

SYDOWIA

ANNALES MYCOLOGICI

Editi in notitiam Scientiae Mycologicae Universalis
Series II

Vol. XXII

1968

Nr. 1-4

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

Direktor: Prof. Dr. H. Kern

Beitrag zur Kenntnis der Discomycetengattungen *Godronia*, *Ascoalyx*, *Neogodronia* und *Encoeliopsis*

Von E. Schläpfer-Bernhard

A. Einleitung

Die Ordnung der *Helotiales* umschliesst die klassischen inoperculaten Discomyceten. Alle neueren Untersuchungen über sie (Seaver 1951, Dennis 1956, 1960 und andere) basieren auf dem System von Nannfeldt (1932). Der Autor stellte es überzeugend in einer grossen, die meisten wichtigeren inoperculaten Discomycetengruppen umfassenden Arbeit dar.

Neben der Fruchtschicht, die innerhalb der *Helotiales* relativ wenige Merkmale zur Unterscheidung zeigt, zog Nannfeldt in erster Linie die Apothecienmorphologie, besonders auch den Aufbau der Peridien (Excipuli) für seine systematische Einteilung heran. An dieser Konzeption, welche die Aufteilung in verschiedene Familien ermöglicht, ist bis heute wenig geändert worden. Hingegen führt das Nannfeldt'sche System nicht immer zu eindeutigen Einordnungen, oder neuere Erkenntnisse machen Änderungen notwendig. Dies wird besonders augenfällig innerhalb der Familie der *Helotiaceae*, zu der die von uns bearbeiteten Pilze gehören. Diese Familie ist von allen die grösste und heterogenste. Schon Nannfeldt hat versucht, sie in neun Unterfamilien aufzuteilen. Auf Grund seiner Beschreibungen sind sie aber in vielen Fällen nicht gut voneinander zu unterscheiden, was Dennis (1956 und 1960) veranlasste, einige Änderungen daran vorzunehmen. Doch fehlt bis heute eine alle Gruppen berücksichtigende Bearbeitung, welche den Verbesserungsvorschlägen Rechnung zu tragen vermag.

Dieser Mangel macht sich auch in der von uns bearbeiteten Discomycetengruppe *Godronia* und Verwandte geltend. Doch kann auf Grund

einer einzigen weiteren Gruppenuntersuchung keine allgemein gültige veränderte Darstellung gegeben werden.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist, an Hand eingehender Untersuchungen über *Godronia*, *Ascocalyx*, *Neogodronia* und *Encoeliopsis* die Gattungsgrenzen aufzuzeichnen und die Grundsätze der Artentrennung zu vervollständigen, sowie die Zusammengehörigkeit der Haupt- und Nebenfruchtformen zu zeigen. Ausser der Morphologie dieser Pilze wurde ihre Biologie sowie das Verhalten in Reinkultur studiert.

Für die Unterstützung dieser Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. H. Kern, Leiter des Institutes für spezielle Botanik der ETH, und Herrn Dr. E. Müller, Konservator der Herbarien der ETH, herzlich danken.

B. Experimenteller Teil

I. Material

Die vorliegenden Untersuchungen beruhen auf frisch gesammeltem Pilzmaterial und auf Exsiccata aus den Herbarien der ETH.

Für die morphologischen Arbeiten dienten dünne Schnitte, die mit Baumwollblaulösung gefärbt und in einem Tropfen Milchsäure aufgenommen wurden. Grosser Wert wurde auf Reinkulturen gelegt. Zwei Stämme bezog ich aus der Mykothek der ETH. Viele frisch gesammelte Pilze wurden isoliert, wobei ich von einer Art möglichst mehrere Stämme verschiedener Herkunft in Kultur nahm.

II. Kulturversuche

1. Nährmedien

- Nr. 1: Malzagar
2% Malzextrakt, 1,8% Agar-Agar, Leitungswasser.
- Nr. 2: Terramycin-Malzagar
Herstellung des Malzagars wie in Nr. 1 beschrieben; nach dem Autoklavieren bei etwa 55° C Zugabe von 0,1% in Aceton gelöstem Terramycin.
- Nr. 3: Hafermehlagar
20 g Hafermehl, 1 l Leitungswasser, 20 min. kochen, durch Käseleinen filtrieren, Filtrat wieder auf 1 l auffüllen, 18 g Agar-Agar beifügen.
- Nr. 4: Weizenstroh mit Malzwasser
Weizenstroh zerkleinern, wenig 2%iges Malzwasser dazugeben.
- Nr. 5: Galega-Zweige
Galegazweige zerkleinern, wenig Leitungswasser dazugeben.
- Nr. 6: Weizenkörner
1 Teil Weizenkörner, 3 Teile dest. Wasser.
- Nr. 7: Soytone-Agar
10 g Bacto-Soytone, 10 g Glukose, 18 g Difco-Agar, 1 l dest. Wasser.
- Nr. 8: Salep-Agar
20 g Saleppulver, 18 g Agar-Agar, 1 l dest. Wasser.
- Nr. 9: Kartoffeldextrose-Agar
39 g Bacto-Kartoffeldextroagar, 1 l dest. Wasse.

Nr. 10: Gemüseagar

50 g Gemüsesuppe Campbell (8 verschiedene Gemüse), 1 l Leitungswasser.

Nr. 11: Synthetische Nährlösung

0,5 g $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 0,5 g KH_2PO_4 , 0,5 g $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$, 0,25 g KCl, 0,01 g $FeCl_3$, 20 (10) g Glukose, 2 g Asparagin, 1 l dest. Wasser.

Alle oben beschriebenen Nährmedien wurden bei 120° C und 1 atü während 20 Minuten autoklaviert.

2. Isolation der Pilze

a) Rindenstücke mit reifen Fruchtkörpern wurden während 20 Minuten ins Wasser gelegt und darauf an der Innenseite des Wattestopfens steriler Erlenmeyerkölbchen, die eine Schicht Malzagar enthielten, befestigt. Die ausgeschleuderten Ascosporen keimten auf dem Nährboden und waren nach fünf bis sieben Tagen als kleine, weisse Myzelhäufchen sichtbar.

b) Für die Pilze, welche die Ascosporen nicht ausschleuderten, diente folgende Methode:

Die Fruchtkörper wurden während einiger Sekunden in 2%/₀₀ Formalin geschwenkt und anschliessend in sterilem Wasser gut gespült. Hierauf zerdrückte man sie auf Malzagarplatten, sodass die Fruchtschicht heraustrat. Diese wurde auf Petrischalen mit Terramycin-Malzagar gebracht. Dort keimten die Sporen und waren nach fünf bis sieben Tagen als weisse Myzelhäufchen sichtbar.

3. Temperaturversuche

Die Temperaturwirkung auf das Myzelwachstum der zu untersuchenden Arten wurde als Koloniezuwachs in mm ermittelt.

Nach Anzucht der Kulturen auf Malzagar wurden mit einem Korkbohrer gleich grosse Myzelstücke ausgestochen und auf Malzagarpetrischalen übertragen. Die zu prüfenden Pilze setzte man in je fünf Wiederholungen 3°-Temperaturstufen von 0°—36° C aus. Nach zwei bis drei Wochen hatte sich das Myzel im optimalen Temperaturbereich kräftig entwickelt. Zu diesem Zeitpunkt erfolgte die Auswertung der Versuche.

Tabelle 1. Myzelwachstum einiger *Godronia*-Arten.

	Temperatur											
	0°	3°	6°	9°	12°	15°	18°	21°	24°	27°	30°	33°
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
<i>G. fuliginosa</i>	0	11	13	22	34	45	53	50	32	21	0	0
<i>G. ribis</i>	0	10	10	12	33	65	76	85	40	13	0	0
<i>G. ladina</i>	0	10	12	14	44	64	82	88	64	13	0	0
<i>G. cassandrae</i>	0	12	13	23	50	63	75	73	52	26	0	0
<i>G. callunigera</i>	0	11	13	16	33	40	46	40	32	20	13	0
<i>G. folicola</i>	0	19	32	41	58	80	85	88	32	25	0	0
<i>G. rosae</i>	12	17	20	27	54	70	76	72	41	0	0	0

Wie aus der Zusammenstellung hervorgeht, haben die untersuchten Arten ihr Temperaturoptimum bei 18° C oder 21° C. Mit Ausnahme von *G. callunigera* stellen sie ihr Wachstum bei 30° C ein und werden irreversibel geschädigt, d. h., sie setzen nach Überführung in optimale Temperaturverhältnisse das Wachstum nicht mehr fort. Niedere Temperaturen hingenen beeinträchtigen das Wachstum nur in geringem Mass. *Godronia rosae* vermag bei 0° C noch wenig weiterzuwachsen, während bei den anderen Arten das Myzel nur anwächst.

Bei den verschiedenen Temperaturen zeigen die Myzelien Farbunterschiede, wobei ganz allgemein die Kulturen bei tieferen Temperaturen hellere Farbtöne aufweisen.

4. Bildung von Nebenfruchtformen in Kultur

Mit Ausnahme von *Godronia bicellulata* bildeten alle kultivierten Arten von *Godronia* zwei bis sechs Wochen nach der Isolation Nebenfruchtformen auf Malzagar. In vielen Fällen liegt das Temperaturoptimum für eine reichliche Pyknidienbildung ungefähr 3° unter dem Wachstumsoptimum. Für die Entwicklung der Konidienform ist Licht erforderlich. Bei völliger Dunkelheit wachsen alle Arten steril. In der Regel genügt diffuses Tageslicht von Laboratoriumsräumen; bei *Godronia rosae* und *Godronia cassandrae* hingegen entwickelten sich die Pyknidien nur bei ständiger Belichtung.

Ausser *Godronia ribis* bilden alle untersuchten Arten nur Makrokonidien, *G. ribis* dazu noch Mikrokonidien. Während sich aber bei diesem Pilz Mikrokonidien unter normalen Bedingungen leicht, rasch und reichlich entwickeln, benötigen die Makrokonidien eine zwei- bis dreimonatige Kulturdauer bei 3°—8° C.

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse von Kulturversuchen zusammengestellt, die zur Ermittlung der besten Bedingungen für die Pyknidienbildung dienten. Optimale Temperatur (15°—18° C) und Belichtung waren in allen Fällen Voraussetzung.

Tabelle 2. Bildung von Nebenfruchtformen auf verschiedenen Nährböden.
Nährmedium Nr. (vergleiche S. 2)

	1	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>G. fuliginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>G. rosae</i>	+	—	+	—	+	—	—	+	—
<i>G. bicellulata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>G. ladina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>G. folicola</i>	+	—	+	+	+	—	—	+	+
<i>G. ribis</i>	+	—	+	—	+	+	+	+	—
<i>G. cassandrae</i>	+	—	+	—	+	—	—	+	—
<i>G. callunigera</i>	+	—	+	+	+	+	+	+	—

+: Nebenfruchtformen gebildet —: steriles Myzel.

Aus der Tabelle geht das Unvermögen von *Godronia bicellulata* zur Konidienbildung in Reinkultur hervor. Für alle Arten sind Malzextrakt, Weizenkörner, Malzwasser mit Stroh und Kartoffeldextrose sehr gute Substrate für die Konidienfruktifikationen.

5. Ernährungsansprüche

In unseren Versuchen prüften wir den Einfluss der Kohlenstoff- und Stickstoffquelle, sowie der Vitamine auf das Myzelwachstum und die Pyknidienbildung einiger *Godronia*arten.

a) Einfluss der Ernährung auf das Myzelwachstum

Das Myzelwachstum wurde durch das Messen des Myzeltrockengewichtes (Methode nach D h a r n e 1964) ermittelt. Als Grundnährlösung diente das Medium Nr. 11. Je nach Versuch wurde die Kohlenstoff- respektive Stickstoffquelle abgeändert. Die Anzucht der Kulturen erfolgte auf Malzagar. Hatten sich reichlich Pyknidien gebildet, stellte man Sporensuspensionen her und beimpfte damit Erlenmeyerkölbchen, die je 30 ml der gewünschten Nährlösung enthielten. Nach 20 Tagen Kulturdauer bei 21° C brach man die Versuche ab.

Vitamine:

Der Bedarf an Vitaminen wurde in einem Vorversuch abgeklärt. Dem Substrat Nr. 11 gab man die für Pilze oft nötigen Vitamine Thiamin (100 γ /l Nährlösung), Pyridoxin (100 γ /l), Biotin (5 γ /l) und Inositol (5 mg/l) zu. Als Kontrolle diente die Nährlösung ohne Vitaminzusatz.

Das gute Wachstum hat uns die Autotrophie von *G. fuliginosa* und

Tabelle 3. Milligramm Myzel von *G. fuliginosa* und *G. cassandrae* nach Wachstum auf verschiedenen C-quellen

C-quelle	Trockengewicht in mg	
	<i>G. fuliginosa</i>	<i>G. cassandrae</i>
Glukose	210	173
Mannose	281	303
Cellobiose	203	184
Saccharose	142	143
Maltose	121	134
Fructose	52	144
Arabinose	207	53
Raffinose	209	163
Galactose	169	174
Xylose	164	111
Sorbose	9	56
Ribose	6	14
Lactose	15	22
Gluconsäure	4	54
Glucuronsäure	0	9
Galacturonsäure	0	11
Inulin	11	14
Na-carboxymethylcellulose	5	10

G. cassandrae hinsichtlich der Vitamine bewiesen.

Kohlenstoff:

Wir benützten die Nährlösung Nr. 11, zu der jedesmal eine andere Kohlenstoffquelle in einer Konzentration von 2% gegeben wurde. Die Resultate sind aus Tabelle 3 ersichtlich.

Stickstoff:

Der Nährlösung Nr. 11 wurden verschiedene anorganische und organische Stickstoffverbindungen zugegeben. Der Gehalt an Stickstoff betrug überall 0,424 g/l. In Tabelle 4 sind die Ergebnisse zusammengestellt.

Sowohl *Godronia fuliginosa*, wie auch *G. cassandrae* wachsen auf Glukose, Mannose, Cellobiose und Raffinose sehr gut. Während aber Arabinose für *G. fuliginosa* ebenfalls eine gute Kohlenstoffquelle ist, kann sie von *G. cassandrae* nur schlecht verwertet werden. Sehr schlechte Kohlenstoffquellen für beide Pilze sind Säuren, Inulin und Na-carboxymethylcellulose.

Tabelle 4. Milligramm Myzel von *G. fuliginosa* und *G. cassandrae* nach Wachstum auf verschiedenen N-quellen

N-quelle	Trockengewicht in mg	
	<i>G. fuliginosa</i>	<i>G. cassandrae</i>
NH ₄ NO ₃	184	247
(NH ₄) ₂ SO ₄	188	145
NaNO ₃	71	96
Asparagin	352	306
Asparaginsäure	299	267
Glutamin	199	163
Glutaminsäure	296	235
Glycin	290	172
Alanin	268	185
Phenylalanin	168	128
Tryptophan	206	23
Arginin	166	167
Serin	208	50
Leucin	184	104
Isoleucin	41	69

Die Aminosäuren sind im allgemeinen für beide Pilze recht gute Stickstoffquellen, vor allem Asparagin und Asparaginsäure. Auf Nitrat wachsen *Godronia fuliginosa* wie *G. cassandrae* nicht besonders gut, während auf Ammonstickstoff (in Form von Sulfat) besseres Wachstum erfolgt.

b) Einfluss der Ernährung auf die Pyknidienbildung

Dem Nährmedium Nr. 11 wurden 1,8% Agar zugegeben. Nach dem Impfen wurden die zu prüfenden Arten ihren optimalen Temperaturen ausgesetzt.

In einem Vorversuch wurde der Bedarf an Vitaminen bei der Pyknidienbildung festgestellt. Man brauchte die gleichen Vitamine in gleicher Konzentration wie bei den Versuchen fürs Myzelwachstum. Es zeigte sich dabei, dass *G. fuliginosa* und *G. cassandrae* nicht auf Zusatz von Vitaminen angewiesen sind.

Weitere Versuche klärten den Einfluss der Stickstoff- und der Kohlenstoffquelle auf die Pyknidienbildung.

Kohlenstoff:

Die verschiedenen Kohlenstoffquellen wurden in einer Konzentration von 1% zugegeben.

Auf eine Zusammenstellung der Resultate wurde verzichtet, da sich kein wesentlicher Einfluss der Kohlenstoffquelle auf die Pyknidienbildung erkennen liess. Immerhin konnte beobachtet werden, dass *Godronia ladina* gegenüber den verschiedenen C-Quellen ziemlich unempfindlich ist.

Stickstoff:

Zum Nährmedium Nr. 11 gab man anorganische und organische Stickstoffverbindungen in einer Konzentration von 0,424 g/l. In Tabelle 5 sind die Resultate zusammengestellt.

Tabelle 5. Bildung von Nebenfruchtformen auf verschiedenen N-quellen

N-quelle	<i>G. fuliginosa</i>	<i>G. cassandrae</i>	<i>G. foliicola</i>	<i>G. ribis</i>	<i>G. rosae</i>	<i>G. ladina</i>	<i>G. callu-nigra</i>
NH ₄ NO ₃	+	+	+	+	+	+	+
(NH ₄) ₂ SO ₄	—	+	+	—	+	+	+
NaNO ₃	+	+	+	+	—	+	+
NaNO ₂	+	—	—	—	—	—	—
Asparagin	+	+	+	+	+	+	+
Glutamin	—	—	+	+	+	+	—
Glycin	—	+	—	—	—	+	—
Alanin	—	+	—	—	+	+	+
Phenylalanin	+	+	—	+	+	+	+
Tryptophan	—	—	—	+	+	+	+
Arginin	—	+	+	—	—	+	+
Serin	—	+	+	+	+	+	—
Leucin	—	+	—	+	—	+	+
Isoleucin	—	—	—	+	+	+	+

+ : Pyknidien gebildet

— : steriles Myzel

Alle Arten wachsen mit den untersuchten Stickstoffquellen (inklusive Nitrit); die Pyknidienbildung hingegen ist nicht in allen Fällen möglich. Asparagin und Ammoniumnitrat erwiesen sich in dieser Beziehung als sehr gute Stickstoffquellen. Auf Nitrit konnte nur *Godronia fuliginosa* Konidienfruktifikationen hervorbringen. Sehr wenig Ansprüche an die Stickstoffernährung stellte *Godronia ladina*, was auch bei den Zuckerversuchen zu beobachten war.

III. Infektionsversuche

Mit *Godronia fuliginosa* sind bisher keine Infektionsversuche durchgeführt worden. Die einzigen Hinweise, wonach diese Art pflanzenpathogen auftritt, finden sich bei v. Tubeuf (1895), Sorauer (1928) und Butin (1960) (vergleiche S. 23). Alle diese Zitate beruhen aber nur auf Beobachtungen und widersprechen sich hinsichtlich der Schädlichkeit des Pilzes. Es schien mir deshalb notwendig, mit dieser Art Infektionen durchzuführen.

Austreibende *Salix*-Arten wurden nach Rindenverletzungen mit *Godronia fuliginosa* infiziert:

Mit einem Messer wurden die Zweige leicht angeschnitten und mit Alkohol oberflächlich desinfiziert. Auf die Wunden gab ich nun entweder Myzelwürfel oder Konidien aus den schleimigen Auswüchsen der Pyknidien. Um die Infektionsstelle feucht zu halten, band ich sie mit nasser Watte und Plastikfolie ein. Nach zehn Tagen wurden diese Verbände wieder von den Zweigen entfernt.

Der Pilz benötigt für seine Entwicklung verhältnismässig lang. Erst ein Jahr nach den Infektionen konnten eindeutige Resultate gesehen werden. Die infizierten Zweige waren ziemlich dicht mit Pyknidien besiedelt.

Tabelle 6. Infektionsversuche mit *Godronia fuliginosa* isoliert von *Salix caprea* L.

Infizierte Pflanzen	mit Konidien	mit Myzel
<i>Salix caprea</i> L.	+	—
<i>Salix appendiculata</i> Vill.	—	—
<i>Salix pentandra</i> L.	—	—
<i>Salix purpurea</i> L.	+	—
<i>Salix cinerea</i> L.	—	—
<i>Salix alba</i> L.	—	—

+ : Pyknidien

— : Infektion hat nicht gehaftet

Erfolgreich waren nur Konidieninfektionen. Ausser bei *Salix caprea*, von der unser Stamm isoliert wurde, gingen die Infektionen auch bei *Salix purpurea* an.

Godronia fuliginosa lebt sicher parasitisch. Der Pilz breitet sich allerdings nicht weiter als in den infizierten Ästen aus. Die benachbarten Zweige einer Pflanze blieben alle gesund.

C. Systematik

I. Schlüssel zum Bestimmen der Gattungen

Im Schlüssel für die Bestimmung der Gattungen sind ausser den in der Arbeit ausführlicher untersuchten auch einige weitere berücksichtigt worden, die zu Verwechslungen Anlass geben könnten.

