruchtkörper ist basal mit einem aus 5 bis 12 μ großen, gelblich bis hyalinen, rundlichen oder polyedrischen Zellen bestehenden Pseudostroma verwachsen, welches sich nach außen allmählich im Blattgewebe verliert. Am Rand des Fruchtkörpers sind die Asci nach außen heruntergebogen; oft liegt ihnen die aufgesprengte, zurückgeschlagene Epidermis an. Das Excipulum fehlt. Das Hypothecium geht ohne deutliche Grenze in das Pseudostroma über. Im flachen oder in der Mitte nach oben gewölbten Hymenium stehen die 55 bis 75 μ langen und 8 bis 10 μ breiten, länglich-keuligen, hyalinen, achtsporigen, oben etwas abgestumpften Asci parallel nebeneinander und sind von fädigen, oben leicht keuligen, hier und da verzweigten Paraphysen umgeben. Die Jodreaktion verläuft negativ. Die länglich-ellipsoidischen, keuligen oder spindelförmigen, 10 bis 15 μ langen und 3,5 bis 5,5 μ breiten, hyalinen Sporen sind im reifen Zustand oft zweizellig.

3. *Pseudopeziza calthae* (Phill.) Masee
Brit. Fung. Fl. 4, 192 (1895)

Synonyme:

Phacidium calthae Phill. — ap. Stevenson, Myc. Scot. 344 (1879) et in Grevillea 8, 103 (1880).

Naevia calthae (Phill.) Karst. — Meddel. Soc. F. et Fl. Fenn. 16, 40 (1888).

Fabraea Rousseauana Sacc. et Bomm. — Bull. soc. bot. Belg. 25, 168 (1885).

Fabraea calthae (Phill.) Nannf. — Trans. Brit. Myc. Soc. 23, 248 (1939).

Nährpflanze:

Caltha palustris L.

Untersuchtes Material:

RABENHORST-WINTER, Fungi europaei Nr. 2740 (sub *Pseudopeziza ranunculi* (Wallr.) Fuck.) auf *Caltha palustris* L. gesammelt bei Zürich, im Juni 1882, leg. G. WINTER; KRIEGER, Fungi saxonici Nr. 337 (sub *Pseudopeziza ranunculi* (Wallr.) Fuck.) auf *Caltha palustris* L. gesammelt im Muldenthale bei Nossen, am 5. 8. 1887, leg. W. KRIEGER; SYDOW, Mycotheca germanica Nr. 1347 (sub *Fabraea Rousseauana* Sacc. et Bomm.) auf *Caltha palustris* L. gesammelt bei Forbach, Lothringen, im Sommer 1914, leg. A. LUDWIG;

GREMMEN, Herbarium: Discomycetes Nr. 1426 (sub *Fabraea Rousseauana* Sacc. et Bomm.) auf *Caltha palustris* L. gesammelt bei Willezell, Kt. Schwyz, am 8. 9. 1957, leg. J. GREMMEN;

auf *Caltha palustris* (sub *Pseudopeziza ranunculi* (Wallr.) Fuck.) gesammelt im Rehtobel am Zürichberg, am 21. 7. 1882, leg. H. SIEGFRIED;

auf *Caltha palustris* L. (sub *Fabraea Rousseauana* Sacc. et Bomm.) gesammelt bei Benken, Kt. St. Gallen, am 3. 10. 1901, leg. A. VOLKART;

auf *Caltha palustris* L. (sub *Fabraea Rousseauana* Sacc. et Bomm.) gesammelt bei Tabor, Böhmen, im August 1903, leg. F. BUBAK (ex Herb. Dr. F. PETRAK);

auf *Caltha palustris* L. (sub *Fabraea Rousseauana* Sacc. et Bomm.) gesammelt bei Oberdresselndorf, Westfalen, am 21. 8. 1924, leg. A. LUDWIG;

auf *Caltha palustris* L. gesammelt im Val Tours, Bergün, Kt. Graubünden, am 5. 8. 1958;

auf *Caltha palustris* L. gesammelt am Campfèr-See, Engadin, Kt. Graubünden, am 7. 8. 1958.

Die meist zahlreich in hellen Flecken auf beiden Seiten der absterbenden Blätter reifenden, rotbraunen, rundlichen, gruppenweise zusammengewachsenen, in feuchtem Zustand als gallertartige Überzüge erscheinenden Fruchtkörper besitzen einen Durchmesser von 0,05 bis 0,25 mm. Sie entwickeln sich subepidermal oder etwas tiefer und sprengen beim Heranreifen die von Pilzzellen erfüllten, deckenden Gewebepartien auf. Diese umgeben später oft das Hymenium seitlich oder stehen als trennende Partien zwischen den Fruchtkörpern. Es ist kein Excipulum vorhanden. Den Asci reihen sich unten einige 6 bis 10 μ große, polyeder- oder quaderförmige, hyaline Zellen an; im übrigen ist das Hypothecium aus polyedrischen oder etwas länglichen, 2 bis 5 μ großen Zellen aufgebaut. Es geht in ein Pseudostroma über, welches aus hyalinen, 1,5 bis 3 μ großen, sehr zartwandigen, polyedrischen Zellen besteht und nach unten allmählich in ein Geflecht von zarten, 1,5 bis 3 μ dicken Hyphen übergeht. Die Struktur des Pseudostroma wird meist durch die gelblichen Plasmareste der Wirtszellen überdeckt. Die breitkeuligen, achtig-sporigen, hyalinen, 55 bis 70 μ langen und 13 bis 19 μ breiten Asci reagieren auf Jod negativ. Die ellipsoidischen oder bohnenförmigen, hyalinen, 14 bis 19 μ langen und 4 bis 5,5 μ breiten Sporen sind in reifem Zustande oft zwei-

zellig. Die fädigen, verzweigten, hyalinen, oben kaum verdickten Paraphysen überragen die Asci nur wenig (vgl. Abb. 5).

Die Synonymieprobleme wurden von NANNFELDT (1939) eingehend behandelt. Seine Ausführungen konnte ich bestätigen, und es erübrigt sich, hier noch näher darauf einzugehen.

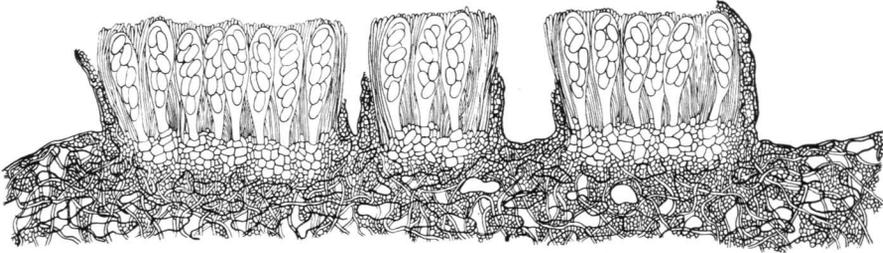


Abb. 5. Schnitt durch ein Apothecium von *Pseudopeziza calthae* auf *Caltha palustris* L. Vergr. 250×

II. Die Gattung *Leptotrochila* Karst.

Myc. Fenn. 1, 22 (1871)

a) Gattungsumschreibung

Die Gattung *Leptotrochila* wurde von KARSTEN (1871) auf Grund von *Leptotrochila radians* (Rob.) Karst. und *Leptotrochila repanda* (Fr.) Karst. aufgestellt. Die erste Art fand er auf lebenden Blättern und Stengeln von *Campanula patula* L., die zweite auf lebenden Blättern von *Potentilla norvegica* L. Auch erwähnte KARSTEN *Phacidium litigiosum* Rob. (= *Leptotrochila ranunculi* [Fr.] nov. comb.) als gattungsgleich. Später (1885) vereinigte er seine Gattung *Leptotrochila* ohne nähere Begründung mit der Gattung *Pseudopeziza* Fuck.

Bei REHM (1896) sind verschiedene Arten der hier zu besprechenden Gattung *Leptotrochila* unter der Gattung *Pyrenopeziza* Fuck. eingereiht. Als Unterschied zu den *Pseudopeziza*-Arten betonte REHM außer der positiven Jodfärbung der Asci und der krugförmigen beziehungsweise eher flachen Form der Fruchtschicht vor allem den Bau des Gehäuses. Bei der Diagnose von *Pseudopeziza* schreibt er: „Gehäuse dünn, großzellig, parenchymatisch, fast farblos“, bei *Pyrenopeziza* jedoch: „Gehäuse mehr oder weniger dick, parenchymatisch, gelblich oder braun, gegen den Rand häufig mit stark verlängerten, parallelen, am Rand faserig auseinandertretenden Zellreihen“. In einer späteren Arbeit über Discomyceten entfernte REHM (1912) einige der hier als *Leptotrochila* besprochenen Pilze aus der Gattung *Pyrenopeziza* und stellte sie in die Gattung *Ephelina* Sacc. (vgl. p. 215). Die Abgrenzung von *Ephelina* gegenüber *Pyrenopeziza* war aber bei REHM (1912) zu wenig klar, und seine Auffassung wurde von den späteren Autoren nicht übernommen (z. B. NANNFELDT 1932).

Die Übersicht wird innerhalb des ganzen Verwandtschaftskreises vor allem durch das Bestehen der Gattung *Fabraea* Sacc. gestört. Diese steht nach ihrem Typus — *Fabraea ranunculii* (Fr.) Karst. — *Leptotrochila radians* (Rob.) Karst. sehr nahe (was übrigens KARSTEN, 1871, schon erkannt hatte) und unterscheidet sich nur durch die zweizelligen Ascosporen. Andere heute zu *Fabraea* gestellte Pilze gehören dagegen in die nächste Verwandtschaft von *Pseudopeziza trifolii* (Biv.-Bern.) Fuck., von der sie sich wiederum nur durch die teilweise zuletzt zweizelligen Ascosporen unterscheiden (vgl. p. 232). In bezug auf den Bau des Excipulum und in bezug auf die Biologie der betreffenden Arten ist demnach *Fabraea* Sacc. in der Umgrenzung von NANNFELDI (1932) ebenso variabel wie seine Gattung *Pseudopeziza*. Wollte man diese obenerwähnten Merkmale, wie auch die Sporensseptierung in die Gattungsumschreibungen einbeziehen, so müßten diese Pilze auf vier Gattungen verteilt werden. Andererseits ist aber — wie schon oben erwähnt — (p. 216) die Sporensseptierung ein sehr unsicheres Merkmal, weshalb ich es vorziehe, nur den Bau des Excipulums und die Biologie der Pilze als gattungstrennende Merkmale anzuerkennen. In diesem Falle muß aber *Leptotrochila* Karst. neben *Pseudopeziza* Fuck. Berücksichtigung finden und *Fabraea* Sacc. (beurteilt nach ihrem Typus) fällt in deren Synonymie.

Ebenfalls in die Synonymie von *Leptotrochila* gehören *Placopeziza* v. Höhn. und *Ephelina* Sacc. *Placopeziza* wurde von v. HÖHNEL (1916) für *Pseudopeziza phyteumatis* Fuck. aufgestellt (vgl. p. 248), welche eindeutig in die Nähe von *Leptotrochila radians* (Rob.) Karst. gehört, leider aber lange Zeit als zweifelhaft galt, da deren parasitische Form unreif als *Dothideaceae* betrachtet wurde. Die Typusart von *Ephelina*, *Ephelina lugubris* (de Not.) v. Höhn. ist nächstverwandt mit den auf *Pedicularis* und *Bartsia* vorkommenden *Leptotrochila*-Arten, stellt aber innerhalb der Gattung in bezug auf die Excipulumausbildung eine extreme Form dar.

Eine besondere Auffassung über die systematische Gliederung innerhalb des besprochenen Verwandtschaftskreises vertritt v. HÖHNEL (1920). In seiner Arbeit „Über *Pseudopeziza*, *Pyrenopeziza*, *Fabraea* und *Spilopodia*“ schreibt er:

„Die folgenden Untersuchungen zeigen aber, daß die beiden Gattungen *Pseudopeziza* und *Pyrenopeziza* nicht gänzlich voneinander verschieden sind, sondern einander so nahe stehen, daß sie eigentlich in eine zusammenfließen. Ich konnte feststellen, daß die Apothecien der *Pseudopeziza*-Arten sehr veränderlich sind und bald nur ein rudimentäres bräunliches Excipulum haben, bald ein ganz so wie bei *Pyrenopeziza* sehr gut entwickeltes dunkles, und bei einer und derselben Art. Diese Arten sind daher bald *Pseudopeziza*-artig, bald *Pyrenopeziza*-artig entwickelt. Daher kann man diese zwei Gattungen nicht auseinanderhalten. Wenn die betreffenden Pilze *Pseudopeziza*-artig entwickelt sind, ist das eingewachsene Stroma, aus dem sie die Apothecien bilden, nur schwach entwickelt und hyalin; sind dieselben jedoch *Pyrenopeziza*-artig ausgebildet, so ist das Stroma gut entwickelt, ausgebreitet und meist, wenigstens außen dunkel, genauso wie bei *Pyrenopeziza Chailletii*, *atrata* und andern echten Arten dieser Gattung.“

Daraus ergab sich seine Einteilung, wonach *Pseudopeziza* Fuck. als Sommerformen und die Arten mit Stroma aus der Gattung *Pyrenopeziza* Fuck. als Winterformen unter *Pseudopeziza* Fuck. emend. v. Höhn. zusammenge-

faßt wurden; *Pyrenopeziza*-Arten ohne Stroma vereinigte er in der Gattung *Excipula* Fr. Seine Ausführungen beruhten jedoch insofern auf einem Irrtum, als er *Pseudopeziza trifolii* Fuck. als identisch mit *Leptotrochila medicaginis* (Fuck.) comb. nov. (= *Pyrenopeziza medicaginis* Fuck.) betrachtete. Ascii und Sporen der beiden Arten sind tatsächlich sehr ähnlich und beide kommen auf denselben Wirten vor. In der neueren Literatur besteht jedoch kein Zweifel, daß es sich um zwei verschiedene Arten handelt. Was die erwähnten Sommer- und Winterformen betrifft, haben die Untersuchungen von JONES (1919) und SCHMIEDEKNECHT (1958 a) gezeigt, daß die Jahreszeiten auf die Physiologie von *Pseudopeziza trifolii* einen Einfluß ausüben; im besonderen läßt die Ejakulation der Ascosporen in den Wintermonaten nach. Eine verschiedene Ausbildung der Apothecien von *Pseudopeziza trifolii* im Verlauf des Jahres ist jedoch nicht nachweisbar. Man kann von einem physiologischen Ruhestadium sprechen, in unserer Gegend können jedoch das ganze Jahr gut entwickelte Apothecien mit reifen Sporen gefunden werden.

Die oben zitierten Darstellungen von v. HÖHNEL (1920) treffen jedoch in einem gewissen Ausmaß bei der hier neu gefaßten Gattung *Leptotrochila* zu. Ich konnte an zwei Beispielen *Leptotrochila radians* Karst. und *Leptotrochila medicaginis* (Fuck.) comb. nov. die „Sommerformen“ wie auch die „Winterform“ untersuchen. Der Hauptunterschied zeigte sich darin, daß die im Sommer auf lebenden Blättern ausgebildeten Apothecien in ein Wirtsgewebe durchwucherndes Pseudostroma eingesenkt sind, während die auf toten überwinterten Pflanzenteilen heranreifenden Fruchtkörper mit einem mehr oder weniger breiten Fuß einem echten, meist kräftig ausgebildeten Stroma aufsitzen. Die Ausbildung des Stroma ist jedoch kein charakteristisches Merkmal. In gewissen Fällen findet man eine dritte Ausbildungsform der Fruchtkörper, welche ohne Stroma auf den abgestorbenen Stengeln wachsen, wie es bei den typischen *Pyrenopeziza*-Arten der Fall ist. Vor allem sei *Leptotrochila pedicularis* (Müller et Schüepf) comb. nov. erwähnt, bei welcher die Reinkulturen sowohl ausgehend von einer stromatischen Form als auch von einer Form ohne Stroma dieselben morphologischen Ausbildungen zeigten.

Bei der Bearbeitung der Gattung *Pyrenopeziza* Fuck. fand HÜTTER (1958) einige ähnliche, von den meisten Autoren zu *Pyrenopeziza* gestellte Arten, welche im Bau des Excipulum eindeutig vom Typus der Gattung *Pyrenopeziza* (*Pyrenopeziza Chailletii* Fuck.) verschieden sind. Dazu gehören folgende Arten:

Pyrenopeziza Bubakii Klika, *Pyrenopeziza gentianae* (Fuck.) Rehm, *Pyrenopeziza impatientis* (Rehm) Nannf., *Pyrenopeziza islebiensis* J. Kze., *Pyrenopeziza lini* (Rostr.) Petr. et Syd., *Pyrenopeziza lycopi* Rehm, *Pyrenopeziza Fautr.*, *Pyrenopeziza nigrella* Fuck. und *Pyrenopeziza nigrificans* Rehm (vgl. HÜTTER 1958) sowie die von NANNFELDT (1928, 1932) zu *Pseudopeziza* gestellten *Pseudopeziza drabae* Nannf. und *Pseudopeziza svalbardensis* (Lind) Nannf. Diese wurden von den meisten Autoren als saprophytisch wachsend beschrieben und folglich zu *Pyrenopeziza* gehörig betrachtet. Die aufgezählten Pilze konnten nicht in ausreichendem Maße un-

tersucht werden; vor allem müssen noch Studien über Lebenszyklus und Nebenfruchtformen gemacht werden, um die Gattungszugehörigkeit endgültig zu klären.

Trotz der oben besprochenen, jahreszeitlich bedingten Differenzen läßt sich in jedem Fall sicher erkennen, in welche Gattung der Pilz gehört, da bei allen Formen der Bau des Excipulums in charakteristischer Weise übereinstimmt. Dieses besteht bei den typischen *Leptotrochila*-Arten seitlich aus einer inneren hellen und aus einer äußeren dunklen und derbwandigen Schicht. Die letztere setzt sich bei den „Winterformen“ auch in der Peripherie des Fruchtkörperfußes fort und überzieht die am Stengel haftenden Stromapartien. Basal dagegen (anschließend an das Hypothecium) ist bei den meisten Formen die dunkle Randschicht nicht zusammenhängend. Die inneren hellen Zellschichten des Excipulums gehen ohne deutlichen Übergang in das Stroma beziehungsweise Pseudostroma über. Derartige Formen lassen sich deshalb leicht von sonst ähnlichen Arten aus der Gattung *Pyrenopeziza* Fuck. (vgl. HÜTTER 1958) unterscheiden, da bei diesen das meist nicht so dicke und regelmäßiger geformte Excipulum basal gleich gebaut ist wie lateral. Bei *Pyrenopeziza*-Formen mit Hypostromata (z. B. *Pyrenopeziza Chailletii* Fuck.) sind Apothecium und Hypostroma durch eine deutliche Grenze getrennt. Den *Pseudopeziza*-Arten fehlt ein laterales Excipulum überhaupt.

