©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Über einige bemerkenswerte Discomyceten aus den Alpen.

Von Emil Müller, Ralf Hütter und Hannes Schüepp.
(Aus dem Institut für spezielle Botanik der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich.)

Mit 9 Abbildungen.

Während der im Sommer 1958 unter der Leitung von Prof. Dr. E. Gäumann durchgeführten Exkursion unseres Institutes in die französischen Westalpen (Departement Hautes-Alpes), haben wir einige Discomyceten gesammelt, welche sich nach eingehenden Untersuchungen als bemerkenswerte Funde herausgestellt haben. Schon früher haben wir in den Alpen andere nicht allägliche Discomyceten gesammelt und erst vor kurzem hat unser Herr Privatdozent Dr. H. Hess, dem wir auch an dieser Stelle herzlich für seine Aufmerksamkeit danken möchten, Material von *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Sprengel mit nicht weniger als vier verschiedenen Arten von einer Alpenexkursion mitgebracht. All diese Pilze seien nachfolgend besprochen und, soweit es uns notwendig scheint, auch durch Abbildungen belegt.

1. *Chaetonaevia Nannfeldtii* v. Arx.

Chaetonaevia Nannfeldtii wurde von v. Arx (1951) als Typus einer neuen Gattung beschrieben und abgebildet. Er hatte den Pilz anlässlich einer im Rahmen des 7. Internationalen Botanischen Kongresses in Stockholm durchgeführten Exkursion nach Jämtland (Schweden) auf *Arctostaphylos alpina* (L.) Sprengel gesammelt. Der Pilz scheint aber in Skandinavien weiter verbreitet zu sein; denn wir haben ihn auch auf Material gesehen, das Herr Dr. R. W. G. Dennis (Kew) aus Norwegen mitgebracht hat.

Wie die unten angeführten Fundortangaben zeigen, kommt der charakteristisch gebaute Pilz auch in den Alpen auf *Arctostaphylos alpina* vor; er scheint aber tatsächlich selten zu sein. Trotzdem wir nämlich eine grössere Zahl Belege von *Arctostaphylos alpina* durchgesehen haben, ist es bei den unten aufgeführten Funden geblieben. Es ist deshalb anzunehmen, es handle sich um einen recht seltenen Pilz, welcher zudem wegen seines versteckten Wachstums nur sehr schwer aufzufinden ist. Immerhin liegt die Vermutung nahe, er könne im ganzen, sich von Kalifornien über die Arktis bis in die Pyrenäen erstreckenden Verbreitungsgebiet des Wirtes aufgefunden werden.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Der Pilz besitzt vom Auge kaum wahrnehmbare, gelbliche oder blassbraune, 145—200 μ grosse Apothecien mit starren, senkrecht abstehenden, hyalinen, leicht abfallenden Borsten. Die Asci sind breit keulenförmig; sie messen 50—65 ⇌ 15—22 μ und enthalten je vier Ascosporen, welche gebündelt nebeneinander liegen. Sie sind spindelförmig, leicht gekrümmt, jung hyalin und einzellig, später dunkelbraun und zweizellig, 43—54 ⇌ 7—10 μ gross und mit einem deutlichen Epispor versehen. (Abb. 4, t).

Fundorte: Kt. Graubünden, Albulapass, Crap alv ca. 2300 m. s. m. 16. 7. 1953. — Sayserköpfe ob Fürstenalp ca. 2100 m. s. m. 15. 9. 1902 leg. A. Volkart.

2. **Laetinaevia setosa** nov. spec.

Auf ziemlich stark vermorschten, vorjährigen Blättern von *Lonicera nigra* L. haben wir in den Westalpen einen kleinen, hellgefärbten und deshalb — ähnlich wie *Chaetonaevia Nannfeldtii* v. Arx — sehr unscheinbaren Discomyceten gefunden, welcher sich folgendermassen beschreiben lässt:

Die in den obersten Schichten des verschrumpften, abgestorbenen Wirtsgewebes eingesenkten, später hervorbrechenden, im Umriss rundlichen und 70—130 μ grossen und 50—70 μ hohen Apothecien sind ringsum von Epidermislappen eingefasst. Das 10—15 μ dicke Excipulum besteht basal aus isodiametrischen, 4—7 μ grossen, hyalinen, ziemlich derbwandigen Zellen, welche ohne scharfe Grenze in das aus zartwandigen, ebenfalls isodiametrischen, etwas kleineren Zellen aufgebaute Hypothecium übergehen. Seitlich setzt sich das Excipulum aus undeutlich prismatischen oder ebenfalls isodiametrischen Zellen zusammen. Im inneren Teil sind diese regellos, im äusseren Teil dagegen in deutliche radiale Schichten geordnet (im Schnitt als Reihen erkennbar). Die Fruchtkörperwand ist aussen im obern Drittel des Fruchtkörpers mit 10—40 μ langen und an der Basis 4 μ dicken, am Ende sich stark verjüngenden und zugespitzten, oft teilweise auch im untern Teil etwas gebogenen Borsten besetzt, welche eine ziemlich enge, spiralige Drehung im Uhrzeigersinn aufweisen (im Mikroskop umgekehrt, d. h. im Gegenuhrzeigersinn gedreht, ebenfalls auf der beigegebenen Abbildung 1).

Die Asci sind 40—50 ⇌ 8—9 μ gross, keulig, zartwandig und inoperculat. Zwischen ihnen stehen fädige, oben mehr oder weniger keulig angeschwollene, hyaline Paraphysen, die sie deutlich überragen. Sie enthalten je acht einzellige, undeutlich zwei- bis dreireihig angeordnete, länglich ellipsoidische bis länglich eiförmige, 12—14 ⇌ 2,5—3,5 μ grosse, hyaline, schwach gekrümmte Ascosporen [vgl. auch Abb. 4, a) und b)].

Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieser Pilz am besten in die von Nannfeldt (1932) aufgestellte Unterfamilie der *Naevioideae*

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

gehört. Für Formen mit einzelligen Sporen hat Nannfeldt dort zwei Gattungen unterschieden: *Naevia* Fr. und *Laetinaevia* Nannf., welche sich vor allem durch die Textur des seitlichen Excipulums unterscheiden und sicher gute Taxa sind. Unser vorliegender Pilz gehört, abgesehen von den eigenartigen Borsten, ohne weiteres in die Gattung *Laetinaevia* Nannf., mit deren Vertretern er nicht nur die Wandtextur, sondern auch die relativ grossen, sich oben deutlich verjüngenden Asci, sowie die oben etwas angeschwollenen Paraphysen gemeinsam hat. Nicht zu den andern Arten der Gattung passen — wie schon oben erwähnt — die Borsten, welche sicher für den vorliegenden Pilz typisch sind, im übrigen aber kaum als so wesent-

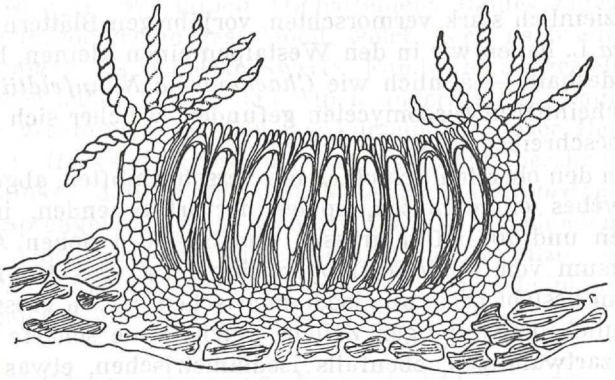

Abbildung 1. *Laetinaevia setosa.* Schnitt durch ein Apothecium. Vergr. 250 ×.

liches Merkmal betrachtet werden dürfen, dass sich eine generische Trennung aufdrängte. Der Pilz sei daher zu *Laetinaevia* Nannf. gestellt und, da wir keine entsprechende, beschriebene Form gefunden haben, als neue Art beschrieben:

Laetinaevia setosa nov. spec.

Apothecia immersa, erumpentia, rotunda, 70—130 μ diam. et 50—70 μ altitudine. Cellulae excipuli hyalines, 4—7 μ diam., crasse tunicatae, superiore in hypothecium, confluentes et tenuiter tunicatae. 10—15 μ crassitudine excipulum parte superiore saetis ornatum. Saetae 10—40 μ longitudine, base 4 μ crassitudine, supra fastigatae et curvatae, plerumque in cochleam retortae. Claviformes asci 40—50 ⇌ 8—9 μ tenuiter tunicati, 8-spori. Hyalines paraphyses filiformes, apice claviformes, longiores ascis. Sporae longe ellipsoideae vel oviformes, 12—14 ⇌ 2,5—3,5 μ, hyalines, paulum curvatae.

In hibernatis foliis cariosis *Lonicerae nigrae* L. habitat. — Gallia, Dept. Hautes Alpes, Val Queyras, Echalpe, 28. 6. 1958.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3. *Drepanopeziza*-Formen auf *Ribes*.

Der Konidienpilz *Gloeosporidiella ribis* (Lib.) Petr. [Synonym: *Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm.] verursacht zuweilen auf kultivierten *Ribes*-Arten starke Blattfall-Epidemien. Klebahn (1906, 1918) hat als erster die dazu gehörige Hauptfruchtform, welche im Frühjahr auf den überwinterten Blättern erscheint, gefunden und sie zunächst in eine eigene Sektion (*Drepanopeziza*) zur Gattung *Pseudopeziza* Fuck. gestellt. Von Höhnel (1917) erhob dann diese Sektion zur Gattung, was unter anderem auch von Nannfeldt (1931, 1932) anerkannt wurde, wobei er (1932) sie mit *Diplocarpon* Wolf und *Higginsia* Nannf. zur Unterfamilie der Drepanopezizoideae zusammenfasste.

Wir haben im Val Queyras (Frankreich, Hautes-Alpes) schon früher und nun wiederum im Sommer 1958 auf überwinterten Blättern der dort spontan vorkommenden *Ribes petraeum* Wulfen, *Ribes alpinum* L. und *Ribes grossulariae* L. Formen von *Drepanopeziza* gefunden, welche in der Form ihrer Apothecien etwas voneinander abwichen. Diese Funde sind deshalb erwähnenswert, weil auf den oben genannten Wirten bisher noch keine *Drepanopeziza*-Hauptfruchtformen gefunden worden sind.

Nach den Versuchen von Klebahn (1906, 1918) zerfällt der Erreger dieser *Ribes*-Krankheit in mehrere formae speciales und zwar in die

1. f. sp. *rubri* Kleb. mit *Ribes rubrum* L. und *Ribes aureum* L. als experimentell nachgewiesene Wirtspflanzen, während *Ribes alpinum* L., *Ribes grossularia* L., *Ribes nigrum* L. und *Ribes sanguineum* L. nicht befallen werden;

2. f. sp. *nigri* Kleb. mit *Ribes nigrum* L., *Ribes aureum* L., *Ribes rubrum* L., und *Ribes sanguineum* L., als experimentell geprüften Wirtspflanzen, während *Ribes alpinum* L., und *Ribes cynosbati* L. nicht, *Ribes grossularia* L. nur sehr fraglich befallen werden;

3. f. sp. *grossulariae* Kleb. mit *Ribes grossularia* L. und *Ribes rubrum* L. als experimentell geprüften Wirtspflanzen, während *Ribes alpinum* L., *Ribes aureum* L., *Ribes nigrum* L. und *Ribes sanguineum* L. nicht befallen werden.