- | | | |
|----|---|-----------------------------|
| 1 | Excipulum (seitliche Apothecienwand) aus zwei morphologisch verschiedenen Schichten aufgebaut | 2 |
| 1* | Excipulum von gleichartiger Textur | 5 |
| 2 | Asci sich in der Spitze mit Jodlösung blau färbend | 3 |
| 2* | Asci Jod-negativ | 4 |
| 3 | Äussere Excipulumschicht von textura oblita (vergleiche Abbildung 1). Paraphysen wenig länger als Asci und Enden keine kompakte Schicht (Epitecium) bildend | <i>Godronia</i> p. 12 |
| 3* | Äussere Excipulumschicht pseudoparenchymatisch, über den Asci ausgeprägtes Epitecium aus verklebten Paraphysenenden | <i>Patellariopsis</i> p. 15 |
| 4 | Innere Excipulumschicht von textura intricata (vergleiche Abbildung 20), Epitecium vorhanden | <i>Encoeliopsis</i> p. 51 |
| 4* | Innere Excipulumschicht von textura prismatica (vergleiche Abbildung 19), über den Asci kein Epitecium | <i>Neogodronia</i> p. 48 |
| 5 | Asci Jod-positiv | 6 |
| 5* | Asci Jod-negativ | 7 |
| 6 | Apothecien oberflächlich auf einem polsterförmigen Hyphengeflecht (Subiculum) sitzend, Excipulum aus runden dünnwandigen Zellen | <i>Trichobolium</i> |
| 6* | Apothecium ohne Subiculum, Excipulum aus parallel verlaufenden braunen Hyphen | <i>Gorgoniceps</i> |
| 7 | Asci 8-sporig | 8 |
| 7* | Asci 16- bis 32-sporig, Excipulum nur seitlich deutlich | <i>Beloniella</i> |
| 8 | Epitecium über den Asci deutlich ausgebildet | <i>Durandiella</i> |
| 8* | Epitecium schwach ausgebildet oder fehlend | 9 |
| 9 | Sporen fädig | <i>Therrya</i> |
| 9* | Sporen schmal ellipsoidisch oder spindelförmig | <i>Ascocalyx</i> p. 38 |

II. Die Gattung *Godronia* Moug. & Lév.

Gattungsumschreibung, Synonymie

Die Gattung *Godronia* wurde von Mougeot und Lévillé in Mougeot (1846) für die einzige Art *Godronia mühlenbeckii* Moug. & Lév. aufgestellt. 1882 bearbeitete Richon diesen Pilz und veröffentlichte Beschreibung und Abbildung der Haupt- und Nebenfruchtform. Spätere Autoren, wie Rehm (1896) und Nannfeldt (1932) kannten die Hauptfruchtform von *G. mühlenbeckii* nur auf Grund dieser Arbeit, da die Art seit 1846 nie mehr gefunden wurde und nur wenig Originalmaterial vorhanden war. Dieses ist zwar in Roumeguère Fungi Selecti

Gallici Exsiccati 776 ausgegeben worden; das in Europa im Herbar des Nationalmuseums für Naturwissenschaften in Paris deponierte Material enthält jedoch nur die Nebenfruchtform. Hingegen beschrieb Groves (1965) die Haupt- und Nebenfruchtform auf Grund des im mycologischen Herbar in Ottawa, Kanada, vorhandenen Materials.

Da unter *Godronia* zwei andere Gattungsnamen eingeschlossen sind, nämlich *Scleroderris* (Fr.) Bon. (Typusart: *Godronia ribis*) und *Crumenula* de Not. (Typusart: *Godronia urceolus*), müssen diese beiden etwas näher betrachtet werden.

Fries (1822) verwendete den Namen *Scleroderris* für einen „Tribus“ innerhalb der Gattung *Cenangium*, wobei *Cenangium ribis* als erste von zahlreichen Arten aufgezählt wurde. Spätere Autoren, zum Beispiel Karsten (1885), Saccardo (1889), Rehm (1896), Boudier (1907), Nannfeldt (1932) anerkannten sie deshalb als

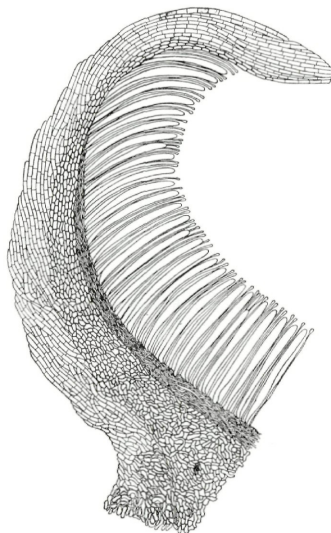


Abb. 1. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Godronia ribis*. Vergr. 130 $\times$.

Typusart der Gattung *Scleroderris*. Von den übrigen Arten des Frieschen „Tribus“ ist nur noch *C. urceolus* gattungsgleich mit *C. ribis*. 1863 brauchte de Notaris den Namen *Scleroderris* auf der Stufe

einer Untergattung. Obschon Bonorden (1851) als erster *Scleroderris* als Gattungsname verwendet hatte, wurde die Gattung von verschiedenen Autoren (Karsten 1885, Nannfeldt 1932) de Notaris zugeschrieben. Bonordens Arbeit scheint von allen, die diese Gruppe untersuchten, übersehen worden zu sein.

Die Gattung *Crumenula* wurde von de Notaris (1863) für *Crumenula urceolus* (Fr.) de Not. (= *Cenangium urceolus* Fr.) begründet. Da de Notaris seine Diagnose auf ein selbstgesammeltes Exemplar abstellte, kann heute nicht mehr sicher festgestellt werden, was er vor sich hatte. Seine Gattung war jedenfalls durch nadelförmige Sporen charakterisiert. Karsten (1869) verwendete den Namen *Crumenula* de Not. für die Bezeichnung einer *Peziza*-Sektion, die er bei einer späteren Bearbeitung (1871) zur Gattung erhob. Sie enthält Arten mit fadenförmigen und solche mit spindelförmig verlängerten Sporen. Saccardo (1881) erwähnte, *Crumenula* de Not. sei synonym zu *Godronia* Moug. & Lév. Karsten (1885) änderte hierauf den Namen seiner inhaltlich gegenüber 1871 unveränderten Gattung *Crumenula* in *Godronia* um. Die beiden Arten mit spindelförmig-ellipsoidischen Sporen, *Godronia pinicola* Karst. und *Godronia sororia* Karst. trennte er als Sektion *Heteropeziza* von den übrigen *Godronia*-Arten mit fadenförmigen Sporen ab.

Rehm (1896) nahm die zwei Arten *G. pinicola* und *G. sororia* aus der Gattung *Godronia* und erhob sie unter dem Namen „*Crumenula* de Not.“ zur eigenen Gattung. *Godronia* charakterisierte er durch ausschliesslich fadenförmige Sporen. Er unterteilte sie in zwei Sektionen, in *Eugodronia* mit *G. urceolus* (Alb. et Schw.) an erster Stelle und in *Mühlenbeckia* mit *G. mühlenbeckii* als einziger Art. Dies gab Anlass zu einiger Verwirrung, weil später *G. urceolus* oft als Typusart bezeichnet wurde. Alle folgenden Autoren (Lindau 1897, Boudier 1907, Clements u. Shear 1931, Velenovsky 1934, Ferdinandsen u. Jørgensen 1938, Ettlinger 1945, Gremmen 1953) übernahmen *Crumenula* in der von Rehm emendierten Fassung.

Boudier (1907) versuchte auf Grund der Sporenform die Gattungen *Scleroderris* und *Godronia* zu unterscheiden. Die Arten mit fädigen Sporen stellte er zu *Godronia*, diejenigen mit keuligen zu *Scleroderris*. Von Höhnel (1924) erkannte, dass *Scleroderris* und *Godronia* ähnliche Gewebestrukturen aufweisen. Er behielt aber trotzdem Boudiers Einteilung bei.

Nannfeldt (1932) vereinigte *Crumenula* de Not. sensu Rehm, *Godronia* und *Durandia* (= *Durandiella* Seaver) unter dem Namen *Scleroderris*. Der Vorschlag Nannfeldts, *Crumenula* de Not. sensu Rehm mit *Scleroderris* gleichzusetzen, wurde von niemandem übernommen. Dennis (1956) behielt die Gattung *Scleroderris*; 1960 nahm er daneben wieder *Crumenula* de Not. für *C. urceolus* auf.

Godronia sensu Seaver (1945, 1951) ist eine zusammengewür-

felte Gattung, welche Arten enthält, die zu verschiedenen Gattungen und Familien gestellt werden müssen.

Da zwischen den Gattungstypen von *Scleroderris* (Fr.) Bon., *Crumenula* de Not. und *Godronia* Moug. keine wesentlichen Unterschiede bestehen, müssen sie unter dem ältesten gültigen Namen *Godronia* vereinigt werden.

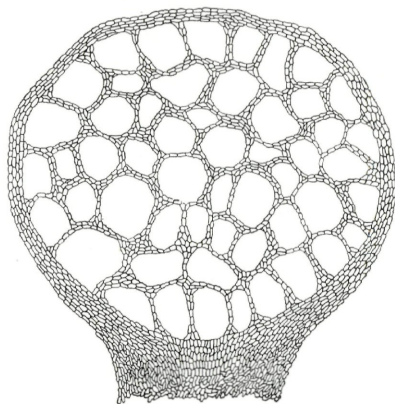


Abb. 2. Schnitt durch ein Pyknidium von *Fuckelia ribis*. Vergr. 130 $\times$.

Godronia Moug. & Lév.

Consid. gén. vég. spont. du Dép. Vosges, 355 (1846)

Typus: *Godronia mühlenbeckii* Moug. & Lév.

Synonyme: *Scleroderris* (Pers. ex Fr.) Bon. Handb. d. Allg. Myk., 201 (1851).

Crumenula de Not. Comm. soc. Critt. ital. 1, 363 (1863).

Die Apothecien der saprophytischen, seltener parasitischen Pilze dieser Gattung sind verhältnismässig gross, häufig dicht zusammengedrängt und von einem gemeinsamen Stroma ausgehend. Anfänglich sind sie geschlossen und in die Rinde eingesenkt, dann spalten sie die Epidermis und brechen hervor. Sie sind mehr oder weniger kurz und dick gestielt oder sitzend. In reifem Zustand öffnen sie sich am Scheitel und sind becher- bis schüsselförmig. Sie sind immer dunkelbraun oder schwarz, fest, knorpelig bis fast kohlenartig. Die Fruchtkörperwand besteht aus zwei morphologisch verschiedenen Schichten; die innere setzt

sich aus dick- und dunkelwandigen, isodiametrischen bis prismatischen Zellen zusammen, die eine textura angularis oder textura prismatica bilden. Die äussere Excipulumschicht wird aus gelblichen, parallel verlaufenden, dickwandigen Hyphen aufgebaut. Sie sind schräg nach aussen und oben gerichtet und zeigen eine textura oblita. Das Basalstroma besteht aus einer textura angularis oder textura epidermoidea. Das Hypothecium ist stets hyalin. Seine dicht ineinander verwobenen Hyphen bilden eine textura intricata. Im Hymenium stehen zwischen den zylindrischen oder leicht keuligen, kurz gestielten Asci zahlreiche septierte, hyaline Paraphysen, welche meist fädig auslaufen, zum Teil aber an der Spitze wenig verdickt sind. Sie bilden kein Epithecium. Die Asci sind unitunicat, inoperculat, mit einem mit Jodlösung sich blau färbenden Pours. Die Ascosporen sind hyalin, mehrzellig, fädig bis leicht keulenförmig, seltener ellipsoid.

Die für die Bezeichnung der verschiedenen Apothecienwandformen verwendeten Begriffe gehen auf Starbäck (1895) und Korf (1958) zurück. Für textura prismatica und textura oblita ist Abbildung 1, für textura angularis und epidermoidea Abbildung 8 und für textura intricata Abbildung 1 repräsentativ.

Nebenfruchtformen

Innerhalb der Gattung *Godronia* sind bei den meisten Arten Nebenfruchtformen bekannt. Die Konidien werden in Pyknidien gebildet, die

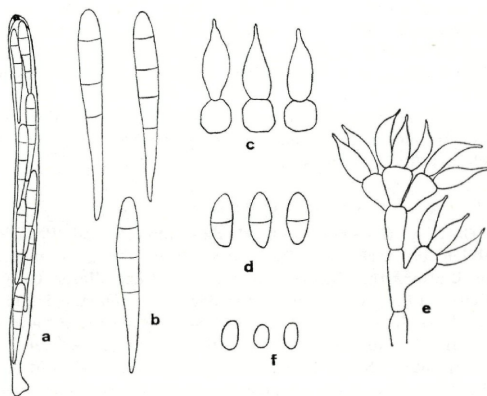


Abb. 3. Asci (a), Ascosporen (b), Makrokonidienträger (c), Makrokonidien (d), Mikrokonidienträger (e) und Mikrokonidien (f) von *Godronia ribis*. Vergr. Asci 500×, Ascosporen, Konidienträger und Konidien 1000×.

oft eine ähnliche Wandtextur wie die Apothecien zeigen. Die Pyknidien sind mehr oder weniger kugelig, oval bis leicht konisch und meistens einkammerig. Eine vorgebildete Öffnung fehlt; bei der Reife reissen sie oben unregelmässig auf. Eine Ausnahme bildet *Godronia ribis*, deren Pyknidien oft diskusartig abgeplattet und in viele Höhlungen mit vorgebildeten runden Öffnungen unterteilt sind, wodurch sie äusserlich fein punktiert erscheinen. Die Pyknidienwände sind nicht wie die Apothecien in differenzierte Schichten unterteilt, doch sind gleichartige Wandtexturen zu erkennen. Basal finden wir meist eine *textura epidermoidea* oder *textura angularis*, die seitlich in eine *textura oblita* oder *textura prismatica* übergeht. Die Konidien werden überall an Phialiden abgeschnürt, die auf einfachen oder verzweigten Konidienträgern sitzen. Die Konidien sind ellipsoid, sichelförmig oder spindelförmig, einzellig oder septiert und immer hyalin.

Die Nebenfruchtformen der *Godronia*-arten gehören der Formengattung *Topospora* Fr. an. Eine Ausnahme bildet *Godronia ribis*, deren mehrkammerige Pyknidien zu *Fuckelia* Bon. gestellt werden.

Die Gattung *Topospora* wurde von Fries, ohne eine Art zu nennen, 1835 aufgestellt. 1848 beschrieb er sie etwas ausführlicher und teilte ihr *Sphaeria uberiformis* und *Sphaeria proboscidea* zu. Erst 1849 führte er die beiden Pilze als *Topospora uberiformis* und *Topospora proboscidea* an. Petrak und Sydow (1923) hielten deshalb den Namen *Topospora* Fr. für die beiden Arten *Sphaeria uberiformis* und *Sphaeria proboscidea* als ungültig. Sie schlugen vor, den Gattungsnamen *Mastomyces*, den Montagne (1848) für *Sphaeria uberiformis* Fr. aufstellte, zu brauchen. Da aber *Topospora* Fr. nach den internationalen Nomenklaturregeln gültig publiziert wurde, muss dieser Name beibehalten werden, und *Mastomyces* Mont. ist ein Synonym dieser Gattung.

Die Synonymieprobleme der verschiedenen Arten der *Godronia*-Nebenfruchtformen wurden von Groves (1965) eingehend behandelt, so dass ich nicht darauf eintrete.

Bedeutung und Verbreitung

Die Gattung *Godronia* umfasst Saprophyten und Parasiten, die hauptsächlich auf verholzten Zweigen wachsen. Einige wenige Formen bewohnen Blätter. Im allgemeinen sind die Pilze dieser Gruppe sehr wirtsspezifisch. Über den Parasitismus der *Godronia*-arten ist nicht sehr viel bekannt. *Godronia cassandrae* soll nach Shear, Stevens und Bain (1931) in Nordamerika bei kultivierten Preiselbeeren einigen Schaden anrichten. Nach Sorauer (1928) ist *Godronia fuliginosa* ein gefährlicher Parasit der Weiden. Butin (1960) macht aber darauf aufmerksam, dass dieser Pilz nur kleinere Zweige angreife, ohne dabei ernsthafte Schäden auszulösen.

Die Arten der Gattung *Godronia* kommen in nördlichen bis sub-

arktischen und alpinen Gegenden vor. Aus tropischen Regionen und von der südlichen Halbkugel ist bisher kein Material bekannt. Die Verbreitung fällt meistens mit derjenigen des Substrates zusammen, doch gibt es Arten, die auf bestimmte Gebiete beschränkt sind. So kommt zum Beispiel *Godronia ribis* nur in Eurasien vor, während sie in Nordamerika noch nie gefunden wurde.

Auszuschliessende Arten

Ausser den Arten, die in dieser Arbeit von *Godronia* (*Scleroderris*) abgetrennt werden, wurden im Laufe der Zeit verschiedene Pilze zu *Godronia* gestellt, die nicht dazu gehören. Auf eine Zusammenstellung der gattungsfremden Arten wird verzichtet, da eine solche bei Groves (1965) ausführlich und vollständig dargelegt ist.

In diesem Kapitel möchte ich nur *Scleroderris dennisii* Müller et Hütter herausgreifen. Diese Art wurde von Müller und Hütter (1962) ausführlich beschrieben und abgebildet, so dass auf eine Beschreibung verzichtet werden kann. Auf Grund der Gewebestruktur und des Vorhandenseins eines Epitheciums darf dieser Pilz jedoch nicht zu *Godronia* gestellt werden. Nach eingehenden Untersuchungen kamen wir zur Überzeugung, dass er am ehesten zu *Patellariopsis* Dennis passt. Die Gattung *Patellariopsis* wurde von Dennis (1964) für *Patellaria clavispore* Berk. et Br. aufgestellt. Sie wird hier nun durch die oben erwähnte Art erweitert:

***Patellariopsis dennisii* (Müller et Hütter) Schläpfer comb. nov.**

Synonym: *Scleroderris dennisii* Müller et Hütter. Rev. Mycol. 27, 73—75 (1962).

Grundsätze der Artentrennung

Die Arten von *Godronia* lassen sich auf Grund der Stromaausbildung, der Wandtexturen, der Sporenmerkmale und der Wirtsspezifität trennen. Diese Unterschiede sind im nachfolgenden Bestimmungsschlüssel dargestellt. In einigen Fällen mussten allerdings noch die Konidien berücksichtigt werden.

Schlüssel zum Bestimmen der untersuchten Arten

(Die weiteren, hier nicht berücksichtigten Arten lassen sich mit Hilfe des von Groves (1965) verfassten, teilweise auf anderen Grundlagen aufgebauten Schlüssels bestimmen)

- | | |
|--|---|
| 1 Stroma vorhanden | 2 |
| 1* Stroma fehlend | 8 |
| 2 Stroma textura epidermoidea | 3 |
| 2* Stroma textura angularis, Sporen ellipsoidisch, | |

3- bis 4-zellig, auf Blättern von <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Godronia foliolicola</i> p. 36
3 Sporen fädig	4
3* Sporen keulenförmig oder ellipsoidisch	6
4 Wirtspflanzen <i>Ribes</i> arten	5
4* Wirtspflanzen keine <i>Ribes</i> arten	9
5 Basalteil des Excipulums ganz von <i>textura angularis</i> , Konidien 2-zellig, nie über 15 µ lang	<i>Godronia grossularia</i> p. 20
5* Unterer Teil des basalen Excipulumabschnittes von <i>textura epidermoidea</i> , Konidien 3- bis 4-zellig, bis 29 µ lang	<i>Godronia uberiformis</i> p. 18
6 Sporen lang keulenförmig	7
6* Sporen ellipsoidisch, 2-zellig, auf <i>Rosa alpina</i>	<i>Godronia rosae</i> p. 25
7 Sporen nur leicht keulig, Wirtspflanzen <i>Spiraea</i> -arten	<i>Godronia spiraeae</i> p. 24
7* Sporen stark keulenförmig, Wirtspflanzen <i>Ribes</i> arten	<i>Godronia ribis</i> p. 16
8 Sporen 2-zellig, ellipsoidisch, auf <i>Calluna vulgaris</i>	<i>Godronia bicellulata</i> p. 34
8* Sporen fädig, Enden stark zugespitzt, 4- bis 6-zellig, auf Blättern von <i>Erica carnea</i>	<i>Godronia ladina</i> p. 32
9 Apothecien sitzend oder nur ganz kurz gestielt	10
9* Apothecien meist deutlich gestielt, Wirtspflanze <i>Viburnum Opulus</i>	<i>Godronia viburni</i> p. 28
10 Wirtspflanzen Ericaceen	11
10* Wirtspflanzen <i>Salix</i> arten	<i>Godronia fuliginosa</i> p. 22
11 Ascosporen nicht länger als 65 µ, Konidien 1- bis 3-zellig	<i>Godronia callunigera</i> p. 29
11* Ascosporen nicht unter 50 µ, Konidien 1- bis 2-zellig	<i>Godronia cassandrae</i> p. 31

Beschreibung der Arten

1. *Godronia ribis* (Fr.) Seaver. Mycologia 37, 339 (1945).