Leptotrochila Karst.

Myc. fenn. 1, 22 (1871)

Typus: *Leptotrochila radians* Karst.

Synonyme:

Fabraea Sacc. — *Michelia* 2, 331 (1882).

Ephelina Sacc. — *Syll. Fung.* 8, 585 (1889).

Placopeziza v. Höhn. — *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl.* 125¹, 52 (1916).

Die Apothecien entwickeln sich auf abgestorbenen, meist mit einer Stromakruste überzogenen oder auf lebenden, dunkel verfärbten Pflanzenteilen. Das Excipulum ist deutlich entwickelt, von *Textura globulosa*, und ist lateral in der Regel aus einer inneren hellen und einer äußeren dunklen Schicht zusammengesetzt. Der aus helleren Zellen bestehende basale Teil des Excipulums ist meist ziemlich dick, entweder fußartig mit einem Hypostroma verbunden oder ohne deutliche Grenze in ein Pseudostroma übergehend. Eine eigentliche Fruchtkörperwand ist also basal nicht vorhanden. Das Hypothecium besteht aus hyalinen, zartwandigen, polyedrischen oder länglichen Zellen. Die keuligen, unten deutlich gestielten Asci reagieren auf Jod meist positiv und werden von den Paraphysen nur wenig überragt (vgl. Abb. 6 und 7).

b) Grundsätze der Artentrennung

Die Arten der Gattungen *Leptotrochila* lassen sich auf Grund gesicherter Merkmale umgrenzen. Gewisse Arten (z. B. *Leptotrochila verrucosa* [Wall] comb. nov. und *Leptotrochila pedicularis* [Müller et Schüepp] comb. nov.) scheinen jedoch in bezug auf ihre Wirtswahl und zum Teil auch in bezug auf ihre Morphologie uneinheitlich zu sein; sehr wahrscheinlich sind sie in

„*Formae speciales*“ aufzuteilen, was durch Infektionsversuche noch zu klären ist. Die Arten der Gattung *Leptotrochila* können in vier Gruppen gegliedert werden.

1. Artengruppe der *Leptotrochila radians*

Zu dieser Gruppe sind folgende Arten zu zählen: *Leptotrochila radians* (Rob.) Karst., *Leptotrochila pedicularis* (Müller et Schüepp) comb. nov., *Leptotrochila bartsiae* nov. spec., *Leptotrochila lugubris* (de Not.) comb. nov., *Leptotrochila jasionis* (Nannf.) comb. nov. und *Leptotrochila phyteumatis* (Fuck.) comb. nov. Die Apothecien entwickeln sich in der Regel auf abgestorbenen, in der parasitischen Phase mit einer schwarzen Stromakruste überzogenen Pflanzenteilen; im Fruchtkörperbau zeigen sie große Ähnlichkeit mit dem Typus der Gattung *Leptotrochila radians*.

2. Artengruppe der *Leptotrochila ranunculi*

Die hierher gestellten Arten *Leptotrochila ranunculi* (Karst.) comb. nov., *Leptotrochila medicaginis* (Fuck.) comb. nov. und *Leptotrochila trifolii-arvensis* (Nannf.) comb. nov. kommen meist auf lebenden Blättern vor. Sie besitzen am Margo mehr oder weniger gut ausgebildete Randfasern. Im übrigen stehen sie jedoch in ihrer Morphologie der zuweilen parasitisch vorkommenden Form von *Leptotrochila radians* nahe.

3. Artengruppe der *Leptotrochila repanda*

Die beiden Arten dieser Gruppe: *Leptotrochila repanda* (Fr.) Karst. und *Leptotrochila verrucosa* (Wallr.) comb. nov. sind morphologisch den Arten aus der Gattung *Pyrenopeziza* Fuck. ähnlich. Auch bei ihnen ist das Excipulum unten mehr oder weniger zusammenhängend und vom Pseudostroma abgegrenzt. Sie können jedoch nicht als Übergangsformen zu dieser Gattung betrachtet werden, da sie sich sonst gleich verhalten wie die übrigen *Leptotrochila*-Arten.

4. Artengruppe der *Leptotrochila astantiae*

Die vierte Gruppe vereinigt die drei Arten: *Leptotrochila astantiae* (Ces.) Rehm, *Leptotrochila cerastiorum* (Wallr.) comb. nov. und *Leptotrochila sanguisorbae* (Jaap) comb. nov. Habituell erinnern diese Arten an *Pseudopeziza trifolii* Fuck.; sie können aber nicht zu *Pseudopeziza* gestellt werden, weil ihre Apothecien gut ausgebildete Excipula besitzen und unten meist auch mit einem stromatischen Fuß auf dem Substrat sitzen. Innerhalb der Gattung *Leptotrochila* Karst. nehmen sie eine Sonderstellung ein; doch scheinen mir die gegenüber den anderen Artengruppen vorhandenen Unterschiede nicht genügend eindeutig, um sie in eine eigene Gattung zu stellen.

c) Schlüssel zum Bestimmen der Arten

1. Excipulum auf wenig differenzierten, außen kaum dunkler werdenden Zellen bestehend, basal zusammenhängend, gegen das Nährsubstrat mehr oder weniger deutlich abgegrenzt, Hypothecium nicht oder äußerst schwach ausgebildet, Randfasern mehr oder weniger

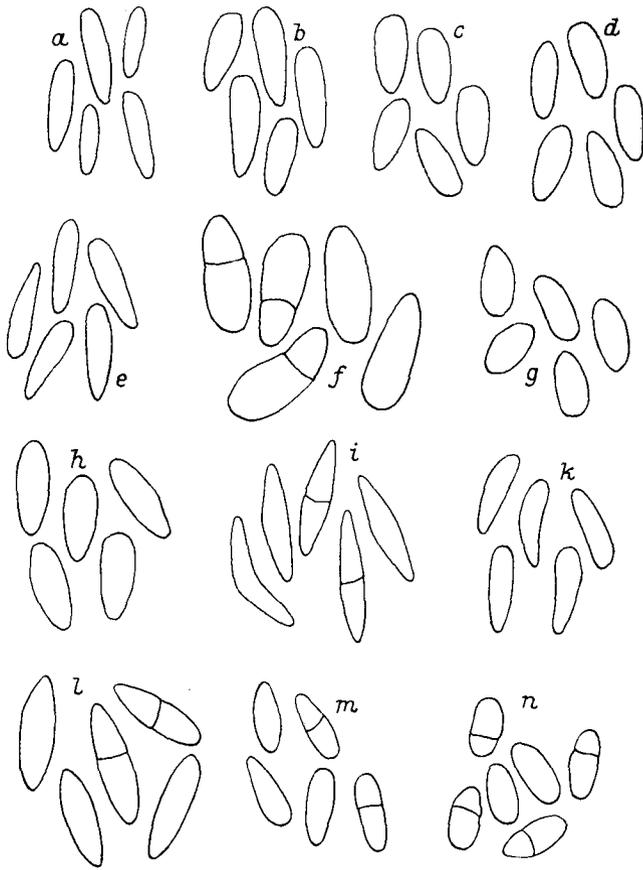


Abb. 6. Formen der Ascosporen von
 a) *Leptotrochila radians*;
 b) *Leptotrochila pedicularis*;
 c) *Leptotrochila bartisiae*;
 d) *Leptotrochila lugubris*;
 e) *Leptotrochila phytocumatis*; f) *Leptotrochila ranunculi*; g) *Leptotrochila medicaginis*; h) *Leptotrochila arvensis*;
 i) *Leptotrochila repanda*;
 k) *Leptotrochila verrucosa*;
 l) *Leptotrochila astrantiae*;
 m) *Leptotrochila cerastiorum*;
 n) *Leptotrochila sanguisorbae*.
 Vergr. 1000×

- deutlich vorhanden, Fruchtkörper auf dem Nährsubstrat sitzend, auf lebenden Pflanzenteilen reifend Artengruppe der *Leptotrochila astrantiae*
2. Dicke des Excipulums basal gleich wie lateral
3. Randfasern zahlreich, Sporen eiförmig oder breit ellipsoidisch, oft zweizellig, auf Arten der Gattung *Sanguisorba* 14. *Leptotrochila sanguisorbae* (Jaap.) c. n.
- 3.* Keine Randfasern, Sporen spindelförmig, keulig oder lang-ellipsoidisch, oft zweizellig auf Arten der Gattung *Astrantia* 12. *Leptotrochila astrantiae* (Ces.) c. n.
- 2.* Apothecium mit basal und im Zentrum stark verbreiterten Zellschichten, Excipulum marginal mit kurzen Randfasern, Sporen oft zweizellig, keulig, ellipsoidisch bis spindelförmig auf Arten der Gattung *Cerastium* 13. *Leptotrochila cerastiorum* (Wallr.) c. n.
- 1.* Excipulum aus einer äußeren dunklen und inneren hellen und zartwandigen Zellschicht bestehend, den Fruchtkörper rundherum umgebend, gegen das umliegende Pseudostroma mehr oder weniger scharf abgegrenzt, Hypothecium deutlich vorhanden, marginal Randfasern, Fruchtkörper auf lebenden oder absterbenden Pflanzenteilen wachsend, auf dem Nährsubstrat sitzend oder darin eingesenkt Artengruppe der *Leptotrochila repanda*
4. Excipulum marginal mit paraphysenartigen Randfasern, Sporen länglich-keulig, einzellig, auf Rubiaceen 11. *Leptotrochila verrucosa* (Wallr.) c. n.

- 4*. Excipulum marginal mit kurzen Randfasern, Sporen spindelförmig oder länglich-keulig, oft zweizellig, auf *Potentilla norvegica* L.
 10. *Leptotrochila repanda* (Fr.) Karst.
- 1.** Excipulum nur seitlich aus einer äußeren dunklen und einer inneren hellen und zartwandigen Zellschicht bestehend, unten nicht zusammenhängend, sich tief ins Wirtsinnere, bzw. in die Stromakruste hinein fortsetzend, ohne Übergang mit dem Pseudostroma bzw. Stroma verbunden, Hypothecium gut ausgebildet, am Margo Zellen nicht differenziert oder etwas verlängert
5. Fruchtkörper in der Regel auf lebenden Blättern reifend, Zellen am Margo meist etwas verlängert Artengruppe der *Leptotrochila ranunculi*
6. Excipulum nur schwach ausgebildet, mit wenig Randfasern, Sporen spindel- bis eiförmig, einzellig, Asci Jod-negativ, auf *Trifolium arvense* L.
 9. *Leptotrochila trifolii-arvensis* (Nannf.) c. n.
- 6.* Excipulum gut ausgebildet, am Margo meist etwas verlängerte Zellen
7. Sporen breit keulig oder eiförmig, einzellig, Ascusspitze ohne Jodfärbung, auf *Medicago sativa* L. 8. *Leptotrochila medicaginis* (Fuck.) c. n.
- 7.* Sporen länglich eiförmig oder keulig, oft zweizellig, Ascusspitze mit Jodfärbung auf Arten der Gattung *Ranunculus*
 7. *Leptotrochila ranunculi* (Fr.) c. n.
- 5.* Fruchtkörper meist auf dunkler, die vorjährigen Stengel überziehender Stromakruste reifend, Excipulumzellen marginal und außen meist unregelmäßig abbröckelnd
 Artengruppe der *Leptotrochila radians*
8. auf Campanulaceen
9. Sporen länglich, spindelförmig oder zylindrisch auf Arten der Gattung *Campanula* 1. *Leptotrochila radians* (Rob.) Karst.
- 9.* Sporen schmal ellipsoidisch, auf Arten der Gattung *Jasione*
 5. *Leptotrochila jasionis* (Rom.) c. n.
- 9.** Sporen länglich spindelförmig oder zylindrisch auf Arten der Gattung *Phyteuma*
 6. *Leptotrochila phyteumatis* (Fuck.) c. n.
- 8.* auf Scrophulariaceen

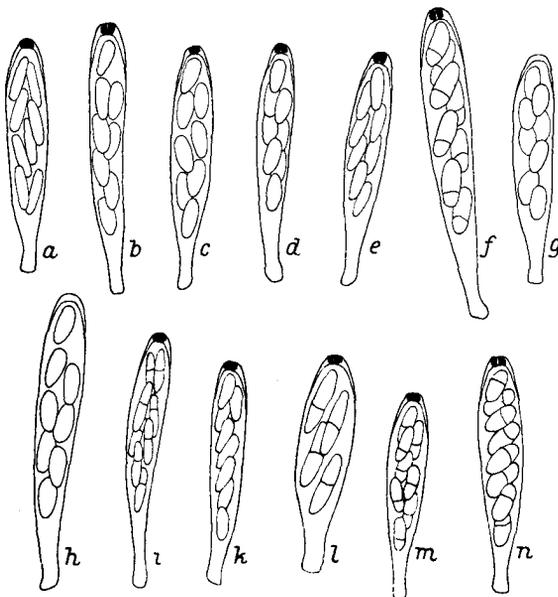


Abb. 7. Asci von
 a) *Leptotrochila radians*;
 b) *Leptotrochila pedicularis*;
 c) *Leptotrochila bartschiae*;
 d) *Leptotrochila lugubris*;
 e) *Leptotrochila phyteumatis*; f) *Leptotrochila ranunculi*; g) *Leptotrochila medicaginis*; h) *Leptotrochila arvensis*;
 i) *Leptotrochila repanda*;
 k) *Leptotrochila verrucosa*;
 l) *Leptotrochila astrantiae*;
 m) *Leptotrochila cerastiorum*; n) *Leptotrochila sanguisorbae*.
 Vergr. 500×

10. Arten mit einer parasitischen Konidienform vom Typus *Sporonema*
 11. Ascosporen länglich keulig oder ellipsoidisch, Konidien $6-9,5 \times 2-2,5 \mu$,
 auf Arten der Gattung *Pedicularis*
 2. *Leptotrochila pedicularis*
 (Müller et Schüepp) c. n.
 11.* Ascosporen spindelförmig oder schmal keulig, Konidien $3,5-6 \times 1-1,5 \mu$,
 auf *Bartsia alpina* L. 3. *Leptotrochila bartsiae* nov. sp.
 10.* Arten ohne Nebenfruchtform, mit sehr stark entwickeltem Apothecien-
 excipulum, Ascosporen eiförmig bis keulig, auf Arten der Gattung *Rhinanthus*
 4. *Leptotrochila lugubris* (de Not.) c. n.

1. *Leptotrochila radians* (Rob.) Karst.

Myc. Fenn. 1 245 (1871)

Synonyme:

- Phacidium radians* Rob. — in DESMAZIÈRE, Crypt. Franc. 1, Ann. Sc. Nat. 116 (1842).
Trochila radians (Rob.) de Not. — Comm. Soc. Critt. Ital. 1, 357—388 (1863).
Pseudopeziza radians (Rob.) Karst. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica 2, 61 (1885).
Pseudopeziza radians (Rob.) Rehm — Discomyceten in RABENHORST-WINTER, Krypt.fl.
 1⁸, 620 (1896).
Ephelina radians (Rob.) Rehm — Ber. Bayr. Bot. Ges. 13, 183 (1912).
Pyrenopeziza campanulae Fuck. — Symb. Myc. Nachtr. 2, 59 (1871).
Pseudopeziza sibirica Sacc. — Michelia 1, 60 (sub *Phacidium*) (1877).

Nebenfruchtform: *Sporonema*

beschrieben als:

- Sporonema campanulae* (DC.) v. Höhn. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. 38, 98 (1920).
Xyloma campanulae DC. — Mém. Mus. Nat. Hist. Paris 3, 323 (1817).
Dothidea campanulae Fr. — Syst. Myc. 2, 562 (1823).
Phyllachora campanulae Fuck. — Symb. Myc. 219 (1869).
Placosphaeria campanulae Bäumler — Verh. Natur u. Heilk. Preßburg, N. Folge 6,
 73 (1887).
Sporonema campanulae Petr. — Hedwigia 62, 298 (1921).

Nährpflanzen:

Campanula spp.

Untersuchtes Material:

- DE THÜMEN, Mycotheca universalis Nr. 1097 (sub *Asteroma campanulae* DC.) auf
 lebenden Blättern von *Campanula Trachelium* L. gesammelt bei Neuchâtel, im Sommer
 1877, leg. P. MORTIER (ex Herb. Univ. Neuchâtel);
 auf *Campanula Trachelium* L. (sub *Pyrenopeziza radians* Rehm) gesammelt in Enge-
 wald bei Bern, im September 1893, leg. F. v. TAVEL;
 Fungi Scandinaviae (sub *Euryachora stellaris* Fuck.) auf *Campanula persicifolia* L.
 gesammelt bei Saltsjøbaden, im Mai 1905, leg. J. VLEUGEL (ex Herb. Mus. Bot. Stock-
 holm);
 auf *Campanula Trachelium* L. (sub *Pseudopeziza radians* Karst.) gesammelt bei „Le
 Châble“, ob Péry, Berner Jura, am 28. 7. 1935, leg. O. JAAG;
 auf *Campanula Scheuchzeri* Vill. (sub *Placopeziza phyteumatis* v. Höhn.) gesammelt
 am Sasso della Boggia, Airole, Kt. Tessin, am 8. 10. 1941, leg. A. VOLKART;
 auf *Campanula rapunculoides* L. gesammelt am Col de Larche, Hautes Alpes, France,
 am 4. 8. 1955;
 auf *Campanula romboldalis* L. gesammelt in St. Véran, Val Queyras, Hautes Alpes,
 am 6. 8. 1955;
 auf *Campanula Allionii* Vill. gesammelt in St. Véran, Val Queyras, Hautes Alpes,
 am 6. 8. 1955;
 auf *Campanula Rapunculus* L. gesammelt im Lee, Zufikon, Kt. Aargau, im Ok-
 tober 1957;

auf *Campanula rapunculoides* L. gesammelt bei Aiguilles, Val Queyras, Hautes Alpes, am 25. 6. 1958.

Die lebenden Blätter weisen nach der Infektion verbleichende, mosaik-ähnliche Flecke von variabler Gestalt und Größe auf. Später erscheinen in ihnen dunkle, rundliche oder ellipsoidische Konidienstromata, die einzeln oder in Gruppen angeordnet sind. Ihr Habitus und morphologischer Aufbau ist je nach Wirtspflanze oder je nach dem Vorkommen auf Blättern oder Stengeln verschieden. Die darin entstehenden, subepidermalen Konidienloculi sind rundlich oder linsenförmig, einzeln oder zu kleinen Gruppen vereinigt und stehen dicht beieinander. An der Basis sind sie aus einigen Lagen mehr oder weniger kubischer, bräunlicher, nicht sehr derbwandiger Zellen aufgebaut. Seitlich gehen die Basiszellen allmählich in längliche, hyphenartige Zellen über. Diese fädeln gegen die Höhlung zu in die dicht parallel stehenden, fädigen Konidienträger aus und wölben sich als unregelmäßig offene Deckschicht darüber. Die Konidienträger sind etwa $20\ \mu$ lang und schnüren einzellige, zylindrische oder länglich spindelförmige, 3 bis $5\ \mu$ lange und 1 bis $1,5\ \mu$ breite, hyaline Konidien ab.