In allen drei Fällen wird die an erster Stelle genannte Wirtspflanze am eindeutigsten befallen, stellt also den Hauptwirt dar, während die übrigen viel schwächer infiziert wurden und deshalb nur als Nebenwirte angegeben werden können.

Für Klebahn (1918) ergab sich nomenklatorisch insofern eine Schwierigkeit, als er für die ersten zwei „formae speciales" den Namen der Hauptfruchtform — bei ihm noch *Pseudopeziza ribis* — voranstellen konnte, während er für die dritte biologische Form — f. sp. *grossulariae* — noch keine Hauptfruchtform gefunden hatte und demnach nur den Namen der Konidienform verwenden konnte.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Mit diesen drei Formen ist aber die Aufteilung der Ribes bewohnenden *Drepanopeziza* —, bzw. *Gloesporidiella*arten noch nicht erschöpfend dargestellt. Janczewski und Namyslowski (1910) haben als weitere biologische Form die f. sp. *parillae* aufgestellt, welche auf *Ribes integrifolium* Phil., *Ribes polyanthes* Phil., *Ribes magellanicum* Poiret, *Ribes fasciculatum* Siebold et Zucc. und den Bastarden *Ribes integrifolium* × *polyanthes* und *Ribes integrifolium* × *valdivianum* Phil., also auf Arten der Ribes-Untergattung *Parilla,* aufgefunden wurde; es fehlen allerdings in diesem Falle Infektionsversuche.

Auf *Ribes alpinum* L. hat Laubert (1904) eine morphologisch durch weniger breite Konidien sich deutlich von den auf andern *Ribes*-Arten vorkommenden *Gloeosporidiella*-Formen unterscheidende Art, welche er *Gloeosporium variabile* Laub. nannte, gefunden. Diese Art ist heute unter *Gloeosporidiella variabilis* (Laub.) Nannf. eingereiht. Wie aus den Klebahn'schen Infektionsversuchen hervorgeht, kann *Ribes alpinum* L. durch keine von ihm geprüfte biologische Form der *Drepanopeziza ribis* befallen werden, es handelt sich daraus folgend bei der *Ribes alpinum* L. besiedelnden Form auch biologisch um etwas selbständiges.

Die beiden weitern in Betracht zu ziehenden Namen sind *Gloeosporium tubercularioides* Sacc. und *Gloeosporium curvatum* Oudem. Von Arx (1957) hat beide an Hand von Typusmaterial untersucht; die erste Art muss darnach gestrichen werden, da sich auf dem betreffenden Material nur ein *Aspergillus* aus der *glaucus*-Gruppe befand, während *Gloeosporium curvatum* Oudem. (beschrieben von *Ribes nigrum* L.) mit *Gloeosporidiella ribis* f. sp. *nigri* zusammenfällt.

Nach dieser Zusammenfassung der bisher bekannten Tatsachen über die systematische und biologische Aufteilung des Krankheitserregers auf *Ribes*-Arten, scheint es am einfachsten zu sein, die Hauptfruchtform auf *Ribes grossularia* L. systematisch unterzubringen. Es handelt sich — das Fehlen von Infektionsversuchen scheint in diesem Falle unerheblich — um die f. sp. *grossulariae* Kleb., welche damit in denselben Rang kommt wie die beiden übrigen von Klebahn (1918) unterschiedenen biologischen Rassen. Die gefundene Hauptfruchtform auf *Ribes grossularia* zeigt aber eine morphologische Besonderheit (vgl. Abbildung 2); es scheint deshalb angezeigt, die Form auch zu beschreiben:

Drepanopeziza ribis (Kleb.) v. Höhn. f. sp. *grossulariae* Kleb.
Konidienform: *Glocosporidiella ribis* (Lib.) Petr. f. sp. *grossulariae* Kleb. Wirt: *Ribes grossularia* L.

Die dem Substrat zunächst vollständig eingesenkten, später meist auf der Blattunterseite durchbrechenden Apothecien sind knollig,

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

schwarz, fast sklerotienartig, 300—350 μ gross und sie wachsen einzeln oder in kleinen Gruppen. Das Excipulum ist 20—30 μ dick und es besteht aus 8—12 μ grossen, nur zu äusserst derbwandigen, innen meist ziemlich dünnwandigen, dunkelbraunen, gegen innen auch allmählich heller werdenden, polyedrischen, deutlich eckigen Zellen. Aussen wird es teilweise durch die aufgewölbten Substratschichten umschlossen und seitlich und unten dringen spärlich kurzgliederige, bräunliche Hyphen oder kleinere Stromakomplexe aus rundlichen, bräunlichen Zellen in das zerstörte Wirtsgewebe. Nach innen folgt basal eine bis 60 μ mächtige Schicht aus bis 20 μ grossen, zum Teil recht locker ineinander verflochtenen, unregelmässig ecki-

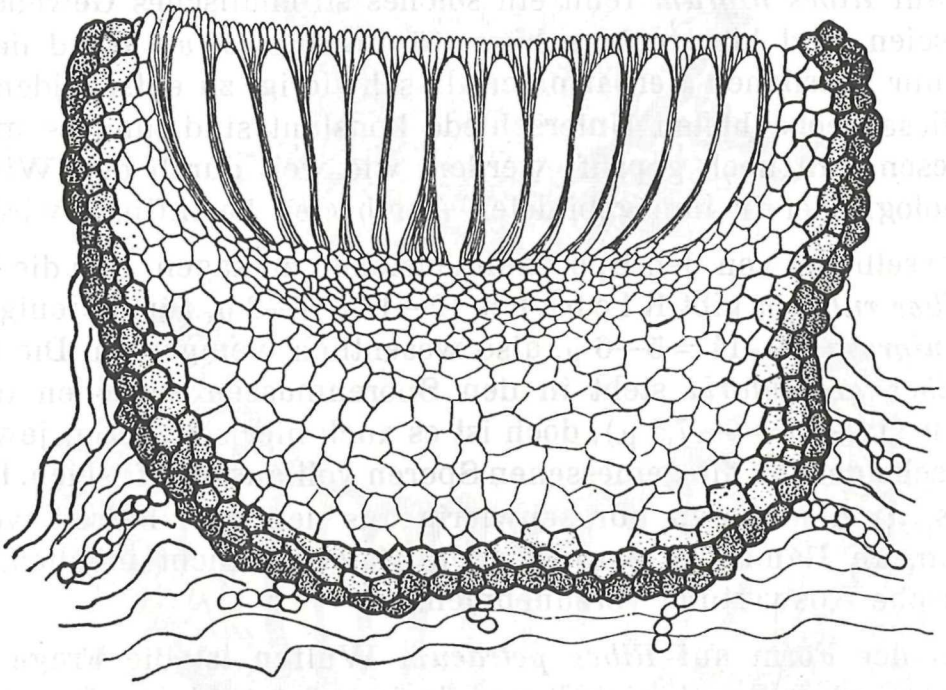

Abbildung 2. Schnitt durch ein Apothecium von *Drepanopeziza ribis* f. sp. *grossulariae* auf *Ribes grossularia*. Vergr. 250×.

gen, ziemlich zartwandigen und hyalinen Zellen, die in reifen Apothecien leer sind. Darüber folgt erst das Hypothecium aus kleinen, etwas gestreckten, zartwandigen, hyalinen, in nach aussen und oben divergierenden Reihen angeordneten Zellen.

Die Asci sind 80—100 ⇌ 17—20 μ gross, keulig oder schmal ellipsoidisch, am Scheitel sich schwach verjüngend und dann breit abgerundet, einfach- und zartwandig und am Scheitel mit charakteristisch gebautem Apikalapparat versehen (kugeliger oder liegend ellipsoidischer, sich mit Jodlösung nicht sehr intensiv blau anfärbender, von einem nach aussen mündenden, feinen Kanal druchbohrter Körper). Sie sind unten mehr oder weniger deutlich gestielt; die Stiele sind gegen das Zentrum der Basis gerichtet. Zahlreiche Paraphysen, welche hyalin und fädig und oben etwas keulig verdickt sind, umgeben die Asci. Die zu je acht im Ascus undeutlich zwei-

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

bis dreireihig liegenden Ascosporen sind breit ellipsoidisch, manchmal schwach keulig, hyalin, 12—15 ⇌ 6—7,5 µ gross.

Fundorte: auf überwinterten Blättern von *Ribes grossularia* L. — Frankreich, Hautes Alpes, Val Queyras, Aiguilles am 11. 6. 1954 und Aiguilles, Chalvet ca. 2000 m. s. m. am 30. 6. 1958.

Klebahn (1906, 1918) hat sowohl Apothecien von *Ribes rubrum* wie auch von *Ribes nigrum* gezeichnet. Diese unterscheiden sich deutlich von unserer Form auf *Ribes grossularia.* Die Form auf *Ribes rubrum* besitzt eine stielartige Verankerung im Wirtsgewebe und die Basis ist — ähnlich wie bei der vorliegenden Form, aber weniger intensiv — von einem hyalinen, stromatischen Gewebe erfüllt. Der Form auf *Ribes nigrum* fehlt ein solches stromatisches Gewebe; die Apothecien sind hier mehr schüsselförmig. Es ist an Hand des bis heute nur spärlichen Herbarmaterials schwierig zu entscheiden, wie weit diese beobachteten Unterschiede konstant sind, und es müsste für diesen Fall noch geprüft werden, wie weit durch den Wirt die Morphologie der in ihm gebildeten Apothecien beeinflusst wird.

Dasselbe ist von den Sporendimensionen zu sagen. Für die Form auf *Ribes rubrum* gibt Klebahn 12—17 ⇌ 7—8 µ, für diejenige auf *Ribes nigrum* 10—14 ⇌ 5—6 µ, also wesentlich weniger an. Die Form auf *Ribes grossularia* steht in den Sporenmassen zwischen diesen Formen (12—15 ⇌ 6—7,5 µ), doch ist es auch hier schwierig, jeweilen zu entscheiden, ob die gemessenen Sporen voll ausgereift seien. Leider war es, da die Sporen nur schwierig aus den Asci befreit werden konnten, an Hand des vorliegenden Materials nicht möglich, eine statistische Auswertung vorzunehmen.