Synonymie vergleiche Groves (1965)

st. conid., *Fuckelia* Bon.

beschrieben als: *Sphaeria ribesia* Link. Handb. z. Erk. der Gew. 3, 376 (1833).

Fuckelia ribis Bon. Abhandl. Mycol., 135 (1864).

Wirtspflanzen: Abgestorbene Zweige von *Ribes rubrum* L., *Ribes alpinum* L., *Ribes petraeum* Wulf., *Ribes glacialis* Wall.

Untersuchtes Material: *Ribes rubrum* L.: Herb. A. Volkart (sub *Scleroderris*

ribesia (Pers.) Karst), bei Bern, April 1894, leg. F. v. Tavel; — Herb. Dr. F. Petrak (sub *Scleroderris ribesia* (Pers.) Karst.), bei Stryjin, April 1917, leg. F. Petrak; — Flora moravica (sub *Scleroderris ribesia* (Pers.) Karst), Weisskirchen, CSR, April 1934, leg. F. Petrak; — Bjurfors, Dlrn. Avesta, Schweden, 4. VIII. 1936, leg. Ch. Terrier. *Ribes alpinum* L.: Aletschwald, Kt. Wallis, 11. IX. 1962, leg. E. Müller. *Ribes petraeum* Wulf.: Sydow, Mycotheca germanica (sub *Scleroderris repanda* (Fr.) Sacc.), Zentral-Vogesen, Frankreich, 7. VII. 1910, leg. H. Sydow; — bei Arosa, Kt. Graubünden, Oktober 1958, leg. E. Rahm; Val Tuors, Kt. Graubünden, 1. VII. 1959 und 13. VII. 1961, leg. E. Müller; — Aletschwald, Kt. Wallis, 12. VI. 1963, leg. E. Müller; — Dischmatal, Kt. Graubünden, 18. IX. 1963, leg. E. Müller, E. Horak und 19. IX. 1963 (= ETH Reinkultur Nr. 7259), leg. E. Müller; — Dischmatal, Kt. Graubünden, 29. VIII. 1964, leg. E. Müller (= ETH Reinkultur Nr. 7260); — Val Tavrü, Kt. Graubünden, 22. IX. 1964, leg. E. Müller, M. Egger, E. Schläpfer, G. Défago (= ETH Reinkultur Nr. 7261); — bei Lanslevillard, Savoyen, Frankreich, 27. VI. 1966, leg. E. Schläpfer. *Ribes glacialis* Wall.: Indien, 5. VI. 1957, leg. E. Müller.

Die dunkelbraunen Apothecien brechen dicht gedrängt, seltener einzeln aus Rindenrissen abgestorbener Äste hervor. Im Holz sind sie mit einem gemeinsamen Stroma verankert. Sie sind kurz gestielt, 1—3 mm hoch und 0,5—2 mm breit. Anfänglich sind die Fruchtkörper kugelig, dann öffnen sie sich und sind schlüsselförmig. Ihr Rand ist eingerissen und in trockenem Zustand leicht eingerollt. Das Stroma zeigt eine textura epidermoidea. Das 50—60 μ dicke Excipulum ist zweischichtig. Die äussere Schicht besteht aus parallel verlaufenden, schräg nach aussen und oben gerichteten, dickwandigen Hyphen. Sie sind 5—6 μ breit, gelblich gefärbt und bilden eine textura oblita. Die innere Wandschicht setzt sich aus dickwandigen, prismatischen, braunen, 8,5—14,5 $\times$ 7—9 μ grossen Zellen zusammen. Diese werden basal unregelmässig und gehen im Stiel in eine textura epidermoidea über. Das 25 μ mächtige Hypothecium besteht aus dicht ineinander verwobenen, farblosen Hyphen, die eine textura intricata bilden. Die parallel stehenden Asci messen 110—166 $\times$ 7—9 μ . Sie sind zylindrisch bis zylindrischkeulig, kurz gestielt und achtsporig. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Die 23—42 $\times$ 3—5 μ grossen Ascosporen sind zweiteilig angeordnet, länglich keulenförmig, meistens 4- und 5-zellig, seltener 1-zellig. Ihre Zellen enthalten oft ein bis mehrere Öltropfen. Die 1,5 μ breiten Paraphysen überragen die Asci ganz wenig, sind septiert, unverzweigt und oben leicht keulig verdickt. Sie bilden aber kein Epithecium.

Nebenfruchtform:

Die 0,3—1 mm grossen, graubraunen Pyknidien brechen oft aus dem Stroma wie die Apothecien hervor. Sie stehen einzeln oder in Gruppen, sind sitzend oder kurz gestielt, kugelig, manchmal etwas scheibenförmig abgeplattet. Das Stroma und der Stiel werden von einer textura epidermoidea gebildet. Die Pyknidienwand besteht aus braunen, dickwandigen, prismatischen Zellen. Das Pyknidium ist in viele mehr oder weniger ovale Höhlungen unterteilt. Ihre Zwischenwände sind aus zwei

bis drei Reihen brauner, dickwandiger, isodiametrischer bis prismatischer Zellen aufgebaut. Die ellipsoiden, zweizelligen, hyalinen, $7,5-10 \times 3,5-4 \mu$ grossen Makrokonidien werden an Phialiden abgeschnürt. Diese sind tropfen- bis birnförmig, $10-16,5 \times 4-5 \mu$ gross und haben fein ausgezogene Spitzen. Mit Baumwollblau lassen sie sich intensiv blau anfärben.

Die Mikrokonidienform kommt auf der Wirtspflanze nicht vor.

Kulturmerkmale:

Auf 2% igem Malzagar entwickelte sich reichlich gelbes bis grünlich-gelbes Luftmyzel und braunes Substratmyzel. In älteren Myzelien fanden sich einzelne stark kugelig angeschwollene Zellen. Bei Zimmertemperatur bildeten sich nach vier Wochen kleine braune Pyknidien, an deren Innenwänden Büschel von Konidienträgern standen. An $6,5-9,5 \times 2,5-3 \mu$ grossen, flaschenförmigen Phialiden wurden einzellige, hyaline, ovale Mikrokonidien abgeschnürt. Diese messen $3-5 \times 2-3 \mu$.

Die Makrokonidienform, wie sie auf der Wirtspflanze gefunden wird, bildete sich in Kultur nach ungefähr drei Monaten und nur bei Temperaturen von 3° bis 8° C.

Auf *Ribes* sind sechs verschiedene *Godronia*-arten gefunden und beschrieben worden. Die älteste und bekannteste ist *G. ribis*. Dieser ziemlich auffällige Pilz ist in Europa allgemein verbreitet. Persoon (1801) beschrieb ihn als *Peziza ribesia* und Fries (1822) als *Cenangium ribis*. Später wurde er zum Typus der Gattung *Scleroderma* (de Notaris, 1863) gemacht. Bonorden (1864) nannte die Nebenfruchtform *Fuckelia ribis*. Fuckel (1869) erwähnte zwei Nebenfruchtformen, nämlich *Fuckelia ribis* Bon. und *Mastomyces uberiformis* (Fr.) Karst., die er als Makro- und Mikrokonidienform interpretierte. Rehm (1896) erkannte, dass es sich dabei um Nebenfruchtformen von zwei verschiedenen Discomyceten handelte und beschrieb *G. ribis* mit seiner Nebenfruchtform *Fuckelia ribis* unter dem Namen *Scleroderma ribesia* (Pers.) Rehm. *Scleroderma ribesia* f. *repanda* nannte er den Pilz mit der Nebenfruchtform *Mastomyces uberiformis*. Cash (1934) glaubte, dass *M. uberiformis* zu *Godronia urceolus* ((A. et S.) Fr.) Karst. gehöre. Groves (1965) konnte zeigen, dass *M. uberiformis* zu *Godronia uberiformis*, einer von ihm als neu beschriebenen Art zu stellen sei.

2. *Godronia uberiformis* Groves Can. J. Bot. 43, 1245 (1965)

st. conid.: *Topospora* Fr.

beschrieben als: *Sphaeria uberiformis* Fr. Syst. Myc. 2, 491 (1823)
Topospora uberiformis (Fr.) Fr. Kongl. Vet. Akad. Handl., 153 (1848)
Mastomyces friesii Mont. Ann. sci. nat. ser. 3, X, 135 (1848)
Mastomyces uberiformis (Fr.) Karst. Acta soc. prof. Faun. Fl. Fenn 6, 34 (1890)

Wirtspflanzen: Abgestorbene Zweige von *Ribes nigrum* L. und *Ribes floridum* L'Her.

Untersuchtes Material: *Ribes nigrum* L.: Herb. W. D. G. Nr. 1095, in York-

shire, England, gesammelt im April 1956. *Ribes foridum* L'Her.: Herb. Dr. F. Petrak (sub *Scleroderris ribesia* (Pers.) Karst), Mai 1913, leg. J. F. — Univ. of Toronto, Cryptog. Herb. Nr. 9668, (Nebenfruchtform, sub *Scleroderris ribesia* (Pers.) Karst), in Ontario, Kanada, 27. V. 1936, leg. H. S. Jackson.

Die dunkel olivbraunen 0,5—1,5 mm grossen Apothecien brechen einzeln oder in Gruppen aus der Rinde abgestorbener Zweige hervor. Sie sitzen auf einem Stroma und sind kurz gestielt. Anfänglich sind sie kugelig und geschlossen, später öffnen sie sich und sind becherförmig. Ihr Rand ist in trockenem Zustand leicht eingerollt. Das Stroma ist aus hellbraunen, dickwandigen Hyphen gebaut, die eine textura epidermoidea bilden. Das Excipulum misst 70—80 μ und ist zweischichtig. Die innere Schicht besteht im seitlich die Fruchtschicht umgebenden Teil aus pris-

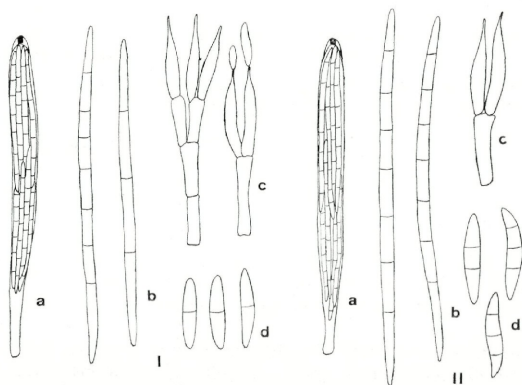


Abb. 4. Asci (a), Ascosporen (b), Konidienträger (c) und Konidien (d) von I) *Godronia grossulariae*, II) *Godronia uberiformis*. Vergr. Asci 500 $\times$, Ascosporen, Konidienträger und Konidien 1000 $\times$.

matischen, dunkelbraunen, dickwandigen, 12—18 $\times$ 3—4 μ grossen Zellen, die basal mehr isodiametrisch werden und im untersten Teil eine textura epidermoidea annehmen. Die äussere Excipulumschicht setzt sich aus dickwandigen, 3—5 μ breiten, gelblichen, parallel verlaufenden Hyphen zusammen, die am Rand leicht dunkler gefärbt sind (textura oblita). Die dicht ineinander verwobenen, hyalinen Hyphen des 15 μ mächtigen Hypotheciums bilden eine textura intricata. Die 99—165 $\times$ 7,5—9,5 μ grossen Asci sind zylindrisch und kurz gestielt. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Die acht Sporen sind im Ascus in zwei Bündeln

angeordnet. Sie sind fädig, hyalin, gerade oder leicht gekrümmt, an den Enden zugespitzt, 4- bis 8-zellig und messen $60-84 \times 2-3 \mu$. Die 2 μ dicken Paraphysen sind septiert, einfach oder verzweigt und fädig.
Nebenfruchtform:

Die schwarzen Pyknidien sind kurz gestielt, 0,5 mm breit und 1 mm hoch. Sie brechen einzeln oder in Gruppen aus der Rinde hervor. Sie sind länglich oval. Ihre hellbraune Wand ist ähnlich gebaut wie die der Apothecien. Der Stiel besteht aus einer textura epidermoidea, die im basalen Wandteil in eine textura angularis und seitlich innerseits in eine textura prismatica und aussen in eine textura oblita übergeht. In der Reife platzt die Wand oben unregelmässig auf und lässt die Konidien als orangefarbenen Schleimtropfen hervortreten. Die hyalinen, $12-29 \times 2,5-3,5 \mu$ grossen, 3- bis 4-zelligen, spindelförmigen, geraden bis leicht gekrümmten Konidien werden an Phialiden abgeschnürt. Diese sind flaschenförmig, $15-20 \times 2,5-3 \mu$ gross, haben eine ausgezogene Spitze und sitzen meist zu zweien auf zylindrischen, $13-15 \times 2-3,5 \mu$ grossen Trägerzellen, die an der Innenseite der Pyknidienwand entspringen.

Die von Brefeld (1891) als *Godronia urceolus* beschriebenen Kulturen stellten offensichtlich Isolationen von *G. uberiformis* dar.

3. *Godronia grossulariae* Groves Can. J. Bot. 43, 1226 (1965)

st. conid.: *Topospora* Fr.

Wirtspflanze: Abgestorbene Zweige von *Ribes grossularia* L.

Untersuchtes Material: *Ribes grossularia* L.: bei Bramans, Haute Maurienne, Frankreich, 1. VII. 1966, leg. E. Schläpfer.

Die schwarzbraunen Apothecien brechen einzeln oder zu zweien aus der Rinde abgestorbener Äste hervor. Sie sitzen einem Stroma auf, sind 0,7—1,2 mm breit und 0,5 mm hoch, schlüssel- bis becherförmig und haben in trockenem Zustand einen eingerollten Rand. Das Stroma ist 70—75 μ dick und besteht aus dickwandigen, bräunlichen Hyphen, die eine textura epidermoidea bilden. Das 60—70 μ mächtige Excipulum ist zweischichtig; die innere Schicht ist aus dickwandigen, dunkelbraunen, prismatischen, $6-12 \times 4,5-9 \mu$ grossen Zellen aufgebaut, die im Basalteil eine textura angularis annehmen. Die äussere Schicht wird aus dickwandigen gelblichen, parallel verlaufenden Hyphen gebildet (textura oblita). Die äussersten Hyphenreihen sind leicht dunkler gefärbt. Die dicht ineinander verwobenen, hyalinen Hyphen des 20 μ dicken Hypotheciums zeigen eine textura intricata. Die Asci sind zylindrisch bis leicht keulig und kurz gestielt. Sie messen $108-128 \times 7-9 \mu$. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau an. Die Ascosporen sind in zwei Bündeln im Ascus angeordnet. Sie sind hyalin, fädig, gerade oder wenig gekrümmt, $54-73 \times 2-2,5 \mu$ gross und 4- bis 8-zellig. Die Paraphysen sind 2 μ breit, fädig, hyalin, septiert, einfach oder verzweigt. Die Enden sind wenig angeschwollen.

Nebenfruchtform:

Die kugeligen, schwarzen Pyknidien brechen einzeln aus der Rinde hervor. Sie sind 0,5 mm gross, sitzend und einkammerig. In reifem Zustand öffnen sie sich oben weit und lassen die Konidien heraustreten. Die Pyknidienwand ist 30 μ dick. Basal ist sie aus unregelmässigen Zellen, die eine *textura angularis* bilden, aufgebaut. Seitlich gehen diese in parallel verlaufende, dickwandige, 3 μ breite, hellbraune Hyphen über (*textura oblita*). Am Rand sind sie dunkler gefärbt. Die Konidienträger sind einfach oder verzweigt, septiert und $15-45 \times 2-3 \mu$ gross. Sie tragen meistens zwei $13,5-15 \times 2-2,5 \mu$ grosse zylindrische Phialiden, deren Spitzen lang ausgezogen sind und die Konidien abschnüren. Diese sind hyalin, meistens zweizellig, selten 1- oder 3-zellig, spindelförmig, gerade oder leicht gekrümmt. Sie messen $10-15 \times 2-3 \mu$.

Die Ascosporen dieser Art sind beinahe gleich gross wie diejenigen von *Godronia cassandrae*. Es kann sich aber nicht um *G. cassandrae* handeln, da die Apothecien etwas verschieden gebaut sind. Sie sind breiter, öffnen sich mehr, und die Zellen der inneren Excipulumschicht

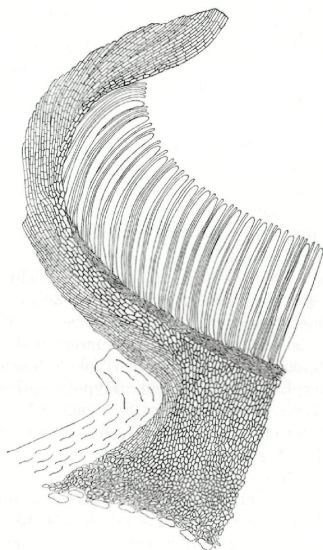


Abb. 5. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Godronia fuliginosa*.
Vergr. 130 $\times$.

sind grösser. Ebenfalls unterscheidet sich dieser Pilz durch die Konidien von *G. cassandrae*.

G. grossulariae war bis jetzt nur in Amerika bekannt. Groves (1965) sammelte sie auf *Ribes watsonianum* Koehne und beschrieb sie als neu. Wir fanden sie während einer Exkursion in den Savoyer Alpen (Frankreich) auf *Ribes grossularia* L.

4. *Godronia fuliginosa* (Fr.) Seaver) Mycologia 37, 344 (1945)

Synonymie der Haupt- und Nebenfruchtform, vergleiche Groves 1965

Wirtspflanzen: Abgestorbene Zweige von *Salix caprea* L., *Salix purpurea* L., *Salix triandra* L., *Salix incana* Schrank, *Salix phylicifolia* L.

Untersuchtes Material: *Salix caprea* L.: Herbarium Musei Fennici, Kilpisjärvi, Finnland, 18. VI. 1955, leg. L. et H. Roivainen; — Aletschwald, Kt. Wallis, 9. IX. 1962, leg. E. Müller (= ETH Reinkultur Nr. 7262); — Aletschwald, Kt. Wallis, 13. und 15. VI. 1963, leg. E. Müller. *Salix purpurea* L.: Aletschwald, Kt. Wallis, 13. VI. 1963, leg. E. Müller. *Salix triandra* L.: Rabenhorst Herbarium mycologicum Ed. II Nr. 710, bei Driesen, Polen. *Salix incana* Schrank: F. Petrak, Mycotheca generalis Nr. 487, bei Lunz, Niederdonau, Juli 1939, leg. F. Petrak. *Salix phylicifolia* L.: Plantae Fennicae, Lätäseno, Finnland, 3. VII. 1955, leg. L. Ollila et H. Roivainen; — Lätäseno, Finnland, 5. VII. 1955, leg. L. Ollila et H. Roivainen; — Herbarium Musei Fennici, Poronö, Finnland, 7. VII. 1955, leg. L. et H. Roivain. An *Salix*-Ästen: Rehm, Ascomyceten Nr. 1508, an der Fliwa in Bosnien, Jugoslawien, April 1903, leg. Dr. v. Höhnelt.

In der Rinde der befallenen Zweige bildet sich ein krustenförmiges, braunschwarzes Stroma, aus dem die Apothecien einzeln oder in Büscheln hervorbrechen. Anfänglich sind es geschlossene Kugeln, aus denen nach dem Öffnen Becher mit eingerissenem Rande hervorgehen. Diese sind ungefähr 0,5 mm breit und 1 mm hoch, schwarz, sitzend oder kurz gestielt. Das Basalstroma zeigt eine textura epidermoidea. Das 60—80 µ dicke Excipulum ist zweischichtig; die innere Schicht wird aus dunkelbraunen, ziemlich dickwandigen, prismatischen Zellen aufgebaut, die im Stiel mehr isodiametrisch werden. Die äussere mächtigere Schicht ist aus parallel verlaufenden, schräg nach aussen und oben gerichteten, dickwandigen, gelblichen, 3—4 µ breiten Hyphen zusammengesetzt (textura oblita). Die Hyphen des 20 µ dicken Hypotheciums sind dicht ineinander verwoben (textura intricata). Die Fruchtschicht ist leicht grau gefärbt. Die zylindrischen bis zylindrisch-keuligen Asci haben einen kurzen dicken Stiel. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Sie messen 120—145 × 8—9 µ und sind achtsporig. Die Ascosporen liegen parallel in zwei Büscheln geordnet, sind hyalin, fädig, gerade oder leicht gekrümmt an den Enden spitzig. Sie sind 4- bis 10-zellig und messen 53—91 × 2—3,5 µ. Die ungefähr 2 µ dicken, hyalinen Paraphysen sind einfach oder verzweigt, fädig und überragen die Asci ganz wenig. Sie bilden kein Epithecium.