Später breitet sich das den Wirt durchdringende Stroma aus, wird bräunlich schwarz, und aus ihm brechen im Laufe des Winters und Frühjahres die Apothecien der Hauptfruchtform hervor. Diese sind becherförmig, 300 bis $1000\ \mu$ breit und 250 bis $500\ \mu$ hoch, am Grunde etwas zusammengezogen und dem Stroma eingewachsen. Das Excipulum ist außen krustig und dunkel gefärbt, aus ziemlich derbwandigen, rundlichen, bräunlichen Zellen aufgebaut, welche zu äußerst schollig abbröckeln. Nach innen gehen sie allmählich in

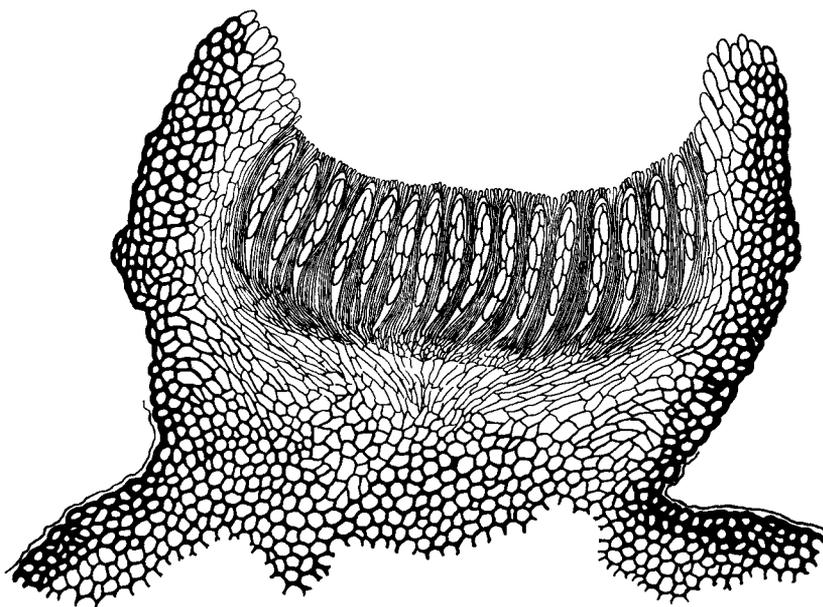


Abb. 8. Schnitt durch ein Apothecium von *Leptotrochila radians* auf *Campanula Allionii* Vill. Vergr. $250\times$ (aus MÜLLER und SCHÜEPP, 1956; sub *Pseudopeziza radians* [Rob.] Karst.)

hellere, dünnwandigere, mehr längsgestreckte und in parallelen Reihen angeordnete Zellen über. Der marginale Teil des Excipulum überragt das Hymenium mit schwach gestreckten, hyalinen, dünnwandigen Zellen. Die länglich keuligen, 50 bis 60 \times 7 bis 8 μ großen, achtsporigen Asci sind unten deutlich gestielt, verdickt und mit einem sich unter Jod-Behandlung blau anfärbenden Apikalapparat versehen. Sie sind von fädigen, sich nach oben nur sehr wenig erweiternden, farblosen Paraphysen umgeben. Die Ascosporen sind länglich, spindelförmig oder zylindrisch, 8 bis 12,5 μ lang und 2,5 bis 3 μ breit, einzellig und hyalin (vgl. LIMBER 1955, MÜLLER und SCHÜEPP 1956).

2. *Leptotrochila pedicularis* (Müller et Schüepp) comb. nov.

Synonym:

Pseudopeziza pedicularis Müller et Schüepp — Phytopath. Z. 25, 323—331 (1956).

Nebenfruchtform: *Sporonema*
beschrieben als

Asteroma pedicularis Jaap — Ann. Myc. 15, 117 (1917).

Xyloma pedicularis DC. — Flore Franc. 5, 153 (1915).

Ectostroma pedicularis Fr. — Syst. Myc. 2, 602 (1823).

Rhytisma pedicularis Rehm — in Rbh.-Winter, Krypt.fl. 13, 87 (1896).

Nährpflanzen:

Pedicularis spp.

Untersuchtes Material:

auf *Pedicularis gyroflexa* Vill. gesammelt in den Mines de Cuivre, St. Véran, Val Queyras, Hautes Alpes, France, am 6. 8. 1955 (*Typus*);

RABENHORST, Herb. myc. Ed. II, Nr. 667 (sub *Rhytisma pedicularis* Rehm) auf *Pedicularis incarnata* L. gesammelt in Monte Cenisio (Loc. dict. la Ramassa), im August 1857, leg. CESATI et MALINVERNI;

auf *Pedicularis incarnata* \times *recutita* (= *Pedicularis atrorubens* Schl.) (sub *Rhytisma pedicularis* Rehm) gesammelt auf dem Großen St. Bernhard, Kt. Wallis, im Juli 1894, leg. F. O. WOLF;

auf *Pedicularis incarnata* L. (sub *Rhytisma pedicularis* Rehm) gesammelt in Furnotschs, Tinzen, Kt. Graubünden, am 7. 8. 1903, leg. A. VOLKART;

auf *Pedicularis recutita* L. (sub *Rhytisma pedicularis* Rehm) gesammelt auf der Käshalde, Fürstenalp, Kt. Graubünden, am 16. 8. 1904, leg. A. VOLKART et P. MAGNUS.;

auf *Pedicularis rostrato-spicata* Crantz (sub *Pseudopeziza pedicularis* Müller et Schüepp) gesammelt in Albigna, Bergell, Kt. Graubünden, am 10. 8. 1952, leg. S. BLUMER;

auf *Pedicularis rostrato-spicata* gesammelt in Fontanalba, Mercantour, Alpes Maritimes, am 1. 8. 1955;

auf *Pedicularis rostrato-spicata* Crantz gesammelt in Chants, Val Tours, Bergün, Kt. Graubünden, am 27. 7. 1956;

auf *Pedicularis rostrato-spicata* Crantz gesammelt im Val Tours, Bergün, Kt. Graubünden, am 5. 7. 1957, leg. R. HÜTTER (Reinkultur Stamm ETH Nr. 518);

auf *Pedicularis tuberosa* L. gesammelt bei der Kantonsgrenze auf dem St. Gotthard, Kt. Tessin, am 10. 8. 1957 (Reinkultur Stamm ETH Nr. 519);

auf *Pedicularis foliosa* L. gesammelt im Zebblas-Joch, Samnaun, Kt. Graubünden, am 20. 7. 1958;

auf *Pedicularis rostrato-spicata* Crantz gesammelt auf dem Ravaischer Salas, Samnaun, Kt. Graubünden, am 21. 7. 1958.

Die Apothecien brechen gruppenweise aus den schwarzen, krustigen, bis 1 mm dicken und bis 1 cm langen Stromata hervor, welche aus rundlichen, nicht sehr derbwandigen, 3 bis 6 μ großen, bräunlichen Zellen bestehen. Die

Apothecien sind becherförmig, zu oberst 700 bis 1000 μ weit geöffnet und 400 bis 600 μ hoch. In feuchtem Zustand breiten sie sich fast flach aus. An der Basis verengern sie sich auf 300 bis 500 μ . Hier gehen die rundlichen Stromazellen in gestreckte, hyaline und zartwandige Excipulumzellen über; nur zu äußerst setzt sich die dunkle, bis 60 μ dicke Stromakruste auch in der Außenkruste des Excipulums fort. Diese besteht aus rundlichen, 14 bis 20 μ großen, ziemlich derbwandigen, dunkelbraunen Zellen, welche nach außen in unregelmäßigen Schollen abbröckeln und nach innen allmählich dünnwandiger und heller werden und plötzlich in die hyalinen, dünnwandigen, 15 bis 25 μ großen, schwach gestreckten und in Reihen angeordneten Zellen des Hypotheciums übergehen. Dieses ist sehr verschieden, meist 40 bis 100 μ dick und besteht gegen innen zu aus mehr gestreckten, zur Außenkruste parallel verlaufenden, zuletzt sehr flachen, zartwandigen, hyalinen Zellen. Marginal wird das Excipulum, besonders dessen braune Außenkruste, dünner. Die zylindrischen oder ganz schwach keuligen, 65 bis 85 \times 6 bis 9 μ großen, an der Basis in einen deutlichen Stiel verschmälerten Asci sind am Scheitel ziemlich stark verjüngt, dickwandig und mit einem mit Jod blau anfärbbaren Apikalapparat versehen. Die einzelligen, meist schwach gekrümmten, länglich-spindelförmigen oder schwach keuligen, 9 bis 14 \times 3 bis 4 μ großen Ascosporen liegen zu je acht zweireihig im Ascus. Die Paraphysen sind fädig, etwa 1,5 μ breit, über den Asci in eine bis 3 μ breite Keule verbreitert.

Unmittelbar unter der Epidermis, seltener auch tiefer im Substrat, bilden sich linsenförmige, in ihrer seitlichen Ausdehnung stark variierende Konidienloculi. Diese sind 80 bis 200 μ breit und 40 bis 50 μ hoch, einzeln oder in Gruppen nebeneinander wachsend, oft aber auch durch das Fehlen der seitlichen Wände zu ausgedehnten Höhlungen verschmolzen. Die Basis der Loculi besteht aus bräunlichen, 4 bis 6 μ großen, kubischen Zellen, welche allmählich in die hyalinen Stromazellen übergehen. Meist ist auch eine aus wenigen Lagen bräunlicher Zellen bestehende, unregelmäßig aufreißende Deckschicht unmittelbar unter der Epidermis vorhanden. Die dicht parallel nebeneinander stehenden, 20 bis 30 μ langen, geraden Konidienträger sind fädig, verbreitern sich aber gegen unten deutlich. Sie schnüren einzeln zylindrische 6 bis 9,5 \times 2 bis 2,5 μ große, einzellige, hyaline Konidien ab.

Leptotrochila pedicularis wurde auf verschiedenen *Pedicularis*-Arten gesammelt. Es ist mir dabei aufgefallen, daß zum Beispiel im Val Tuors, Bergün, Kt. Graubünden, die *Pedicularis rostrato-spicata* sehr stark infiziert, während *Pedicularis foliosa* stets gesund war; im Zebblas-Joch, Samnaun, Kt. Graubünden, fand sich *Leptotrochila pedicularis* jedoch auch auf *Pedicularis foliosa*. Auf dem Ravaischer Salas, Samnaun, Kt. Graubünden, wuchsen nebeneinander *Pedicularis recutita* und *Pedicularis rostrato-spicata*, die sehr häufig bastardierten. *Pedicularis recutita*, die andernorts auch als Wirtspflanze von *Leptotrochila* gefunden wurde, war gesund, während *Pedicularis rostrato-spicata* so stark befallen war, daß sie meist nur einen kümmerlichen Wuchs zeigte; die Hybriden waren je nachdem stärker oder schwächer befallen,

ob sie der *Pedicularis rostrato-spicata* ähnlicher waren oder ihrem Aussehen nach der *Pedicularis recutita* näher standen. Ähnliche Beobachtungen, die auch in anderen Gebieten gemacht werden konnten, lassen eine Wirtsspezialität der *Leptotrochila pedicularis* innerhalb der *Pedicularis*-Arten vermuten, die sich mit dem Verhalten der *Pseudopeziza trifolii* Fuck. gegenüber den verschiedenen Arten aus der Unterfamilie *Papilionatae-Trifolieae* vergleichen lassen. Leider sind die Ergebnisse durchgeführter Infektionsversuche, die Näheres darüber aussagen könnten, ungenügend. Der Beschaffung gesunden Pflanzenmaterials standen erhebliche Schwierigkeiten entgegen, und die Erfahrungen zur Aufzucht aus Samen fehlten.

3. *Leptotrochila bartsiae* nov. spec.

Nebenfruchtform: *Sporonema*

beschrieben als:

Asteroma bartsiae Rostr. — Medd. om Grönl. 3, 570 (1888).

Placosphaeria bartsiae Massal. — Mem. Accad. Agricolt. Arti e Commercio di Verona ser. 3, 65, 86 (1889).

Nährpflanze:

Bartsia alpina L.

Untersuchtes Material:

auf *Bartsia alpina* L. gesammelt im Val Tuors, Bergün, Kt. Graubünden, am 27. 7. 1956, Typus;

auf *Bartsia alpina* L. gesammelt am Albula, Kt. Graubünden, am 27. 7. 1956;

auf *Bartsia alpina* L. gesammelt bei Bernina, Kt. Graubünden, am 21. 7. 1956, leg. W. OBRIST;

auf *Bartsia alpina* L. gesammelt 200 m oberhalb Kantonsgrenze am St. Gotthard, Kt. Tessin, am 10. 8. 1957;

auf *Bartsia alpina* L. gesammelt im Heutal und auf der Alp Grüm, Bernina, Kt. Graubünden, im August 1958.

Die Apothecien entwickeln sich im Frühjahr einzeln oder in Gruppen auf einem dunklen Stroma, welches überwinterte Stengel als 1 bis 10 mm lange Krusten überzieht. Sie erscheinen als rundliche, dreieckige oder unregelmäßig geformte, oben eingerollte, auf einem breiten, kurzen, stielartigen Stroma sitzende Fruchtkörper. Diese reifen im Sommer und breiten sich als unregelmäßig begrenzte, unter der Lupe schwarz erscheinende Flächen aus, die in ihrer größten Ausdehnung bis 1,5 mm messen. Das Stroma durchwuchert das ganze Wirtsgewebe, besitzt eine „*textura globulosa*“ und besteht aus bräunlichen, dunkel- und derbwandigen, 5 bis 9 μ großen Zellen. Die zerstörten Wirtszellen sind unter dem Mikroskop meist noch als dunkle Ringe oder Polygone zu erkennen; oft sind auch bloß die Interzellularräume und Zellwände der Wirtspflanze von Pilzzellen erfüllt, während die Zellumina als 15 bis 30 μ große Hohlräume ausgespart bleiben. Die Stromakruste ist von einer etwa 20 μ dicken, außen unregelmäßig abbröckelnden, sehr dunklen Zellschicht nach außen abgeschlossen, welche sich auch am Rande des Excipulums bis hinaus zum Margo fortsetzt. Weiter innen ist die Fruchtkörperwand aus bräunlichen, 7 bis 13 μ großen, polyedrischen Zellen aufgebaut. Der hymeniale Teil des Excipulums besteht aus einer Schicht länglicher, hyaliner, zartwandiger und in parallelen Reihen angeordneter Zellen,

die sich basal verbreitert und im Fruchtkörperfuß und bis weit ins Wirtsinnere hinein fortsetzt. Das aus hyalinen, sehr zartwandigen, kleinen Zellen bestehende Hypothecium ist etwa $20\ \mu$ dick. Den Margo überragt das Hymenium leicht, besteht außen aus der erwähnten dunklen Kruste, gegen innen aus länglichen, paraphysenähnlichen Zellen.

Die 55 bis $75\ \mu$ langen und 7 bis $10\ \mu$ breiten, zylindrisch keuligen, achtsporigen, gestielten Asci sind nur spärlich von fädigen, $2\ \mu$ dicken, oben meist keulig verdickten Paraphysen umgeben und reagieren auf Jod positiv. Die hyalinen, einzelligen, keuligen oder spindelförmigen, 9 bis $10\ \mu$ langen und 4 bis $5\ \mu$ breiten Sporen sind meist mit einem oder zwei Öltropfen versehen.

Die Nebenfruchtform entwickelt sich parasitisch, vor allem auf der Blattunterseite und erscheint im Sommer als schwarze, meist etwa $1\ \text{cm}$ große Flecke. Die Konidienloculi sind von ganz verschiedener Größe, sie breiten sich oft einige hundert μ aus, wobei sie durch Querwände unterteilt sind. Das 50 bis $200\ \mu$ dicke, helle, gelbliche Stroma besteht aus miteinander verflochtenen, 3 bis $6\ \mu$ dicken Hyphen. Von dem durch die Stromazellen aufgelösten Wirtsgewebe sind nur selten noch einige Zellfragmente zu sehen. Das ganze Blatt wird von einem lockeren Hyphengeflecht durchwachsen. Die etwa $20\ \mu$ langen, fadenförmigen Konidienträger stehen dicht nebeneinander; sie sind durch einige polyedrische, 3 bis $5\ \mu$ große, in Reihen angeordnete Zellen mit dem Stroma verbunden. Am Ende der Konidienträger werden einzeln einzellige, hyaline, $3,5$ bis $6\ \mu$ lange und $1,5$ bis $2\ \mu$ breite Sporen abgeschnürt, die sich unter der die Loculi bedeckenden Epidermis ansammeln.

Diagnose:

Status ascophorus: Apothecia vere aut aestate in caulibus mortuis hibernatis singularia vel congregata, nigra, rotunda aut irregulariter formata, ad $1,5$ diam., breve pediculata super stromam nigram sedentia. Stroma textura globulosa, cellulis brunneis, crasse tunicatis 5 ad $9\ \mu$ diam. Crusta stromae et excipulum strato $20\ \mu$ crassitudine, cellulis fuscis, exteriore parte irregularibus fragmentis defrictis circumdatae. Pars interior excipuli cellulis brunneis, 7 — $13\ \mu$ diam., polyedricis pars hymenialis strato cellulis elongatis, hyalinis, tenuiter tunicatis, ordinibus parallelis compositis. Hoc stratum parte basale in stromam diffundens et pertinens. Asci 55 ad $75\ \mu$ longitudine et 7 ad $10\ \mu$ crassitudine, cylindracei, clavati, octospori, pediculati, non multis, filiformibus, $2\ \mu$ crassitudine, apice claviformibus paraphysibus circumdati. Sporae hyalinae, unicellulatae, clavi- vel fusiformes, 9 ad $10\ \mu$ longitudine et 4 ad $5\ \mu$ crassitudine.

Status conidiophorus: Parasitus in foliis viventibus, aestate maculas nigras formans. Stroma 50 ad $200\ \mu$ fulva vel subhyalina, cellulis rotundis vel oblongis tenuiter tunicatis. Cellulae hospitales non-nullis hyphibus 3 — $6\ \mu$ crassitudine penetratae. Loculi subepidermales, forma irregulare 50 ad

70 μ diam., saepe partibus stromaticis partiti, sine pariete vero, base disiuncti de stroma, cellulis 3—5 μ diam., polyedricis, fuscis. Conidiophori filiformes, paralleli, 15 ad 20 μ longitudine. Conidiae singulariter disiunctae bacillariae, hyalinae, 3,5 ad 6 \times 1,5 ad 2 μ .