Bei der Form auf *Ribes petraeum* Wulfen ist die Frage nach der biologischen Zugehörigkeit und demgemäss nach der Benennung ohne Infektionsversuche nicht zu entscheiden. Klebahn (1906, 1918) hatte diese *Ribes*-Art nicht in seine Infektionsversuche einbezogen. Immerhin unterteilte er seine *Ribes rubrum*-Formen in eine Gruppe a) und eine Gruppe b), die sich insofern biologisch unterschiedlich verhielten, als die f. sp. *grossulariae* wohl *rubrum* a), nicht aber auch *rubrum* b) zu infizieren vermochte. Die Pflanzen der beiden *Ribes rubrum*-Gruppen unterschieden sich nach Klebahn (1918) durch die Form ihrer Blattzipfel; bei *rubrum* a) rundlich-zackig, bei *rubrum* b) spitz. Lüstner (1908) fand, dass die grünblühenden Johannisbeersorten stärker vom Pilz befallen werden als die rotblühenden und dass insbesondere die Rote Holländische Johannisbeere weitgehend resistent ist. Gerade diese Sorte besitzt aber — mit Ausnahme des Beerengeschmackes — die morphologischen Merkmale von *Ribes petraeum* Wulfen. Es ist deshalb naheliegend, auch für die Klebahn'sche Gruppe b) hybridogenen Ursprung zwischen *rubrum* und *petraeum* anzunehmen.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Trotzdem wissen wir von der in den Alpen auf *Ribes petraeum* Wulfen gefundenen *Drepanopeziza* und ihrer der *Gloeosporidiella ribis* entsprechenden Nebenfruchtform nicht, ob sie mit einer Klebahn'schen biologischen Form identisch ist oder nicht. Der Pilz kann daher wohl als *Drepanopeziza ribis* (Kleb.) v. Höhn. eingereiht werden; seine Zuteilung zu einer biologischen Form muss später auf

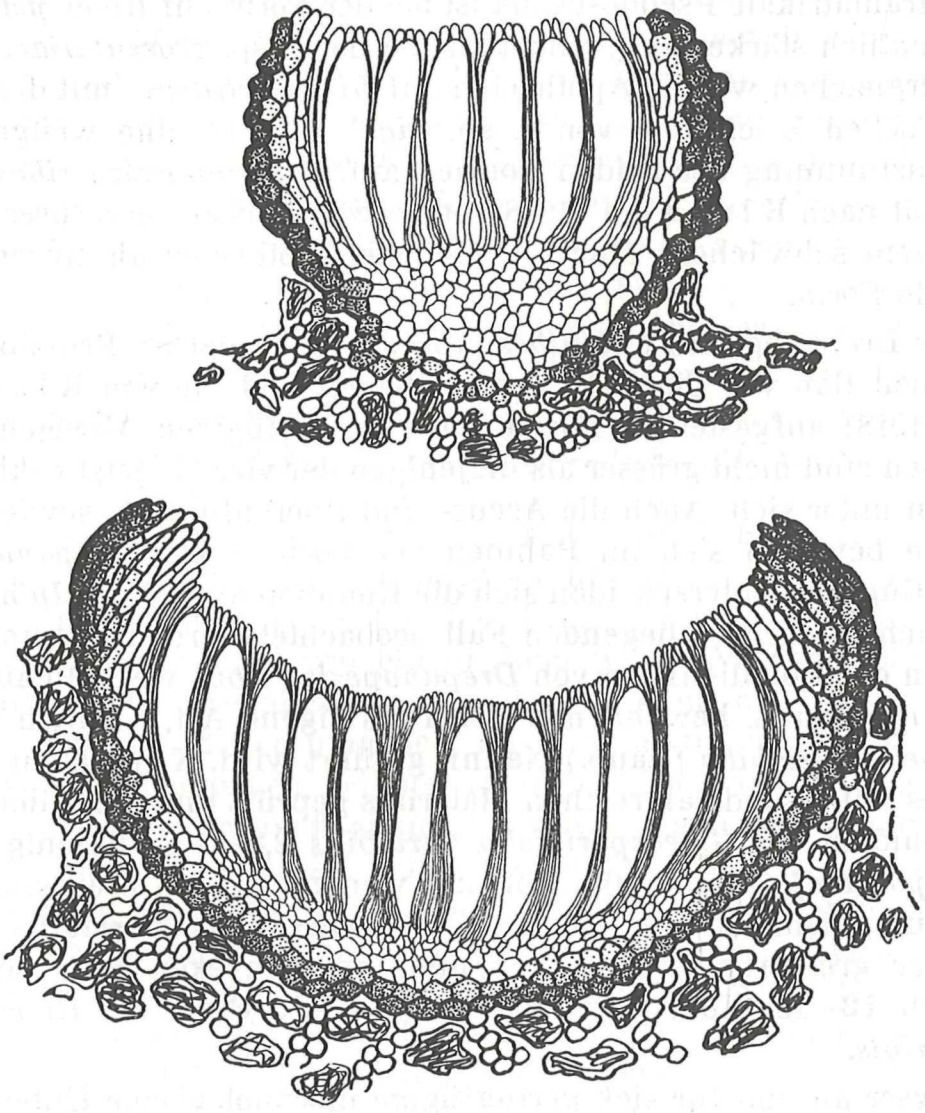

Abbildung 3. Schnitte durch die Apothecien von oben: *Drepanopeziza variabilis* auf *Ribes alpinum,* und unten: *Drepanopeziza ribis* auf *Ribes petraeum.* Vergr. 250 ×.

Grund von Infektionsversuchen erfolgen. Da auch die Apothecien dieser Form eine charakteristische Morphologie aufweisen, sei sie hier beschrieben:

Die dem Substrat zunächst eingesenkten, später durchbrechenden und sich schüsselförmig öffnenden Apothecien besitzen einen Durchmesser von 300—350 μ und eine Höhe von 150—200 μ. Das 20—25 μ dicke Excipulum besteht aus unregelmässig eckigen, nur

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

zu äusserst sehr derbwandigen, nach innen zu zartwandigen, braunen, 8—12 μ grossen Zellen. Am Margo werden diese Zellen etwas gestreckt und sind auch in deutlichen Reihen angeordnet. Basal folgt nach innen eine dünne Schicht aus hyalinen, zartwandigen Zellen, an die sich nach oben die Fruchtschicht anschliesst. Diese entspricht sowohl in der Anordnung wie auch in den Massen derjenigen von der f. sp. *grossulariae*. Die Sporen sind hier 11—14 ⇌ 5,5—7,5 μ gross. Das intramatrikale Pseudostroma ist bei der Form auf *Ribes petraeum* aber deutlich stärker ausgebildet als bei der f. sp. *grossulariae*.

Vergleichen wir die Apothecien auf *Ribes petraeum* mit der K l e b a h n'schen Zeichnung von f. sp. *nigri*, so fällt eine weitgehende Übereinstimmung der beiden Formen auf. *Drepanopeziza ribes* f. sp. *nigri* hat nach K l e b a h n (1918) nur etwas stärker hervorbrechende, mit einem schwächern Margo versehene Apothecien als unsere vorliegende Form.

Die Drepanopeziza auf *Ribes alpinum* L. besitzt im Prinzip einen ähnlichen Bau wie die oben beschriebenen und die von K l e b a h n (1906, 1918) aufgestellten Formen. Die geringfügigen Abweichungen zu diesen sind nicht grösser als diejenigen der vier bis jetzt bekannten Formen unter sich. Auch die Ascus- und Sporenformen, sowie deren Grössen bewegen sich im Rahmen der Formen von *Drepanopeziza ribis*. Hingegen unterscheiden sich die Konidien auf *Ribes alpinum* L., was auch für den vorliegenden Fall beobachtet werden konnte, deutlich von der Konidienform von *Drepanopeziza ribis*, weshalb auch die *Ribes alpinum* L. bewohnende Form als eigene Art, nämlich *Gloeosporidiella variabilis* (Laub.) Nannf. geführt wird. K l e b a h n (1918) hat dies auf Grund zahlreichen Materials geprüft und gefunden, dass die Konidien der *Gloeosporidiella variabilis* 2,8—3 μ, diejenigen der *Gloeosporidiella ribis* 4—6 μ, seltener weniger als 4 μ breit sind, und dass ausserdem die Konidien von *Gloeosporidiella variabilis* einen merklich grösseren Krümmungsradius der konvexen Seite besitzen, nämlich 12—18 Einh. gegenüber meist 6—10 Einh. bei *Gloeosporidiella ribis*.

Dieser an und für sich geringfügige morphologische Unterschied wird aber durch die Biologie unterstützt; denn K l e b a h n (1906, 1918) konnte mit keiner seiner drei f. sp. *Ribes alpinum* L. infizieren; es besteht demnach eine natürliche Barriere zwischen diesen Pilzen. Wir betrachten deshalb die *Drepanopeziza* auf *Ribes alpinum* L. als eigene Kleinart, welche wir *Drepanopeziza variabilis* nennen:

Drepanopeziza variabilis nov. spec.

Konidienform: *Gloeosporium variabile* Laubert — Naturw. Zeitg. f. Land- und Forstwirtschaft **2**, 56 (1904).

Gloeosporidiella variabilis (Laub.) Nannf. — Nov. Act. Reg. Soc. Scient. Upsal. ser. 4, **8**, 171 (1932).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gloeosporidiella variabile (Laub.) v. Arx — Verhandl. Konikl. Neederl. Ak. Wtsch. a. Natuurk, 2. Reeks, **51**, 146 (1957).

Matrix: *Ribes alpinum* L. (Mitteleuropa).

Apohecia paene globosa, 150—200 μ diam. et matura erumpentia, base substrato pediculo lato innata et circumdata dense pseudostroma, quae composita cellulis brunneis, plusminusve globosis et partialiter structuram substratae dissolvit. Excipulum 15—20 μ crass, parte exteriore circumdatum strato singulo vel stratis duobus compositis cellulis 8—14 μ magnitudine, polyedricis, brunneis, parietibus modicus solidis. In partem interiorem cellulae parviores, clariores et parietibus tenuioribus et parte intima planissimae et distincte in ordinibus. Pediculum base cellulis hyalinis, polyedricis, 6—10 μ magnitudine, parietibus tenuibus compositum. Asci paralleles, anguste ellipsoidei, 80—100 ⇌ 16—20 μ magnitudine, pariete tenue et simplice, in apice modo incrassata et poro Jodo coerulescente, 8-spori. Asci circumdati multis paraphysibus, filiformibus, apice distincte clavatis, hyalinis, nonnumquam pituitose cohaerentibus. Sporae 1-cellulatae hyalinae late ellipsoideae vel paulum clavatae, 13—18 ⇌ 6—7,5 μ magnitudine.

In foliis emortius *Ribis alpini* L. habitat. — Gallia, Dept. Hautes Alpes, Val Queyras, Aiguilles, 26. 6. 1958.

Die 150—200 μ Durchmesser aufweisenden und fast ebenso hohen Apothecien brechen früh nach aussen durch. Sie sind nur auf der Blattunterseite zu finden und hier basal mit einem breiten Fuss dem Substrat eingesenkt und von einem dichten, das Wirtsgewebe zum Teil auflösenden Pseudostroma aus hellbraunen, meist mehr oder weniger kugeligen Zellen umgeben. Das Excipulum ist 15—20 μ dick, aussen von einer einzigen, seltener zwei Schichten aus 8—14 μ grossen, polyedrischen, braunen, ziemlich derbwandigen Zellen umgeben. Nach innen folgen etwas kleinere, zartwandigere und hellere Zellen und zuinnerst sind diese plattenförmig und in deutliche Schichten geordnet. Der basale Fussteil setzt sich aus hyalinen, polyedrischen, zartwandigen, 6—10 μ grossen Zellen zusammen. Die parallel nebeneinander stehenden Asci sind schmal ellipsoidisch, 80—100 ⇌ 16—20 μ gross, mit einer einfachen, zarten Wand umgeben, welche nur in den Scheitelpartien etwas verdickt ist und hier einen sich mit Jod hellbau anfärbenden, in der Mitte von einem Porus durchbohrten, kugeligen oder liegend ellipsoidischen Quellkörper umschliesst. Sie sind von zahlreichen ziemlich breit fädigen, oben deutlich keulig erweiterten, hyalinen, manchmal schleimig verklebten Paraphysen umgeben und sie enthalten je acht einzellige, hyaline, breit ellipsoidische oder etwas keulige, 13—18 ⇌ 6—7,5 μ grosse Ascosporen. (Abb. 4, h—l).