Nebenfruchtform:

Die 0,2—0,5 mm grossen, schwarzen, kugeligen bis leicht ovalen Pyknidien brechen einzeln oder in Gruppen aus der Rinde hervor. Sie sind meistens einkammerig, manchmal durch Längsleisten unvollständig zweikammerig. Die $30\ \mu$ dicke Wand besteht basal aus einer textura epidermoidea bis textura angularis. Seitlich strecken sich die Zellen und gehen zuerst in eine textura prismatica und dann in eine textura oblita über. An der Innenseite der Pyknidienwand stehen dicht nebeneinander die einfachen oder verzweigten, $16\text{--}20 \times 2\text{--}2,5\ \mu$ grossen

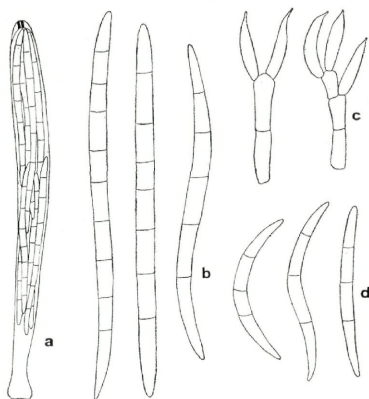


Abb. 6. Asci (a), Ascosporen (b), Konidienträger (c) und Konidien (d) von *Godronia fuliginosa*. Vergr. Asci $500\times$, Ascosporen, Konidienträger und Konidien $1000\times$.

Konidienträger. An ihren Enden sitzen einzeln oder zu zweien die zylindrischen bis flaschenförmigen, $11\text{--}13 \times 1,5\text{--}2\ \mu$ grossen Phialiden. Ihre Enden sind spitz ausgezogen und schnüren die Konidien ab. Diese messen $20\text{--}30 \times 2\ \mu$, sind hyalin, sichelförmig und meistens vierzellig. Kulturmerkmale:

Auf 2%igem Malzagar bildete dieser Pilz reichlich olivgrünes, dichtes Luftmyzel. Nach drei Wochen hatten sich bei 18° bis 21°C Pyknidien entwickelt, aus denen die Konidien als orange gefärbter schleimiger Tropfen hervorquollen.

Nach Sorauer (1928) ist *Godronia fuliginosa* ein gefährlicher Parasit der Weiden. Durch Bildung krustenähnlicher Stromata bräunt der Pilz die Rinde und bringt die Äste zum Absterben. Butin (1960) macht darauf aufmerksam, dass *G. fuliginosa* nur kleinere Zweige von

Salix caprea L. und *S. amygdalina* L. angreife, ohne dabei ernsthaftere Schäden anzurichten. In Deutschland ist der Pilz nur wenige Male in der alpinen Zone beobachtet worden. Durch eigene Infektionsversuche konnte nun bestätigt werden, dass *G. fuliginosa* Parasit ist. Kleinere infizierte Zweige wurden abgetötet, und nach einem Jahr fand man darauf die Nebenfruchtform. Hauptfruchtformen bildeten sich allerdings nicht.

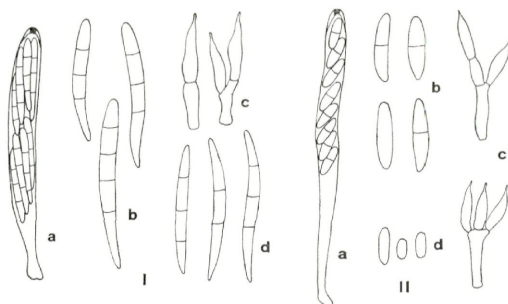


Abb. 7. Asci (a), Ascosporen (b), Konidienträger (c) und Konidien (d) von I) *Godronia spiraeae*, II) *Godronia rosae*. Vergr. Asci 500 $\times$, Ascosporen, Konidienträger und Konidien 1000 $\times$.

5. *Godronia spiraeae* (Rehm) Seaver *Mycologia* 37, 342 (1945)
Synonymie vergleiche Groves 1965

st. conid.: *Topospora* Fr.

Wirtspflanzen: Abgestorbene Äste von *Spiraea latifolia* Borck, *Spiraea reevesiana* Lind.

Untersuchtes Material: *Spiraea latifolia* Borck: Ex National Fungus collections Nr. 71710, Columbia, USA, 19. VI. 1926, leg. H. G. Eno. *Spiraea reevesiana* Lind.: Sydow, Mycotheca germanica Nr. 1616, Tamsel, Brandenburg, Deutschland, 4. V. 1918, leg. P. Vogel; — Ex Herbarium Dr. F. Petrak, Tamsel, Brandenburg, Deutschland, 29. VII. 1921, leg. P. Vogel. *Spiraea* spec.: Flora moravica, bei Weisskirchen, ČSR, April 1926, leg. F. Petrak.

Unter der Rinde abgestorbener Zweige entwickelte sich ein dünnes, krustenförmiges Stroma, aus dem die Apothecien einzeln oder in kleinen Gruppen hervorbrechen. Anfänglich sind sie kugelig und geschlossen, später werden sie mehr abgeplattet und sind schüsselförmig. Der Rand der rundlichen Öffnung ist eingerissen und ein wenig eingerollt. Die Fruchtkörper sind 0,5 mm hoch und 1 mm breit, dunkel olivbraun, manchmal schwarzbraun. Die Fruchtscheibe ist leicht grünlichgrau gefärbt. Das Stroma setzt sich aus einem Geflecht unregelmässig verwobener, bräunlicher, dickwandiger Hyphen zusammen, die eine textura epidermoidea bilden. Das Excipulum misst ungefähr 110 μ und ist zweischichtig. Der basale Teil der inneren Schicht besteht aus mehr oder

weniger isodiametrischen, 6—20 μ grossen, dunkelbraunen, dickwandigen Zellen, die eine textura angularis bilden. Im seitlichen Teil sind sie etwas länger als breit und werden prismatisch. Die äussere Excipulumschicht ist aus parallel verlaufenden, dickwandigen, gelblichen, 4—6 μ breiten Hyphen aufgebaut (textura oblita). Das 10—12 μ mächtige Hypothecium besteht aus dicht ineinander verwobenen hyalinen Hyphen (textura intricata). Die zylindrisch-keuligen Asci sind kurz gestielt, achtsporig und messen 75—110 $\times$ 6—8 μ ; ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Die Ascosporen sind hyalin, 20—34 $\times$ 2,5—3,3 μ gross, 4-, seltener 5-zellig, gerade oder wenig gekrümmt und leicht keulenförmig. Die 1,5 μ dicken Paraphysen sind hyalin, fädig, septiert, einfach oder verzweigt.

Nebenfruchtform:

Die kugeligen, schwarzbraunen, 0,2—0,5 mm grossen Pyknidien brechen aus einem sehr schwach entwickelten Stroma hervor. Sie sind einfach gekammert. In reifem Zustand reissen sie unregelmässig auf. Das helle Stroma wird von einer textura epidermoidea aufgebaut. Die Pyknidienwand misst 30—40 μ . Der basale Teil setzt sich aus braunen, isodiametrischen, 3—6 μ grossen Zellen zusammen. Im seitlichen und oberen Teil sind sie mehr gestreckt. Die äussersten Schichten werden von einer textura oblita gebildet, während die inneren eher eine textura epidermoidea aufweisen. Die Innenseite der Pyknidienwand ist dicht mit 5—8 $\times$ 2—3 μ grossen Trägerzellen ausgekleidet. Auf ihnen sitzen meistens zu zweien, seltener einzeln, 7,5—12 $\times$ 2—3 μ grosse, längliche, flaschen- bis birnförmige Phialiden, an deren Enden die hyalinen, 18—30 $\times$ 1,5—3 μ grossen Konidien abgeschnürt werden. Diese sind länglich spindelförmig, 2- bis 4-zellig und leicht gekrümmt.

Godronia spiraeae zeichnet sich durch die grossen Zellen der inneren Excipulumschicht aus.

Rehm (1896) beschrieb diesen Pilz als *Scleroderma spiraeae*. In einer Anmerkung erwähnte er, dass *S. spiraeae* vielleicht identisch mit *Dermatea spiraeae* Schw. sei. Später war er davon überzeugt und publizierte (1912) die Kombination *Cenangella spiraeae* (Schw.) Rehm mit *Scleroderma spiraeae* Rehm als Synonym. 1916 beschrieb Dearness diese Art als *Belonidium macounii*, und Dearness und House (1925) nannten sie *Belonidium spiraeae*. Seaver (1945) stellte sie dann in die Gattung *Godronia*.

6. *Godronia rosae* nov. spec.

st. conid.: *Topospora* Fr.

Wirtspflanze: Abgestorbene Zweige von *Rosa pendulina* L. (*Rosa alpina* L.)
Untersuchtes Material: Typus: am Tremalzo, Gardasee, Italien, 27. VI. 1963, leg. R. Hütter (= ETH Reinkultur Nr. 7251). Bei Brauwald, Kt. Glarus, Sept. 1962, leg. E. Müller und E. Schläpfer. Bei Roncobello, Val Brembana, Italien, 25. VI. 1964, leg. E. Müller. Bei Bonneval, Haute Maurienne, Frankreich, 27. VI. 1966, leg. E. Schläpfer.

Status ascophorus: Apothecia nigra, erumpentia, solitaria, sessilia, 0,0—1 mm magnitudine, primo globosa, dein urceolata; stromata textura epidermoidea, excipulo medullari textura angulari, lateraliter textura prismatica, cellulis fuscobrunneis; excipulo exteriore textura oblita; hypothecio hyalino textura intricata. Asci cylindrici-clavati, stipitati, octospori, $83-120 \times 4,5-5,5 \mu$ magnitudine, poro in iodo coerulescente. Sporae hyalinae, 2-cellulatae, rare 1-cellulatae, ellipsoideae, $9-16 \times 2,5-3 \mu$ magnitudine. Paraphyses filiformes, septati, simplices vel ramosi, $1,5 \mu$ crassitudine.

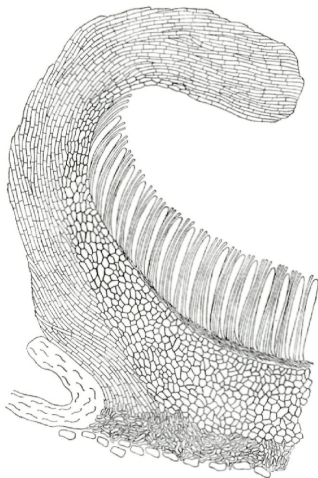


Abb. 8. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Godronia spiraeae*.
Vergr. 130 $\times$.

Status conidiophorus: Pycnidia nigra, erumpentia, globosa vel leniter conica, 0,5 mm magnitudine; stromato textura epidermoidea; pariete basaliter textura angulari, lateraliter textura oblita. Conidiophora cum phialidis elongatis, $7-10,5 \times 2 \mu$ magnitudine. Conidiae hyalinae, 1-cellulatae, ellipsoideae, $3-7,5 \times 1,5-2 \mu$.

Hab. in ramis emortuis Rosae pendulinae L., Italia, 27. VI. 1963.

In der Rinde abgestorbener Zweige bildet sich ein Stroma, aus dem die schwarzen Apothecien einzeln hervorbrechen. Sie sind 0,5—1 mm gross, anfänglich kugelig und geschlossen, dann öffnen sie sich schüssel- bis becherförmig und haben einen eingerollten Rand. Das Stroma ist aus hellen, dickwandigen Hyphen zusammengesetzt, die eine textura

epidermoidea bilden. Das 70—80 μ dicke Excipulum ist zweischichtig. Die innere, dünnere Schicht besteht aus dunkelbraunen, dickwandigen, prismatischen, 8—14 $\times$ 5,5 μ grossen Zellen, die im basalen Teil mehr isodiametrisch werden und eine *textura angularis* aufweisen. Die äussere Wandschicht ist vor allem im marginalen Abschnitt mächtig entwickelt. Sie zeigt eine *textura oblita*: dickwandige, gelbbraune, parallel verlaufende, zellige, 3 μ breite Hyphen sind leicht schräg nach aussen und oben gerichtet. Das Hypothecium ist 15 μ dick und wird aus dicht ineinander verwobenen Hyphen aufgebaut. Die Asci sind zylindrisch-keulig, gestielt, 8-sporig und 83—120 $\times$ 4,5—5,5 μ gross. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Die Ascosporen liegen in den Asci mehr oder weniger hintereinander angeordnet. Sie sind hyalin, ellipsoid, meist 2-zellig, seltener 1-zellig und messen 9—16 $\times$ 2,5—3 μ . Die Paraphysen sind fädig, hyalin, septiert, einfach oder verzweigt und 1,5 μ dick.

Nebenfruchtform:

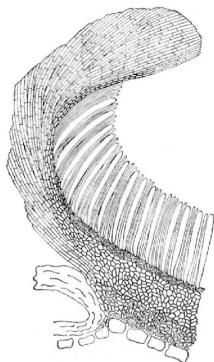


Abb. 9. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Godronia rosae*. Vergr. 130 $\times$.

Die schwarzen Pyknidien brechen aus der Rinde hervor, wo sie einem schwach entwickelten Stroma aufsitzen. Sie sind kugelig bis leicht konisch und 0,5 mm gross. In reifem Zustand brechen sie am Scheitel unregelmässig auf. Das bräunlich gefärbte Stroma wird aus einer *textura epidermoidea* aufgebaut. Der basale Teil der 25—30 μ dicken Pyknidienwand wird aus isodiametrischen braunen Zellen gebildet (*textura angularis*), die seitlich in eine *textura oblita* übergehen. Die 3 μ breiten, zelligen Hyphen sind dickwandig, bräunlich und verlaufen parallel. Am Rand sind sie dunkler gefärbt. Die Innenseite der Pyknidienwand ist dicht mit Konidienträgern ausgekleidet. Auf 11—16 $\times$ 2—3 μ grossen Trägerzellen sitzen 2—3 längliche, flaschenförmige, 7—10,5 $\times$ 2 μ

grosse Phialiden, an denen die Konidien abgeschnürt werden. Diese messen $3-7,5 \times 1,5-2 \mu$, sind hyalin, ellipsoidisch, einzellig und gerade. Kulturmerkmale:

Auf 2% igem Malzagar bildete sich ein dichtes dunkelgrünes Myzel. Bei 15°C und ständiger Belichtung entwickelten sich nach 6 Wochen Pyknidien, aus denen die Konidien als rosa gefärbter Schleimtropfen hervorquollen. Das Wachstumsoptimum lag hingegen bei 18°C .

7. *Godronia viburni* (Fuckel) Rehm. Rabh. Krypt.-Fl. III, 239 (1896).

Synonyme: *Cenangium viburni* Fuckel Jahrb. Nass. Ver. Naturk. 23—24, 272 (1870) (non *C. viburni* (Schw.) Fr. 1822)

Godronia fuckeliana (Fuckel) Groves Can. J. Bot. 43, 1221 (1965)
st. conid.: *Topospora* Fr.

beschrieben als *Dothichiza viburni* Karst. Acta Soc. Faun. Fl. Fenn. 6, 83 (1889)

Wirtspflanze: Dürre Zweige von *Viburnum Opulus* L.

Untersuchtes Material: *Viburnum Opulus* L.: Rehm Ascomyceten Nr. 1009, Oestergötland, Schweden, 1890, leg. L. Hogland; — Rehm Ascomyceten Nr. 1009 b, Schweden, leg. Eliasson.

Unter der Rinde abgestorbener Zweige bildet sich ein krustenförmiges Stroma, aus dem die schwarzbraunen Apothecien in kleinen Gruppen hervorbrechen. Sie sind kurz gestielt, $0,4-0,6 \text{ mm}$ breit und $0,7-1 \text{ mm}$ hoch und becherförmig. Das Stroma besteht aus hellen, dickwandigen Hyphen, die eine textura epidermoidea bilden. Das 60μ dicke Excupulum ist zweischichtig. Die innere Schicht setzt sich aus prismatischen, dunkelbraunen, dickwandigen, $9-13 \times 3-5 \mu$ grossen Zellen zusammen, die im untersten basalen Teil in eine textura epidermoidea übergehen. Die äussere, mächtigere Schicht wird aus dickwandigen, bräunlichgelben, $3-4 \mu$ breiten Hyphen aufgebaut (textura oblita). Das Hypothecium besteht aus hyalinen, dicht ineinander verwobenen Hyphen (textura intricata). Die leicht keuligen Asci messen $93-120 \times 7,5-10 \mu$, sind kurz gestielt und 8-sporig. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Die Ascosporen sind in zwei Bündeln angeordnet, $47-60 \times 2-3 \mu$ gross, hyalin, fädig, gerade oder gekrümmt. Die Paraphysen sind hyalin, septiert, fädig, einfach oder verzweigt und 2μ dick. Nebenfruchtform:

Die schwarzen, $0,2-0,6 \text{ mm}$ grossen Pyknidien brechen einzeln oder in Gruppen aus der Rinde hervor. Am Scheitel reissen sie unregelmässig auf. Ihre Wand ist $20-30 \mu$ dick. Basal und seitlich wird sie aus braunen, dickwandigen Hyphen aufgebaut, die eine textura epidermoidea bilden. An der Innenseite der Wand stehen dicht nebeneinander die Konidienträger. An $5-15 \times 2,5-3 \mu$ grossen Trägerzellen sitzen einzeln oder zu zweien flaschen- bis tropfenförmige Phialiden. Sie messen $8-10,5 \times 3-3,5 \mu$. Ihre Spitzen sind lang und dünn ausgezogen und schnüren die Konidien ab. Diese sind einzellig, hyalin, ellipsoidisch, gerade oder ganz leicht gekrümmt und $5-8 \times 2-2,5 \mu$ gross.

Innerhalb dieser Art bestand hinsichtlich der Synonymie einige Unklarheit. Fuckel (1870) beschrieb den Pilz als *Cenangium viburni*;

Rehm reihte ihn bei *Godronia* ein. Die von Schweinitz (1822) als *Peziza viburni* benannte und von Fries (1822) zu *Cenangium* gestellte Art gehört hingegen nicht zu *Godronia*. Die Gründe gab Groves 1954 und 1965 an. Er hielt deshalb den Namen *Godronia viburni* als nicht legitim und änderte ihn in *Godronia fuckeliana* ab. 1966 erkannte er aber, dass *G. viburni* nach den internationalen Nomenklaturregeln doch als gültiger Name zu gelten hat.

Karsten (1890) beschrieb eine Nebenfruchtform *Dothichiza viburni*, die offensichtlich zu *G. viburni* gehört. Er erwähnte die Zusammengehörigkeit zur Gattung *Godronia*. Fuckel (1870) beschrieb zu seinem *Cenangium viburni* eine Nebenfruchtform mit 2- bis 4-zelligen, $68 \times 4 \mu$ grossen Konidien, der er keinen Namen gab. Saccardo (1884) nannte sie *Cornularia viburni* und von Höhnelt stellte sie zu *Chondropodium*. In dem von mir untersuchten Material fehlte diese Nebenfruchtform. Ich fand mit den Ascosporen zusammen Pyknidien mit $5-8 \times 2,5 \mu$ grossen Konidien, welche mit den Massen derer von *Dothichiza viburni* ziemlich genau übereinstimmten. Da kein frisches Material vorhanden war, konnte diese Art leider nicht in Kultur untersucht werden.

8. *Godronia callunigera* (Karsten) Karsten. Acta Soc. Faun. Fl. Fenn. 2, 6, 144 (1885).

Synonyme: *Peziza callunigera* Karsten Not. Sällsk. Faun. Fl. Fenn. 10, 171 (1869)

Crumenula callunigera (Karsten) Karsten Bidr. Finl. Nat. Folk. 19, 212 (1871)

Scleroderris callunigera (Karsten) Nannf. Nova Acta Soc. Reg. Upsal. IV, 8, 287 (1932)

st. conid.: *Topospora* Fr.

beschrieben als *Sphaerocista schizothecioides* Preuss. Linnaea 25, 734 (1852)

Aposphaeria schizothecioides (Preuss) Sacc. Syll. Fung. 3, 177 (1884)

Collonaema schizothecioides (Preuss) Grove in litt. Sacc. Syll. Fung. 10, 397 (1892)

Stagnospora lambottina Sacc. Syll. Fung. 3, 448 (1884)

Wirtspflanze: Dürre Ästchen von *Calluna vulgaris* (L.) Hull

Untersuchtes Material: *Calluna vulgaris* (L.) Hull: Hasliberg, Kt. Bern, 11. VIII. 1965, leg. E. Müller (= ETH Reinkultur Nr. 7252); — Aletschwald, Kt. Wallis, 23. IX. 1965, leg. E. Müller (= ETH Reinkultur Nr. 7253).