Die beiden Arten *Leptotrochila pedicularis* (Müller et Schüepp) comb. nov. und *Leptotrochila bartsiae* nov. sp. sind einander sehr ähnlich. Die Asci und Sporen sind bei *Leptotrochila bartsiae* im Durchschnitt etwas kürzer aber dicker als bei *Leptotrochila pedicularis*. Eindeutige Unterschiede, welche eine Trennung der Arten rechtfertigen, sind in erster Linie bei den Nebenfruchtformen vorhanden. Die Konidien sind bei *Leptotrochila bartsiae* 3,5 bis 6 μ lang und 1,5 bis 2 μ breit, bei *Leptotrochila pedicularis* hingegen 6 bis 9,5 μ lang und 2 bis 2,5 μ breit (vgl. MÜLLER und SCHÜEPP 1956).

Eine morphologisch sehr ähnlich gebaute Nebenfruchtform mit etwas kleineren Konidien wächst auf den lebenden Blättern der *Tozzia alpina* L., die in ihrer generativen Phase wahrscheinlich ebenfalls mit einem Discomyceten der Gattung *Leptotrochila* verbunden ist. Die fleischig-weichen Stengel und Blätter der Tozzie zerfallen sehr rasch nach dem Absterben, und oft sind schon im Herbst von der Pflanze keine Überreste mehr zu finden, auf welchen sich die fragliche Hauptfruchtform entwickeln könnte.

4. *Leptotrochila lugubris* (de Not.) comb. nov.

Synonyme:

Peziza lugubris de Not. — Comm. Soc. Critt. Ital. 1, 368 (1863).

Pyrenopeziza lugubris (de Not.) Sacc. — Syll. Fung. 8, 585 (1889).

Ephelina lugubris (de Not.) v. Höhn. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. 127¹, 26—27 (1918).

Rhytisma radicalis Cooke — Grevillea 8, 9 (1879).

Rhytisma rhinanthi Phyll. — Man. Brit. Discom. 358 (1887).

Sclerotium rhinanthi (Phill.) Magnus — Verh. bot. Ver. Brandenburg 35, p. XXIII (1893).

Nährpflanze:

Rhinanthus spp.

Untersuchtes Material:

ROMELL, Herb. Mycolog. Nr. 16534 (sub *Johansonia lugens* Starb.) Schweden,

auf *Rhinanthus Crista-galli* L. gesammelt N. von Vaxholm, Upl. Skarpö, Schweden, am 16. 6. 1895, leg. L. ROMELL (ex Herb. Mus. Botan. Stockholm);

auf *Rhinanthus Alectorolophus* minor Poll. (sub *Ephelina rhinanthi* Sacc.) gesammelt bei Hofe, Hörgårdal, Islandia, am 1. 5. 1898, leg. OL. DAVIDSSON (ex. Herb. Mus. Botan. Stockholm);

auf *Rhinanthus Alectorolophus* Poll. gesammelt im Val Tuors, Bergün, Kt. Graubünden, am 5. 8. 1958.

Schon im Herbst sind die Stengel der absterbenden Nährpflanzen von einer 1 bis 3 cm langen Stromakruste überzogen, in welcher die Fruchtkörperanlagen eingesenkt sind. Nach dem Überwintern sitzen die 0,2 bis 0,5 mm großen, zuerst niedergedrückt kugeligen, dann schüsselförmig sich öffnenden, dunkel und unregelmäßig berandeten Apothecien gesellig oder dicht gedrängt dem Stroma auf. Das Wirtsgewebe ist von gelblichem bis

braunem Pseudostroma erfüllt. Die 20 bis 150 μ dicke, den Stengel meist rundherum bedeckende Stromakruste ist aus 5 bis 15 μ großen, polyedrischen, isodiametrischen oder länglichen, hyalinen bis bräunlich-gelben Zellen aufgebaut. Sie wird außen von einer 10 bis 20 μ dicken, aus dunklen und derbwandigen, am Rande unregelmäßig abbröckelnden Zellen bestehenden Schicht umgeben, welche sich auch außen in der Fruchtkörperwand fortsetzt.

Das Excipulum ist aus gleich gebauten Zellen wie das Stroma zusammengesetzt und mit diesem durch einen mehr oder weniger breiten Fuß verbunden. Die Excipulumzellen werden nach innen zartwandiger und bilden parietal radiär aus gestreckten, in parallelen Reihen angeordneten Zellen einen allmählichen Übergang gegen das aus hyalinen, zartwandigen und 2 bis 4 μ großen Zellen bestehende Hypothecium. Am Margo, welcher die Fruchtschicht meist etwas überragt, sind die Zellen etwas kleiner und fransen außen unregelmäßig zerreißen aus. Das Hymenium ist flach oder seitlich nach oben gebogen und am Rande mit nach außen kürzer werdenden Paraphysen umgeben. Die 55 bis 75 μ langen und 7 bis 10 μ breiten, länglich-keuligen, achtsporigen Asci besitzen einen mit Jod blau anfärbbaren Apikalapparat. Die fädigen, hyalinen, oben leicht verdickten Paraphysen überragen die Asci nur wenig. Die Sporen sind eiförmig bis keulig, hyalin und messen 8 bis 11 μ in der Länge und 3 bis 6 μ in der Breite.

Die Synonymieprobleme sind bei v. HÖHNEL (1918) umfassend dargestellt. Ich gehe mit seinen Ausführungen einig, und es erübrigt sich, hier näher darauf einzugehen. Ein Konidienstadium des Pilzes ist nicht bekannt. COOKE (1879) erwähnt zwar im Zusammenhang mit *Rhytisma radicalis* Cooke eine Nebenfruchtform, die jedoch sehr fragwürdig erscheint. Morphologisch ist *Leptotrochila lugubris* *Leptotrochila radians* Karst., dem Typus der Gattung, sehr ähnlich, und es besteht kein Zweifel, daß beide in dieselbe Gattung gehören. Da *Ephelina lugubris* (de Not.) v. Höhn. (= *Leptotrochila lugubris* [de Not.] comb. nov.) Typus der Gattung *Ephelina* Sacc. ist, muß diese als Synonym zu *Leptotrochila* Karst. gestellt werden, und die Nannfeldtsche Unterfamilie *Ephelinoideae* ist hinfällig.

5. *Leptotrochila jasionis* (Rom.) comb. nov.

Synonyme:

Pyrenopeziza jasionis Romell — Bot. Not. 74 (1895).

Ephelina radians var. *jasionis* Rehm. — Ber. Bayr. Bot. Ges. 13, 183 (1912).

Pseudopeziza jasionis (Rom.) Nannf. — Nov. Act. Reg. Soc. Sci. Ups. ser. IV 8 (2), 180 (1932).

Nährpflanzen:

Jasione montana L., *Jasione perennis* Lam.

Untersuchtes Material:

Auf *Jasione montana* L. (sub *Pyrenopeziza jasionis* Rom.) gesammelt bei Lavorgo-Anzonigo, Leventina, Kt. Tessin, am 7. 10. 1940, leg. A. VOLKART;

auf *Jasione perennis* Lam. gesammelt oberhalb Aeule gegen Menzenschwand, Schwarzwald, Deutschland, am 20. 9. 1956;

auf *Jasione perennis* Lam. gesammelt bei Höchenschwand, Schwarzwald, Deutschland, am 11. 5. 1958.

Das Wirtsgewebe ist von einem aus sehr dickwandigen, braunen, bis $9\ \mu$ großen Zellen und aus etwa $6\ \mu$ dicken, kurzseptierten Hyphen bestehenden Pseudostroma erfüllt. Dieses geht ohne scharfe Grenze in ein echtes Stroma über, auf welchem die an der Basis wenig verschmälerten, $0,2$ bis $0,5$ mm großen, zuerst kugelig geschlossenen, bei der Reife die Deckschicht unregelmäßig zerreißenen Fruchtkörper sitzen. Das aus isodiametrischen, runden bis eckigen, 4 bis $6\ \mu$ großen, außen bräunlichen und dunkelwandigen, innen hellwandiger und hyalin werdenden Zellen bestehende Excipulum geht ohne scharfe Grenze in das Hypothecium über. Außen ist die Fruchtkörperwand von einer Schicht dunkler, zu äußerst schollig abbröckelnder Zellen umgeben. Die Asci sind (nach REHM 1912) 44 bis $60\ \mu$ lang und 6 bis $8\ \mu$ breit, und die Sporen haben eine Länge von 9 bis $14\ \mu$ und eine Breite von $2,5$ bis $3,5\ \mu$ und sind meist mit Öltropfen versehen.

Eine Nebenfruchtform zu *Leptotrochila jasionis* ist nicht bekannt. Die schwarzen Überzüge auf den lebenden Stengeln und den sich spiralig rollenden Blättern von *Jasione perennis*, die ich an verschiedenen Orten im Herbst sammelte, waren stets steril. Im Frühling fand ich an der gleichen Stelle auf den überwinterten Stengeln Fruchtkörper von *Leptotrochila jasionis*.

6. *Leptotrochila phyteumatis* (Fuck.) comb. nov.

Synonyme:

Pyrenopeziza phyteumatis Fuck. — Symb. Myc. Nachtr. I, 47 (1871).

Spilopodia phyteumatis (Fuck.) Boud. — Disc. d'Eur. 143 (1907).

Placopeziza phyteumatis (Fuck.) v. Höhn. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. 125¹, 52 (1916).

Nebenfruchtform: *Sporonema*
beschrieben als:

Asteroma phyteumae DC. emend. v. Höhn. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. 125¹, 50 (1916).

Xyloma stellare Pers. — Syn. fung. 105 (1801).

Asteroma phyteumae DC. — Flore Franc. 6, 162 (1815).

Dothidea stellaris Fr. — Syst. myc. 2, 560 (1823).

Sphaeria stellaris Wallr. — Flor. crypt. germ. 2, 810 (1833).

Euryachora stellaris Fuck. — Symb. Myc. 220 (1869).

Montagnellina stellaris Theiss. et Syd. — Ann. Myc. 13, 616 (1915).

Nährpflanze:

Phyteuma spp.

Untersuchtes Material:

auf *Phyteuma spicatum* L. (sub *Pyrenopeziza phyteumatis* Fuck.) gesammelt bei Cottendorf sur Bâle, im August 1870, leg. P. MORTIER (*Typus*) (ex Herb. Univ. Neuchâtel);

DE THÜMEN, Mycotheca universalis Nr. 1389 (sub *Asteroma phyteumae* DC.)

auf *Phyteuma spicatum* L. gesammelt bei Neuchâtel im August 1877, leg. P. MORTIER;

DE THÜMEN, Mycotheca universalis Nr. 1510 (sub *Pyrenopeziza phyteumatis* Fuck.)

auf dünnen Stengeln von *Phyteuma spicatum* L. gesammelt bei Neuchâtel, im April 1878, leg. P. MORTIER;

MORTIER, Herbarium, verschiedene Exsiccate, gesammelt in der Umgebung von Neuchâtel, zwischen 1861 und 1880, leg. P. MORTIER (ex Herb. Univ. Neuchâtel);

Fungi Schemnitzenses (sub *Euryachora stellaris* Fuck.) auf *Phyteuma spicatum* L. gesammelt bei M. Sytno „Petrova hora“, am 7.7.1887, leg. ANDR. KMET (ex Herb. Mus. Bot. Stockholm);

auf *Phyteuma (orbiculare* L.?) (sub *Pyrenopeziza phyteumatis* Fuck.) gesammelt am Besserstein, ob Villigen, Kt. Aargau, am 22. 3. 1945, leg. A. VOLKART;
auf *Phyteuma betonicifolium* (sub *Asteroma phyteumatis* DC.) gesammelt im Val Plaz-bi, Bergün, Kt. Graubünden, am 7. 8. 1949, leg. E. MÜLLER;
auf *Phyteuma betonicifolium* Vill. und *Phyteuma hemisphaericum* L. gesammelt im Heutal, Bernina, Kt. Graubünden, am 6. 8. 1958.

Die Apothecien wachsen meist gesellig auf einer schwarzen Stromakruste, welche überwinterte Stengel, seltener auch Blattfragmente überzieht. Die zuerst kugelig geschlossenen, dann rundlich sich öffnenden, krugförmigen, unregelmäßig berandeten, 0,5 bis 1 mm großen Fruchtkörper sitzen auf dem stielartig zusammengezogenen Stroma. Das Excipulum bildet um die Fruchtschicht herum eine aus 8 bis 15 μ großen, außen derbwandigen und dunkel gefärbten, am Rande unregelmäßig abbröckelnden, nach innen heller werdenden, rundlichen oder polyedrischen, gegen den Margo zu länger werdenden Zellen bestehende Wand. Die zylindrisch-keuligen, 50 bis 65 \times 7 bis 9 μ großen, achtsporigen Asci reagieren auf Jod positiv. Die länglich spindelförmigen oder zylindrischen, einzelligen und hyalinen Sporen messen 9 bis 13 \times 2,5 bis 3,5 μ . Die Paraphysen sind farblos, fadenförmig und oben meist etwas verdickt.

Auf beiden Seiten der lebenden Blätter bildet ein aus 6 bis 12 μ großen, polyedrischen, bräunlich bis olivgrünen Zellen bestehendes, die Wirtszellen bis auf wenige Fragmente auflösendes Stroma schwarz erscheinende, meist sternförmig verzweigte Flecke. Diese Konidienstromata bleiben oft steril; nur selten werden darauf die 30 bis 100 μ breiten, flachen, nicht oder nur wenig eingesenkten, zahlreichen Konidienloculi gebildet. Die Loculi besitzen eine aus dunkel- und derbwandigen, polyedrischen, isodiametrischen, 2 bis 4 μ großen Zellen bestehende, unten etwa 15 μ , seitlich und oben etwas weniger dicke Wand, welche sich von den Stromazellen deutlich abhebt. Die 9 bis 13 μ langen, fädigen, hyalinen, parallel nebeneinander stehenden Konidienträger schnüren einzeln die 5 bis 7 μ langen und 2 bis 3 μ breiten, hyalinen Konidien ab, wodurch die Deckschicht unregelmäßig zerrissen, aufgesprengt und zurückgeschlagen wird.

Über diesen Pilz, der Typus der Gattung *Placopeziza* v. Höhn. ist, besteht in der Literatur eine große Unsicherheit. FÜCKEL (1869) stellte ihn als *Euryachora stellaris* (Pers.) Fuck. zu den *Dothideaceae*, allerdings auf Grund von sterilem Material. Später (FÜCKEL 1871) beschrieb er aber Asci und Sporen in Loculi, die dem Stroma eingesenkt waren, womit die Einteilung bei *Euryachora* gerechtfertigt erschien. Doch scheint er selber nicht absolut von der Richtigkeit seiner Beobachtung überzeugt gewesen zu sein; denn er hat MORTHER (vgl. MORTHER 1884) gebeten, den Pilz weiter zu beobachten.

Dies hat MORTHER während mehrerer Jahre getreulich getan und die dabei erhaltenen Ergebnisse SACCARDO brieflich mitgeteilt. Dieser Brief wurde von SACCARDO publiziert (MORTHER 1884); es ist deshalb verwunderlich, daß danach noch Zweifel über den Sachverhalt bestehen blieben. MORTHER stellte nämlich fest, daß die vermeintlichen Loculi nur die ersten Stadien der

Apothecienentwicklung von *Pyrenopeziza phyteumatis* Fuck. waren, es sich also um denselben Pilz handelt. Seine Beobachtungen werden noch wertvoller durch den Umstand, daß er eine sehr ähnliche Entwicklung auch für *Pyrenopeziza radians (campanulae)* beobachtete, bei einem Pilz also, bei dem nie Zweifel über den Sachverhalt aufgekommen sind. DE JACZEWSKI (1895) hat *Euryachora stellaris* Fuck. in seinen Studien über die Dothideaceen der Schweiz ebenfalls untersucht und als Konidienstadium zu *Pyrenopeziza phyteumatis* Fuck. betrachtet.

Trotzdem haben THEISSEN und SYDOW (1915) den Pilz zu *Montagnellina* v. Höhn gestellt und v. HÖHNEL (1920) wollte sich nicht definitiv dazu äußern. NANNFELDT (1932) konnte den Pilz nicht selber untersuchen, vermutete aber, er stehe *Pseudopeziza radians* usw. nahe.

Die Untersuchung eines zahlreichen Materiales der *Asteroma*, wobei auch Fungi rhenani Nr. 1820 (THEISSEN und SYDOW 1915) und das MORTHIERSche Material aus dem Herbarium der Universität Neuchâtel ganz besondere Berücksichtigung fanden, ergab die Bestätigung des MORTHIERSchen Befundes. Bei den dunklen Blattflecken auf *Phyteuma* handelt es sich demnach ausschließlich um die parasitische Phase von *Leptotrochila phyteumatis*. Die *Montagnellina* existiert nicht, und die FÖCKELschen Angaben, auf denen wohl auch THEISSEN und SYDOW (1915) hauptsächlich aufbauten, sind entsprechend den MORTHIERSchen Beobachtungen zu berichtigen.

Eine zweite nomenklatorische Klippe beruht auf dem Namen der Nebenfruchtform. *Asteroma phyteumae* DC. wird wohl meist steril gefunden, doch beschrieb v. HÖHNEL (1916) die Bildung von Konidien; diese Form, welche ich selber in gut ausgebildetem Zustand auf *Phyteuma betonicifolium* Vill. wie auch auf *Phyteuma hemisphaericum* L. im Heutal, Kanton Graubünden, gesammelt habe, stimmt derart offensichtlich mit *Sporonema campanulae* (DC.) v. Höhn. überein, daß die Pilze in dieselbe Formgattung der *Fungi imperfecti* gehören müssen. Wohl ist *Asteroma phyteumae* von DE CANDOLLE (1815) als erste Art zur Gattung gestellt worden. Da aber FRIES (1823, Syst. Myc. 2) *Asteroma phyteumae* zu *Dothidea stellaris* (Pers.) Fr. stellt, kann diese Art nicht Typus von *Asteroma* sein, weshalb die später für derartige Pilze aufgestellte Formgattung *Sporonema* Desm. zu Recht besteht.

Morphologisch stimmt *Leptotrochila phyteumatis* mit *Leptotrochila radians* Karst. überein. Die beiden Arten lassen sich nur auf Grund ihrer Nährpflanzen sicher unterscheiden. Infektionsversuche, welche über den Artwert der beiden Formen entscheiden könnten, gelangen aus ungeklärten Gründen nicht. Die beiden Arten sollen demnach — wenigstens vorläufig — nebeneinander erhalten bleiben. Die verschiedenen makroskopisch und mikroskopisch feststellbaren Unterschiede in der Ausbildung der parasitischen Nebenfruchtformen können kaum zur Unterscheidung der Arten herangezogen werden. Hingegen scheint bei *Leptotrochila phyteumatis* die Konidienbildung meist unterdrückt zu werden.