4. *Coccomyces ursinus* (Sacc. et Paol.) Petr.

Auf dem Material von *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Sprengel, das uns von Dr. H. Hess aus dem Oberhalbstein (Kt. Graubünden) ge-

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

bracht worden ist, konnten wir neben dem Imperfekten *Anomomyces arbuticolus* (Sow.) v. Höhn. nicht weniger als vier verschiedene Discomyceten finden. Wir möchten nachfolgend auf diese eintreten, da sie zum Teil neu, zum Teil aber auch recht selten und in ihrer Stellung unsicher sind.

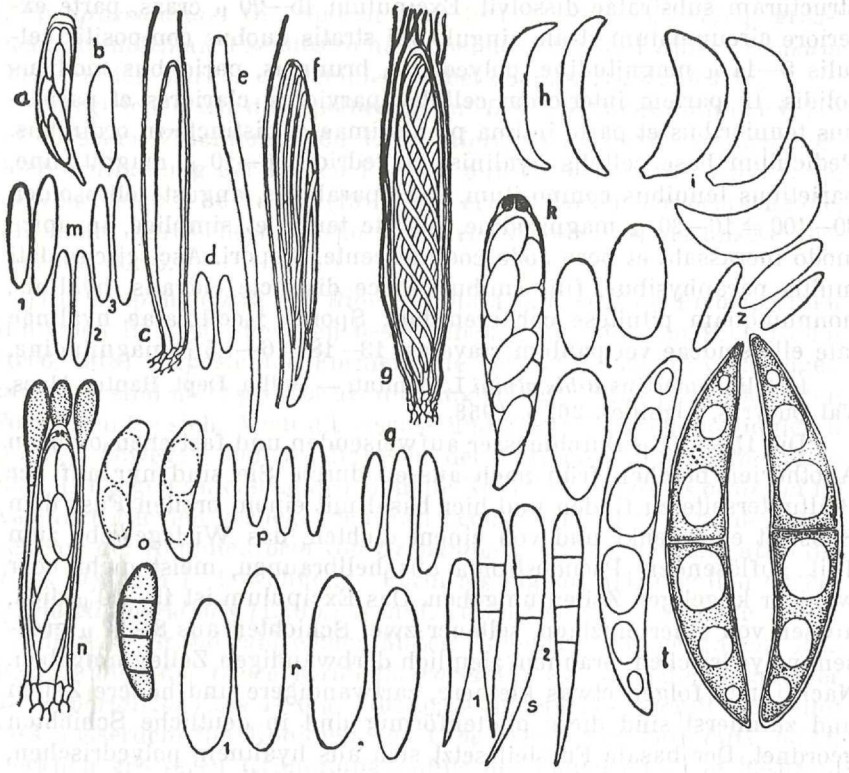

Abbildung 4. Ascus- und Sporenformen verschiedener Discomyceten. a) Ascus von *Laetinaevia setosa*; b) Ascospore von *Laetinaevia setosa*; c) Ascus von *Trichodiscus sedi*; d) Ascospore von *Trichodiscus sedi*; e) Ascospore von *Coccomyces ursinus;* f) Ascus von *Coccomyces ursinus* mit Paraphyse; g) Ascus mit Paraphysen von *Naemacyclus arctostaphyli*; h) Konidien von *Drepanopeziza variabilis*; i) von *Drepanopeziza ribis*; k) Ascus von *Drepanopeziza variabilis*; l) Ascosporen von *Drepanopeziza variabilis*; m) Ascosporen von *Pyrenopeziza Morthieri*; 1. von *Trollius europaeus;* 2. von *Anemone alpina;* 3. von *Geranium pyrenaicum;* n) Ascus mit Paraphysen von *Eupropolella arctostaphyli*; o) Ascosporen von *Eupropolella arctostaphyli,* oben: jung; unten: ausgereift; p) Ascosporen von *Pyrenopeziza arctostaphyli*; q) von *Pyrenopeziza linicola*; r) von *Pyrenopeziza denigrata,* 1. von *Anthericum*; 2. von *Asphodelus*; s) Ascosporen von *Pyrenopeziza euphrasiae,* 1. von *Onobrychis*; 2. von *Euphrasia*; t) Ascosporen von *Chaetinaevia Nannfeldtii,* links: jung; rechts: ausgereift; u) Ascosporen von *Pyrenopeziza sedi.* Vergrösserungen: Asci 500×; Sporen 1000×.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Der erste dieser erwähnten Discomyceten *Coccomyces ursinus* (Sacc. et Paol.) Petr. wurde von Saccardo und Paoletti (1889) zunächst als *Coccomyces quadratus* (Schum.) Karsten var. *ursinus* Sacc. et Paol. beschrieben und später von Petrak (1936) auf Grund von bulgarischem Material nachuntersucht. Er verglich den Pilz auf *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Sprengel mit dem typischen *Coccomyces quadratus* (Schum.) Karst., welcher auf *Vaccinium*arten, z. B. *Vaccinium Vitis idaea* L. und *Vaccinium myrtillus* L. vorkommt. Er kam zum Schluss, dass sich der auf *Arctostaphylos* wachsende Pilz genügend sicher von *Coccomyces quadratus* unterscheiden lasse, um ihn als eigene Art zu führen, weshalb er die neue Kombination *Coccomyces ursinus* (Sacc. et Paol.) Petr. einführte.

Wir haben den Pilz auf Grund unseres alpinen Materials ebenfalls untersucht und können Petrak's Auffassung bestätigen. Die Sporen beider Arten lassen sich vor allem durch ihre Grösse unterscheiden. Bei *Coccomyces ursinus* sind sie durchschnittlich kleiner als bei *Coccomyces quadratus,* nämlich 45—68 ⇌ 2—2,5 μ gegenüber 65—90 ⇌ 2,5—3 μ. Daneben existieren auch kleinere Unterschiede im Fruchtkörperaufbau, besonders auch im Excipulum, sowie im Öffnungsmechanismus der Fruchtkörper. Wir möchten daher noch auf die ausführlichen Beschreibungen von *Coccomyces ursinus* bei Petrak (1936) und von *Coccomyces quadratus* bei Terrier (1942) verweisen (Abb. 4, e und f).

Über die Verbreitung des Pilzes wissen wir wenig. Petrak (1936) schreibt, dass es sich anscheinend um eine sehr seltene, aber weit verbreitete Art handle. Er gibt keine weitern Einzelheiten, möglicherweise standen ihm auch nicht mehr Angaben als diejenige der Originalbeschreibung (aus Sibirien) und sein damaliger Fund aus Bulgarien zur Verfügung.

Für die Alpen besteht vorderhand noch keine Literaturstelle, die sich eindeutig auf diesen Pilz beziehen würde. Der als *Coccomyces quadratus* var. *arctostaphyli* Rehm beschriebene Pilz ist nämlich nach Rehm's (1912) eigenen Angaben nicht mit diesem Pilz, sondern mit *Naemacyclus arctostaphyli* (Ferd. et Winge) Rehm identisch; unter dieser Bezeichnung könnte er aber vereinzelt in den Herbarien vorhanden sein.

Unser Fund: auf *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Sprengel, Kt. Graubünden, Oberhalbstein, Alp. Flix, 2450 m. s. m. 10. 9. 1958, leg. H. Hess

steht aber trotzdem nicht allein. Wir fanden den Pilz auch im Herbar unserer Hochschule auf demselben Wirt von:

Kt. Wallis, Zermatt, unterwegs nach Grünsee-Riffelalp, bei der Eisenbahnlinie, 23. 10. 1938, leg. Ch. Terrier,

und eine weitere Angabe stammt von Dr. S. Blumer, der Material aus dem Berneroberland an Herrn Prof. Petrak gesandt hat, welches ebenfalls als *Coccomyces ursinus* bestimmt worden ist. Leider

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ist auf dem uns übergebenen Rest nur noch *Naemacyclus arctostaphyli* zu finden. Der Pilz ist aber sicher aus den Alpen nachgewiesen und wird — wie dies schon Petrak (1936) angedeutet hat — noch weiter verbreitet sein.

5. *Naemacyclus arctostaphyli* (Ferd. et Winge) Rehm.

Der zweite, auf *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Sprengel festgestellte Pilz, *Naemacyclus arctostaphyli* (Ferd. et Winge) Rehm ist für die Alpen schon mehrmals nachgewiesen worden (Rehm, 1907, Va, 1912). Doch muss auch dieser für das Gebiet als ziemlich selten betrachtet werden, während er nach Ferdinandsen und Winge (1907, 1908) in Dänemark ziemlich häufig auftritt. Leider besteht in Bezug auf diese Art systematisch noch Unsicherheit und nomenklatorisch eine Konfusion. Da zudem Verwechslungsmöglichkeit mit *Coccomyces ursinus* (Sacc. et Paol.) Petr. besteht, erscheint es zweckmässig, den Pilz noch kurz zu beschreiben.

Dieser Discomycet wurde fast gleichzeitig unter zwei verschiedenen Namen, einmal als *Stictis arctostaphyli* Ferd. et Winge (Ferdinandsen und Winge, 1907) und als *Naemacyclus Penegalensis* Rehm (Rehm, 1908) beschrieben, nachdem Rehm (1907 a) ihn wohl benannt (nämlich als *Coccomyces quadratus* var. *arctostaphyli*), nicht aber mit einer Diagnose versehen hatte. Rehm (1912) erwähnt ihn dann sogar unter zwei verschiedenen Namen. Einmal stellt er ihn wiederum als var. *arctostaphyli* zu *Coccomyces quadratus,* dann führt er für ihn die neue Kombination *Naemacyclus arctostaphyli* (Ferd. et Winge) Rehm ein.

In Bezug auf die Gattungszugehörigkeit stehen sich die Auffassungen von Ferdinandsen und Winge (1907, 1909) einerseits und von Rehm (1908, 1912) anderseits gegenüber. Die ersteren wollten den Pilz bei *Stictis* Pers., Rehm bei *Naemacyclus* Fuck. unterbringen. Wir sind dieser Frage ebenfalls nachgegangen. Nach Nannfeldt (1932) gehört *Stictis* Fuck. [mit dem Typus *Stictis radiata* (L.) Pers.] zu den *Ostropales,* deren Asci am Scheitel mehr oder weniger deutlich halbkugelig angeschwollen sind und hier auch einen feinen, diese Anschwellung durchbohrenden Kanal besitzen. Eine solche Morphologie kommt dem *Arctostaphylos* bewohnenden Pilz nicht zu. Hingegen stimmt er in wesentlichen Merkmalen gut mit *Naemacyclus niveus* (Pers.) Sacc. überein; der Zuteilung bei *Naemacyclus* Fuck., wie dies schon Rehm (1912) vorgeschlagen hat, steht somit nichts im Wege. Bei beiden Pilzen können wir einen ähnlichen Wandaufbau beobachten, die Asci sind praktisch gleich gebaut und bei beiden Arten ist die leichte Drehung der Ascosporen im Ascus nicht zu übersehen.