Unter der Rinde durrer Ästchen entwickelt sich ein dünnes Stroma, aus dem die dunkelbraunen Apothecien einzeln, seltener in kleinen Gruppen hervorbrechen. Sie sind sitzend, anfänglich kugelig und geschlossen, später becherförmig. Sie sind 0,5 mm hoch und 0,5—0,7 mm breit. Die Fruchtschicht ist hellgrau gefärbt. Das Stroma setzt sich aus hellen Hyphen zusammen, die eine textura epidermoidea bilden. Das 60—70 μ dicke Excipulum ist zweischichtig. Die innere dünnere Schicht

wird aus dickwandigen, dunkelbraunen, prismatischen, $7-11 \times 5-7 \mu$ grossen Zellen gebildet. Diese werden im Basalteil mehr isodiametrisch und zeigen eine textura angularis. Die äussere Excipulumschicht besteht aus gelblichen, dickwandigen, parallel verlaufenden, 4μ breiten Hyphen (textura oblita). Sie sind schräg nach aussen und oben gerichtet. Die Hyphen des 12μ mächtigen Hypotheciums sind dicht ineinander ver-

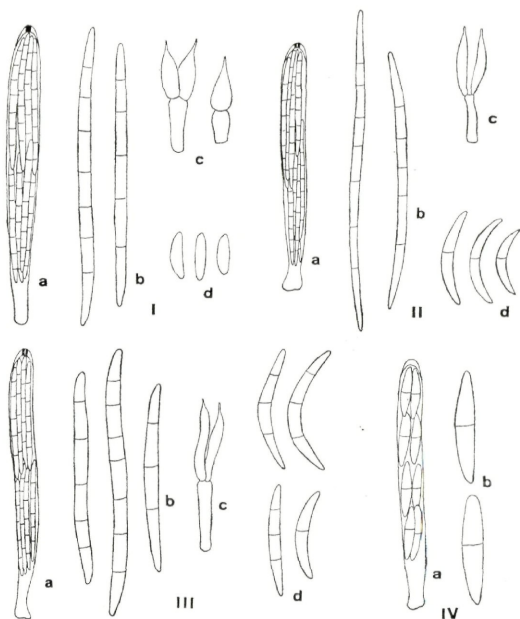


Abb. 10. Asci (a), Ascosporen (b), Konidienträger (c) und Konidien (d) von I) *Godronia viburni*, II) *Godronia cassandrae*, III) *Godronia callunigera*, IV) *Godronia bicellulata*. Vergr. Asci $500\times$, Ascosporen, Konidienträger und Konidien $1000\times$.

woben (textura intricata). Die zylindrischen bis leicht keuligen Asci messen $90-108 \times 7-9 \mu$. Sie sind 8-sporig und kurz gestielt. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Die $32-62 \times 2-3 \mu$ grossen Ascosporen sind hyalin, fädig, gerade oder leicht gekrümmt und 4- bis 8-zellig. Sie

sind in zwei Büscheln angeordnet. Die Paraphysen sind hyalin, fädig, septiert, einfach oder verzweigt und $1,5\ \mu$ breit.

Nebenfruchtform:

Die schwarzen Pyknidien brechen einzeln aus der Rinde hervor. Sie sind $0,1\ \text{mm}$ breit und $0,2\text{--}0,3\ \text{mm}$ hoch, konisch bis oval. Am Scheitel reissen sie unregelmässig auf. Die nur $15\ \mu$ mächtige Wand wird basal aus unregelmässigen, $3\text{--}6\ \mu$ grossen, dickwandigen, bräunlich gefärbten Zellen gebildet (textura angularis). Seitlich gehen diese in eine textura prismatica bis textura oblita über. Die Konidien werden an $12\text{--}15 \times 1,5\text{--}2\ \mu$ grossen zylindrischen Phialiden abgeschnürt, die zu zweien auf $7,5\text{--}12 \times 2\text{--}3\ \mu$ grossen Trägerzellen sitzen. Sie sind hyalin, sichelförmig, meist 4-zellig, seltener 2-zellig und messen $14\text{--}25 \times 2\text{--}2,5\ \mu$.

Kulturmerkmale:

Auf 2%igem Malzagar bildete sich viel dichtes Luftmyzel, das gelblichgrün bis graugrün gefärbt war. Nach drei Wochen hatten sich schwarze Pyknidien entwickelt, aus denen die Konidien zum Teil als gelber Schleimtropfen hervorquollen.

9. *Godronia cassandrae* Peck. N. Y. St. Mus. Ann. Rep. 39, 50 (1887).

st. conid.: *Topospora* Fr.

beschrieben als: siehe bei Groves (1965)

Wirtspflanzen: Stengel von *Vaccinium vitis-idaea* L. und *Calluna vulgaris* (L.) Hull

Untersuchtes Material: *Vaccinium vitis-idaea* L.: bei Arosa, Kt. Graubünden, 14. VII. 1959, leg. E. Müller; — im Nationalpark, Kt. Graubünden, 15. VII. 1959, leg. E. Müller; — im Val Tavrü, Kt. Graubünden, 24. IX. 1964, leg. E. Müller, M. Egger, E. Schläpfer, G. Défago (= ETH Reinkultur Nr. 7254); im Val Tavrü, Kt. Graubünden, 20. IX. 1965, leg. E. Schläpfer; — bei Bramans, Haute Maurienne, Frankreich, 2. VII. 1966, leg. E. Müller, E. Schläpfer (= ETH Reinkultur Nr. 7255); — Sanestris, Heizenberg, Kt. Graubünden, 13. VIII. 1966, leg. E. Schläpfer. *Calluna vulgaris* (L.) Hull: Herb. W. D. G. Nr. 1113, Aberdeensh., Schottland, August 1956.

Die $0,5\ \text{mm}$ grossen, schwarzbraunen Apothecien brechen einzeln aus der Rinde abgestorbener Stengel hervor. Anfänglich sind es geschlossene Kugeln, die sich in reifem Zustand öffnen und dann becherförmig sind. Entweder fehlt das Stroma oder es ist nur schwach ausgebildet und besteht aus einer textura epidermoidea. Die Fruchtkörperwand ist $50\text{--}60\ \mu$ mächtig und zweischichtig. Die innere Schicht wird aus dunkelbraunen, dickwandigen, $8,5\text{--}11,5 \times 3\text{--}5,5\ \mu$ grossen Zellen aufgebaut, die seitlich eine textura prismatica und basal mehr eine textura angularis bilden. Die äussere Schicht zeigt eine textura oblita: die parallel verlaufenden, dickwandigen, gelblichbraunen, $2,5\text{--}3\ \mu$ breiten Hyphen sind schräg nach aussen und oben gerichtet. Das $15\ \mu$ dicke Hypothecium besteht aus dicht ineinander verwobenen hyalinen

Hyphen (textura intricata). Die Asci sind zylindrisch, kurz gestielt, 8-sporig und messen $86-122 \times 7-9 \mu$. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Die hyalinen, fädigen Ascosporen sind in zwei Bündeln angeordnet. Sie sind gerade oder leicht gekrümmt, 4- bis 8-zellig und messen $54-80 \times 1,5-2,5 \mu$. Die Paraphysen sind fädig, hyalin, septiert, einfach oder verzweigt und $1,5 \mu$ breit.

Nebenfruchtform:

Die schwarzen, konischen bis ovalen Pyknidien brechen einzeln aus der Rinde hervor. Sie sind $0,2-0,3 \text{ mm}$ breit und $0,3-0,5 \text{ mm}$ hoch und sitzend. Die $20-30 \mu$ mächtige Wand besteht basal aus unregelmässigen, $3-7,5 \mu$ grossen, braunen Zellen, die eine textura angularis bilden. Seitlich strecken sie sich, werden prismatisch und sind in parallelen Reihen angeordnet. An der Innenseite der Pyknidienwand stehen dicht nebeneinander die Konidienträger. An $8-12 \times 1,5-2 \mu$ grossen Trägerzellen sitzen meistens zwei zylindrische, $8-10 \times 1,5-2 \mu$ grosse Phialiden. Ihre Spitzen sind dünn ausgezogen und schnüren die Konidien ab. Diese messen $10-18 \times 1,5-2,5 \mu$, sind hyalin, meistens zweizellig, seltener einzellig, schmal spindelförmig, gerade oder sichelförmig. Kulturmerkmale:

Auf 2%igem Malzagar bildete dieser Pilz reichlich graugrünes bis gelbgrünes dichtes Myzel. Bei Temperaturen zwischen 8°C und 18°C entwickelten sich bei ständiger Belichtung nach drei bis vier Wochen Pyknidien. Aus ihnen quollen die Konidien als gelber Schleimtropfen hervor.

Da *Godronia cassandrae* Peck auf Wirtsarten aus verschiedenen Dicotyledonenfamilien gefunden wurde, stellte Groves (1965) formae speciales auf, die sich morphologisch nicht unterscheiden lassen. Ob eine solche Unterteilung gerechtfertigt ist, kann vorläufig nicht abgeklärt werden, da bis heute keine Infektionsversuche durchgeführt wurden und die Wirtsspezifität damit nicht bewiesen ist. Immerhin mag innerhalb der Art eine physiologische Differenzierung der verschiedenen Herkünfte bestehen; sie ist z. B. nur auf *Vaccinium*arten pathogen.

Godronia cassandrae ist in Nordamerika als Erreger der wichtigsten Fruchtfäule bei kultivierten Preiselbeeren (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) bekannt. Die Krankheit wurde von Shear und Bain (1929) beschrieben und untersucht. Der Pilz befällt die noch unreifen Beeren, die beim Ausreifen faulen. Ein grosser Verlust entsteht vor allem beim Lagern. Die Apothecien entwickeln sich erst auf alten verdorrten Beeren, sowie auf Blättern und Stengeln des Wirtes.

10. *Godronia ladina* nov. spec.

Wirtspflanze: Abgestorbene Blätter von *Erica carnea* L.

Untersuchtes Material: Typus: *Erica carnea* L.: Val Minger, Nationalpark, Kt. Graubünden, 23. IX. 1964, leg. E. Müller, M. Egger, E. Schläpfer, G. Défago (= ETH Reinkultur Nr. 7256).

Status ascophorus: Apothecia erumpentia, solitaria, sessilia, 0,3—0,4 mm magnitudine, nigra; excipulo medullari textura angulari, cellulis fuscobrunneis, 3—6 μ diam.; excipulo exteriori textura oblita, hyphis septatis, parietibus crassis; hypothecio hyalino, textura intricata. Asci cylindrici, breviter stipitati, octospori, poro in iodo coerulescente, 74—89 $\times$ 7—8 μ ; ascospores hyalinae, filiformes, 4—6-cellulatae, 34—52 $\times$ 2,5—3 μ magnitudine. Paraphyses filiformes, septati, simplices vel ramosi, 1,5 μ diam.

Hab. in foliis emortuis *Ericae carnae* L.

Conidiae in cultura hyalinae, fusiformes, rectae vel leviter curvulae, 1-cellulatae, 5,5—8 $\times$ 2—2,5 μ magnitudine.

Die 0,3—0,4 mm grossen schwarzen Apothecien brechen einzeln aus

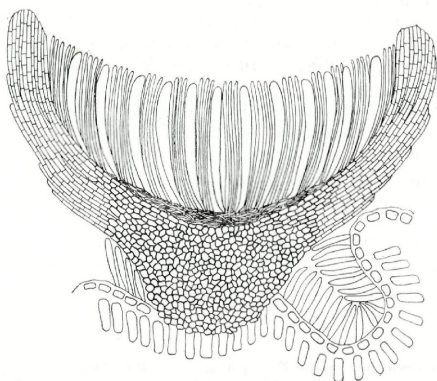


Abb. 11. Schnitt durch ein Apothecium von *Godronia ladina*. Vergr. ca. 200 $\times$.

der Epidermis abgestorbener Blätter hervor. Ausgereift sind sie schüsselförmig. Sie sitzen immer in der Mittelrippe des Blattes. Mit einem kurzen, dicken Fuss sind sie im Substrat nur sehr schwach verankert. Ein Stroma wird nicht angelegt. Der Fuss und der basale Teil des Excipulums sind aus unregelmässigen, eckigen, dunkelwandigen, 3—6 μ grossen Zellen gebaut, die eine textura angularis bilden. Seitlich misst das Excipulum 30 μ . Im unteren Teil ist es zweischichtig. Die innere Schicht besteht aus prismatischen, dunkelwandigen Zellen, während die äussere aus parallel schräg nach oben verlaufenden, grünlichen, 3 μ breiten, zelligen Hyphen aufgebaut ist (textura oblita). Im mittleren und oberen Wandabschnitt ist nur noch dieses Gewebe vorhanden. Das

Hypothecium misst 12 μ . Seine dicht ineinander verwobenen Hyphen sind hyalin. Die Asci sind zylindrisch, kurz und dick gestielt, 8-sporig, 74—89 $\times$ 7—8 μ gross. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Die Ascosporen liegen parallel in zwei Büscheln angeordnet, sind hyalin, fädig, an den Enden stark zugespitzt und leicht gekrümmt, 4- bis 6-zellig und messen 34—52 $\times$ 2,5—3 μ . Die Paraphysen sind fädig, septiert, einfach oder verzweigt, hyalin und 1,5 μ dick. Sie überragen die Asci ganz wenig.

Auf der Wirtspflanze wurden keine Nebenfruchtformen gefunden. In Kultur bildete dieser Pilz hingegen in kurzer Zeit reichlich kleine, 80—170 μ grosse, schwarze Pyknidien. Diese sind einkammerig oder durch von der Pyknidienwand her wachsende Leisten unterteilt. Bei der Reife reissst die 12—16 μ dicke Wand unregelmässig auf und lässt die Konidien als weissen Schleimtropfen heraustreten. Die Innenseiten der Kammern sind dicht mit Konidienträgern ausgekleidet. An 4,5—7 $\times$ 2 μ grossen, meist einfachen, seltener verzweigten Trägerzellen sitzen längliche, flaschenförmige, 8—10,5 $\times$ 1,5—2 μ grosse Phialiden, deren Spitzen dünn ausgezogen sind und die Konidien abschnüren. Diese sind hyalin, spindelförmig, gerade oder leicht gekrümmt, einzellig, oft mit zwei Öltropfen und messen 5,5—8 $\times$ 2—2,5 μ .

Kulturmerkmale:

Anfänglich bildete der Pilz auf 2%igem Malzagar ein weisses Myzel, das sich bald grau und dann schwarzbraun verfärbte. Nach zwei bis drei Wochen hatten sich zahlreiche, schwarze Pyknidien gebildet.

Godronia ladina lebt parasitisch. Die befallenen Pflanzen sterben von den Trieben her ab und verfärben sich graubraun. Später entwickeln sich auf den erkrankten Blättern die Apothecien.

11. *Godronia bicellulata* Schläpfer nom. nov.

Synonyme: *Cenangium ericae* Fr. Syst. myc. II, 188 (1822)

Scleroderris ericae (Fr.) Nannf. Nova Acta Soc. Reg. Upsal. IV, 287 (1932)

Cenangium ericae Niessl Verh. Naturf. Ver. Brünn, 10, 61 (1872)

Cenangella ericae (Niessl) Rehm Rabh. Kr. Fl. III, 232 (1896)

non *Crumenula ericae* (Fr.) Phill. Man. brit. Discom., 357 (1893)

Godronia ericae (Fr.) Rehm Rabh. Kr. Fl. III, 240 (1896)

Wirtspflanze: Abgestorbene Zweige von *Calluna vulgaris* (L.) Hull

Untersuchtes Material: *Calluna vulgaris* (L.) Hull: Rabenh. Fungi europ. Nr. 1445 (sub *Cenangium ericae* Fr.), bei Liezen und Voitsberg, Herbst 1870, leg. G. de Niessl; — bei Białystock, Polen, 3. IX. 1966, leg. E. Müller (= ETH Reinkultur Nr. 7257).

Die schwarzen, schüsselförmigen Apothecien brechen einzeln aus der Rinde abgestorbener Zweige hervor. Sie sind im Substrat nur locker verankert, 0,7—0,8 mm hoch und 0,8—1 mm breit. In trockenem Zustand haben sie einen leicht eingerollten Rand. Die Basis des Excipulum misst 80 μ . Sie wird aus dickwandigen, 8—14 μ grossen, isodiametrischen

trischen Zellen zusammengesetzt, die eine *textura angularis* bilden. Aussen sind sie dunkelbraun, während sie innen beinahe hyalin sind. Der seitliche Teil des Excipulums ist $30\ \mu$ dick. Der unterste Abschnitt besteht aus isodiametrischen, dunkelbraunen, dickwandigen Zellen (*textura angularis*), die sich nach oben strecken und prismatisch werden. Diese gehen dann in parallel verlaufende, bräunliche bis grünliche, $3-4\ \mu$ breite, dickwandige Hyphen über, die eine *textura oblita* bilden. Das Hypothecium misst $15-20\ \mu$ und wird aus dicht ineinander verwobenen, hyalinen Hyphen aufgebaut (*textura intricata*). Die Asci sind $74-90 \times 7-9\ \mu$ gross, kurz gestielt, 8-sporig, zylindrisch bis zylindrisch-

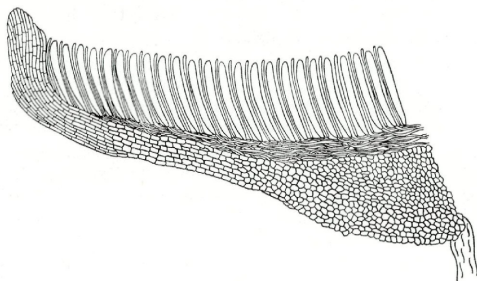


Abb. 12. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Godronia bicellulata*.
Vergr. $130\times$.

keulig. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau. Die hyalinen Ascosporen sind zweizellig angeordnet und messen $13-22 \times 3-4\ \mu$. Sie sind zweizellig, spindelförmig, oft ganz leicht keulig. Die $1,5\ \mu$ breiten, hyalinen Paraphysen sind septiert, fädig und unverzweigt.

Kulturmerkmale:

Godronia bicellulata bildete auf 2%igem Malzagar wenig dichtes, graugrünes bis olivgrünes Luftmyzel. Das Substratmyzel entwickelte sich stärker und zwar braungrün gefärbt. Der Pilz wuchs sehr langsam. Sein Wachstumsbereich lag bei 3°C bis 21°C ; bei 24°C wurde das Myzel irreversibel geschädigt. Die optimale Temperatur betrug 15°C .

Über *Godronia bicellulata* herrscht einige nomenklatorische Verwirrung. Die Art mit zweizelligen, spindelförmigen Ascosporen wurde von Niessl in Rabenhorsts Fungi europaei Nr. 1445 als *Cenangium ericae* Fr. verteilt und 1872 beschrieben.

Phillips (1893) wie auch Rehm (1896) glaubten, dass es sich bei der Friesschen Art um einen Pilz mit fädigen Sporen handle. Phillips (1893) nannte ihn *Crumenula ericae* (Fr.) Phill. Rehm

(1896) schlug dafür die Kombination *Godronia ericae* (Fr.) Rehm vor, während er die Niesslsche Art als *Cenangella ericae* (Niessl) Rehm einreichte. Niessl wollte aber gar keine neue Art beschreiben, sondern er benannte seine Kollektion *Cenangium ericae* Fries. Nannfeldt (1932) gab überzeugende Gründe dafür an, dass es sich bei *Cenangium ericae* Fr. tatsächlich um die Art mit den zweizelligen, spindelförmigen Sporen handelte und Niessl seine Art korrekt identifiziert hatte. Nannfeldt (1932) nahm die Phillipsche Art mit den fädigen Sporen als identisch mit *Scleroderris callunigera* (Karsten) Nannf. an. Wie Groves (1965) ausführlich darlegte, kann es sich aber auf Grund der Sporenmasse und der Morphologie der Fruchtkörper sehr wahrscheinlich nicht um *Godronia callunigera* (Karsten) Karsten, sondern nur um *Godronia cassandrae* handeln.

Nannfeldt (1932) stellte *Cenangium ericae* zur Gattung *Scleroderris*. Nach Groves (1965) sollte diese Art wegen der zweizelligen Sporen und der Apothecientextur in die Gattung *Encoeliopsis* Nannf. eingereiht werden. Nach eingehenden Untersuchungen sehe ich keinen Grund, diese Art aus der Gattung *Godronia* zu nehmen. *Godronia bicellulata* zeigt im Aufbau des Excipulums nicht die eindeutige Zweischichtigkeit der andern *Godronia*-arten, aber die einzelnen für diese Gattung charakteristischen Bauelemente der Apothecienwand sind doch vorhanden. *Encoeliopsis rhododendri*, die Typusart von *Encoeliopsis* Nannf., zeigt eine ganz andere Apothecientextur (vergleiche Figur 21). Auch sind die Asci Jod-negativ, während sie bei *Godronia bicellulata* Jod-positiv sind.