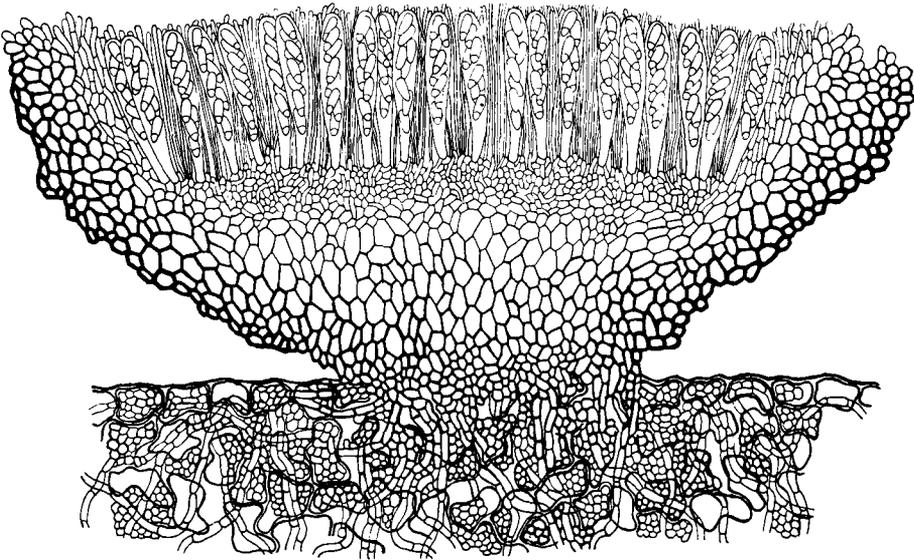


Abb. 9. Schnitt durch ein Apothecium von *Leptotrochila ranunculi* auf *Ranunculus repens* L. Vergr. 250×

7. *Leptotrochila ranunculi* (Fr.) comb. nov.

Synonyme:

- Dothidea ranunculi* Fries. — Syst. myc. 2, 562 (1823).
Phacidium ranunculi (Fr.) Lib. — Plant. crypt. Ard. Fasc. I, Nr. 69 (1839).
Phlyctidium ranunculi (Fr.) Wallr. — Flos. crypt. germ. 2, 420 (1833).
Excipula ranunculi (Fr.) Rabh. — Deutschl. Krypt. Fl. Pilze 1, 153 (1844).
Pseudopeziza ranunculi (Fr.) Fuck. — Symb. myc. 290 (1869).
Mollisia ranunculi (Fr.) Phill. — Man. brit. Discom. 200 (1887).
Phacidium litigiosum Rob. et Desm. — Ann. sc. nat. 8, 181 (1847).
Fabraea litigiosa (Rob. et Desm.) Sacc. — Syll. Fung. 8, 735 (1889).
Phacidium congener Ces. — Rabh., Herb. myc. Nr. 1727 (1847).
Niptera congener (Ces.) De Not. — Comm. Soc. Critt. Ital. 1, 375 (1864).
Fabraea congener (Ces.) Sacc. — Michelia 2, 331 (1882).
Fabraea ranunculi (Fr.) Karst. — Rev. mon. 161 (1885).

Nährpflanze:

Ranunculus spp.

Untersuchtes Material:

- LIBERT, Pl. Crypt. Arduennae. — Fasc. I Nr. 69 (sub *Phacidium ranunculi* Lib.) auf *Ranunculus acer* L. gesammelt im Herbst 1830, leg. M. A. LIBERT;
 RABENHORST, Hb. myc. Nr. 1727 (sub *Phacidium congener* Ces.) auf *Ranunculus* sp. gesammelt bei Brixial, im Januar 1847, leg. CESATI;
 DE THÜMEN, Mycotheca universalis Nr. 518 (sub *Pseudopeziza ranunculi* Fuck.) auf *Ranunculus acer* L. gesammelt bei Corcelles, Kt. Neuchâtel, im Herbst 1874, leg. P. MORTIER;
 KUNZE, Fungi selecti exsiccati Nr. 381 (sub *Pseudopeziza ranunculi* Fuck.) auf *Ranunculus repens* L. gesammelt am Katzensee bei Zürich, im Oktober 1878, leg. G. WINTER;
 RABENHORST-WINTER, Fungi europaei Nr. 3064 (sub *Phacidium congener* Ces.) auf *Ranunculus repens* L. gesammelt bei Grand Quevilly, im November 1883, leg. LETENDRE;

REHM, Ascomyceten Nr. 659 b auf *Ranunculus cassubicus* L. gesammelt bei Labiau, Ostpreußen, im August 1894, leg. HENNINGS;
 Flora exsiccata Austro-Hungarica Nr. 394 (sub *Pseudopeziza ranunculi* Fuck.) gesammelt auf *Ranunculus repens* L. bei Brünn, Moravia, leg. NIESSL;
 SYDOW, Mycotheca germanica Nr. 1247 auf *Ranunculus repens* L. gesammelt in Lothringen bei Forbach, im Oktober 1913, leg. A. LUDWIG;
 auf *Ranunculus auricomus* L. gesammelt bei Pontresina, Kt. Graubünden, im August 1890, leg. F. v. TAVEL;
 auf *Ranunculus repens* L. gesammelt bei Oerlikon, Kt. Zürich, im Juli 1894, leg. F. v. TAVEL;
 auf *Ranunculus sardous* Crantz (sub *Pseudopeziza ranunculi* Fuck.) gesammelt bei Haiger, Dillkreis, Westfalen, im September 1924, leg. A. LUDWIG (ex Herb. Dr. F. PETRAK);
 auf *Ranunculus cassubicus* L. gesammelt bei Arvavara, Ungarn, im August 1927, leg. MÖRZ (ex Herb. Mus. Nat. Hungar. Budapest);
 auf *Ranunculus repens* L. gesammelt bei Cascata, Kt. Tessin, am 1. 11. 1943, leg. A. VOLKART;
 auf *Ranunculus repens* L. gesammelt bei La Rosiaz, Pully, Kt. Waadt, am 15. 8. 1948, leg. CH. TERRIER;
 auf *Ranunculus repens* L. gesammelt bei Pickering, Yorkshire, England, am 16. 11. 1958, leg. W. G. BRAMLEY (from: W. D. GRADDON).

Die 0,1 bis 0,7 mm großen, rundlichen oder unregelmäßig geformten, oft in länglichen Streifen zusammen verwachsenen, zuerst oben eingefalteten, eingesenkten, dann hervorbrechenden und sitzenden, bei der Reife ziemlich flach ausgebreiteten, die Fruchtscheibe entblößenden, schwarz berandeten Fruchtkörper wachsen gesellig in bräunlichen Flecken auf der Unterseite lebender Blätter. Das aus 8 bis 12 μ großen, außen dunkel und derbwandigen, innen bräunlichen und zartwandigeren Zellen aufgebaute Excipulum ist von Textura globulosa, basal mit einem reduzierten Stroma verbunden, welches in ein mit Hyphen durchflochtenes Pseudostroma übergeht. Die Hyphen sind 4 bis 6 μ dick, ziemlich kurz septiert, hyalin oder bräunlich und durchwachsen das Wirtsgewebe. Das Hypothecium ist etwa 20 μ dick und besteht aus hyalinen, rundlichen oder hyphenartig verlängerten, sehr zartwandigen Zellen. Die hyalinen, länglich-keuligen, achtsporigen, 65 bis 92 μ langen und 11,5 bis 14 μ breiten, oben abgerundeten und verdickten Asci besitzen einen mit Jod blau anfärbbaren Apikalapparat. Die hyalinen, fädigen, oben etwas verdickten Paraphysen überragen die Asci nur wenig. Die länglich-eiförmigen oder keuligen, hyalinen, 13 bis 16 μ langen und 5 bis 6,5 μ breiten Sporen sind einzellig oder in zwei verschieden großen Zellen unterteilt.

Zwischen den oben angeführten Synonymen konnten auf Grund der Untersuchung zahlreichen Materials keine Unterschiede festgestellt werden, was auch KARSTEN (1885) und REHM (1896) bestätigten. Zudem stimmt die Beschreibung des *Phacidium congener* Ces. von SACCARDO (1879) mit dem Aussehen der *Leptotrochila ranunculi* (Fr.) comb. nov. völlig überein.

Als Nebenfruchtform wird in der Literatur *Ramularia aequivoca* (Ces.) Sacc. angegeben (vgl. VESTERGRÉN 1903). Ich konnte bei meinen Untersuchungen zwar in gewissen Fällen *Ramularia* und *Fabraea* auf demselben Blatt feststellen; doch scheint es mir sehr fraglich, daß die beiden Pilze zu-

sammengehören. Ob *Ramularia aequivoca* als Nebenfruchtform mit *Leptotrochila ranunculi* verbunden ist, kann nur durch Infektionsversuche festgestellt werden (vgl. GOUSSEVA 1923).

Wie *Pseudopeziza trifolii* Fuck. und *Leptotrochila medicaginis* (Fuck.) comb. nov. auf *Medicago*, kommen auch *Pseudopeziza singularis* (Peck) Davis und *Leptotrochila ranunculi* (Fr.) comb. nov. auf derselben Wirtspflanze (*Ranunculus*) vor, sind miteinander nahe verwandt, gehören jedoch in verschiedene Gattungen. Im Fruchtkörperbau bestehen eindeutige, gattungstrennende Unterschiede. Bei *Leptotrochila ranunculi* ist ein deutlich ausgebildetes Excipulum vorhanden (vgl. Abb. 9), während es bei *Pseudopeziza singularis* fehlt. Auch SEAVER (1951) führt die zwei Arten in verschiedenen Gattungen auf. *Leptotrochila ranunculi* (= *Fabraea ranunculi* [Fr.] Karst.) läßt er als Typus der didymosporen Gattung *Fabraea* Sacc. bestehen; *Pseudopeziza singularis* aber stellt er, obwohl ihre Sporen meist septiert sind, zur Gattung *Pseudopeziza*.

8. *Leptotrochila medicaginis* (Fuck.) comb. nov.

Synonyme:

Pyrenopeziza medicaginis Fuck. — Symb. Myc. 295 (1869).

Pseudopeziza Jonesii Nannf. — Nov. Act. Reg. Soc. Ups. ser. IV, 8 (2), 179 (1932).

Nebenfruchtform: *Sporonema*

beschrieben als:

Sporonema phacidioides Desm. — Ann. Sci. Nat. Bot. ser. III, 8, 172—192 (1847).

Ascochyta medicaginis Fuck. — Jahrb. Nassau. Ver. Natk. 23/24, 388 (1869/70).

Phyllosticta medicaginis (Fuck.) Sacc. — Syll. Fung. 3, 42 (1884).

Gloeosporium morianum Sacc. — Syll. Fung. 10, 458 (1892).

Nährpflanze:

Medicago sativa L.

Untersuchtes Material:

DESMAZIÈRES, Plantes Cryptogames de France Nr. 1645 (sub *Sporonema phacidioides* Desm.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Lille, 1847, leg. J. DESMAZIÈRES (ex Herb. Mus. Paris);

FUCKEL, Fungi rhenani exsiccati Nr. 1594 (sub *Peziza medicaginis* Fuck.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Oestrich, im Frühling 1865 (ex Herbarium Barbey-Boissier);

SAVULESCU, Herbarium mycologicum romanicum Nr. 1473 (sub *Phyllosticta medicaginis* Sacc.) auf *Medicago sativa* L. gesammelt bei Muntenia, Distr. Ilfov, Bucuresti, am 15. 6. 1949, leg. TR. SAVULESCU et V. BONTEA;

auf *Medicago sativa* L. gesammelt in der Versuchsanstalt Oerlikon, Zürich, am 8. 9. 1903, leg. A. VOLKART;

auf *Medicago sativa* L. gesammelt auf dem Kreisacker, Sulz, Fricktal, Kt. Aargau, Mitte August 1958.

Die hervorbrechenden, 0,2 bis 0,7 mm großen, rundlichen oder elliptischen, schwarz berandeten Fruchtkörper sitzen schon im Sommer gesellig auf hellbraunen, absterbenden Flecken, auf beiden Seiten lebender Blätter oder reifen nach dem Absterben des ganzen Blattes. Beim Anfeuchten weiten sich die Becherchen oben aus und legen das gelbbraune Hymenium frei, welches in trockenem Zustand durch die oben eingebogene Fruchtkörperwand

fast völlig verdeckt wird. Das Wirtsgewebe ist erfüllt von einem aus 3 bis 8 μ großen, hyalinen oder bräunlichen, polyedrischen Zellen bestehenden Pseudostroma. Das basale 70 bis 100 μ , lateral 20 bis 30 μ dicke Excipulum ist aus 6 bis 14 μ großen, polyedrischen, innen hyalinen und zartwandigen, nach außen bräunlicher und derbwandiger werdenden Zellen aufgebaut und wird lateral von einer ein- bis zweireihigen Schicht dunkler, grünlicher, rundlicher, sehr derbwandiger Zellen umgeben. Am Margo sind die Zellen etwas länger. Oft ist er noch verbunden mit der aufgesprengten Deckschicht, die aus gleichartigen Zellen wie das Excipulum besteht. Das aus hyalinen, zartwandigen, verschieden großen, polyedrischen oder länglichen Zellen zusammengesetzte Hypothecium ist zentral viel dicker als gegen den Rand zu. Die zylindrischen oder länglich-keuligen, 55 bis 75 μ langen und 7 bis 10 μ breiten, achtsporigen Asci reagieren nicht auf Jod. Die Sporen sind hyalin, breitkeulig oder eiförmig, 7,5 bis 10 μ lang und 3 bis 5 μ breit. Die fädigen, hyalinen, oben wenig verdickten Paraphysen überragen die Asci kaum.

Die Nebenfruchtform entwickelt sich am Rande der Flecke, in deren Zentrum die Hauptfruchtform gebildet wird oder erscheint schon vorher auf jungen Blättern, welche sich gelblich verfärben. Die 100 bis 250 μ breiten und etwa 100 μ hohen Konidienloculi liegen direkt unter der Epidermis, sind basal und lateral nicht von einer differenzierten Wand umgeben. Die 12 bis 16 μ langen, unten etwa 3 μ breiten, oben flaschenartig verjüngten Konidienträger sitzen auf polyedrischen, hyalinen, eine dünne Grenzschicht bildenden Zellen, welche ohne deutlichen Übergang in Pseudostroma übergehen. Die von einem dunklen, pseudoparenchymatischen oder auch hellen, bräunlichen, pseudostromatischen Gewebe erfüllte und umwachsene Epidermis bildet oben eine Decke. Sie ist oft auch von senkrecht nach innen stehenden Konidienträgern besetzt und reißt unregelmäßig auf, nachdem die Höhlung von hyalinen, einzellig abgeschnürten, zylindrischen, beidseitig abgerundeten oder keuligen, 5 bis 8 μ langen und etwa 2 μ breiten Konidien erfüllt ist (vgl. LIMBER 1955).

Die Resultate der eingehenden morphologischen und biologischen Studien von F. R. JONES (1918) ließen sich fast in allen Teilen bestätigen. JONES betonte, daß sich die Apothecien vor allem erst auf den gänzlich abgestorbenen Blättern zur Reife entwickelten. Ich fand jedoch im Fricktal Mitte August sehr zahlreich vorhandene, gut ausgebildete und die Wirtspflanzen in hohem Maße schädigende Hauptfruchtformen; das Konidienstadium kam eher spärlich vor, und in den Loculi fanden sich nur wenig Sporen. Die Hauptfruchtform von *Leptotrochila medicaginis* kann als parasitisch sich ausbildend oder erst auf abgestorbenem Substrat zur Reife gelangend bezeichnet werden.

9. *Leptotrochila trifolii-arvensis* (Nannf.) comb. nov.

Synonyme:

Pseudopeziza trifolii-arvensis Nannf. — Nov. Act. Reg. Soc. Sci. Ups. ser. IV, 8 (2), 177—179 (1932).

Nebenfruchtform:

Sporonema sp. — vgl. NANNFELDT, J. A., Nov. Act. Reg. Soc. Sci. Ups. ser. IV, 8 (2), 177—179 (1932).

Nährpflanze:

Trifolium arvense L.

Untersuchtes Material:

KRIEGER, Fungi saconici, Nr. 974 (sub *Pseudopeziza trifolii* Fuck.) auf *Trifolium arvense* L. gesammelt am Elbeufer bei Königstein, am 1. 8. 1894, leg. W. KRIEGER (ex Staatsherbarium München);

SYDOW, Mycotheca germanica Nr. 2362 (sub *Pseudopeziza trifolii* Fuck.) auf Blättern von *Trifolium arvense* L. gesammelt bei Donsbach, Dillkreis, Prov. Hessen-Nassau, am 11. 8. 1926, leg. A. LUDWIG (ex Staatsherbarium München);

SYDOW, Mycotheca germanica Nr. 3528 (sub *Pseudopeziza trifolii-arvensis* Nannf.) auf Blättern von *Trifolium arvense* L. gesammelt bei Grazin, Kreis Lebus, Brandenburg, am 9. 9. 1941, leg. H. SYDOW (ex Staatsherbarium München).

Die Apothecien entstehen subepidermal, in oder unter der Palisadenschicht, brechen beim Reifen hervor und sitzen in Gruppen oder einzeln auf braunen Flecken der lebenden Blätter. Die Fruchtkörpergröße schwankt zwischen 0,1 und 0,8 mm. Oft ist das ganze Blatt gebräunt und von einem Pseudostroma erfüllt, das unter den Fruchtkörpern in ein echtes Stroma übergeht, von welchem sich das Excipulum ohne scharfen Übergang abhebt. Das Excipulum besteht aus polyedrischen, bis 12 μ großen, an der Basis hyalinen, seitlich dunklen und gegen außen dickwandigeren Zellen. Die obersten Zellen des Margo, welches das Hymenium nur wenig überragt, sind bis 25 μ lang. Die Asci sind keulig, oben leicht abgeplattet, achtsporig und 60 bis 82 \times 9 bis 11,5 μ groß. Die spindel- bis eiförmigen Sporen sind einzellig, mit zwei Öltropfen versehen und messen 9,5 bis 12,5 \times 3,5 bis 4,5 μ . Die 3 μ dicken Paraphysen sind oben nur wenig verdickt und selten verzweigt.