Hingegen ist die Stellung der Gattung *Naemacyclus* Fuck. selber noch unklar. Nannfeldt (1932) schreibt, dass der Gattung der

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

für die *Ostropales* charakteristische Bau der Ascusspitze fehle, der Pilz deshalb nicht in die Konzeption dieser Ordnung passe. Seiner Ansicht steht diejenige von Petrak (1947) gegenüber; er stellt *Naemacyclus niveus* ausdrücklich in die Nähe der typisch ostropal gebauten Gattung *Stictis* Pers. Nach unseren Untersuchungen kann die Gattung aber tatsächlich nicht zu den *Ostropales* gestellt werden, wollte man diese, im Nannfeldt'schen Umfange gut charakterisierte Ordnung nicht verwässern. Wohin aber die Gattung letztendlich gehört, können wir ebenfalls nicht entscheiden. Nannfeldt (1932) hat wohl in seiner Einleitung noch einige Familien der *Helotiales* angedeutet, nicht aber richtig aufgestellt; möglicherweise gehört *Naemacyclus* — vielleicht zusammen mit *Keithia* Sacc. — in eine derartige Familie. Zu erwähnen ist jedoch, dass auch Anklänge zu den *Phacidiales* bestehen; für eine eindeutige Stellungnahme reichen aber unsere Untersuchungen und die daraus gewonnenen Erfahrungen nicht aus.

Nachfolgend möchten wir den Pilz noch beschreiben:

Die meist auf der Blattunterseite der abgestorbenen Blätter zerstreut wachsenden, epidermal angelegten, später durchbrechenden und die Kutikula lappig aufsprengenden Apothecien sind im Umriss unregelmässig rundlich; sie variieren im Durchmesser von 400—900 μ, ihre Höhe beträgt (Fruchtschicht mit Hypothecium und basalem Excipulum) 130—150 μ. Reif ist die Fruchtschicht entblösst und hell gefärbt. Das Excipulum ist an der Basis undeutlich gegen das Substrat abgegrenzt und besonders im Zentrum stark, fast stielartig eingewachsen, dabei hell und aus eng ineinander verflochtenen, zartwandigen, oft hyphigen Zellen aufgebaut. Diese ordnen sich allmählich in schwach divergierende, mehr oder weniger senkrecht gestellte Reihen, gegen oben werden sie kubisch und kleiner (nur 3—5 μ gross); ohne merklichen Übergang folgt dann die Fruchtschicht. Seitlich ist das Excipulum mit den aufgewölbten Partien der Wirtsepidermis verwachsen. Die Lumina der ursprünglichen Epidermiszellen sind von plattenförmigen, zartwandigen, bräunlichen Zellen erfüllt, daran schliessen sich nach innen einige durchgehende Lagen gleich gebauter Zellen an, aus denen senkrecht zu diesen und nach dem Fruchtkörperinnern gerichtete, dornenartige, ziemlich stark quellbare, hyaline Zellen ragen.

Die zahlreichen dicht nebeneinander stehenden Asci sind zart- und einfachwandig, oben konisch, fast etwas zugespitzt und sie lassen sich am Scheitel durch Jod nicht färben; dabei sind sie zylinderisch oder schwach keulig, 80—95 ⇌ 10—12 μ gross und dem Hypothecium breit aufsitzend. Sie sind von zahlreichen fadenförmigen, oben schwach verbreiterten, undeutlich und nur schwach verästelten Paraphysen nur wenig überragt. Die zu je acht parallel umeinander

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

gewundenen, fädigen, oben am breitesten, sich nach unten allmählich verjüngenden, 70—85 ⇌ 2—2,5 μ grossen Ascosporen sind hyalin und ungefärbt. (Abb. 4, g).

Nachfolgend sollen noch einige der wesentlichsten Differentialmerkmale von *Coccomyces ursinus* (Sacc. et Paol.) Petr. und *Naemacyclus arctostaphyli* (Ferd. et Winge) Rehm gegeben werden, da die beiden Pilze unter Umständen verwechselt werden könnten:

Coccomyces ursinus.	*Naemacyclus arctostaphyli*
Apothecien deutlich dunkel, meist auf rötlich verfärbten Blättern	Apothecien hell, in grau verfärbten Blättern
Asci mit deutlicher Jodfärbung	Asci ohne Jodfärbung
Ascosporen parallel, nicht umeinander gewunden	Ascosporen parallel, deutlich umeinander gewunden.

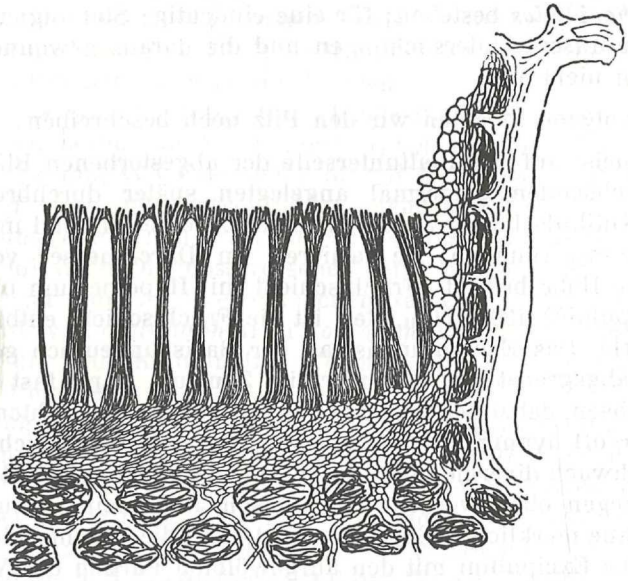

Abbildung 5. Schnitt durch eine Fruchtkörperpartie von *Naemacyclus arctostaphyli*, rechts das Excipulum mit verwachsener Substratepidermis, Vergr. 250 ×.

6. **Eupropolella arctostaphyli** nov. spec.

Auf Grund der Tatsache, dass die Gattung *Sphaeropezia* Sacc. beurteilt nach ihrem Typus, *Sphaeropezia alpina* (Sacc.) Sacc. (auf *Dryas octopetala* L.) mit *Phacidium* Fr. zusammenfällt (Müller und von Arx, 1955), hat Müller (1957) für *Sphaeropezia vaccinii* (Rehm) Rehm, die von v. Höhnel (1917) aufgestellte Gattung *Eupropolella* näher umschrieben und diese monotypische Gattung in die Nähe der *Naevioideae* (*Dermateaceae*) sensu Nannfeldt (1932) gestellt.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Auf dem schon mehrmals erwähnten Material von *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Sprengel haben wir nun einen dem Typus von *Eupropolella* v. H. [*Eupropolella vaccinii* (Rehm) v. H.] sehr ähnlichen Pilz gefunden, welcher sich vor allem durch etwas grössere Sporen von diesem unterscheidet. Dieser Fund gab uns Veranlassung, nochmals auf die Stellung von *Eupropolella* im System zurückzukommen.

Auf Grund von neueren Erfahrungen haben wir unsere beiden Pilze (*Eupropolella vaccinii* und seinen Verwandten auf *Arctostaphylos*) mit einigen von Nannfeldt (1932) und Dennis (1956) zu *Durella* Tul. gestellten Pilzen verglichen. Wir sind daraufhin zum Schluss gekommen, *Eupropolella* müsse *Durella* zum mindesten sehr nahe stehen, wenn nicht überhaupt mit dieser Gattung vereinigt werden. Da wir uns nicht kompetent fühlten, diese Frage definitiv zu entscheiden, haben wir uns an zwei erfahrene Discomycetenkenner, an die Herren Dr. R. W. G. Dennis (Kew, England) und W. D. Graddon (Congleton, Cheshire, England) gewandt. Für ihre rasche und uneigennützige Hilfe möchten wir beiden Herren herzlich danken.

Dr. Dennis schreibt darüber: „... the structure of the apothecium is certainly Durelloid but I do not like stretching *Durella* to incorporate these deeply immersed apothecia on dead leaves. I should keep up *Eupropolella* at least for the present", und Herr Graddon: „... I do not think that *Eupropolella* is a synonym of *Durella* ... we find (in *Durella*) a very well-developped lateral excipulum of stout (often brown) hyphae whereas in *Eupropolella* there seems to me to be little or no lateral excipulum. Further all known *Durella* species are on wood or woody shrubs."

Diese übereinstimmende Auffassung beider Herren macht es uns leicht, unsern Pilz auf *Arctostaphylos* als zweite Art zur Gattung *Eupropolella* v. H. und diese als zweite Gattung zur Nannfeldtschen Unterfamilie der *Durelloideae* (*Helotiaceae*) zu stellen:

Eupropolella arctostaphyli nov. spec.

Apothecia prope semper partibus inferioribus foliorum erumpentia, dense gregata, globosa, 250—350 μ diam. et 130—160 μ altitudine obscura et lateraliter circumdata laciniis cuticulae fissae. Excipulum base cellulis saepe quomodo stroma innexis, parte interiore hyalinis, parte exteriore brunneis compositum plus minusve polyedricis et 4—7 μ magnitudine. Centro pediculum formatum, quod alte in parenchymum descendet et de quo paucae hyphae hyalinae in substratum penetrant. Lateraliter tela pseudostromatica longe sub cuticulam extendet. Hymenio asci dense paralleli, clavati vel late ellipsoidei, 70—90 ⇌ 10—12 μ magnitudine et paraphyses filiformes, hyalinae, apice clavatae, leniter brunneae et interdum ramosae et epithecium formantes. Asci parietibus tenuibus et poro Jodo coerulescente, 8-spori. Sporidia

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

plerumque 2-seriata, cylindrica aut paulum clavata, plerumque curvata, 17—23 ⇌ 4—5 μ magnitudine, initio 1-cellulata et hyalina, ultimc septis usque ad 4-cellulata et brunnea.

Ad folias siccas *Arctostaphyli uvae ursi* (L.) Sprengel collectum in Raethia, Alp Flix (Oberhalbstein) 10. 9. 1958, leg. H. Hess.