Das Epitheton „*ericae*“ darf nicht beibehalten werden, weil die Kombination *Godronia ericae* von Rehm (1896) für den Pilz mit den fädigen Sporen gebraucht wurde. Ich änderte es deshalb wegen der zweizelligen Sporen in „*bicellulata*“ ab.

12. *Godronia folicola* nov. spec.

Wirtspflanze: Abgestorbene Blätter von *Vaccinium vitis-idaea* L.

Untersuchtes Material: Typus: *Vaccinium vitis-idaea* L.: bei Arosa, Kt. Graubünden, Mitte August 1963, leg. E. Rahm (= ETH Reinkultur Nr. 7258).

Status ascophorus: Apothecia erumpentia, solitaria, sessilia, 0,5—1,0 mm diam. 0,5 mm altitudine, atro-brunnea; stromato ad basim textura angulari; excipulo medullari textura angulari, cellulis fusco-brunneis, 5—8 μ diam.; excipulo exteriore textura oblita, hyphis luteolis, parietibus crassis. Hypothecium hyalinum, textura intricata. Asci cylindrici, breviter stipitati, octospori, poro in iodo coerulescente, 83—91 $\times$ 7—9 μ magnitudine. Ascospores hyalinae, ellipsoideae-clavatae, 1—4-cellulatae, 14—21 $\times$ 3—3,5 μ magnitudine. Paraphyses hyalini, filiformes, septati, simplices vel ramosi, 2 μ diam., ad apicem leviter incrassati, epithecium non formantes.

Hab. in foliis emortuis *Vaccinii vitis-idaeae* L.

Conidiae in cultura hyalinae, fusiformes, rectae vel curvulae, 1-cellulae, $7-10 \times 2-3 \mu$ magnitudine.

Die Apothecien stehen einzeln und brechen aus der Unterseite abgestorbener Blätter hervor. Unter der Epidermis wird ein Stroma von einer textura angularis angelegt. Die reifen Fruchtkörper sind schwarzbraun gefärbt, schüsselförmig und messen $0,5-1$ mm. Das $40-50 \mu$ mächtige Excipulum besteht basal aus isodiametrischen, $4-8 \mu$ grossen, dickwandigen, dunkelbraunen Zellen, die eine textura angularis bilden. Seitlich strecken sich die Zellen und werden prismatisch. In ungefähr $\frac{1}{3}$ der Wandhöhe gehen sie in parallel verlaufende, gelbliche, dickwandige, 3μ breite Hyphen über. Diese sind dicht septiert, leicht schräg nach aussen gerichtet und bilden eine textura oblita. Das 12μ dicke Hypothecium wird aus dicht ineinander verwobenen Hyphen aufgebaut (textura intricata). Die zylindrischen Asci messen $83-91 \times 7-8 \mu$. Sie sind kurz gestielt und 8-sporig. Ihr Porus färbt sich mit Jod blau.

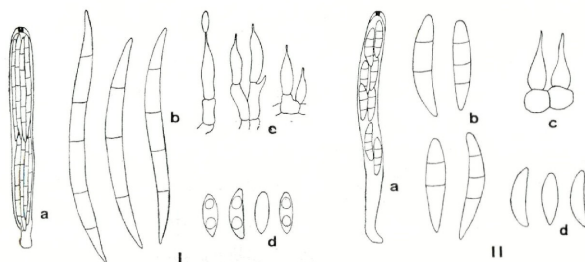


Abb. 13. Asci (a), Ascosporen (b), Konidienträger (c) und Konidien (d) von I) *Godronia ladina*, II) *Godronia folicola*. Vergr. Asci $500\times$, Ascosporen, Konidienträger und Konidien $1000\times$.

Die farblosen Ascosporen sind zweizeilig angeordnet, ellipsoidisch bis leicht keulig, $14-21 \times 3-4 \mu$ gross und 1- bis 4-zellig. Die Paraphysen sind 2μ breit, hyalin, fädig, septiert, einfach oder verzweigt. Ihre Spitzen sind leicht keulig verdickt, bilden aber kein Epithecium.

Auf der Wirtspflanze wurden keine Nebenfruchtformen gefunden. In Kultur bildete *Godronia folicola* hingegen kleine, schwarze Pyknidien. Die Konidien sind hyalin, einzellig, spindelförmig, gerade oder gekrümmt und messen $7-10 \times 2-3 \mu$. Sie werden an flaschen- bis birnförmigen, $7,5-9 \times 3 \mu$ grossen Phialiden abgeschnürt.

Kulturmerkmale:

Diese Art bildete auf 2%igem Malzagar anfänglich ein weisses Myzel, das sich aber bald dunkel- bis schwarzbraun verfärbte. Nach ungefähr vier Wochen waren viele schwarze Pyknidien sichtbar, aus denen nach weiteren zwei Wochen die Konidien als weisser Schleimtropfen herausquollen.

III. Die Gattung *Ascocalyx* Naumov.

Gattungsumschreibung, Synonymie

Die Gattung *Ascocalyx* wurde von Naumov (1925) aufgestellt. Gattungstypus und bisher einzige Art ist *Ascocalyx abietis* Naum. Naumov (1925) wie auch Groves (1936) stellten sie in die Familie der *Dermateaceae*. Die typischen *Dermateaceae* kennzeichnen sich durch

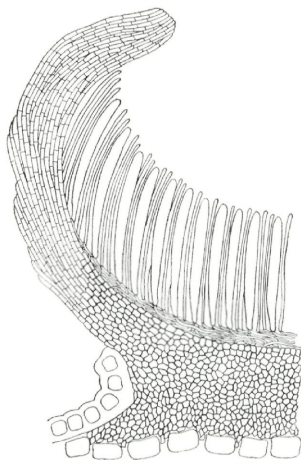


Abb. 14. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Godronia folicola*.
Vergr. 200×.

den Bau des Excipulums mit *textura globulosa*. Bei *Ascocalyx abietis* hingegen finden wir diese Art des Peridienaufbaues nicht; das Stroma wie das Excipulum zeigen vielmehr *textura angularis* und *textura prismatica*. Diese Gewebetypen sind für die *Helotiaceae* typisch, ebenfalls die *textura intricata*, welche wir bei *Ascocalyx abietis* im gut entwickelten Hypothecium finden. *Ascocalyx* kann daher nicht zu den *Dermateaceae*, sondern nur zu den *Helotiaceae* gehören.

Ascocalyx soll nunmehr durch zwei nahe verwandte Formen erweitert werden; nämlich durch die bis anhin *Scleroderis* (= *Godronia* vergl. S. 11) zugeordneten *Crumenula laricina* Ettl. und *Crumenula abietina* Lagbg. (= *Scleroderis lagerbergii* Gremmen).

Ascocalyx Naumov

Bolezni rast. 14, 138 (1925)

Typus: *Ascocalyx abietis* Naumov.

Unter der Rinde abgestorbener oder noch lebender Zweige entwickelt sich ein Stroma, das manchmal hervorbricht und polsterförmig aussieht. Aus ihm entstehen die braunschwarzen Apothecien einzeln oder in Gruppen. Sie sind gestielt oder sitzend. Das Stroma setzt sich aus unregelmässigen Zellen zusammen, die eine *textura angularis* bilden. Im Stiel sind diese mehr prismatisch und gehen im basalen Teil des *Excipulum* wieder in eine *textura angularis* über. Der seitliche *Excipulum*-abschnitt zeigt entweder ganz oder nur im oberen Teil eine *textura prismatica*. Das *Hypothecium* wird aus dicht ineinander verwobenen, hyalinen Hyphen aufgebaut, die eine *textura intricata* bilden. Die zylindrischen bis leicht keuligen Asci sind kurz gestielt. Ihr Porus färbt sich mit Jodlösung nicht blau. Die Sporen sind hyalin, ellipsoid oder spindelförmig, meist 2- bis 4-zellig. Die fädigen Paraphysen überragen die Asci ganz wenig, bilden aber meistens kein *Epithecium*.

Nebenfruchtformen:

Die innerhalb der Gattung *Ascocalyx* auftretenden Nebenfruchtformen können den folgenden Gattungen der Fungi Imperfecti zugeordnet werden: *Bothrodiscus* Shear und *Brunchorstia* Eriksson.

Bothrodiscus bildet ein diskusförmiges Pyknidienstroma, in dem nebeneinander mehrere Höhlungen mit Konidien liegen. Die stromatischen Pyknidien von *Brunchorstia* hingegen sind kugelig, einkammerig oder durch vorspringende Leisten unvollständig unterteilt. In beiden Fällen sind die Stromata ähnlich gebaut wie diejenigen der Apothecien, nämlich aus isodiametrischen bis prismatischen, dickwandigen Zellen. In beiden Gattungen werden die hyalinen, ellipsoiden oder sichelförmigen Konidien an flaschenförmigen Phialiden abgeschnürt, die auf einfachen oder verzweigten Trägern sitzen.

Bedeutung und Verbreitung:

Die Arten der Gattung *Ascocalyx* sind ausschliesslich Koniferen bewohnende Pilze. *Ascocalyx abietina* und *Ascocalyx laricina* sind als Erreger des Triebsterbens von *Pinus*-arten und *Larix decidua* Mill. bekannt und verursachen ziemliche Schäden. Während *Ascocalyx laricina* nur in der Schweiz beobachtet werden konnte, ist *Ascocalyx abietina* überall in Mittel- und Nordeuropa und teilweise auch in Nordamerika

verbreitet. *Ascocalyx abietis* lebt saprophytisch. Funde davon wurden in Russland und Nordamerika gemacht.

Grundsätze der Artentrennung, Bestimmungsschlüssel.

Die Arten der Gattung *Ascocalyx* lassen sich auf Grund morphologischer Unterschiede der Apothecien trennen. Daneben dienen auch die Wirte zur Aufteilung der Arten.

- 1 Stroma schwach entwickelt, Apothecien sitzend oder nur sehr kurz gestielt 2
- 1* Stroma gut entwickelt, aus der Rinde hervorbrechend, Apothecien gestielt, auf *Abies* ssp. *Ascocalyx abietis* p. 40
- 2 Seitlicher Excipulumabschnitt textura prismatica, Sporen 2-zellig, auf *Larix decidua* *Ascocalyx laricina* p. 42
- 2* Seitlicher Excipulumabschnitt textura angularis, Margo textura prismatica, Sporen 3- und 4-zellig, auf *Pinus* spp. *Ascocalyx abietina* p. 44

Beschreibung der Arten

1. *Ascocalyx abietis* Naumov Bolezni rast. 14, 138 (1925)

Synonym: *Godronia abietis* (Naumov) Seaver Mycologia 37, 356 (1945)
st. conid.: *Bothrodiscus* Shear

beschrieben als: *Fusisporum Berenice* Berk. & Curt. Grevillea 3, 147 (1875)

Cenangium pithyum Berk. & Curt. Grevillea 4, 4 (1875)

Scleroderris pithya Sacc. Syll. Fung. 8, 596 (1889)

Bothrodiscus pinicola Shear Bull. Torrey Club 34, 312 (1907)

Pycnocalyx abietis Naumov Bull. Soc. Oural Sci. Nat. Trud. Bur. Mykol. 35, 34 (1915)

Wirtspflanze: Abgestorbene Zweige von *Abies balsamea* Mill.

Untersuchtes Material: *Abies balsamea* Mill.: Univ. of Toronto, Crypt. Herb. Nr. 8287, Temagami Forest Reserve, Ontario, Kanada, 29. VI. 1932, leg. H. S. Jackson u. S. M. Pady; — Mycol. Herb. Ottawa, Petawawa Forest Experiment Station Ontario, Kanada, 29. IX. 1944, leg. J. W. Groves; — Univ. of Toronto, Crypt. Herb. Nr. 33348, Kenora, d. Ontario, Kanada, 30. V. 1956, leg. R. F. Cain.

Aus der Rinde abgestorbener Zweige bricht ein schwarzes, polsterförmiges Stroma hervor, auf dem die schwarzbraunen Apothecien in kleinen Gruppen sitzen. Sie sind kurz gestielt, 0,5—0,7 mm breit und 0,5 mm hoch und sind schüsselförmig. In trockenem Zustand ist ihr Rand leicht eingerollt. Die Fruchtschicht ist dunkelgrau gefärbt. Das Stroma besteht aus dickwandigen, bräunlichen, unregelmässigen, 8—15 μ grossen Zellen, die eine textura angularis bilden. Im Stiel sind die Zellen prismatisch und mehr oder weniger parallel angeordnet. Das 70—80 μ mächtige Excipulum wird basal und im unteren seitlichen Teil aus unregelmässigen, dickwandigen, dunkelbraunen, 7,5—19,5 μ grossen

Zellen zusammengesetzt (*extura angularis*). Im marginalen Teil sind die Zellen prismatisch, liegen parallel und messen $7,5-12 \times 4-4,5 \mu$. Im 25μ dicken Hypothecium sind die hyalinen Hyphen dicht ineinander verwoben (*extura intricata*). Die Asci sind zylindrisch, kurz gestielt, 8-sporig und $70-110 \times 8,5 \times 10,5 \mu$ gross. Der Porus färbt sich mit Jod nicht blau. Die hyalinen Sporen sind zweizeilig angeordnet, 1- bis 4-zellig, lang spindelförmig, gerade und messen $14-23 \times 4-4,5 \mu$. Die 2μ dicken Paraphysen überragen die Asci ein wenig und haben manch-

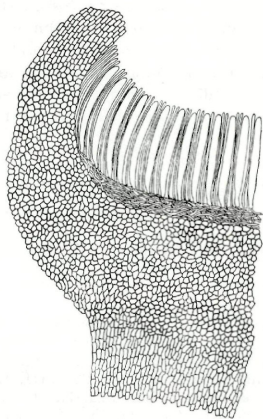


Abb. 15. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Ascocalyx abietis*.
Vergr. $130\times$.

mal leicht angeschwollene Enden. Sie bilden aber kein Epithecium. Sie sind hyalin, septiert, einfach oder verzweigt.

Nebenfruchtform:

Die braunschwarzen Pyknidienstromata brechen meist einzeln, seltener zu zweien oder dreien aus der Rinde hervor. Oft entspringen sie aus dem gleichen Stroma wie die Apothecien. Anfänglich sind sie kugelig, strecken sich darauf und sind umgekehrt konisch. Sie öffnen sich am Scheitel, dehnen sich aus und sehen dann tellerförmig aus. Sie sind 1–2 mm breit und 1 mm hoch. Die Konidien entstehen in ovalen Höhlungen, die nebeneinander im diskusartigen Teil des Stromas angeordnet sind. Das Gewebe ist ähnlich gebaut wie das der Apothecienstromata. Es besteht aus dickwandigen, unregelmässigen, $6-15 \mu$ grossen, leicht bräunlichen Zellen. Gegen den Rand zu sind sie dunkler ge-

färbt. An der Innenseite der Höhlungen stehen dicht nebeneinander unverzweigte, $6-9 \times 2,5-3,5 \mu$ grosse Konidienträger. Auf ihnen sitzen meist zu zweien $8-10 \times 2-3 \mu$ grosse flaschenförmige Phialiden, deren Enden spitz ausgezogen sind und die Konidien abschnüren. Diese sind hyalin, lang gestreckt, gerade oder gekrümmt, 1- bis 6-zellig und messen $20-39 \times 3,5-4,5 \mu$.

Die Nebenfruchtform war schon lange bekannt, wurde aber wegen ihrer Apothecien-ähnlichen Form für eine Hauptfruchtform gehalten. So beschrieb Berkeley (1875) sie als *Cenangium pithyum*. Erst Shear (1907) erkannte den Pilz als eine Nebenfruchtform und nannte ihn *Bothrodiscus pinicola*. Naumov fand ihn in Russland auf *Abies sibirica* und bezeichnete ihn als *Pycnocalyx abietis*. 1925 entdeckte er die dazugehörigen Apothecien und beschrieb sie als *Ascocalyx abietis*. Groves (1936) konnte die Zusammengehörigkeit von *Bothrodiscus pinicola* Shear mit *Ascocalyx abietis* Naumov auf Grund von Kulturversuchen beweisen.

2. *Ascocalyx laricina* (Ettl.) Schläpfer comb. nov.

Synonyme: *Crumenula laricina* Ettl. Beitr. Krypt. fl. Schweiz X, 1, 53-54 (1945)

Scleroderris laricina (Ettl.) Gremmen Acta Bot. Neerl. 2, 236 (1953)
st. conid.: *Brunchorstia* Erikss.

beschrieben als: *Brunchorstia laricina* Ettl. Beitr. Krypt. fl. Schweiz X, 1, 53-54 (1945)

Wirtspflanze: Abgestorbene Zweige von *Larix decidua* Mill.

Untersuchtes Material: *Larix decidua* Mill.: bei Davos, Kt. Graubünden, 14. VIII. 1940, 18. VIII. 1940, 29. VII. 1941, 11. VIII. 1943, leg. L. Ettlinger; — Alp Grüm, Kt. Graubünden, 22. VIII. 1940, leg. L. Ettlinger; — Aufforstung Girisberg, Kt. Bern, 22. IX. 1940, leg. L. Ettlinger; — am Brienzer Rothorn, Kt. Bern, 29. IX. 1940, leg. L. Ettlinger; — im Aletschwald, Kt. Wallis, 12. IX. 1962, leg. E. Müller; — bei Bonneval, Haute Maurienne, Frankreich, 27. VI. 1966, leg. E. Müller; — Val Tuors, Kt. Graubünden, 6. VIII. 1967.

Die schwarzbraunen, 1 mm grossen Apothecien brechen einzeln oder einige wenige zusammen aus der Rinde abgestorbener Zweige hervor. Dort sitzen sie einem schwach entwickelten Stroma auf. Anfänglich sind sie kugelig geschlossen, später öffnen sie sich und sind schüsselförmig. In trockenem Zustand ist ihr Rand eingerollt. Das $40-50 \mu$ mächtige Excipulum besteht aus langgestreckten, dunkelbraunen, dickwandigen, $8-12 \times 4,5-7 \mu$ grossen Zellen, die eine textura prismatica bilden. Im basalen Teil werden diese unregelmässig und zeigen meist eine textura angularis. Dieses gleiche Gewebe findet sich auch im Stroma, sowie im sehr kurzen und dicken Stiel. Das $20-25 \mu$ breite Hypothecium wird aus hyalinen, dicht ineinander verwobenen Hyphen aufgebaut (textura intricata). Die zylindrischen, kurz gestielten Asci messen $65-115 \times 6-9 \mu$ und sind 8-sporig. Ihr Porus färbt sich mit Jod nicht blau. Die Sporen sind zweizeilig angeordnet, hyalin, ellipsoid bis spindelförmig

mit abgerundeten Enden, gerade oder leicht gekrümmt, zweizellig und $10-16 \times 3-4 \mu$ gross. Die $1,5 \mu$ dicken Paraphysen sind septiert, fädig, einfach oder verzweigt, mit leicht verdickter Spitze. Sie überragen die Asci ganz wenig, bilden aber kein Epitecium.

Nebenfruchtform:

Die kugeligen, schwarzen Pyknidien brechen in Gruppen aus der Rinde hervor. Sie sind $0,3-0,5$ mm gross, stromatisch, einfach oder durch vorspringende Leisten unvollständig gekammert. In der Reife platzen sie am Scheitel unregelmässig auf. Die 25μ dicke Wand besteht basal aus unregelmässigen, $4-15 \mu$ grossen Zellen, die sich seitlich strecken und prismatisch werden. Sie sind braun und dickwandig. Die Innenseite der Pyknidienwand ist dicht mit hyalinen Konidienträgern ausgekleidet. Auf $9-20 \times 3-3,5 \mu$ grossen Trägerzellen sitzen ein bis zwei flaschenförmige, $10-24 \times 2-3 \mu$ grosse Phialiden, deren Spitzen dünn ausgezogen sind und die Konidien abschnüren. Diese sind hyalin, zweizellig, ellipsoid bis leicht spindelförmig und messen $15-23 \times 3-4 \mu$.