Leptotrochila trifolii-arvensis ist als Übergangsform zwischen *Leptotrochila medicaginis* (Fuck.) nov. comb. und *Pseudopeziza trifolii* Fuck. zu betrachten. Entgegen der Ansicht von NANNFELDT (1932) scheint mir *Leptotrochila trifolii-arvensis* morphologisch näher bei *Leptotrochila medicaginis* als bei *Pseudopeziza trifolii* zu stehen. Bei *Leptotrochila trifolii-arvensis* wie bei *Leptotrochila medicaginis* ist das Stroma viel stärker entwickelt. Ein weiterer charakteristischer Unterschied besteht in der Ausbildung einer Fruchtkörperwand. Das Excipulum der *Leptotrochila trifolii-arvensis* umgibt die Fruchtschicht als eine deutliche Wand, welche in Randfasern ausläuft, die den *Pseudopeziza*-Arten völlig fehlt (vgl. NANNFELDT [1932] Tafel VII, Fig. 2 und 3). Asci und Sporen zeigen bei den drei Arten keine wesentlichen Unterschiede. In bezug auf die Jodfärbung verhält sich die vorliegende Art wie *Leptotrochila medicaginis*. Die Ascusspitzen lassen sich nicht anfärben. Wie *Leptotrochila medicaginis* ist auch *Leptotrochila trifolii-arvensis* mit einer Nebenfruchtform vom *Sporonema*-Typus verbunden (NANNFELDT 1932), die ich jedoch selber nicht gesehen habe.

JONES (1919) zählt *Trifolium arvense* L. zu den Wirtspflanzen von *Pseudopeziza trifolii* Fuck. Er verweist dabei auf das Material von KRIEGER, Fungi saxonicis Nr. 974, gesammelt am 1. 10. 1894, leg. W. KRIEGER, welches nach meinen Untersuchungen sicher zu *Leptotrochila trifolii-arvensis* gehört.

10. *Leptotrochila repanda* (Fr.) Karst.

Myc. fenn 1, 246 (1871)

Synonyme:

- (*Xyloma herbarum* Alb. et Schwein. — Consp. fung. nisk. 65, tab. 4, fig. 6 [1805].)
Phacidium repandum Fr. — Vet. Akad. Handl. 108 (1819).
Pseudopeziza repanda (Fr.) Karst. — Rev. mon. 161 (1885).
Coccomyces repandus (Fr.) Quél. — Enchir. fung. 338 (1886).
Peziza Dehnii Rabh. — Bot. Zeit. 1, 11—12 (1843).
Pseudopeziza Dehnii (Rabh.) Fuck. — Symb. myc. 291 (1869).
Mollisia Dehnii (Rabh.) Karst. — Myc. fenn. 1, 206 (1871).
Beloniella Dehnii (Rabh.) Rehm — in Rabenhorst Krypt. fl. 1 (3), 639 (1896).
Fabraea Dehnii (Rabh.) Nannf. — Nov. Act. Reg. Soc. Scient. Upsaliensis, ser. IV, 8, 184 (1932).

Nährpflanze:

Potentilla norvegica L.

Untersuchtes Material:

- RABENHORST, Herb. myc. Nr. 23 (sub *Peziza Dehnii* Rabh.) auf *Potentilla norvegica* L. gesammelt bei Dresden, leg. L. RABENHORST;
 PETRAK, Mycotheca generalis Nr. 1711 (sub *Fabraea Dehnii* Nannf.) auf *Potentilla norvegica* L. gesammelt in der Prov. Pskov, Distr. Korkov, Rußland, im Juli 1919, leg. L. AUFJEW;
 auf *Potentilla norvegica* (sub *Beloniella Dehnii* Rehm) gesammelt bei Durassowo, Prov. et Distr. Ufa, Ross. orient., am 25. 6. 1907, leg. J. SCHIRAJENSAY.

Die 0,3 bis 1 mm großen, zuerst kugelig geschlossenen und eingesenkten, früh hervorbrechenden und sitzenden, rundlich sich öffnenden und die krugförmige, in feuchtem Zustand flach ausgebreitete, gelbgraue Fruchtscheibe entblößenden, gesellig wachsenden Apothecien reifen an lebenden oder abge-

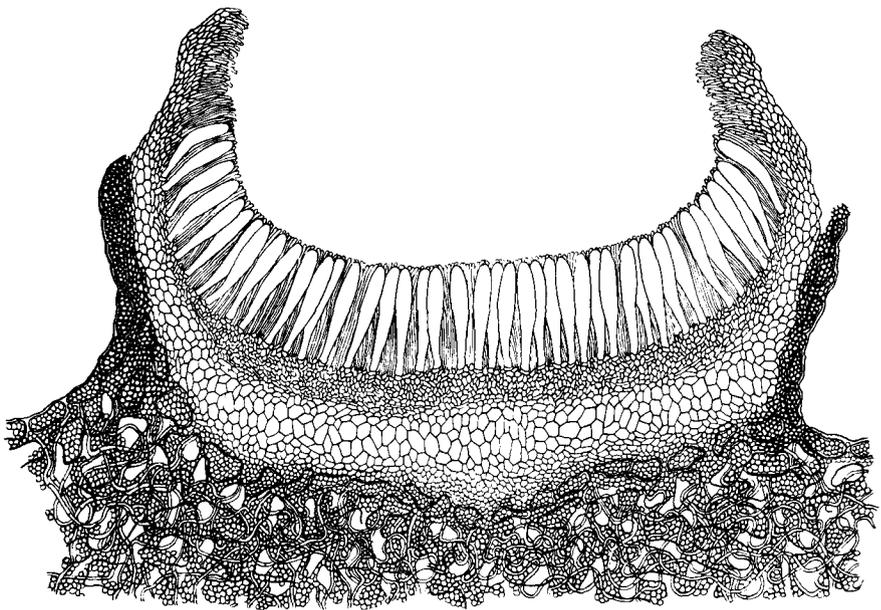


Abb. 10. Schnitt durch ein Apothecium von *Leptotrochila verrucosa* auf *Galium boreale* L. Vergr. 250×

storbenen Stengeln oder Blättern, vor allem entlang den primären Nerven auf der Blattunterseite. Das Wirtsgewebe wird von Pseudostroma durchwachsen. Das basal nicht scharf abgegrenzte, dunkle, aus polyedrischen, eckigen, länglich oder isodiametrischen, zartwandigen, mit braunem Plasma erfüllten Zellen bestehende Excipulum umgibt den Fruchtkörper als basal 30 bis 40 μ dicke, parietal etwas dünner werdende Wand. Der Margo endet mit paraphysenartigen Zellen. Das Hypothecium ist nur wenig entwickelt. Die achtsporigen, keuligen, gestielten, 50 bis 70 μ langen und 6 bis 8 μ breiten Asci besitzen einen mit Jod blau anfärbbaren Apikalapparat. Die Sporen sind spindelförmig oder länglich-keulig, mit einem oder mehreren Öltropfen versehen, oft zweizellig, 12 bis 19 μ lang und 2,5 bis 3,5 μ breit. Die hyalinen, fädigen, oben leicht verdickten Paraphysen sind wenig zahlreich.

Daß *Phacidium repandum* Fr. und nicht *Peziza Dehnii* Rabh. als ältester gesicherter Name für diesen Pilz angesehen werden muß, geht aus der Beschreibung des Pilzes und aus der Reihenfolge der aufgezählten Wirtspflanzen in dem Systema Mycologicum (FRIES 1822) eindeutig hervor. KARSTEN (1871) führt auf *Potentilla norvegica* sowohl eine *Mollisia Dehnii* (Rabh.) als auch eine *Leptotrochila repanda* (Fr.) an. Die beiden Diagnosen stimmen jedoch in allen Teilen überein, so daß die beiden zweifellos als Synonyme zu betrachten sind.

11. *Leptotrochila verrucosa* (Wallr.) comb. nov.

Synonyme:

- Colpoma verrucosa* Wallr. — Flor. crypt. germ. 2, 422 (1833).
Phacidium ? verrucosum (Wallr.) Sacc. — Syll. fung. 8, 717 (1889).
Phacidium vernale Fuck. — Symb. myc. 262 (1869).
Phacidium autumnale Fuck. — Symb. myc. 262 (1869).
Pseudopeziza vernalis (Fuck.) Sacc. — Syll. Fung. 8, 727 (1889).
Pseudopeziza autumnalis (Fuck.) Sacc. — Syll. Fung. 8, 727 (1889).

Nebenfruchtform: *Sporonema*

beschrieben als:

- Sporonema punctiforme* (Fuck.) v. Höhn. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. 38, 98 (1920), Mitt. bot. Inst. Techn. Hochsch. Wien 2, 50—53 (1925).
Phyllachora punctiformis Fuck. — Symb. myc. 219 (1869).
Placosphaeria punctiformis (Fuck.) Sacc. — Syll. Fung. 8, 727 (1889).
Phyllosticta asperulae Sacc. et Faut. — Bull. soc. myc. France 16, 22 (1900).
Sporonema asperulae (Sacc. et Faut.) Petr. — Myc. carpatica fasc. 3, Nr. 68 (1920).

Nährpflanzen:

Galium spp., *Asperula* spp. *Rubia tinctorum* L., *Sherardia arvensis* L.

Untersuchtes Material:

- RABENHORST, Fungi europaei Nr. 2023 (sub *Phacidium autumnale* Fuck.) auf *Galium boreale* L. gesammelt bei Eisleben, Sachsen, am 15. 9. 1875, leg. J. KUNZE;
 DE THÜMEN, Mycotheca universalis Nr. 770 (sub *Phacidium autumnale* Fuck.) auf *Galium boreale* L. gesammelt bei Eisleben, Sachsen, im Oktober 1876, leg. G. WINTER;
 RABENHORST-WINTER, Fungi europaei Nr. 3164 (sub *Phacidium repandum* Fr.) auf *Galium silvaticum* L., b. *Asperula odorata* L. gesammelt bei Brünn, Moravia, leg. G. v. NIESSL;
 MIGULA, Kryptogamae Germaniae, Austriae et Helvetiae exsiccatae Nr. 33 (sub *Phacidium repandum* Fr.) auf *Galium boreale* L. gesammelt bei Wiessen, Böhmen, am 11. 9. 1902, leg. F. BUBAK;

- SYDOW, Mycotheca germanica Nr. 812 (sub *Placosphaeria galii* Sacc.) auf *Galium Mollugo* L., gesammelt bei Mecklenburg, am 12. 8. 1908, leg. P. SYDOW;
- SYDOW, Mycotheca germanica Nr. 1248 (sub *Phacidium repandum* Fr.) auf *Galium silvestre* Poll. gesammelt bei Spittel, Lothringen, am 1. 10. 1913, leg. A. LUDWIG;
- PETRAK, Mycotheca generalis Nr. 1465 (sub *Sporonema punctiforme* v. Höhn.) auf *Galium* sp. gesammelt bei Dusba, Mähren, im September 1926, leg. F. PETRAK;
- PETRAK, Mycotheca generalis Nr. 1395 (sub *Sporonema punctiforme* v. Höhn.) auf *Galium boreale* L. gesammelt bei Oakland, Kanada, im August 1924, leg. J. DEARNESS;
- SAVULESCU, Herbarium mycologicum romanicum Nr. 1169 (sub *Placosphaeria punctiformis* Sacc.) auf *Galium Schultesii* Vest. gesammelt am 15. 8. 1932, leg. TR. SAVULESCU et C. SANDU;
- RECHINGER, iter iranicum Nr. 2400 (sub *Sporonema punctiforme* Petr.) auf *Galium hyranicum* C. A. Mey gesammelt im Elburs-Gebirge, Iran, am 30. 5. 1937, det. F. PETRAK;
- auf *Asperula brachyantha* Boiss (sub *Pseudopeziza repanda* Karst.) gesammelt in Süd-Iran, am 13. 6. 1842, leg. O. STAFF;
- auf *Galium Mollugo* L. (sub *Phacidium repandum* Fr.) gesammelt bei Weisskirchen, im November 1913, leg. F. PETRAK;
- auf *Galium boreale* L. (sub *Placosphaeria punctiformis* Sacc.) gesammelt bei Jemtlandia, Svecia, am 9. 8. 1925, leg. A. ELIATTOW;
- auf *Sherardia arvensis* L. (sub *Phacidium repandum* Fr.) gesammelt bei Maderon, Gardasee, Italien, am 23. 5. 1936, leg. GEMON;
- auf *Rubia tinctorum* L. (sub *Sporonema punctiforme* v. Höhn.) gesammelt bei Ankara, Kleinasien, am 28. 6. 1942, leg. H. BREMER;
- auf *Rubia tinctorum* L. (sub *Pseudopeziza repanda* Karst.) gesammelt bei Leuk, Kt. Wallis, am 18. 8. 1945, leg. CH. TERRIER;
- auf *Galium coronatum* Sibth. (sub *Pseudopeziza repanda* Karst.) gesammelt bei Teheran, Iran, im Juli 1947, leg. E. ESFANDIARI;
- auf *Sherardia arvensis* L. (sub *Pseudopeziza repanda* Karst.) gesammelt bei Pickering, Yorkshire, England, am 18. 11. 1956, leg. W. G. BRAMLEY;
- auf *Galium* sp. gesammelt im Nainital, Indien, am 7. 5. 1957, leg. E. MÜLLER;
- auf *Galium boreale* L. gesammelt bei Zufikon, Kt. Aargau, am 23. 2. 1958.

Die 0,3 bis 1 mm großen, beim Hervorbrechen die Deckschicht und die Epidermis unregelmäßig lappig aufreißenden, rundlichen oder länglichen Fruchtkörper reifen auf lebenden, absterbenden oder abgestorbenen Blättern oder auf absterbenden oder vermodernden Stengeln ohne Bevorzugung bestimmter Jahreszeiten. Das Wirtsgewebe ist erfüllt von einem gelben oder bräunlichen, aus 2 bis 3 μ großen, polyedrischen Zellen bestehenden Pseudostroma, welches allmählich in das basale Excipulum übergeht und den Fruchtkörper seitlich bis weit hinauf umschließt. Das Excipulum ist unten etwa 60 μ und seitlich etwa 20 μ dick und besteht aus graubraunen bis olivgrünen, polyedrischen, bis 17 μ großen, nach oben und vor allem marginal länglich und kleiner werdenden, oft in Reihen angeordneten Zellen, die sich zu oberst in paraphysenartigen Randfasern fortsetzen. Das etwa 20 μ dicke Hypothecium ist aus hyalinen, zartwandigen, polyedrischen oder länglichen Zellen aufgebaut. Die länglich-keuligen, gestielten, achtsporigen Asci sind 45 bis 92 \times 6 bis 10 μ groß; sie besitzen einen mit Jod blau anfärbbaren Apikalapparat und sind von acht länglich-keuligen, 7 bis 13 \times 3 bis 4,5 μ großen, hyalinen Sporen erfüllt. Die fädigen, hyalinen, oben leicht verdickten Paraphysen überragen die Asci nur wenig (vgl. Abb. 10).

Die Nebenfruchtform entwickelt sich auf der Unterseite lebender Blätter. Das Blattgewebe ist von zartwandigen, hyalinen, 2 bis 4 μ dicken Hyphen durchwachsen. Die Konidienloculi sind bis 400 μ groß, flach oder rundlich, manchmal auch etwas unterteilt, basal und lateral von einer Wand aus einigen Reihen bräunlich-gelber bis olivgrüner, etwa 7 μ großer, polyedrischer oder länglicher Zellen umgeben und werden oben von einer dunklen Schicht brauner, mäandrisch gewundener, derbwandiger Hyphen bedeckt. Die je nach Wirtspflanze verschieden langen, zwischen 12 und 35 μ schwankenden, an der Basis verzweigten, hyalinen, nach oben sich verjüngenden Konidienträger sitzen unten und seitlich, manchmal hängen sie auch von der Deckschicht nach unten. Die stäbchenförmigen, hyalinen, 4 bis 7 μ langen und 1 bis 2 μ dicken Konidien werden einzeln abgeschnürt (vgl. LIMBER 1955, PETRAK 1921).

WALLROTH (1833) beschrieb seine *Colpoma verrucosum* auf Grund von Exemplaren auf Stengeln. Die Fruchtkörper auf Stengeln haben im Gegensatz zu den blattbewohnenden eine längliche Form, was mit der Morphologie des Substrates zusammenhängt; auch haben sie meist eine ziemlich massive Deckschicht, wodurch ihr Äußeres große Ähnlichkeit z. B. mit *Lophodermium* Chev. zeigt. SACCARDO (1889) hat deshalb den Pilz bei *Phacidium* Fr. eingereiht. Offenbar war er selber davon nicht ganz überzeugt, was aus dem Fragezeichen hinter dem Gattungsnamen hervorgeht. Die beiden von FÜCKEL (1869) aufgestellten Arten (*Phacidium vernale* Fuck. auf *Galium Mollugo* L. und *Phacidium autumnale* Fuck. auf *Galium boreale* L.) sind bei SACCARDO (1889) in der Gattung *Pseudopeziza* angeführt. Sie unterscheiden sich im Vorkommen auf verschiedenen Wirten, zeigen jedoch auch geringe morphologische Unterschiede, welche weiter unten näher besprochen werden.

Warum REHM (1896), SCHRÖTER (1908) und NANNFELDT (1932) für den vorliegenden Pilz das Epitheton „*repanda*“ verwenden, ist mir unerklärlich. FRIES (1822) erwähnt als Wirtspflanzen des *Phacidium repandum* Fr. zuerst *Potentilla*, dann *Cerastium* und erst an dritter Stelle *Galium*, so daß „*repanda*“ eindeutig für den auf *Potentilla* wachsenden Pilz reserviert bleibt, was auch bei KARSTEN (1871) ersichtlich ist (vgl. Synonyme von *Leptotrochila repanda* [Fr.] Karst. = *Fabraea Dehnii* [Rbh.] Nannf.).

Tabelle 2

Größenverhältnisse von Ascis und Sporen
bei verschiedenen Formen von *Leptotrochila verrucosa* in μ

Wirtspflanze	Ascuslänge	Ascusbreite	Sporenlänge	Sporenbreite
<i>Galium Mollugo</i> L.	46—50	6—9	7—9	4—4,5
<i>Galium boreale</i> L.	52—60	7—9	10—13	3—4
<i>Galium</i> sp. (Indien)	57—66	7—8	9—12	3—4
<i>Sherardia arvensis</i> L.	58—69	8—9	11—12	3—4
<i>Rubia tinctorum</i> L.	69—82	7—9	11—12	3,5—4
<i>Asperula brachyantha</i> Boiss.	75—92	9—10	11—13	4—4,5

Leptotrochila verrucosa ist sehr wahrscheinlich nicht einheitlich. Die Formen auf den verschiedenen *Rubiaceae*-Wirten sind zwar in Haupt- und Nebenfruchtform sehr ähnlich, sie zeigen aber andererseits gut faßbare Unterschiede. Vor allem variieren Ascus- und Sporendimensionen, wie Tabelle 2 angibt.