Die fast ausschliesslich auf der Blattunterseite dicht nebeneinander hervorbrechenden, zuweilen einander berührenden, im Umriss rundlichen, scheibenförmigen, 250—350 μ Durchmesser aufweisenden und 130—160 μ hohen Apothecien sind dunkel gefärbt, und von den Lappen der aufgebrochenen Kutikula umschlossen. Das Excipulum besteht basal aus mehr oder weniger deutlich ausgebildeten, zuweilen fast stromatischen, ineinandergreifenden, innen hyalinen, am Rande

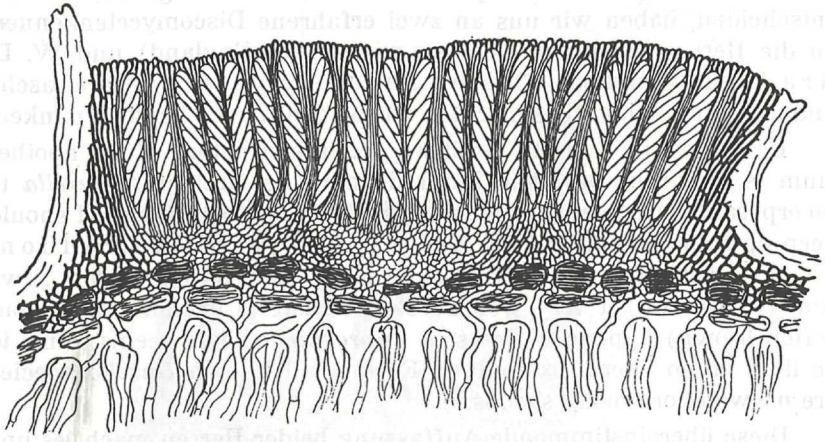

Abbildung 6. Schnitt durch ein Apothecium von *Eupropolella arctostaphyli*. Vergr. 250 ×.

bräunlichen, nicht sehr derbwandigen, polyedrischen oder ziemlich unregelmässigen, 4—7 μ grossen Zellen. Im Zentrum lässt sich ein zapfenartiger, bis ins Schwammgewebe dringender, stromatischer Fuss erkennen, von dem aus spärliche, hyaline Hyphen weit in das Wirtsgewebe dringen. Seitlich setzt sich dieses Gewebe unter der Kutikula ziemlich weit fort und verbindet oft die einzelnen Apothecien miteinander; vom Rande aus steigen auch senkrecht gestellte Reihen aus bräunlichen, zunächst kurzgliederigen, weiter oben fädigen, zartwandigen, nur wenige Schichten umfassenden Zellen und bilden so das laterale Excipulum.

Das Hymenium umfasst dicht parallel nebeneinander stehende, keulige oder breit ellipsoidische, 70—90 ⇌ 10—12 μ grosse, unten breit aufsitzende Asci und fädige, hyaline, sich nach oben etwas verzweigende und sich zu oberst keulig erweiternde, und bräunlich verfärbende, in ein dichtes Epithecium verwobene Paraphysen. Die Asci

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sind zartwandig, am Scheitel verjüngen sie sich und sind zu oberst ziemlich breit abgestutzt, wobei sie einen sich mit Jodlösung blau anfärbenden Apikalapparat einschliessen. Die zu je acht, zweireihig oder schräg einreihig angeordneten Ascosporen sind zylinderisch oder schwach keulig, meist gekrümmt, 17—23 ⇌ 4—5 µ gross, zunächst einzellig und hyalin, später durch Quersepten vierzellig und schwach rauchbraun gefärbt. (Abb. 4, n und o).

Eupropolella arctostaphyli besitzt im Vergleich zu *Eupropolella vaccini* vor allem längere Ascosporen, nämlich 16—23 µ, im Mittel 19,6 µ lange gegenüber 13—18 µ, im Mittel 15,3 µ lange bei *Eupropolella vaccinii.* Daneben sind auch die Fruchtkörper der vorliegenden Art im Durchschnitt etwas grösser und vor allem auch an der Basis stärker entwickelt und mit einem stielartigen, zentralen Fuss dem Substrat stärker eingesenkt. Es ist aber nicht daran zu zweifeln, dass sich die beiden Arten sehr nahe stehen.

7. **Pyrenopeziza arctostaphyli** nov. spec.

Der vierte auf *Arctostaphylos uva ursi* gefundene Pilz gehört zu *Pyrenopeziza* Fuck. Diese Gattung ist erst kürzlich (Hütter, 1958) einer eingehenden Bearbeitung unterworfen worden; unsere Befunde über diese sowie einige der nachfolgenden, zu *Pyrenopeziza* gestellten Formen basieren denn auch auf den dort gewonnenen Erkenntnissen.

Pyrenopeziza arctostaphyli nov. spec.

Apothecia subepidermaliter nascentia, maturissima forte erumpentia, initio clausa, dum globosa et aperta et paulum depressa, et ellipsoidea, 320—460 µ diametro et 300—400 µ altitudine. Apothecia substrato forte hyphis brunneis, 2—5 µ latis intexto base ca. 100 µ crassitudine innata. Excipulum sed distincte terminatum de hyphis. Base excipulum 60—100 µ crassitudine, lateraliter tenuius et perihymenialiter 40 µ crassitudine modo. Compositum multis stratis cellularum isodiametricarum, quae parte exteriore rotundatae, parietibus solidis et brunneis et 8—12 µ magnitudine, lateraliter ad partem interiorem ad 15 µ magnitudine, basaliter ad partem interiorem minores (4—7 µ) sunt. Ad hypothecium cellulae clariores, sed semper paulum brunneae. Margo compositus cellulis longitudinaliter extendis, 8—15 ⇌ 3—6 µ magnitudine, quae in fibras, parte exteriore brunneas, parte interiore hyalinis, 1—3-cellulatas, 20—50 ⇌ 3—6 µ magnitudine dissolvent. Hypothecium hyalinum, 20—30 µ crassitudine. Asci clavati, 8-spori, 50—65 ⇌ 5—8 µ magnitudine et poro Jodo coerulescente. Sporae hyalinae, 1-cellulatae, rectae vel saepe leniter curvatae, ellipsoideae vel forma fusi, 9—14 ⇌ 3—4 µ magnitudine. Paraphyses numerosae, filiformes, ca. 2 µ crassitudine et apice interdum ad 3 µ incrassatae.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ad folias siccas *Arctostaphyli uvae ursi* (L.) Sprengel collectum. — Raetia, Oberhalbstein, Alp Flix, 10. 9. 1958, leg. H. Hess.

Die Apothecien des Pilzes werden subepidermal angelegt und brechen schon sehr frühzeitig und stark hervor; anfangs sind sie kugelig geschlossen, öffnen sich später rundlich und sind wenig niedergedrückt ellipsoidisch; sie messen 320—460 µ im Durchmesser und 300—400 µ in der Höhe. In dem intensiv mit dunklen, 2—5 µ breiten Hyphen durchsetzten Substrat sind die Fruchtkörper mit einer über 100 µ breiten Basis eingesenkt; dabei ist aber das Excipulum ziemlich scharf gegen das umliegende Hyphengeflecht abgegrenzt.

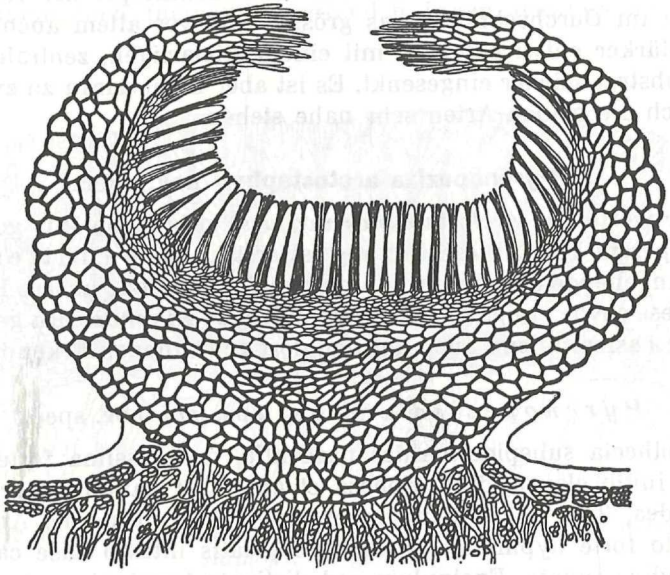

Abbildung 7. Schnitt durch ein Apothecium von *Pyrenopeziza arctostaphyli*. Vergr. ca. 170 ×.

Im basalen Teil ist das Excipulum 60—100 µ mächtig; es wird gegen den lateralen Teil allmählich dünner und misst perihymenial nur noch etwa 40 µ. Es besteht aus mehreren bis vielen Schichten isodiametrischer Zellen, welche gegen aussen abgerundet, dick- und dunkelwandig und 8—12 µ gross sind, lateral gegen innen bis 15 µ gross sein können, im basalen Teil aber gegen innen eher kleiner werden (4—7 µ). Gegen das Hypothecium werden die Zellen heller, sie sind aber auch da noch ein wenig bräunlich gefärbt. Der Margo besteht aus wenig longitudinal gestreckten, 8—15 ⇌ 3—6 µ grossen Zellen, welche in freie, gegen aussen hellbraune, gegen innen hyaline, 1—3-zellige, 20—50 ⇌ 3—6 µ grosse Randfasern auslaufen.

Das Hypothecium ist hyalin und 20—30 µ dick. Die Asci sind keulig, 8-sporig, 50—65 ⇌ 5—8 µ gross und besitzen einen mit Jod

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

färbbaren Apikalapparat. Die Sporen sind hyalin, einzellig, gerade oder oft wenig gekrümmt, elliposidisch bis spindelförmig, 9—14 ⇌ 3—4 µ gross. Die Paraphysen sind zahlreich, fädig, ca. 2 µ dick und gegen die Spitze manchmal wenig verbreitert (Abb. 4, p).

Unser Pilz steht in seinem ganzen Fruchtkörperbau, vor allem in der Ausbildung der sehr dicken basalen Partie des Excipulums und in der Ausbildung des Margo der *Pyrenopeziza Chailletii* Fuck. sehr nahe. Abgesehen vom Wirt (bei *Pyrenopeziza Chailletii*: *Chaerophyllum*) besitzt unsere vorliegende Art kleinere Sporen, die nur ungefähr halb bis zwei Drittel so gross sind wie diejenigen von *Pyrenopeziza Chailletii.* Unsere Form lässt sich daher sicher vom Gattungstypus unterscheiden. Es wäre auch zu betonen, dass bisher auf Ericaceen noch keine sicheren *Pyrenopeziza*-Arten bekannt geworden sind.

8. **Pyrenopeziza linicola** nov. spec.

Im Val Queyras (Hautes Alpes, Frankreich) haben wir auf *Linum alpinum* Jacq. eine weitere *Pyrenopeziza*art gesammelt, welche wir mit keiner bekannten Form identifizieren konnten. Sie sei nachstehend beschrieben:

Pyrenopeziza linicola nov. spec.

Apothecia subepidermaliter nascentia et plerumque forte erumpentia, initio globosa, posterius aperta, depressa et ellipsoidea, 250—400 µ diametro et 150—250 µ altitudine. In substrato hyphae plus minusve numerosae, 2—5 µ crassitudine, brunneae. Excipulum base 20—35 µ crassitudine, lateraliter paulum angustius et perihymenialiter 15—20 µ crassitudine, compositum cellulis isodiametricis, quae parte exteriore globosae, brunneae et 4—8 µ magnitudine, parte interiore distincte polyedricae, plus minusve hyalinae et 5—10 µ magnitudine sunt. Parte perihymeniale cellulae paulum elongatae et usque ad 15 µ longitudine. Margo cellulis 6—15 ⇌ 3—5 µ magnitudine compositus et in fibris dissolvet, quae parte exteriore brunneae, parte interiore hyalinae et quae 1- ad 3-cellulatae et 15—30 ⇌ 2—3 µ magnitudine. Hypothecium paene hyalinae et 15 µ crassitudine. Asci clavati, 8-spori, 50—70 ⇌ 8—15 µ, poro Jodo coerulescente. Sporae hyalinae, 1-cellulatae, rectae vel paulum curvatae, 12—16 ⇌ 3—4 µ magnitudine et 1-seriatae vel indistincte 2- ad 3-seriatae. Inter ascos paraphyses numerosae filiformes, hyalinae, 1—2 µ crassitudine, apice sensim ad 3 µ incrassatae.