Ettlinger (1945) beschrieb diesen Pilz als *Crumenula laricina*; Gremmen (1953) stellte ihn zu *Scleroderris*. Wie Groves (1965) richtig erkannte, darf *Scl. laricina* nicht in der Gattung *Godronia* gelassen werden. Er schlug vor, den Pilz wegen der zweizelligen, ellipsoiden bis spindelförmigen Sporen bei *Encoeliopsis* Nannf. einzureihen. Ver-

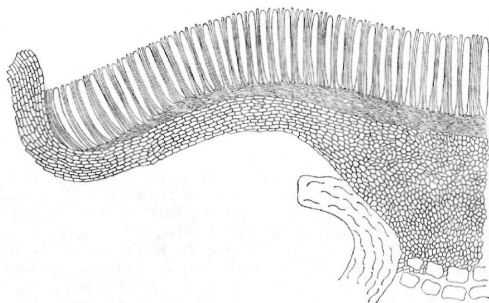


Abb. 16. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Ascocalyx laricina*.
Vergr. $130\times$.

gleicht man aber die Apothecientextur von *Encoeliopsis rhododendri* (Ces.) Nannf., der Typusart der Gattung *Encoeliopsis*, mit derjenigen von *Scl. laricina*, kann keine Zusammengehörigkeit der beiden Formen beobachtet werden: Das Excipulum von *Encoeliopsis rhododendri* ist zweischichtig (Abbildung 21), während es bei *Scl. laricina* einschichtig ist.

Nach eingehenden Untersuchungen kamen wir zur Überzeugung, dass *Sc. laricina* in die Gattung *Asocalyx* Naum. gestellt werden muss. Das Excipulum ist recht ähnlich gebaut wie dasjenige von *Asocalyx abietis*, der Typusart. Die Asci sind in beiden Fällen Jod-negativ. Ein Unterschied besteht jedoch hinsichtlich des Stromas. Im Gegensatz zu *Asocalyx abietis* ist es bei *Sc. laricina* nur sehr schwach entwickelt. Die Ausbildung des Stromas kann aber innerhalb einer Gattung variieren, und es darf diesem Merkmal keine allzu grosse Bedeutung beigemessen werden.

Asocalyx laricina verursacht bei *Larix decidua* Mill. ein Triebsterben. Die Zweigspitzen sterben von den Endknospen her nach rückwärts ab. Die Nadeln der infizierten Triebe fallen ab. Die Krankheit ist bis jetzt nur in der Schweiz beobachtet worden.

3. *Asocalyx abietina* (Lgbg.) Schläpfer comb. nov.

Synonyme: *Crumenula abietina* Lgbg. Svenska Skogsvårdsfören. Tidskr. 10, 9—44 (1913)

Scleroderris abietina (Lgbg.) Gremmen Acta Bot. Neerl. 2 (1), 234 (1953)

Scleroderris lagerbergii Gremmen Sydowia 9, 1—6 232 (1955)

st. conid.: *Brunchorstia* Erikss.

beschrieben als: *Septoria (Rhabdospora) pinea* Karst. Hedwigia 23, 58 (1884)

Brunchorstia destruens Erikss. Bot. Cbl. 47, 298 (1891)

Brunchorstia pinii Allescher C. v. Tubeuf, Pfl.krankh., 495 (1895)

Excipulina (Karst.) Höhn. Ann. Mycol. 1, 525 (1903)

Cytosporina septospora Dorogine Bull. soc. myc. France 27, 106 (1911)

Brunchorstia pinea (Karst.) Höhn. Fragm. z. Mycol. 939 (1915)

Wirtspflanzen: Abgestorbene Äste von *Pinus cembra* L., *Pinus montana* Mill., *Pinus silvestris* L., *Picea excelsa* Link.

Untersuchtes Material: *Pinus cembra* L.: Schatzalp, Davos, Kt. Graubünden, 9. IX. 1938, 7. VIII. u. 10. VIII. 1940, leg. L. Ettlinger; — Alberti-Aufforstung, Davos, Kt. Graubünden, 24. VI. u. 15. VIII. 1940, leg. L. Ettlinger; — bei Davos, Kt. Graubünden, 12. u. 17. VIII. 1940; — Alp Grüm, Kt. Graubünden, 22. VIII. 1940, leg. L. Ettlinger; — Aufforstung im Gruonbachgebiet ob Flüelen, Kt. Uri, 1. VIII. 1940, leg. L. Ettlinger; — Adlisberg, Kt. Zürich, 4. IX. 1940, leg. L. Ettlinger; — Kl. Scheidegg, Kt. Bern, 21. IX. 1940, leg. L. Ettlinger; — Aufforstung Selibühl, Kt. Bern, 22. IX. 1940, leg. L. Ettlinger; — Rigi-Scheidegg, Kt. Schwyz, 14. VI. 1942 u. 21. IX. 1943, leg. L. Ettlinger; — Aletschwald, Kt. Wallis, 10. IX. 1962 (= ETH Reinkultur Nr. 7265), 15. VI. 1963, 26. VII. 1964, 29. VII. 1964 (= ETH Reinkultur Nr. 7264) u. 23. IX. 1965, leg. E. Müller; — Engstligenalp, Kt. Bern, 28. VII. 1963, leg. E. Müller (= ETH Reinkultur Nr. 7263); — im Avers, Kt. Graubünden, Ende Aug. 1963, leg. Ernst Müller (= ETH Reinkultur Nr. 7266); — am Petit Mont Cenis, Haute Maurienne, Frankreich, 29. VI. 1966, leg. E. Müller. *Pinus montana* Mill. Aufforstung Selibühl, Kt. Bern, 22. IX. 1940; — Alberti-verbauung, Davos, Kt. Graubünden, 29. VII. 1941, leg. L. Ettlinger. *Pinus silvestris* L.: bei Lanslevillard, Haute Maurienne, Frankreich, 1. VII. 1966, leg. E. Müller. *Picea excelsa* Link.: Aufforstung Schatzalp, Davos, Kt. Graubünden, 13. VIII. 1943, leg. L. Ettlinger.

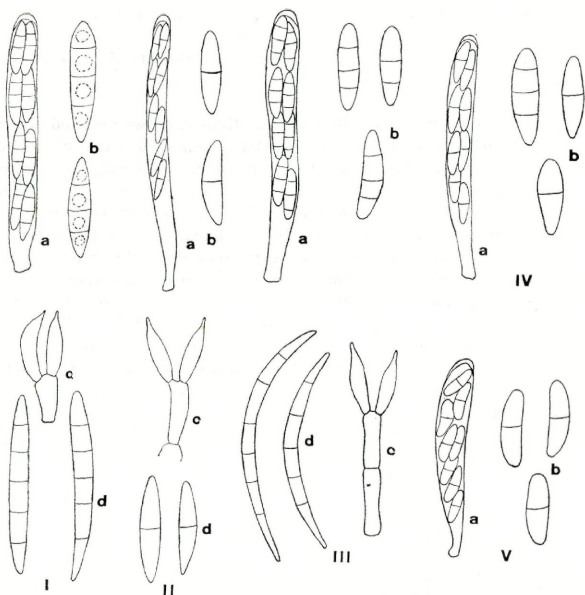


Abb. 17. Asci (a), Ascosporen (b), Konidienträger (c) und Konidien (d) von I) *Ascocalyx abietis*, II) *Ascocalyx laricina*, III) *Ascocalyx abietina*, IV) *Neogodronia bresadolae*, V) *Encoeliopsis rhododendri*. Vergr. Asci 500 $\times$, Ascosporen, Konidienträger und Konidien 1000 $\times$.

Die braunschwarzen, 0,5—1 mm grossen Apothecien brechen einzeln oder in Gruppen aus der Rinde abgestorbener Zweige hervor, wo sie mit einem schwach ausgebildeten Stroma verankert sind. Sie sind schüsselförmig und haben in trockenem Zustand einen leicht eingerollten Rand. Sie sind sitzend oder kurz gestielt. Das Stroma, sowie der kurze Stiel und das 40—50 μ breite Excipulum werden aus unregelmässigen, dickwandigen, 6—15 μ grossen, dunkelbraunen Zellen aufgebaut (textura angularis). Im marginalen Teil sind sie hingegen prismatisch und messen 8,5—12 $\times$ 5—6 μ . Das 20 μ mächtige Hypothecium besteht aus dicht ineinander verwobenen, hyalinen Hyphen (textura intricata). Die Asci sind zylindrisch, kurz gestielt und 80—125 $\times$ 7,5—10,5 μ gross. Ihr Porus färbt sich mit Jod nicht blau. Die Sporen sind zweizeilig angeordnet, hyalin, ellipsoid bis leicht keulenförmig, gerade und 3- bis

4-zellig. Sie messen $14-20 \times 3,5-5 \mu$. Die $1,5 \mu$ dicken Paraphysen sind fädig, einfach, septiert und überragen die Asci ein wenig. Ihre Enden sind leicht keulig verdickt. Manchmal sind sie dunkler gefärbt und bilden dann ein Epithecium.

Nebenfruchtform:

Die schwarzen Pyknidien brechen aus Knospen, Zweigen und Nadeln meist frisch erkrankter Triebe hervor. Oft bilden sie auf der Wirtsoberfläche Krusten. Sie sind stromatisch, kugelig, einräumig oder durch vorspringende Leisten unvollständig gekammert und ungefähr 0,5 mm gross. Sie besitzen keine vorgebildete Öffnung, sondern reissen in der Reife unregelmässig auf. Ihre $30-40 \mu$ mächtige Wand ist aus mehr oder weniger isodiametrischen, dickwandigen, dunkelbraunen, $5-9 \mu$ grossen Zellen aufgebaut, die im seitlichen Teil prismatisch werden. Die Innenseite der Wand ist dicht mit $13-29 \times 2,5-3 \mu$ grossen, septierten, einfachen oder verzweigten Konidienträgern ausgekleidet. Sie tragen $11-15 \times 2-3 \mu$ grosse, hyaline, flaschenförmige Phialiden, deren Spitzen dünn ausgezogen sind und die Konidien abschnüren. Diese messen $24-50 \times 2,5-3 \mu$, sind sichelförmig, hyalin und 4- bis 8-zellig. Kulturmerkmale:

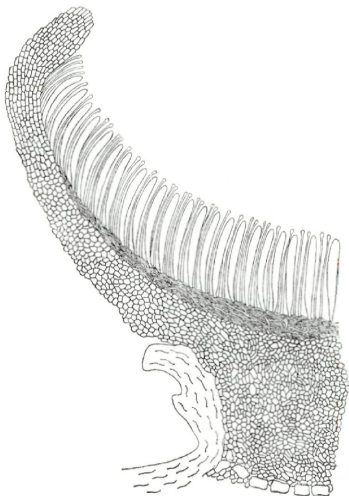


Abb. 18. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Ascoctylis abietina*.
Vergr. $130\times$.

Auf 2%igem Malzagar entwickelte sich reichlich dichtes graugrünes Myzel. Nach ungefähr vier Wochen hatten sich bei 18° C einige Pyknidien gebildet, aus denen die Konidien als rosa gefärbter Schleimtropfen hervorquollen. Das Wachstumsoptimum des Myzels lag bei 18° C. Bei 27° C stellte der Pilz sein Wachstum ein, während er bei 0° C noch wenig weiterzuwachsen vermochte.

Karsten (1884) beobachtete die Nebenfruchtform dieses Pilzes und nannte sie *Rhabdospora pinea*. Einige Jahre später fand Brunchorst (1888) dieselbe Pyknidienform auf *Pinus austriaca*. Asch. u. G. Das von ihm gesammelte Material beschrieb dann Eriksson (1891) als neue Art unter dem Namen *Brunchorstia destruens*. Rostrup (1891) zeigte, dass Brunchorsts Art mit der von Karsten (1884) als *Rhabdospora* beschriebenen übereinstimmte. Von Höhnelt (1903) stellte sie als *Excipulina pinea* (Karst.) v. Höhn. zur Gattung *Excipulina* Sacc. Als er dann durch Diedicke (1915) erfuhr, dass diese Art bereits unter dem Namen *Brunchorstia destruens* Erikss. aufgestellt sei, übernahm er sie und kombinierte diesen Gattungsnamen mit dem ältesten Artnamen zu *Brunchorstia pinea* Karst.) v. Höhn. (1915). Dieser Name wurde in Zukunft beibehalten.

Schwarz (1895) wies in Mitteleuropa die forstpathologische Bedeutung dieses Imperfekten nach und äusserte zugleich, dass es sich um die Nebenfruchtform von *Cenangium abietis* (Pers.) Duby handle. Diese Auffassung herrschte bis 1913, als Lagerberg die Zugehörigkeit von *Brunchorstia pinea* zu einem andern Discomyceten vermutete, der häufig zusammen mit *Cenangium abietis* auftrat. Er nannte ihn *Crumenula abietina*. 1931 konnte Jørgensen diesen Zusammenhang mit Kulturversuchen beweisen.

1953 stellten v. Vloten und Gremmen *Crumenula abietina* zu *Scleroderris* (Fr.) de Not. Sie nannten ihn *Scleroderris abietina* (Lgbg.) Gremmen. Dieser Name war aber unhaltbar, da er mit *Scleroderris abietina* Ell. u. Ev. homonym war. Die beiden Arten sind deutlich voneinander verschieden, weshalb Gremmen den Namen später (1955) in *Scleroderris lagerbergii* Gremmen änderte.

Scleroderris lagerbergii unterscheidet sich von der Gattung *Godronia* wesentlich in der Wandstruktur, sowie in der Jodreaktion der Asci. Nähere Untersuchungen ergaben, dass dieser Pilz *Ascocalyx abietis* sehr nahe steht und deshalb zur gleichen Gattung gestellt werden muss. Ein Unterschied besteht jedoch in der Ausbildung des Stromas, das bei *Ascocalyx abietis* stärker entwickelt ist. Wie schon bei *A. laricina* darauf hingewiesen wurde, kommt diesem Merkmal keine allzu grosse Bedeutung zu.

Ascocalyx abietina gilt als Erreger einer Knospen- und Zweigdürre, die nicht selten zu erheblichen Ausfällen, vor allem in jungen Föhrenbeständen führt. Das Krankheitsbild und die verursachten Schä-

den wurden verschiedentlich beschrieben (Ettlinger 1945, Roll-Hansen 1964, Gremmen 1965 und andere). Als anfälligste Wirte gelten die österreichische und korsikanische Föhre (*Pinus nigra* var. *austriaca* Aschs. u. Gr. und var. *corsicana* Schn.), die aufrechte Bergföhre (*Pinus montana gallica* Rafn.) und die Arve (*Pinus cembra* L.). Der Parasit befällt aber auch andere Pinusarten, sowie *Picea excelsa* Lam. Die Krankheit ist in Mittel- und Nordeuropa, in den nördlichen Staaten der USA und in Kanada festgestellt worden.

IV. Die Gattung *Neogodronia* E. Schläpfer

Der Gattungsname *Cenangella* fällt nomenklatorisch mit *Dermea* Fr. zusammen. Eine nähere Untersuchung des Aufbaus der Fruchtkörperwand von *Cenangella bresadolae* Rehm zeigte deutlich, dass diese Art nicht zu *Dermea* Fr. gestellt werden darf. Ebenso ist sie nicht mit den *Sclerodermis*- respektive *Godronia*arten gleichzusetzen, wie Nannfeldt (1932) dies annahm. Er erwähnte, *C. bresadolae* hätte eine gut entwickelte textura oblita und trotz ihrer ellipsoiden Sporen sei eine Gattungsgrenze zwischen ihr und *Sclerodermis* zu ziehen unmöglich. Hinsichtlich der Wandtextur besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit den *Godronia*arten. Hingegen hat Nannfeldt das Merkmal der Jodreaktion des Öffnungsmechanismus der Asci zu wenig beachtet. Im Gegensatz zur Gattung *Godronia* hat *Cenangella bresadolae* Jod-negative Asci. Ich sehe mich deshalb veranlasst, für diese Art eine eigene Gattung aufzustellen.

***Neogodronia* nov. gen.**

Monotypus: *Cenangella bresadolae* Rehm

Apothecia erumpentia. Pars fundi excipuli et pars lateralis excipuli interioris textura prismatica, pars lateralis excipuli exterioris tenuis et cellulis elongatis composita. Asci cylindrici vel cylindraceo-clavati, breviter stipitati, octospori, poro in iodo non coerulescente. Ascosporae hyalinae, ellipsoideae, 2—3-cellulatae. Paraphyses epithecium non formantes.

Die schwarzbraunen Apothecien brechen aus der Rinde oder aus der Unterseite abgestorbener Blätter hervor, wo sie mit einem stromatisch verdickten Fuss verankert sind. Das Excipulum ist zweischichtig. Der Fuss, sowie die innere Excipulumschicht werden aus prismatischen, dickwandigen Zellen aufgebaut. Die äussere Schicht besteht aus wenigen Reihen parallel verlaufender, langer, schmaler, hyphiger Zellen. Die Hyphen des Hypotheciums sind mehr oder weniger parallel angeordnet. Die Asci sind zylindrisch bis leicht keulig, kurz gestielt und 8-sporig. Ihr Porus färbt sich mit Jodlösung nicht blau. Die Ascosporen sind hyalin, 2- bis 3-zellig und eiförmig bis ellipsoid. Die Paraphysen bilden kein Epithecium.

Neogodronia bresadolae (Rehm) Schläpfer comb. nov.

Synonyme: *Cenangella bresadolae* Rehm Rabh. Krypt. Fl. I, III, 231 (1896)
Mollisiella bresadolae Boud. Hist. et classif. des Discom. d'Europe, 142 (1907)

Wirtspflanze: Abgestorbene Ästchen und Blätter von *Rhododendron ferrugineum* L.

Untersuchtes Material: *Rhododendron ferrugineum* L.: Herb. A. Volkart (sub *Cenangella bresadolae* Rehm), Graubünden, 17. VII. 1902, leg. A. Volkart; — Rehm, Ascomyceten Nr. 1639 (sub *Cenangella bresadolae* Rehm), in Tirol, Sept. 1905, leg. Dr. Rehm; — Allgem. myc. Tauschverein (sub *Cenangella bresadolae* Rehm), Tirol, Juli 1927, leg. A. Ade;

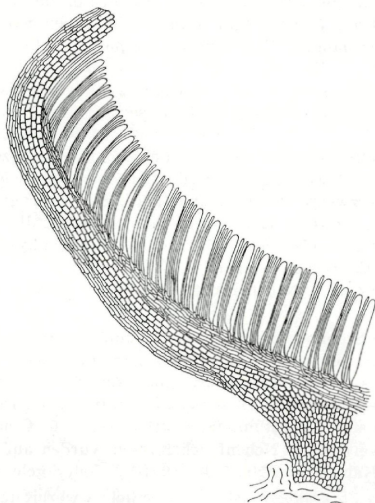


Abb. 19. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Neogodronia bresadolae*.
 Vergr. 130 $\times$.

— Albertitobel bei Davos, Kt. Graubünden, 29. VII. 1941; leg. L. Ettlinger;
 — bei Morgins, Kt. Wallis, 21. VI. 1942, leg. Ch. Terrier; — Barberine,
 Kt. Wallis, 14. VII. 1946, leg. Ch. Terrier; — bei Arosa, Kt. Graubünden,
 5. VII. 1961, leg. E. Rahm (= ETH Reinkultur Nr. 4632); — Aletschwald,
 Kt. Wallis, 12. X. 1962, leg. E. Müller; — Dischmatal, Kt. Graubünden,
 27. V. 1964, leg. E. Müller; — Lago di Fregaborgia, Val Brembana,
 Italien, 23. VI. 1964, leg. E. Müller (= ETH Reinkultur Nr. 7267); —
 bei Roncobello, Val Brembana, Italien, 26. VI. 1964, leg. E. Schläpfer
 (= ETH Reinkultur Nr. 7268); — Riederfurka, Kt. Wallis,

20. VII. 1964, leg. E. Müller (= ETH Reinkultur Nr. 7269); — Heinzenberg, Kt. Graubünden, 10. VIII. 1964, leg. E. Schläpfer; — S-charl-Tal, Kt. Graubünden, 25. IX. 1964, leg. E. Schläpfer; — Aletschwald, Kt. Wallis, 21. IX. 1966, leg. E. Müller.