Trotzdem kann im Moment noch keine weitergehende Unterteilung vorgenommen werden. Das aufliegende Material genügte nicht zur statistischen Auswertung, und es fehlen auch Infektionsversuche, die allein das Bestehen verschiedener Kleinarten beweisen würden.

12. *Leptotrochila astrantiae* (Ces.) comb. nov.

Synonyme:

- Phacidium astrantiae* Ces. — RABENHORST, Herb. myc. Nr. 258 (1855).
Pseudopeziza saniculae f. *astrantiae* Niessl — Rbh., Fungi europ. Nr. 1550 (1872).
Trochila saniculae f. *astrantiae* Rehm — REHM, Ascom. Nr. 613 b (1881).
Pseudopeziza astrantiae (Ces.) Sacc. — Syll. Fung. 8, 724 (1889).
Fabraea astrantiae (Ces.) Rehm — Rbh. Krypt. Fl. 1 (3), 602 (1896).

Nährpflanzen:

- Astrantia major* L., *Astrantia minor* L.

Untersuchtes Material:

- RABENHORST, Herb. Myc. Nr. 258 (sub *Phacidium astrantiae*) auf *Astrantia major* L. gesammelt in Bugella, Piemont, im September 1855, leg. CESATI;
 RABENHORST, Fungi europaei Nr. 1550 (sub *Pseudopeziza saniculae* Niessl) auf der Unterseite lebender Blätter von *Astrantia major* L. gesammelt bei Graz im Sommer, leg. G. DE NIESSL;
 DE THÜMEN, Mycotheca universalis Nr. 2212 (sub *Pseudopeziza saniculae* Niessl) auf lebenden Blättern von *Astrantia major* L. gesammelt bei Königstein, Saxonien, im Oktober 1882, leg. W. KRIEGER;
 PETRAK, Mycotheca generalis Nr. 1741 auf *Astrantia major* L. gesammelt in Lunz, Niederdonau, im Juli 1939, leg. F. PETRAK;
 auf *Astrantia major* L. gesammelt in Königstein an der Elbe (gleicher Fundort wie KRIEGER, Fungi saxon. 144), im Juni 1889, leg. W. KRIEGER;
 auf *Astrantia major* L. gesammelt in Wengen, Kt. Bern, im September 1893, leg. F. v. TAVEL;
 auf *Astrantia minor* L. gesammelt in Bosco grande, Dalpe, Kt. Tessin, am 22. 9. 1940, leg. A. VOLKART;
 auf *Astrantia major* L. gesammelt in Kandersteg, Kt. Bern, am 22. 8. 1950, leg. S. BLUMER.

Die hellbraunen bis schwarzbraunen, 0,1 bis 0,5 μ großen, zuerst kugelig niedergedrückten, später flach schüsselförmig sitzenden, die gelbbraune Fruchtscheibe entblößenden Fruchtkörper sind unregelmäßig zerstreut, in braunschwarzen, bis 2 cm großen Flecken auf der Blattunterseite angeordnet. In den Flecken ist das Blattgewebe von 2 bis 3 μ dicken Hyphen durchwuchert, welche direkt in die Zellen des Excipulum übergehen. Das Excipulum besteht aus 7 bis 15 μ großen, polyedrischen oder isodiametrischen Zellen, mißt an der Basis 30 bis 60 μ und umgibt die Fruchtschicht lateral als eine aus 2 bis 3 Zellschichten bestehende Wand. Die keuligen, oben abgestumpften 50 bis 70 μ langen und 10 bis 13 μ breiten, zwei- bis vier-, selten achtsporigen Asci stehen dicht nebeneinander und sind nur von wenigen, oben kaum verdickten Paraphysen umgeben. Die Sporen sind spindelförmig,

keulig oder lang ellipsoidisch, 11 bis $20 \times 3,5$ bis $5,5 \mu$, einzellig mit zwei großen Öltröpfen, später zwei-, seltener vierzellig. Der Ascusporus läßt sich mit Jod anfärben.

13. *Leptotrochila cerastiorum* (Wallr.) comb. nov.

Synonyme:

- Peziza cerastiorum* Wallr. — Flor. crypt. 2, 465 (1833).
Trochila cerastiorum (Wallr.) De Not. — Comm. Soc. Critt. Ital. 1, 320 (1864).
Pseudopeziza cerastiorum (Wallr.) Fuck. — Symb. myc. 291 (1869).
Phacidium cerastiorum (Wallr.) Gill. — Champ. franc. 169 (1879).
Mollisia cerastiorum (Wallr.) Phill. — Man. brit. Disc. 199 (1893).
Fabraea cerastiorum (Wallr.) Rehm — Rbh. Krypt. Fl. 1 (3), 600 (1896).

Nährpflanze:

Cerastium sp.

Untersuchtes Material:

- RABENHORST, Fungi europaei Nr. 1705 (sub *Pseudopeziza cerastiorum* Wallr.) auf *Cerastium glomeratum* Thuill. gesammelt im Niederwalde bei Rastatt, am 24. 5. 1873, leg. J. SCHRÖTER;
 Flora exsiccata Austro-Hungarica Nr. 395 (sub *Pseudopeziza cerastiorum* Wallr.) auf *Cerastium triviale* Link gesammelt bei Brünn, Moravia, leg. G. NIESSL;
 SYDOW, Mycotheca germanica Nr. 1609 auf *Cerastium triviale* Link gesammelt bei Niederbarnim, Brandenburg, am 23. 7. 1911, leg. H. et P. SYDOW;
 SAVULESCU, Herbarium mycologicum romanicum Nr. 401 auf *Cerastium glomeratum* Thuill. gesammelt bei Chitarani, Muntenia, am 21. 4. 1930, leg. TR. SAVULESCU et C. SANDU;
 auf *Cerastium brachypetalum* Pers. gesammelt bei Glattfelden, Kt. Zürich, am 17. 5. 1908, leg. A. VOLKART;
 auf *Cerastium triviale* Link. (sub *Pseudopeziza cerastiorum* Wallr.) auf *Cerastium triviale* Link gesammelt bei Bischofszell, im Herbst 1883, leg. H. WEGELIN.

Die 0,1 bis 0,9 mm großen, in feuchtem Zustand die gelblich-braune Fruchtscheibe entblößenden und scheinbar aufsitzenden Apothecien wachsen gesellig vor allem auf der Blattunterseite. Das Wirtsgewebe ist teilweise von Pseudostroma durchwachsen. Das Excipulum besteht aus polyedrischen, isodiametrischen, eckigen, gelblich bis bräunlichen, 5 bis 10μ großen Zellen, geht basal in einen ziemlich breiten, sich oft ins Wirtsinnere hinein propfenartig fortsetzenden Fuß über, wird lateral dünner und dunkel. Der Margo besteht aus verlängerten Zellen und ragt nicht über das Hymenium hervor. Das Hypothecium läßt sich nur undeutlich vom Excipulum unterscheiden. Die zentralen Zellschichten sind meist kräftig ausgebildet, wodurch das Hymenium in der Mitte konvex emporgewölbt wird. Die keuligen, achtsporigen, gestielten, 45 bis 60μ langen und 7 bis 9μ breiten, sich am Scheitel verjüngenden, zu oberst leicht abgestumpften Asci reagieren auf Jod positiv und werden von den fädigen, hyalinen Paraphysen kaum überragt. Die Sporen sind 8 bis 13μ lang und 2,4 bis 4μ breit, keulig, ellipsoidisch bis spindelförmig, mit zwei Öltröpfen versehen, oft auch zweizellig (vgl. SACCARDO 1878).

14. *Leptotrochila sanguisorbae* (Jaap) comb. nov.

Synonym:

Fabraea sanguisorbae Jaap — Ann. myc. 9, 332 (1911).

Nährpflanze:

Sanguisorba officinalis L.

Untersuchtes Material:

PETRAK, Mycotheca generalis Nr. 1750, auf *Sanguisorba officinalis* L. gesammelt bei Rudersdorf, Kr. Siegen, Westfalen, im September 1930, leg. A. LUDWIG.

Die bräunlich-gelben, 0,1 bis 0,4 mm breiten Fruchtkörper sitzen einzeln oder gesellig, als rundliche Becherchen in ausgebleichten Flecken auf der Unterseite älterer, noch lebender Blätter. Das Wirtsgewebe ist durchwachsen von feinen, hyalinen Hyphen und teilweise auch von sehr zartwandigen, 4 bis 7 μ großen, mit gelblichem Plasma erfüllten Zellen. Excipulum und Hypothecium sind nicht differenziert und bestehen aus gleichförmigen, hyalinen bis bräunlichen Zellen. Die Fruchtkörperwand setzt sich aus einigen außen und marginal aufasernden Reihen heller, polyedrischer Zellen zusammen. Basal verdickt sich das Excipulum meist fußartig. Die Asci sind keulig, 50 bis 65 μ lang und 9 bis 11,5 μ breit, kurz gestielt, achtsporig und oben etwas abgeflacht. Der Apikalapparat läßt sich mit Jod blau anfärben. Die hyalinen, ellipsoidischen oder eiförmigen, zuerst einzelligen und mit zwei Öltropfen versehenen, später zweizelligen Sporen messen 7,5 bis 9,5 μ in der Länge und 3,5 bis 4,5 μ in der Breite. Die spärlichen, fädigen und hyalinen Paraphysen überragen die Asci meist um einige μ .

JAAP (1911) hat seinen auf *Sanguisorba officinalis* gefundenen Pilz deshalb zu *Fabraea* Sacc. gestellt, weil er ihn als mit *Fabraea astrantiae* (Ces.) Rehm (= *Leptotrochila astrantia* [Ces.] comb. nov. verwandt betrachtete. Dies trifft zweifellos zu. Hingegen sind beide gegenüber dem Gattungstypus *Fabraea ranunculi* (Fr.) Karst. (= *Leptotrochila ranunculi* [Fr.] comb. nov.) doch so verschieden, daß es sich rechtfertigt, diese Arten innerhalb der Gattung *Leptotrochila* in eine eigene Gruppe zu stellen (vgl. Abb. 9 und Abb. 11).

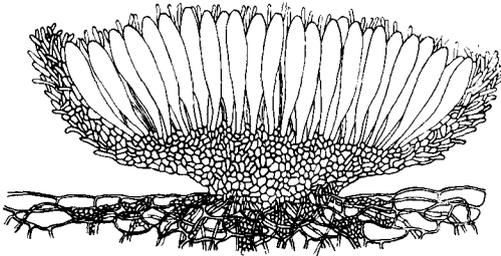


Abb. 11. Schnitt durch ein Apothecium von *Leptotrochila sanguisorbae* auf *Sanguisorba officinalis* L. Vergr. 250 \times

III. Die Gattung *Pseudorhytisma* Juel

a) Gattungsumschreibung

Die monotypische Gattung *Pseudorhytisma* wurde von JUEL (1894) auf Grund der *Rhytisma bistortae* Lib. aufgestellt. Er betrachtete den auf *Polygonum* wachsenden Pilz wegen seines sogenannten Sklerotienlagers als zu den *Phacidiaceae* in die Nähe von *Rhytisma* Fr. gehörend, von der *Pseudorhytisma* sich im Bau der Sporen unterscheidet.

v. HÖHNEL (1917 c) betonte, daß im Querschnitt kein schwarzes Stroma zu finden und der ganze Pilz in all seinen Teilen hyalin-weiß sei, und die braune bis schwarze Färbung der großen Flecke, auf denen der Pilz sitzt,

vom braunen Inhalt der abgestorbenen Epidermiszellen herrühre. Seine Ausführungen ließen sich bei meinen Untersuchungen bestätigen. Er faßte den Pilz als stromatische Stictidee auf und erwähnte, daß *Pseudorhytisma* mit der von ihm begründeten Gattung *Placopeziza* (= *Leptotrochila*, vgl. *Leptotrochila phyteumatis* Fuck. p. 248) nichts zu tun habe.

Die *Stictidaceae* können (vgl. NANNFELDT 1932) nicht als systematische Einheit betrachtet werden, da es sich um ein Gemisch verschiedenster Pilzgattungen handelt, die keine verwandtschaftlichen Beziehungen zueinander haben. *Stictis* Pers. selber gehört zu den *Ostropales*, ist also mit den hier behandelten Pilzen überhaupt nicht verwandt. NANNFELDT vermutet, daß die ältere Auffassung richtig sei, wonach der Pilz in die Nähe von *Pseudopeziza* oder *Leptotrochila* zu stellen sei (FUCKEL 1869, REHM 1896 und SCHRÖTER 1908); er war jedoch nicht in der Lage, den Pilz in gut ausgebildetem Zustand zu finden. Bei der Untersuchung gut entwickelter Hauptfruchtformen, die sich auf verschiedenen Proben des unten angeführten Materiales fanden, konnte die Verwandtschaft der *Pseudorhytisma* mit *Pseudopeziza* festgelegt werden. Die bei der Besprechung der Abgrenzung der drei Gattungen angeführten Unterschiede verlangen jedoch eindeutig die Trennung der beiden Gattungen. *Pseudorhytisma* Juel soll daher als selbständige Gattung zu den *Pseudopezizoidae* sensu NANNFELDT gezählt werden.

Pseudorhytisma Juel

Oefvers. K. Vet.-Akad. Förh. 9, 498 (1894)

Monotypus:

Pseudorhytisma bistortae Juel

Die Apothecien entwickeln sich auf dunklen Flecken lebender Blätter schon im Sommer oder erst nach dem Überwintern. Das Blatt ist von lückenlos ineinander verflochtenem, gleichförmigem Stroma von „*textura intrictata*“ erfüllt (vgl. Abb. 12), welches sich auch über der Epidermis fortsetzt. Die Fruchtkörper entwickeln sich im Stroma, sprengen die deckenden Gewebepartien unregelmäßig auf. Excipulum und differenziertes Hypothecium fehlen völlig. Die Fruchtkörper sind von verschiedener Gestalt und Größe. Die ziemlich langen, länglich-keuligen, oben abgestumpften, lang gestielten Asci reagieren auf Jod negativ und werden von den oben leicht verdickten, fädigen Paraphysen wenig überragt. Die Sporen sind hyalin, eiförmig bis keulig, meist mit Öltropfen versehen.

b) Artbesprechung

1. *Pseudorhytisma bistortae* (Lib.) Juel

Oefvers. K. Vet.-Akad. Förh. 9, 498 (1894)

Synonyme:

Xyloma bistortae DC. — Mém. du Mus. Paris 3, 318 (1817).

Ectostroma bistortae (DC.) Fr. — Syst. myc. 2, 602 (1822).

Rhytisma bistortae Lib. — Plant. crypt. Ard. Exs. Nr. 68 (1830).

Polystigma bistortae (Lib.) Fuck. — Fung. rhen. Nr. 1827 (um 1865).

Pseudopeziza bistortae (Lib.) Fuck. — Symb. myc. 290 (1869).

Leptotrochila bistortae (Lib.) Schröt. — Hedwigia 29, 58 (1908).

Nährpflanzen:

Polygonum Bistorta L., *Polygonum viviparum* L. und andere *Polygonum*-Arten.

Untersuchtes Material:

KRIEGER, Fungi saxonicus Nr. 336 (sub *Pseudopeziza bistortae* Fuck.) auf *Polygonum Bistorta* L. gesammelt bei Gottesgab, Böhmen, am 28. 7. 1887, leg. W. KRIEGER;
auf *Polygonum Bistorta* L. (sub *Pseudopeziza bistortae* Fuck.) gesammelt bei Einsiedeln, Kt. Schwyz, und bei Pontresina, Engadin, Kt. Graubünden, am 20. 7. 1890 und im August 1890, leg. F. v. TAVEL;
auf *Polygonum Bistorta* L. (sub *Pseudopeziza bistortae* Fuck.) gesammelt am Etzel, Kt. Schwyz, und am Heinzenberg, Kt. Graubünden, am 14. 7. 1901 und am 11. 8. 1901, leg. A. VOLKART;
auf *Polygonum Bistorta* L. (sub *Pseudopeziza bistortae* Fuck.) gesammelt bei Pontresina, Kt. Graubünden, am 24. 7. 1904, leg. H. SCHELLENBERG;
auf *Polygonum viviparum* L. (sub *Pseudopeziza bistortae* Fuck.) gesammelt am Sassal Massone, Kt. Graubünden, und auf der Fürstenalp bei Trimmis, Kt. Graubünden, am 28. 7. 1904 und am 14. 8. 1904, leg. H. SCHELLENBERG;
auf *Polygonum viviparum* L. gesammelt bei Godhavn, Grönland, am 17. 8. 1908, leg. M. RIKLI;
auf *Polygonum viviparum* L. gesammelt im Val Cluozza, Kt. Graubünden, im Juli 1931, leg. E. GÄUMANN;
auf *Polygonum Bistorta* L. (sub *Pseudopeziza bistortae* Fuck.) gesammelt bei Siegen, Westfalen, am 6. 8. 1933, leg. A. LUDWIG;
auf *Polygonum Bistorta* L. (sub *Pseudopeziza bistortae* Fuck.) gesammelt bei Pléiades, Kt. Waadt, am 17. 8. 1943, leg. G. v. BÜHREN;
auf *Polygonum* sp. gesammelt bei Bhuna, Nanda Gini Valley, Kumaon, Indien, am 4. 6. 1957, leg. E. MÜLLER;
auf *Polygonum Bistorta* L. gesammelt am Campfèr-See, Engadin, Kt. Graubünden, am 8. 8. 1958.

Der Pilz bildet im Sommer auf lebenden Blättern schwarze, rotbraun und zu äußerst gelb berandete, teilweise auch mit einem grauen Überzug bedeckte, bis 2 cm große Flecke. Das Blatt ist von einem aus hyalinen, zartwandigen, mäandrischen, lückenlos ineinander verflochtenen, 2 bis 3 μ dicken Hyphen bestehenden Stroma von „*textura intricata*“ erfüllt, welches hier und da die Lumina zerstörter Epidermis- oder Gefäßzellen frei läßt, die dann nur von wenigen Hyphen durchwoben sind. Fragmente der Palisadenzellen und der Leitbündel wie auch die Epidermis sind noch deutlich zu erkennen, und in ihrer Umgebung sind die Hyphen dunkel, braun oder braunrot verfärbt, was den Flecken das schwarze Aussehen verleiht. Auf der Oberseite des Blattes setzen sich die hyalinen Hyphen in einer 20 bis 30 μ dicken Schicht über die Epidermispartien hinaus fort. Sie enden in hyphigenen, von der Kutikula als zarte Schicht bedeckten Zotten. Dieses die Epidermis bedeckende Pilzgewebe erscheint mit bloßem Auge als staubiger Überzug. Die dunklen Blattflecke werden sehr oft nur steril gefunden. In gewissen Fällen jedoch entwickeln sich schon früh in den Flecken auf der Blattunterseite die im Sommer reifenden Asci, oder (vgl. JUEL 1894) es bilden sich im Sommer die Apothecienanlagen, welche im Herbst deutlich entwickelt sind und erst nach Überwintern zur Reife gelangen.