Ad caules siccos *Lini alpini* Jacq. prope Aiguilles, Val Queyras, Hautes Alpes, Gallia, collectum 28. 6. 1958.

Die Apothecien werden subepidermal angelegt und brechen meist stark hervor. Anfangs sind sie kugelig geschlossen, öffnen sich später rundlich, sind niedergedrückt ellipsoidisch und messen 250—400 µ im

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Durchmesser und 150—250 μ in der Höhe. Das Substrat wird von mehr oder weniger zahlreichen, 2—5 μ dicken, braunen Hyphen durchsetzt. Das Excipulum ist basal 20—35 μ dick, wird lateral nur wenig dünner und misst perihymenial noch 15—20 μ. Es besteht aus isodiametrischen Zellen, die gegen aussen rundlich, dick- und braunwandig und 4—8 μ gross, gegen innen deutlich polyedrisch, dünnwandiger und heller gefärbt und 5—10 μ gross sind. Im perihymenialen Teil sind die Zellen etwas longitudinal gestreckt und können bis 15 μ lang sein. Der Margo besteht aus 6—15 ⇌ 3—5 μ grossen Zellen und läuft in gegen aussen braunwandige, gegen innen fast hyaline Randfasern aus, die 1- bis 3-zellig sind und 15—30 ⇌ 2—3 μ messen.

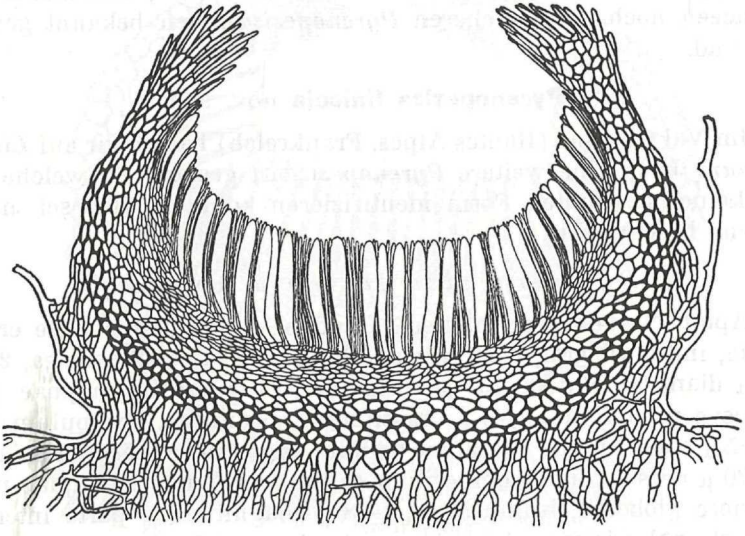

Abbildung 8. Schnitt durch ein Apothecium von *Pyrenopeziza linicola*. Vergr. ca. 170 ×.

Das Hypothecium ist fast hyalin und ca. 15 μ dick. Die Asci sind keulig, 8-sporig und 50—70 ⇌ 8—15 μ gross und besitzen an der Spitze einen, mit Jod blau färbbaren Quellkörper. Die hyalinen, einzelligen, geraden oder selten wenig gekrümmten, 12—16 ⇌ 3—4 μ grossen Sporen sind in den Asci meist schräg einreihig, selten undeutlich 2- bis 3-reihig gelagert. Zwischen den Asci stehen zahlreiche fädige, hyaline, 1—2 μ dicke Paraphysen, die gegen oben allmählich bis 3 μ dick werden können. (Abb. 4, q).

Bisher sind bereits zwei auf *Linum*-Arten wachsende Pilze beschrieben worden, welche in die Gattung *Pyrenopeziza* Fuck. gestellt wurden, nämlich *Pyrenopeziza lini* (Rostr.) Petr. et Syd. [Synonym: *Laestadia lini* Rostr.] (vgl. Rostrup, 1907, Petrak und Sydow, 1924) und *Pyrenopeziza californica* Sacc. (vgl. Saccardo, 1904).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Pyrenopeziza lini ist gar keine echte *Pyrenopeziza* (Hütter, 1958); wohin diese Art aber richtigerweise gestellt werden muss, kann im Moment noch nicht eindeutig abgeklärt werden. *Pyrenopeziza lini* ist aber sicher von unserm Pilz verschieden. Auch die zweite Art, *Pyrenopeziza californica,* gehört nicht zur Gattung und ist schon von Rehm (1907 b) zu *Pezizella* Fuck. gestellt worden. Da aber diese Gattung sehr heterogene Elemente umfasste, wissen wir noch nicht, wohin *Pyrenopeziza californica* richtigerweise gehört.

Es ist bekannt, dass manche *Pyrenopeziza*-Arten wohl einen Hauptwirt besitzen, auf dem sie gehäuft vorkommen, anderseits aber auch weitere, mit dem Hauptwirt nicht notwendigerweise verwandte Wirtspflanzen besiedeln können. Hütter (1958) hat dafür einige schöne Beispiele gezeigt, nachdem schon Nannfeldt (1932) auf dieses Problem unmissverständlich hingewiesen hatte. Bei jedem Fund einer unbekannten *Pyrenopeziza*art muss demnach geprüft werden, ob es sich tatsächlich um etwas für den betreffenden Wirt typisches oder ob es sich um sogenannte „verirrte" Apothecien handelt. Im vorliegenden Falle ist aber der Pilz auf unserm Material derart häufig vertreten, dass es sich keinesfalls um verirrte Apothecien handeln kann.

9. *Pyrenopeziza sedi* (Rehm) Nannf.

Für einen von G. Winter auf *Sedum atratum* L. zunächst dem Albula Hospiz (Kt. Graubünden) gefundenen Pilz stellte Rehm (1896) die Varietät *Pyrenopeziza nigrificans* Winter var. *sedi* Rehm auf. Er erwähnte dabei aber, dass diese Form der Farbe der Fruchtschicht, der Sporenform und der positiven Jodreaktion der Ascusspitze wegen nur fraglich zu *Pyrenopeziza nigrificans* gehöre, doch ging er später (Rehm, 1912) nicht mehr auf diese Frage ein und stellte Typus wie Varietät zu *Ephelina* Sacc.

Nannfeldt (1932) hat den alpinen Pilz mit einem in Lappland auf *Sedum rhodiola* DC. gefundenen verglichen und vollständige Übereinstimmung festgestellt. Er erkannte dabei, dass diese Art keinesfalls als Varietät zu *Pyrenopeziza nigrificans* Winter betrachtet werden dürfe, sondern vielmehr eine eigene Art darstelle, die er *Pyrenopeziza sedi* (Rehm) Nannf. nannte.

Diesen kleinen, eigenartigen, bis jetzt nur selten gefundenen Pilz haben wir ebenfalls im Val Queyras auf *Sedum roseum* (L.) Scop. [= *Rhodiola rosea* L. = *Sedum rhodiola* DC.], also auf demselben Wirt wie Nannfeldt (1932) angibt, gefunden:

auf abgestorbenen Stengeln von *Sedum roseum* (L.) Scop. — Frankreich, Hautes Alpes, Val Queyras, Echalpe, 28. 6. 1958.

Die schöne Beschreibung und Abbildung der Fruchtkörper von Nannfeldt (1932) möchten wir an dieser Stelle noch durch eine Beschreibung der Fruchtschicht ergänzen:

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die keuligen, 36—52 ⇌ 7—11 µ grossen Asci sind an der Spitze mit einem mit Jod blau färbbaren, von einem Porus durchbohrten Quellkörper versehen und sie enthalten acht, meist schräg einreihig gelagerte, gerade bis wenige gekrümmte, ellipsoidische, selten wenig tropfenförmige, 11—14 ⇌ 3—4 µ grosse, hyaline Sporen. Zwischen den Asci stehen fädige, hyaline, ca. 2 µ breite Paraphysen, die sich gegen die Spitze gelegentlich bis auf 3 µ verbreitern. (Abb. 4, z).

10. *Pyrenopeziza Morthieri* (Fuck.) Rehm.

Pyrenopeziza Morthieri (Fuck.) Rehm ist von *Trollius europaeus* L. beschrieben worden und die seitherigen Funde beschränken sich auf diesen Wirt (Hütter, 1958). Wir haben im Val Queyras aber festgestellt, dass der Wirtskreis doch weiter gezogen werden muss und zum mindesten auch *Anemone*-Arten umfasst. „Verirrte" Apothecien kommen aber auch auf *Geranium pyrenaicum* Burm. vor. Diese Wirte sind durch folgende Funde belegt: (Abb. 4, u)

Anemone alpina L. — Frankreich, Hautes Alpes, Val Queyras, linke Talseite bei Aiguilles, 26. 6. 1958.

Anemone narcissiflora L. — Frankreich, Hautes Alpes, Val Queyras, linke Talseite bei Aiguilles, 26. 6. 1958.

Geranium pyrenaicum Burm. — Frankreich, Hautes Alpes, Val Queyras, linke Talseite bei Aiguilles, 26. 6. 1958.

11. *Pyrenopeziza denigrata* (J. Kze.) Rehm.

Auch für *Pyrenopeziza denigrata* (J. Kze.) Rehm (vgl. Hütter, 1958) haben wir neben *Anthericum*-Arten, als bisher einzig bekannten Wirten, noch eine zweite Pflanze gefunden, auf der dieser Discomycet auftreten kann, nämlich *Asphodelus albus* Miller. Dieser Fund ist folgendermassen belegt: (Abb. 4, r)

auf *Asphodelus albus* Miller. — Frankreich, Hautes Alpes, Col de Var, 30. 6. 1958.

12. *Pyrenopeziza euphrasiae* (Fuck.) J. Kze.

Pyrenopeziza euphrasiae (Fuck.) J. Kze. besitzt im Gegensatz zu manchen andern *Pyrenopeziza*-Arten ziemlich grosse, unten in einen dünnen Schwanz ausgezogene, meist auch septierte Ascosporen; dieses charakteristische Merkmal macht die Art leicht kenntlich. Bis heute sind als Nährpflanzen *Euphrasia*- und *Rhinanthus*-arten bekannt, auf einer *Rhinanthus*art haben wir sie auch im Val Queyras recht häufig gefunden. Doch kommt sie auch — wahrscheinlich als „verirrte" Apothecien — auf *Onobrychis montana* D.C. vor, wie der nachfolgende Fund belegt: (Abb. 4, s)

auf dürren Stengeln von *Onobrychis montana* DC. — Frankreich, Hautes Alpes, Val Queyras, linke Talseite bei Aiguilles, 26. 6. 1958.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

13. **Trichodiscus sedi** nov. spec.