Die 0,5 mm hohen und 0,5–1,5 mm breiten, schwarzbraunen Apothecien brechen einzeln aus der Unterseite der Blätter oder aus der Rinde hervor, wo sie mit einem stromatisch verdickten Fuss verankert sind. Sie sind schüsselförmig und haben in trockenem Zustand einen eingerollten Rand. Die Fruchtscheibe ist hellgrau gefärbt. Das Excipulum misst 40–50 μ und ist zweischichtig. Der Fuss und die innere Excipulumschicht werden aus prismatischen, dunkelbraunen, 9–16 $\times$ 7,5–10 μ grossen, dickwandigen Zellen aufgebaut (textura prismatica). Die äussere Schicht besteht aus vier bis fünf Reihen hellbrauner, parallel verlaufender, 4 μ breiter, langer, dünnwandiger, hyphiger Zellen. Das Hypothecium ist 20–30 μ dick. Seine hyalinen 3 μ breiten Hyphen verlaufen mehr oder weniger parallel. Die Asci sind zylindrisch bis leicht keulenförmig, kurz gestielt, 8-sporig und messen 78–98 $\times$ 7,5–9,5 μ . Ihr Porus färbt sich mit Jod nicht blau. Die 12–21 $\times$ 3–6 μ grossen Ascosporen sind hyalin, eiförmig, manchmal ellipsoid, 1- bis 4-zellig (meistens 2-zellig). Sie sind zweizeilig angeordnet. Die Paraphysen sind septiert, einfach oder verzweigt, 2 μ dick und fädig. Sie überragen die Asci ein wenig, bilden aber kein Epithecium. Manchmal ist ihre Spitze leicht keulig verdickt und misst 4 μ . Oft sind in die Paraphysenwand dunkelbraune Pigmentkörper eingelagert.

Bis heute ist keine Nebenfruchtform bekannt geworden.

Kulturversuche:

Zahlreiche Stämme verschiedener Herkunft wurden von diesem Pilz in Kultur genommen. Auf 2%igem Malzagar entwickelte sich sehr langsam wachsendes gelbgrünes bis olivgrünes Luftmyzel und braunes Substratmyzel. Die optimale Wachstumstemperatur lag bei 18° C. Bei 30° C stellte der Pilz sein Wachstum ein, während er bei 0° C noch wenig weiterzuwachsen vermochte. Nebenfruchtformen wurden auf den geprüften Nährmedien (Nährmedien Nr. 1, 3–10, S. 2) keine gebildet.

Neogodrina bresadolae ist ein ziemlich verbreiteter Parasit der Alpenrosen. Er befällt die Blätter und Stengel der jungen Triebe. Die kranken Blätter sind anfänglich nach der Unterseite eingerollt. Später verfärben sie sich graubraun und verdorren, bleiben aber an der Pflanze hängen. In diesem Stadium findet man auf der Blattunterseite, sowie an den benachbarten Stengelabschnitten sehr zahlreich die Apothecien.

V. Die Gattung *Encoeliopsis* Nannf.

Bei Bearbeitungen der Gattung *Godronia* wurde verschiedentlich (z. B. Groves 1965) die Ansicht vertreten, gewisse auszuschliessende Arten, wie z. B. *Scleroderris loricina* (Ettl) Gremmen seien zu *Encoeliopsis* zu stellen. Es schien mir deshalb nötig, auch auf diese Gattung

kurz einzugehen und insbesondere ihre Typusart abzubilden, damit sie mit den übrigen bearbeiteten Pilzen verglichen werden kann.

Nannfeldt (1932) stellte die Gattung *Encoeliopsis* auf Grund von *Cenangella rhododendri* (Ces.) Rehm auf, deren systematische Stellung sehr unklar war. Ursprünglich wurde die Typusart von Cesati als *Peziza rhododendri* beschrieben und von de Notaris (1863) zu *Niptera*, einer heute zu verwerfenden Gattung gestellt. Rehm (1881) reihte sie zuerst als *Velutaria rhododendri* und später (1896) als *Cenangella rhododendri* ein.

Dennis (1956) ordnete *Tapesia johnstoni* (Berk.) Phill. als zweite Art *Encoeliopsis* zu. Nach der Beschreibung weicht die Art allerdings in verschiedenen Merkmalen von *Encoeliopsis rhododendri* ab; es ist daher unsicher, ob sie nach einem kritischen Vergleich bei *Encoeliopsis* bleiben kann.

Encoeliopsis Nannf.

Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. Ser. IV, Bd. 8, 306 (1932).

Die dunkelbraunen Apothecien sitzen oberflächlich auf dem von zahlreichen Hyphen durchsetzten Substrat in einem dichten, aus braunen

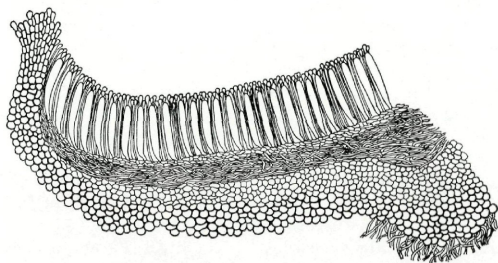


Abb. 20. Schnitt durch eine Apothecienhälfte von *Encoeliopsis rhododendri*. Vergr. 130×.

Hyphen zusammengesetzten Subiculum. Das Excipulum ist zweischichtig; die äussere Schicht besteht aus dickwandigen, rundlichen Zellen (textura globulosa), während die innere aus locker verwobenen hyalinen Hyphen aufgebaut wird (textura intricata). Der Margo ist aus prismatischen und das Hypothecium aus dünnwandigen, länglichen Zellen gebildet. Der Porus der leicht keuligen Asci färbt sich mit Jodlösung nicht blau. Sie enthalten 8 ellipsoide, farblose, zweizellige Ascosporen.

Die fädigen Paraphysen überragen die Asci und bilden mit ihren verdickten, bräunlichen Enden ein komplettes Epithecium.

Encoeliopsis rhododendri (Ces.) Nannf. Nova Acta Reg. Soc. Sci. Uppsäl. IV, 8, 306 (1932).

Synonyme: *Peziza rhododendri* Ces. Rabh. Herb. myc. ed. I. n. (1814).

Nipteria rhododendri de Not. Comm. critt. ital. II, 375 (1863).

Velutaria rhododendri Rehm. 26. Ber. d. naturh. Ver. Augsburg, 63 (1881).

Cenangella rhododendri (Ces.) Rehm. Rabh. Krypt. Fl. III, 330 (1896).

Wirtspflanze: *Rhododendron ferrugineum* L.

Untersuchtes Material: *Rhododendron ferrugineum* L.: Rabh. Fungi europ.

Nr. 428 (sub *Peziza rhododendri* Ces.), Riva, Valesia, Sommer 1861, leg. Abbé Carestia; — Thümen, Mycoth. univ. Nr. 415 (sub *Velutaria rhododendri* Rehm), Tirol, Sommer 1874, leg. Dr. Rehm; — Riederfurka, Kt. Wallis, 8. IX. 1962, leg. E. Müller; — Val Brembana, Prov. Bergamo, Italien, 23. VI. 1964, leg. E. Müller; — Glaspas, Heinzenberg, Kt. Graubünden, 18. VIII. 1965, leg. E. Schläpfer.

Die dunkelbraunen Apothecien sitzen ausschliesslich oberflächlich auf dünnen Samenkapseln, wo sie von Mitte Juli bis Ende August reifen. Sie stehen einzeln oder in kleinen Gruppen, sind bis 1 mm breit und 0,5 mm hoch, im Umriss rundlich, trocken eingerollt und feucht weit schüsselförmig geöffnet. Das Substrat ist von zahlreichen braunen Hyphen durchsetzt, die herausbrechen und sich oberflächlich zu einem dichten Subiculum verweben. Die Basis des Fruchtkörpers kann fussförmig zusammengezogen sein. Das Excipulum misst basal 200 μ , seitlich 90 μ und ist zweischichtig. Seine äussere Schicht besteht aus dickwandigen, dunkelbraunen, innen etwas helleren, mehr zartwandigen, rundlichen Zellen (textura globulosa), seine innere aus locker verwobenen hyalinen Hyphen (textura intricata). Der Margo ist aus prismatischen, längs angeordneten, dickwandigen, braunen Zellen zusammengesetzt. Das aus hyalinen, dünnwandigen, etwas gestreckten Zellen bestehende Hypothecium ist 14 μ dick. Die leicht keuligen Asci messen 68—85 $\times$ 7—10 μ . Ihr Porus lässt sich mit Jod nicht blau färben. Die 2-, selten 1-zelligen Ascosporen messen 12—22 $\times$ 4—5,5 μ . Sie sind ellipsoid und zweizeilig angeordnet. Die fädigen Paraphysen überragen die Asci und bilden mit ihren verdickten, bräunlichen Enden ein kompaktes Epithecium.

Nannfeldt (1932) beobachtete zwei leere Pyknidien, welche die Basis des Apotheciums umgaben. Bei keinem von mir untersuchten Material fand ich Nebenfruchtformen. Kulturversuche misslangen.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden drei einander nahe verwandte Gattungen aus der Familie der *Helotiaceae* besprochen: *Godronia* Moug. & Lév., *Ascocalyx* Naumov und *Neogodronia* nov. gen. Da bei früheren Bearbeitungen verschiedentlich Arten von *Godronia* zu *Encoeliopsis*

Nannf. gewiesen wurden, musste man auch auf diese vorläufig noch zu den *Helotiaceae* gestellte Gattung kurz eingehen.

Geschichte, systematische Stellung und phytopathologische Bedeutung der Gattungen *Godronia* Moug. & Lév. und *Ascocalyx* Naumov werden dargestellt. Auf Grund zahlreicher Kollektionen untersuchte man die Haupt- und Nebenfruchtformen ihrer Arten morphologisch. Drei neu beschriebene Arten lassen sich zu *Godronia* stellen: *Godronia rosae*, *Godronia ladina* und *Godronia folicola*. *Ascocalyx* wird durch zwei bisher *Godronia* (= *Scleroderris*) zugeordneten Arten erweitert: *Ascocalyx larinica* (Ettl.) comb. nov. und *Ascocalyx abietina* (Lgbg.) comb. nov.

Die Gattung *Neogodronia* wird für *Cenangella bresadolae* Rehm, deren systematische Stellung bisher sehr unklar gewesen ist, begründet.

An einigen Arten von *Godronia* studierte man das Verhalten in Reinkultur. Ausser *Godronia bicellulata* bildeten alle geprüften Pilze Nebenfruchtformen. Neben den Kulturversuchen wurden auch die Ernährungsansprüche untersucht. Dabei stellte *Godronia ladina* am wenigsten Ansprüche an die Ernährung.

Summary

In the present work three closely related genera of the family *Helotiaceae* are discussed: *Godronia* Moug. & Lév., *Ascocalyx* Naumov and *Neogodronia* nov. gen. Because in former publications many times species of *Godronia* had been ranged with *Encoeliopsis* Nannf., also this genus is described briefly.

History, systematic position and phytopathological importance of the genera *Godronia* Moug. & Lév. and *Ascocalyx* Naumov are discussed. On the basis of numerous collections their sexual and asexual forms are morphologically investigated. Three new species are ranged with *Godronia*: *Godronia rosae*, *Godronia ladina* and *Godronia folicola*. Two former *Godronia* species belong now to *Ascocalyx*: *Ascocalyx larinica* (Ettl.) comb. nov. and *Ascocalyx abietina* (Lgbg.) comb. nov.

Cenangella bresadolae is ranged in the newly erected genus *Neogodronia*.

Some species of *Godronia* were studied in culture. All of them formed conidial states, except *Godronia bicellulata*. In an other trial the basic nutritional requirements were cleared.

Literaturverzeichnis

- Berkeley, J. M., 1875: Notices of North American fungi. Grevillea, 4, 1—16.
Bonorden, H. F., 1851: Handbuch der allgemeinen Mykologie. Stuttgart. 336 S.
— 1864: Abhandlungen aus dem Gebiete der Mykologie I. Halle. 168 S.

- Boudier, E., 1907: Histoire et classification des Discomycètes d'Europe. Paris. 221 S.
- Brefeld, O., 1891: Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie. X. Heft: Ascomyceten II. Münster. 212 S.
- Butin, H., 1960: Die Krankheiten der Weide und deren Erreger. Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- u. Forstw. Berlin-Dahlem, Heft 98, 1—46.
- Cash, E. K., 1934: *Godronia urceolus* and other Cenangiaceae on *Ribes*. *Mycologia* 26, 266—272.
- Clements, F. E. u. C. L. Shear, 1931: The genera of fungi. 2. Aufl. New York. 496 S.
- Dearness, J., 1916: New or noteworthy species of fungi. *Mycologia* 8, 98—107.
- u. H. D. House, 1925: New or noteworthy species of fungi, IV. N. Y. State Museum Bull. 266, 57—98.
- Dennis, R. W. G., 1956: A revision of the British Helotiaceae in the herbarium of the Royal Bot. Gardens Kew. Imp. mycol. Inst., Kew, Mycol. Pap. No. 62, 1—216.
- 1960: British cup fungi and their allies. London. 280 S.
- 1964: The fungi of the Isle of Rhum. Kew Bulltin 19, 1, 77—131.
- Dharne, C. G., 1965: Taxonomic Investigations on the Discomycetous Genus *Lachnellula* Karst. *Phytopathologische Zeitschr.* 53 (2) 101—144.
- Eriksson, J., 1891: Fungi parasitici scandinavici exsiccati, Fasc. 7 und Fasc. 8. Bot. Cbl. 47, 298.
- Ettlinger, L., 1945: Über die Gattung *Crumenula* sensu Rehm. Beitr. z. Krypt. Flora d. Schweiz X. 1, 1—73.
- Ferdinandsen, C. u. C. A. Jørgensen, 1938: Skovraernes Sigdomme. Kopenhagen. 570 S.
- Fries, E., M., 1822: Systema Mycologicum 2, 1—275. Gryphiswaldiae.
- 1835: Corpus florarum Provincialium Sueciae I. Floram Scanicam. Upsalia. 394 S.
- 1848: Fungi Natalenses. Vet. — Akad. Handl., 121—154.
- 1849: Summa vegetabilium Scandinaviae II, 259—572.
- Fuckel, L., 1869/1870: Symbolae mycologicae. Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Pilze. Jb. Nassauisch. Ver. Naturkde. 23—24, 1—459.
- Gremmen, J., 1955: Some additional notes on *Crumenula* de Not. and *Scleroderris* (Fr.) de Not. Sydowia 9, Heft 1—6, 231—232.
- 1965: *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn., a serious dieback of Austrian and Corsican Pine. Ned. Bosb. Tijdschr. 37 (3), 87—98.
- Groves, J. W., 1936: *Ascocalyx abietis* and *Bothrodiscus pinicola*. *Mycologia* 28, 451—462.
- 1954: The genus *Durandiella*, Can. J. Bot. 32, 116—144.
- 1965: The genus *Godronia*. Can. J. Bot. 43, 1195—1276.
- 1966: *Godronia viburni* vs. *G. fuckeliana*. Can. J. Bot. 44, 847.
- Hoehnel, F. v., 1903: Über *Septoria* (*Rhabdospora*) *pinea* Karst. Mycol. Fragmente 32. Ann. Mycol. 1, 525—526.
- 1915: Über *Excipulina pinea* (Karst.) Höhn. Fragmente zur Mykologie. 17. Mitt. Nr. 939.
- 1916: Über die Gattung *Corniculariella* Karst. Fragmente zur Mykologie. 18. Mitt. Nr. 958.
- 1924: Über die systematische Stellung der Gattungen *Tympanis* Tode, *Scleroderris* Fr., *Godronia* Moug. und *Asterocalyx* Höhn. Mitt. Bot. Lab. Tech. Hochschule Wien, 1, 67—70.
- Jørgensen, C. A., 1931: Mykologiske Notiser 3—10. Bot. Tidsskr., 227—239.

- Karsten, P. A., 1869: Monographia Pezizarum fennicarum. Notis. Fauna Fl. Fenn. X, 99—206.
- 1871: Mycologia fennica. Pars prima. Discomycetes. Bidr. t. Kännedom af Finl. nat. o. folk., 1—263.
- 1884: Fragmenta mycologica XIV. Hedwigia 23, 57.
- 1885: Revisio monographica atque synopsis Ascomycetorum in Fennica hucusque detectorum. Acta Soc. F. Fl. Fenn. II, Nr. 6, 1—174.
- 1890: Sphaeropsideae hucusque in Fennia observatae. Acta Soc. F. Fl. Fenn. VI, Nr. 2, 1—86.
- Korff, R. P., 1958: Japanese Discomycete Notes I—VIII. Science Reports of the Yokohama National University Sec. II, No. 7, 8—35.
- Lagerberg, T., 1913: Granens topptorka. Svenska Skogsvårdsfören. Tidskr. 10, 9—44.
- Lindau, G., 1897: Pezizineae, Phacidineae, Hysteriineae. In Engler A. u. Prantl, K.: Die natürlichen Pflanzenfamilien, I. Teil, 1. Abt. Leipzig. 321—503.
- Montagne, F. C., 1848: Sixième centurie de plantes cellulaires exotiques nouvelles. Cryptogamae Taitensec. Dec. I et II. Ann. sc. nat. 3, sér. X, 106—136.
- Mougeot, J. B., 1846: Considérations générales sur la végétation spontanée du département des Vosges. Epinal.
- Müller, E. u. R. Hütter, 1962: Quelques Discomycètes méditerranéens. Rev. de Mycol. 27, 69—75.
- Nannfeldt, J. A., 1932: Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten, inoperculaten Discomyceten. Nova Acta Reg. Soc. Sci. Ups. ser. IV, 8, 368 S.
- Naumov, N. A., 1915: Champignons de l'Oural. Bull. Soc. Oural. 35, 1—3, 34—35.
- 1925: Mykologische Notizen: Über einige neue und wenig bekannte Arten. Bolesni rastenij 14, 137—149.
- Niessl, G. von, 1872: Beiträge zur Kenntniss der Pilze: Beschreibung neuer und wenig bekannter Pilze. Verh. Naturf. Ver. Brünn X, 1—65.
- Notaris, G. de, 1863: Proposte di alcune rettificazioni al profilo dei Discomiceti. Comm. Soc. Critt. Ital. I, 357—388.
- Persoon, C. H., 1822: Mycologia europaea. Sect. I. Erlangae.
- Petrak, F. u. H. Sydow, 1923: Kritisch-systematische Originaluntersuchungen über Pyrenomyceten, Sphaeropsiden und Melanconieen. Ann. Mycol. 21, 349—384.
- Phillips, W., 1893: A manual of British Discomycetes. 2nd. ed. London.
- Rehm, H., 1881: Ascomyceten, in getrockneten Exemplaren herausgegeben. Fasc. 1—11, Nr. 1—549. Ber. d. Naturk. Ver. Augsburg 26, 1—232.
- 1896: Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl. Die Pilze. III. Abt. Leipzig. 1270 S.
- 1912: Zur Kenntniss der Discomyceten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. Ber. Bayr. Bot. Ges. 13, 102—206.
- Richon, M., 1882: Sur le Vibrissea hypogaea et la Godronia Muhlenbeckii. Bull. Soc. Bot. Fr. 29, 240—253.
- Roll-Hansen, F., 1964: *Scleroderris lagerbergii* Gremmen and Girdling of Pinus sylvestris L. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen Nr. 68, Bd. XIX, 157—175.
- Rostrup, E., 1891: Angreb af Snyltesvampe i danske Skove i Aarene 1889 og 1890. Tidsskr. f. Skovväs. III, 85—95.

- Saccardo, P. A., 1881: Fungi gallici lecti a cl. viris Brunaud, Letendre, Malbranche, Therry, v. editi in Mycotheca gallica c. Roumeguère. *Michelia* 2, 7, 302—371.
- 1884: Sylloge Fungorum III, Patavii.
- 1889: Sylloge Fungorum VIII, Patavii.
- Schwarz, E. F., 1895: Die Erkrankung der Kiefern durch *Cenangium abietis*. Jena. 126 S.
- Schweinitz, L. D. von, 1822: Synopsis fungorum Carolinae superioris. Schrift. Nat. Ges. Leipzig I, 20—131.
- Seaver, F. J., 1945: Photographs and descriptions of cup-fungi, XXXIX. The genus *Godronia* and its allies. *Mycologia* 37, 333—359.
- 1951: The North American Cup Fungi (Inoperculates), New York. 428 S.
- Shear, C. L., 1907: New species of fungi. Bull. Torrey Club, 34, 305—317.
- u. H. F. Bain, 1929: Life history and pathological aspects of *Godronia cassandrae* Peck (*Fusicoccum putrefaciens* Shear) on cranberry. *Phytopathology* 19, 1017—1024.
- N. E. Stevens u. H. F. Bain, 1931: Fungous diseases of the cultivated cranberry. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. No. 558, 1—57.
- Sorauer, P., 1928: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Die pflanzlichen Parasiten I u. II. Berlin.
- Starbäck, K., 1895: Discomyceten-Studien. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar 21 (III, 5), 1—42.
- Velenovsky, J. 1934: Monographia Discomycetum Bohemiae. Prag. 436 S.
- Vloten, H. v. u. J. Gremmen, 1953: Studies in the Discomycete genera *Crumenula* de Not. and *Cenangium* Fr. *Acta Bot. Neerl.* 2, 226—241.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia](#)

Jahr/Year: 1968/1969

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Schläpfer-Bernhard Elisabeth

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis der Discomycetengattungen Godronia, Ascocalyx, Neogodronia und Encoeliopsis. 1-56](#)