Die im Stroma eingesenkt entstehenden Fruchtkörper sprengen beim Heranreifen die deckenden Gewebepartien unregelmäßig auf. Die 0,1 bis

1 mm großen, rundlichen oder unregelmäßig geformten, nahe beieinander stehenden, oft auch miteinander verwachsenen oder mehrere Millimeter lange Streifen bildenden und durch Querbänder zusammenhängenden Fruchtkörper wachsen vor allem in den Interkostalfeldern und werden von den Blattnerven begrenzt. Excipulum wie auch ein differenziertes Hypothecium fehlen. Die Hyphen des Stromas gehen direkt in Asci und Paraphysen über. Der Fruchtschicht liegen oft Teile der aufgesprengten Deckschicht an. Die 75 bis 145 μ langen und 11 bis 13 μ breiten, oben abgestumpften, länglich-keuligen Asci gehen unten allmählich in einen langen Stiel über. Sie reagieren auf Jod negativ. Die eiförmigen bis keuligen Sporen sind hyalin, meist mit Öltropfen versehen, 12 bis 15 μ lang und 4,5 bis 5,5 μ breit. Die fädigen, oben leicht verdickten Paraphysen überragen die Asci nur wenig.

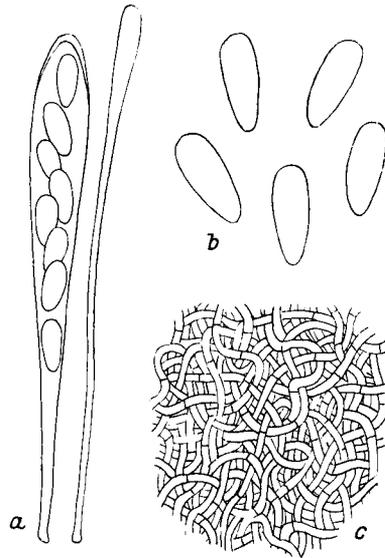


Abb. 12. *Pseudorhytisma bistortae*.
 a) Ascus und Paraphysen Vergr. 500 \times ;
 b) Sporen Vergr. 1000 \times ; c) Stromatextur Vergr. 500 \times

Die Beschreibung von JUEL (1894) wurde von v. HÖHNEL (1917) vervollständigt, und was die Farbe des Stromarandes betrifft, richtiggestellt. Wie oben erwähnt, rührt die dunkle Farbe von den zerstörten Wirtszellen her; das Stroma besteht aus hellem Gewebe. JUEL beschrieb den Pilz auf Grund von im Frühling gesammeltem Material, während die von mir untersuchten Fruchtkörper durchweg im Juli oder August gefunden wurden. In den übrigen Monaten waren die Flecke steril. *Pseudorhytisma bistortae* wurde auch auf einem *Polygonum* sp. von E. MÜLLER in Indien gesammelt. Die durchschnittliche Ascuslänge bei dem erwähnten Pilz aus Indien liegt etwas tiefer als bei denen von *Polygonum Bistorta* L. und *Polygonum viviparum* L.; in allen charakteristischen Merkmalen stimmen jedoch die Pilze von den drei verschiedenen Nährpflanzen überein.

Bei der Beschreibung der Sporen betont JUEL (1894), daß diese immer in regelmäßiger Ordnung in der Ascusspitze liegen. Die Sporen befinden sich wohl meist in der oberen Hälfte der Asci, sind jedoch oft auch bis weit in den bei der Reife langgestreckten Stiel hinunter unregelmäßig verteilt.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, die Dermateaceen-Unterfamilie der *Pseudopezizoideae* sensu NANNFELDT (1932) auf Grund eindeutiger morphologischer Merkmale neu zu gliedern. Wichtige Merkmale sind: Ausbildung der Stromata und der Fruchtkörper, besonders deren Excipula;

herangezogen werden auch die Jodfärbung der Ascusspitzen und die Ausbildung von Nebenfruchtformen. Danach umfaßt die Unterfamilie vier Gattungen: *Pseudopeziza* Fuck., *Leptotrochila* Karst., *Pseudorhytisma* Juel und *Spilopodia* Boud. Die drei erstgenannten Gattungen werden eingehend besprochen und schlüsselmäßig dargestellt. Die bisher selbständigen Gattungen *Ephelina* Sacc. und *Placopeziza* v. Höhn. werden mit *Leptotrochila* Karst. vereinigt, ebenso *Fabraea* Sacc., welche bisher die zweizellsporigen Arten der Unterfamilie umfaßte. Es hat sich aber gezeigt, daß die Sporenmorphologie ein zu unsicheres Merkmal ist, um für die Gattungstrennung verwendet zu werden. *Fabraea* ist auch in ihrer Umschreibung insofern heterogen, als sie Arten mit und ohne Excipulum umfaßt.

Die Arten von *Pseudopeziza* Fuck., *Leptotrochila* Karst. und *Pseudorhytisma* Juel werden besprochen und beschrieben. Eine Art: *Leptotrochila bartsiae* wird neu aufgestellt.

In einigen Fällen wurden die Untersuchungen durch Infektions- und Kulturversuche vertieft. Besonders eingehend wurde *Pseudopeziza trifolii* (Biv.-Bern.) Fuck. erfaßt. Auf Grund der durchgeführten Infektionsversuche läßt sich diese Art in eine Anzahl morphologisch gleicher, sich aber in ihrer Wirtswahl unterscheidender „*formae speciales*“ unterteilen, nämlich: f. sp. *medicaginis sativae*, *medicaginis lupulinae*, *meliloti*, *trifolii pratensis* und *trifolii repentis*.

Summary

In this account of the sub-family *Pseudopezizoideae* of the *Dermateaceae* (sensu NANNFELDT 1932) morphological characters have been the base for a new grouping. The formation of the stroma, the fruitbody and above all the excipulum have proved valuable characters, and to a less degree also the coloration of the ascustip and the conidial stage. Four genera: *Pseudopeziza* Fuck., *Leptotrochila* Karst., *Pseudorhytisma* Juel and *Spilopodia* Boud. have been included in this arrangement of the sub-family. The first three names have been discussed and a key to their identification compiled. The two genera, *Ephelina* Sacc. and *Placopeziza* v. Höhn. hitherto considered separate, are here believed to be synonyms of *Leptotrochila*, as is also the genus *Fabraea* Sacc. This genus has been found to be heterogeneous, its principal character being the presence of two celled spores. This is not considered reliable. Further some species have an excipulum and some have not.

The species put into the genera *Pseudopeziza* Fuck., *Leptotrochila* Karst. and *Pseudorhytisma* Juel have been described, and their inclusion discussed. One new species has been described. Infection and cultural experiments have been made mainly with *Pseudopeziza trifolii* Fuck. This species has been shown to consist of a number of „*formae speciales*“, namely: f. sp. *medicaginis sativae*, *medicaginis lupulinae*, *meliloti*, *trifolii pratensis* and *trifolii repentis*, which are morphologically identical but physiologically different.

Literaturverzeichnis

- ALBERTINI, J. B., und L. D. SCHWEINIZ, 1805: Consp. fung. nisk. 376 S. Lipsiae.
- ARX, J. A. V., und E. MÜLLER, 1954: Die Gattungen der amersporen Pyrenomyceten. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz 11 (1), 1—434.
- BIVONA-BERNARDI, A., 1816: Stirpium rariorum minusque cognitarum in Sicilia sponte provenientium descriptiones nonnullis iconibus auctae. 4, 27. Panormi.
- BLUMER, S., 1958: Beiträge zur Kenntnis von „*Cylindrosporium padi*“. Phytopath. Z. 33, 263—290.
- BOUDIER, E., 1869: Mémoire sur les Ascobolées. Ann. sc. nat. 5. sér. 10, 123.
- —, 1907: Histoire et Classification des Discomycètes d'Europe. 221 S. Paris.
- BREFELD, O., und F. v. TAVEL, 1891: Untersuchungen auf dem Gesamtgebiet der Mykologie, 10. Heft, Ascomyceten II, 1—378.
- CHILTON, S. J. P., L. HENSON and H. W. JOHNSON, 1943: Fungi reported on species of *Medicago*, *Melilotus* and *Trifolium*. U. S. Dept. Agric. Nr. 499, 1—152. Washington.
- COOKE, M. C., 1879: New British Fungi. Grevillea 8, 1—11.
- CUNNINGHAM, H. S., 1928: A study of the histologic changes induced in leaves by certain leaf-spotting fungi. Phytopathology 18, 741—742.
- DE DALLA TORRE, C. G., et H. HARMS, 1900—1907: Genera Siphonogamarum. 921 S. Leipzig.
- DELACROIX, G., et A. MAUBLANC, 1909: Maladies des Plantes cultivées. 452 S. Paris.
- DENNIS, R. W. G., 1956: A revision of the British *Helotiaceae* in the Herbarium of the Royal Botanical Gardens, Kew, with notes on related European species CIM. Myc. Pap. 62, 1—216.
- ENGLER, A., und K. PRANTL, 1897: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 11, 1—513. Leipzig.
- FRIES, E. M., 1822—1823: Systema Mycologicum 2, 621 S. Lund.
- FUCKEL, L., 1869: Symbolae mycologicae. Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Pilze. Jb. Nassauisch. Ver. Naturk. 23—24, 1—454.
- —, 1871: Symbolae mycologicae. Ibid. (erster Nachtrag) 23—24, 289—347.
- GÄUMANN, E., 1926: Vergleichende Morphologie der Pilze. 626 S. Jena.
- —, 1949: Die Pilze. Grundzüge ihrer Entwicklungsgeschichte und Morphologie. 382 S. Basel.
- GOUSSEVA, K., 1923: Sur le développement de *Fabraea Ranunculi* Karst. Travaux de la Section de Mycologie et de Phytopathologie de la Société Botanique de Russie. 1, 39—45.
- HEY, A., 1945: Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge im Samenbau der kleeartigen Pflanzen. Der Futtersaatbau 3, 1—142.
- HÖHNEL, F. v., 1910: *Sporonema* Desm. (Fragmente zur Mykologie Nr. 547). Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. 1191, 642—648.
- —, 1916: Über *Asteroma Padi* DC. (Fragmente zur Mykologie Nr. 961). Ibid. 1251, 50—53.
- —, 1917 a: Über *Propolis minutula* Sacc. et Malbranche. (Fragmente zur Mykologie Nr. 1011). Ibid. 1261, 314—322.
- —, 1917 b: Über *Pyrenopeziza Agrostemmatidis* Fuckel. (Fragmente zur Mykologie Nr. 1017). Ibid. 1261, 333—335.

- HÖHNEL, F. v., 1917 c: Über die Gattung *Trochila* Fries. Über die Stellung der Gattung *Pseudorhytisma* Juél. (Mykologische Fragmente CXLIII, CXLIV). Ann. Myc. 15, 330—335.
- —, 1918: Über *Peziza lugubris* de Notaris. (Fragmente zur Mykologie Nr. 1109). Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. 127¹, 574—575.
- —, 1919: Fungi imperfecti. Beiträge zur Kenntnis derselben. Hedwigia 60, 129—208.
- —, 1920: Über *Pseudopeziza*, *Pyrenopeziza*, *Ephelina* und *Spilopodia*. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 38, 96—101.
- —, 1925: Über die *Sporonema*-Arten und ihre Schlauchfrüchte. Mitt. bot. Inst. Techn. Hochsch. Wien, 2, 50—53.
- HÜTTER, R., 1958: Untersuchungen über die Gattung *Pyrenopeziza* Fuck. Phytopath. Z. 33, 1—54.
- JAAP, O., 1911: Ein kleiner Beitrag zur Pilzflora der Vogesen. Ann. Myc. 9, 330—340.
- —, 1917: Weitere Beiträge zur Pilzflora der Schweiz. Ann. Myc. 15, 97—124.
- DE JACZEWSKI, A., 1895: Les Dothidéacées de la Suisse. Bull. Soc. Myc. France 11, 162—171.
- JONES, F. R., 1918: Yellow Leafblotch of Alfalfa caused by the fungus *Pyrenopeziza medicaginis*. J. Agric. Res. 13, 307—328.
- —, 1919: The leaf-spot diseases of Alfalfa and red clover caused by the fungi *Pseudopeziza medicaginis* and *Pseudopeziza trifolii*, respectively. U. S. Dept. Agric. Bull. No. 759, 1—38.
- —, 1953: Measurement of Resistance in Alfalfa to common leaf spot. Phytopathology 43, 651—654.
- JUEL, H. O., 1894: Mykologische Beiträge II. Oefvers. K. Vet.-Akad. Förh. 9, 491—502.
- KARSTEN, P. A., 1871: Mycologia fennica. Pars prima. Discomycetes. 263 S. Helsingfors.
- —, 1885: Revisia monographica atque synopsis Ascomycetum in Fennia hucusque detectorum. Acta Soc. Fenn. F. et Fl. 2, 1—174.
- —, 1888: Symbolae ad Mycologiam Fennicam. Pars XXVIII. Medell. Soc. F. et Fl. Fenn. 16, 37—45.
- LIBERT, M. A., 1837: Plantae cryptogamicae, quas in Arduenna collegit. Crypt. Ard. 4, 374.
- LIMBER, D. P., 1955: Studies in the genus *Sporonema*. Mycologia 47, 389—402.
- MACNEILL, B. H., and G. L. BARRON, 1956: Annual Meeting Abstracts. Studies in *Pseudopeziza medicaginis*. Phytopathologie 46, 19.
- MAGNUS, P., 1906: Notwendige Umänderung des Namens der Pilzgattung *Marssonina* Fisch. Hedwigia 45, 88—91.
- MASSE, G., 1899: Plant diseases. 458 S. London.
- MELCHERS, L. E., 1927: Alfalfa diseases in Kansas. Twenty-sixth Bienn. Rep. Kansas Sta. Board Agric. 31, 153—173.
- MORTIER, G., 1884: Sur l'*Euryachora stellaris* et le *Phyllachora Campanulae* de Fuckel. Rev. Mycologique 6, 3—4.
- MÜLLER, E., und H. SCHÜEPP, 1956: Über zwei Arten der Gattung *Pseudopeziza* Fuck. mit *Sporonema*-Nebenfruchtform. Phytopath. Z. 25, 323—331.
- —, R. HÜTTER und H. SCHÜEPP, 1958: Über einige bemerkenswerte Discomyceten aus den Alpen. Sydowia 12, 404—430.
- MÜLLER-THURGAU, H., 1903: Der rote Brenner des Weinstockes. Cbl. f. Bakter. Parasitenkde. u. Infektionskrankh. 10, 1—38.

- —, 1913: *Ibid.* 38, 1—36.
- NANNFELDT, J. A., 1928: Contributions to the Mycoflora of Sweden. *Scensc. Bot. Tidskr.* 22, 115—139.
- —, 1931: *Ibid.* 25, 1—31.
- —, 1932: Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten, inoperculaten Discomyceten. *Nov. Act. Reg. Soc. Scient. Upsal., ser. IV*, 8, 1—368.
- —, 1939: British inoperculate Discomycetes. *Trans. Brit. Myc. Soc.* 23, 239—252.
- DE NOTARIS, G., 1864: Proposte di alcune rettificazioni al profilo dei Discomiceti. *Comm. Soc. Critt. Ital.* 1, 357—388.
- PETRAK, F., 1921: Mycologische Beiträge. I. *Hedwigia* 62, 282—319.
- —, und H. SYDOW, 1924: Kritisch-systematische Originaluntersuchungen über Pyrenomyzeten, Sphaeropsideen und Melanconieen. *Ann. Myc.* 22, 318—386.
- PHILLIPPS, W., 1893: A manual of the British Discomycetes. 462 S. London.
- REHM, H., 1896: In Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz: Die Pilze Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. III. Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. 1275 S. Leipzig.
- —, 1907: Ascomycetes exs. Fasc. 40. *Ann. Myc.* 5, 465—467.
- —, 1912: Zur Kenntnis der Discomyceten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. *Ber. Bayr. Bot. Ges.* 13, 167—206.
- SACCARDO, P. A., 1877—1879: *Michelia* 1, 1—619. Patavii.
- —, 1882: *Michelia* 2, 1—682. Patavii.
- —, 1889: *Discomiceteae*. *Syll. Fung.* 8, 1—1143. Patavii.
- —, 1892: *Supplementum universale*. *Syll. Fung.* 10, 1—964. Patavii.
- SAMPSON, K., and J. H. WESTERN, 1954: Diseases of British Grasses and Herbage Legumes. 118 S. Cambridge.
- SCHMIEDEKNECHT, M., 1958 a: Untersuchungen zur Spezialisierung von *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. *Phytopath. Z.* 32, 433—450.
- —, 1958 b: *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc., ein xerophiler pflanzenpathogener Ascomycet. *Die Naturwissenschaften* 45, 525.
- SCHRÖTER, J., 1908: Kryptogamen-Flora von Schlesien 3, 2. Hälfte, 1—597. Breslau.
- SEEVER, F. J., 1951: The North American Cup-Fungi. 185—191. New York.
- STARBÄCK, K., 1895: Discomyceten-Studien. *Bih. K. Svensk Vet.-Akad. Handl.* 21, Afd. III, Nr. 5, 1—42.
- SYDOW, H., et P., 1936: *Mycotheca germanica*. *Ann. Myc.* 34, 149—746.
- THEISSEN, F., und H. SYDOW, 1915: Die Dothideales. *Ann. Myc.* 13, 615—617.
- VESTERGREN, T., 1903: Zur Pilzflora der Insel Oesel. *Hedwigia* 42, 76—117.
- VOGLINO, P., 1905: *Patologia Vegetale*. 107. Torino.
- WALLROTH, F. G., 1833: *Flora Cryptogamica Germaniae* 2, 923 S. Nürnberg.

Curriculum vitae

12. 6. 1931 Geboren in der Heimatgemeinde Zufikon, Aargau.
- 1938—1943 Primarschule in Zufikon.
- 1943—1947 Bezirksschule in Bremgarten, Aargau.
- 1947—1951 Gymnasium in Stans, Abschluß mit Maturität, Typus B.
- 1951—1956 Studium an der Abteilung für Naturwissenschaften an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Abschluß mit dem Diplom im Frühling 1956.
- 1956—1957 Assistent am Institut für spezielle Botanik der ETH, unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. E. GÄUMANN.
- 1957—1958 Mitarbeiter an der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Zürich, als Phytopathologe (Vertretung).
- seit 1958 Assistent am Institut für spezielle Botanik der ETH, unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. E. GÄUMANN.