Neben der oben erwähnten *Pyrenopeziza sedi* (Rehm) Nannf. fanden wir auf *Sedum roseum* (L.) Scop. — ebenfalls im Val Queyras — einen merkwürdig gebauten Discomyceten, der nach der Wandtextur seiner Apothecien und nach seiner Fruchtschicht als Glied der *Mollisioideae* sensu Nannfeldt (1932) angesprochen werden müsste, daneben aber in seiner Behaarung an die *Hyaloscyphaceae* sensu Nannfeldt, z. B. *Dasyscyphus* S. F. Gray erinnert. Nach der Literatur würde dieser Pilz gut in die von Kirschstein (1924) beschriebene, auf *Lachnella prasina* Quél. basierende Gattung *Trichodiscus* passen. Allein Nannfeldt (1932) hat diese Gattung mit *Lachnum* (Retz) Karst. vereinigt und auch Dennis (1949) ist ihm in seiner monographischen Bearbeitung der britischen Arten der *Hyaloscyphaceae* insofern gefolgt, als er den Gattungstypus von *Trichodiscus* als *Dasyscypha prasina* (Quél.) Schroeter aufführte. (Er hat den Gattungsnamen *Lachnum* (Retz) Karst. durch *Dasyscypha* Fuck. ersetzt).

Unser Pilz auf *Sedum roseum* passte keinenfalls zu *Dasyscyphus* S. F. Gray, aber auch zu keiner andern uns bekannten Discomycetengattung. Wir haben deshalb diesen Fall Herrn Dr. R. W. G. Dennis (Kew, England) unterbreitet; wir möchten ihm auch hier für seine umgehende Antwort herzlich danken. Er schrieb uns darüber: „... I do not today consider *Trichodiscus* should be sunk in *Dasyscyphus*. It seems to be a good genus and one in which your fungus will find a natural place."

Dank dieser eindeutigen Antwort lässt sich auch dieser Discomycet überzeugend einreihen:

Trichodiscus sedi nov. spec.

Matrix: *Sedum roseum* (L.) Scop.

Apothecia cyathi brunnei sunt, 250—350 μ diametro et 200—230 μ altitudine, super substrato sedent; et immersa breve et angusto pediculo, Excipulum base 20—25 μ crassitudine et cellulis polyedricis compositum, parte interiore plus minusve hyalinis, parte exteriore distincte brunneis et 5—7 μ magnitudine. Lateraliter excipulum paulum tenuius et parte inferiore cellulis distincte pseudoparenchymaticis, parte superiore elongatis, quae formant texturam similem texturae pseudoprismaticae. Excipulum parte exteriore asperum cellulis eminentibus et dense saetosum. Saetae 150 μ longitudine, base 2—2,5 μ crassitudine et parietibus mediocriter tenuibus, paucis septis, parte inferiore distincte brunneae, parte superiore clariores et granosae. Pediculum cellulis parvis, polyedricis et gilvis compositum et parte compacta substrato vix immersum, sed in multas hyphas hyalinas dissolvet. Circum pediculum multae hyphae subiculum formant.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Hypothecium tenuissimum et compositum duobus stratis cellulis planis, hyalinis. Multae paraphyses, 1 μ crassitudine ascos numerosos superant. Asci cylindrici poro Jodo coerulescente et 65—75 ⇌ 5—6 μ magnitudine continent octo sporas hyalinas, 1-cellulatas, ellipsoideas aut plus minusve cylindraceas, plerumque rectas, raro leniter curvatas et 10—14 ⇌ 1,5—2 μ magnitudine.

Ad caules siccos *Sedi rosei* (L.) Scop. collectum in Val Queyras (Echalpe), Hautes Alpes, Gallia, 28. 6. 1958.

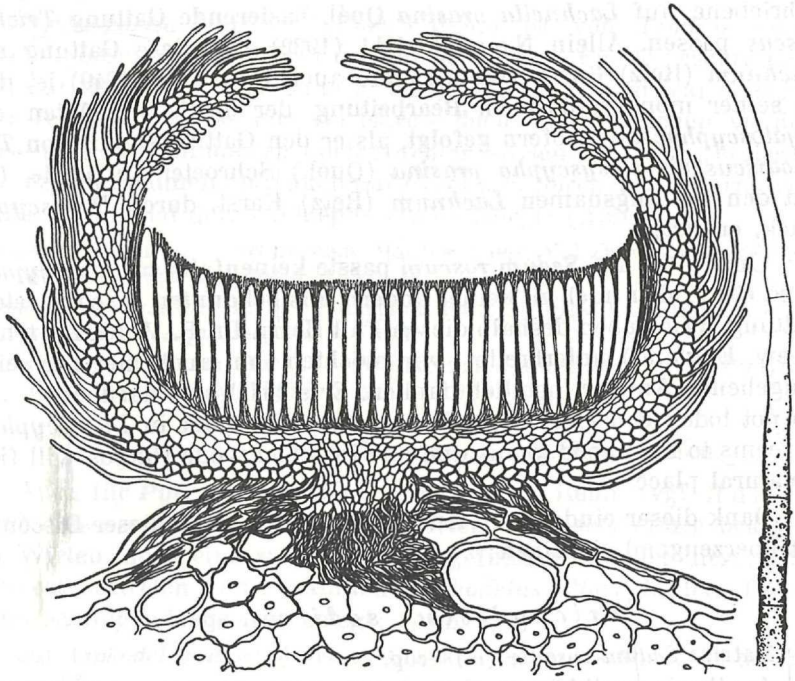

Abbildung 9. Schnitt durch ein Apothecium von *Trichodiscus sedi.* Vergr. 250 ×; rechts: Fruchtkörperhaar, Vergr. 1000 ×.

Die becherförmigen, braunen, 250—350 μ Durchmesser und 200—230 μ Höhe aufweisenden Apothecien sitzen dem Substrat auf und sind nur durch einen schmalen, nicht mehr als 50 μ dicken, kurzen Stiel im Substrat verankert. Das Excipulum ist an der Basis 20—25 μ dick und besteht aus einigen Lagen von polyedrischen, deutlich eckigen, innen zartwandigen und nur schwach braun gefärbten, aussen etwas derbwandigeren, deutlich braunen, 5—7 μ grossen Zellen. Seitlich wird das Excipulum nur wenig dünner und die Zellen sind im untern Teil noch deutlich parenchymatisch angeordnet; etwa auf halber Höhe ordnen sie sich undeutlich in nach aussen, weiter oben in gegen den Margo gerichtete Schichten und werden dabei etwas

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

verlängert kubisch. Der marginale Teil ist ziemlich stark nach innen gebogen und die Wand löst sich im innern Teil in kurze periphysenartige, hyaline Zellglieder auf. Aussen ist die ganze Wand von vorspringenden Zellen rauh und von einem dichten Filz aus bis 150 μ langen, an der Basis 2—2,5 μ dicken, ziemlich zartwandigen, durch wenige Septen zellige, unten deutlich braune, nach oben allmählich heller werdende, entfernt körnig skulptierte Haare besetzt. Der Stiel besteht aus relativ dünnwandigen und kleinen, bräunlichen, polyedrischen Zellen; er dringt, soweit er aus einem kompakten Gewebe besteht, nur wenig in das Substrat ein, löst sich aber in zahlreiche, hyaline, zartwandige, undeutlich zellige Hyphen auf, welche die Substratzellen teilweise verdrängen und sich ziemlich weit ausbreiten. Rings um den Stiel finden sich ebenfalls zartwandige Hyphen, welche ein ziemlich weit um den Fruchtkörper reichendes hyalines Subiculum bilden.

Das Hypothecium ist nur dünn und besteht aus ein bis zwei Schichten dünnwandiger, hyaliner, stark abgeplatteter Zellen, aus denen die zahlreichen, parallel nebeneinander stehenden Asci und die sie wenig überragenden, ebenfalls sehr zahlreichen, hyalinen, fädigen, ca. 1 μ dicken Paraphysen herauswachsen. Die Asci sind zylinderisch, unten breit und kurz gestielt, am Scheitel sich verjüngend und zuletzt flach abgestutzt, zart- und einfachwandig, mit Jod blau anfärbbarem Apikalapparat versehen und sie messen 65—75 ⇌ 5—6 μ. Die zu je acht meist unregelmässig zweireihig im Ascus liegenden Sporen sind hyalin, einzellig, spindelförmig bis zylinderisch, meist gerade, selten schwach gekrümmt, 10—14 ⇌ 1,5—2 μ gross (Abb. 4, c und d).

Literatur.

von Arx, J. A. 1951. — Antonie van Leeuwenhoek **17**, 85—89.
— 1957. — Verh. Konikl. Nederl. Ak. Wetensch. afd. Natuurk. Tweede Reeks, **51** (3) 1—153.
Dennis, R. W. G. 1949. — Commonwealth Mycological Institute, Mycological paper **32**, 1—97.
— 1956. — ibid. **62**, 1—216.
Ferdinandsen, C. und Winge, Ø. 1907. — Bot. Tidsskrift **28**, 249—256.
— 1909. — ibid. **29**, 303—319.
von Höhnel, F. 1917. — Annales Mycologici **15**, 293—383.
Hütter, R. 1958. — Phytopath. Ztschr. **33**, 1—54.
Janczewski. E. und Namyslowski, B. 1910. — Bull. Acad. Sc. de Cracovie ser. B. 791—795.
Kirschstein, W. 1924. — Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenbg. **66**, 23—29.
Klebahn, H. 1906. — Ztschr. f. Pflanzenkrh. **16**, 65—83.
— 1918. — Haupt- und Nebenfruchtformen der Ascomyceten, 1—395, Leipzig, Gebr. Borntträger.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Laubert, R. 1904. — Naturw. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft **2**, 56—58.
Lüstner, G. 1909. — Bericht der k. Lehranstalt zu Geisenheim für 1908, 94.
Müller, E. 1957. — Sydowia **11**, 130—132.
— und v. Arx, J. A. 1955. — Phytopath. Ztschr. **24**, 353—370.
Nannfeldt, J. A. 1931. — Svensk Bot. Tidsskrift **25**,
— 1932. — Nova Acta Regiae Societatis Scientarum Upsaliensis, ser. 4, **8**, 1—368.
Petrak, F. 1936. — Annales Mycologici **34**, 211—236.
— 1947. — Sydowia **1**, 89—93.
— und Sydow, H. 1924. — Annales Mycologici **22**, 318—386.
Rehm, H. 1896. — Die Pilze Deutschlands, Österreichs und der Schweiz in Rabenhorst, Krypt.fl. **1³**, 1—1270.
— 1907 a. — in Jaap, O. — Annales Mycologici **5**, 246—272.
— 1907 b. — ibid. 516—546.
— 1908. — in Jaap, O. — ibid. **6**, 192—221.
— 1912. — Ber. Bayr. Bot. Ges. **13**, 102—206.
Rostrup, E. 1907. — Bot. Tidsskrift **28**, 215—218.
Saccardo, P. A. 1904. — Annales Mycologici **2**, 12—19.
— und Paoletti, G. 1889. — Bull. Soc. Bot. Bulg. **28**, 20.
Terrier, Ch. 1942. — Beitr. Krypt. Flora Schweiz **9** (2), 1—99.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sydowia

Jahr/Year: 1958/1959

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Müller Emil, Hütter Ralf, Schüepp Hannes

Artikel/Article: Über einige bemerkenswerte Discomyceten aus den Alpen. 404-430