

UEBER DIE GATTUNGEN DELITSCHIA AUERSW.,
TRICHODELITSCHIA MUNK UND
CAINIA NOV. GEN.

VON

J. A. VON ARX UND EMIL MÜLLER

(Aus dem Phytopathologischen Laboratorium "Willie Commelin Scholten", Baarn) und dem
Institut für spezielle Botanik der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich

(Eingegangen am 30. November 1954)

Die Gattung *Delitschia* wurde von AUERSWALD (1866) mit der Typusart *Delitschia didyma* aufgestellt (vgl. z.B. CAIN, 1934). Bei dieser wie den meisten später zur Gattung gestellten Arten handelt es sich um Mistbewohner. Früher (z.B. bei WINTER, 1887) wurde *Delitschia* zusammen mit andern coprophilen Pyrenomyceten in der Familie der *Sordariaceae* zusammengefasst, deren Hauptmerkmal neben ihrer Wachstumsweise vor allem die dunkel gefärbten, mit Schleimhüllen oder hyalinen Anhängseln versehenen Sporen waren. Die betreffenden Gattungen wie *Sordaria* Ces. et de Not., *Delitschia* Auersw., *Sporormia* de Not. und *Hypocopra* Fr. unterschieden sich in der Zellenzahl der Sporen und im Stroma.

Als erster hat von HÖHNEL (1920) erkannt, dass diese Pilzgruppe heterogen ist. Er erklärte *Sporormia* de Not. als mit *Leptosphaeria* Ces. et de Not. verwandt, während er *Delitschia* Auersw. mit *Phorcys* Niessl vereinigen wollte, ohne sich aber weiter über ihre Stellung zu äussern. PETRAK (1924) war mit dieser Lösung nicht einverstanden. Er beschreibt vor allem die grossen Unterschiede, die sich im Sporenbau der beiden ergeben, dann macht er aber auch darauf aufmerksam, dass *Delitschia* gegenüber *Phorcys* die Priorität geniessen würde.

Später hat CAIN (1934) in seiner ausgezeichneten Monographie die Gattungen nach dem Bau der Ascusmembran, vor allem der Ascuspitze unterschieden. Er fand nämlich bei den typischen Vertretern der Gattungen *Delitschia* Auersw., *Sporormia* de Not. und *Pleophragmia* Fuck. eine zwar leicht verschleimende, aber deutlich doppelte Ascusmembran. Dabei bricht bei der Reife der obere Teil der nicht dehnbaren, äusseren Membran als fingerhutförmige Portion auf, sodass sich die dehnbare, innere Membran in die Länge strecken kann. Diese Gattungen gehören daher zu den Bitunicatae im Sinne von LUTTRELL (1951).

Dagegen besitzen die Asci bei den Gattungen *Coniochaeta* Mass., *Sordaria* Ces. et de Not., *Bombardia* sensu CAIN (= *Lasiosordaria* Chen.) eine einfache Membran; sie strecken sich bei der Reife und sind im Apex durchbohrt. Nach unserer heutigen Auffassung gehören diese Gattungen zu den Unitunicatae. Zum gleichen Resultat kam in-

zwischen auch MOREAU (1953), der mehrere Arten der Gattung *Sordaria* (im Sinne von CAIN), sowie andere coprophile Pyrenomyceten einer eingehenden Untersuchung unterzog.

MUNK (1953) dagegen stellte *Delitschia* — ohne Untersuchung der Typusart — zu den Ascohymeniales (= Unitunicatae) und begründete für *Delitschia bisporula* (Crouan) Hansen, bei der er eine doppelte Ascusmembran beobachten konnte, eine neue Gattung *Trichodelitschia*, welche daher — allein nach seiner Gattungsdiagnose beurteilt — wieder mit *Delitschia* vereinigt werden müsste.

Nun wollte aber bereits CAIN (1934) *Delitschia bisporula* von der Gattung ausschliessen, da sie von den typischen *Delitschia*arten in mehrfacher Hinsicht abweicht. Einmal sind die Gehäuse mit spitzen Borstenhaaren (Setae) besetzt, während diejenigen der typischen *Delitschia*arten kahl sind oder doch nur flexible Hyphenhaare tragen. Ferner besitzen die Ascosporen von *Delitschia bisporula* an jedem Ende einen farblosen Höcker (Keimporus); die Sporen der typischen *Delitschia*arten besitzen demgegenüber Keimspalten, welche jede Zelle seitlich in ihrer ganzen Länge durchfurchen (vgl. auch MOREAU, 1953, der die Keimspalten von *Delitschia bisporula* ausführlich beschrieb, während diese von MUNK, 1953 nicht erwähnt wurden). Die Gattungen *Delitschia* Auersw. und *Trichodelitschia* Munk können demnach nebeneinander bestehen bleiben und sind durch die angegebenen Merkmale zu unterscheiden.

Es war uns daran gelegen, selber nochmals Einblick in die geschilderte Situation zu nehmen. So haben wir einige *Delitschia*arten, darunter in erster Linie den Gattungstypus nochmals untersucht; die Erkenntnisse von CAIN (1934) und MOREAU (1953) können wir darnach vollauf bestätigen. Wir wollten *Delitschia* auch mit einigen, wenigstens der Diagnose nach ähnlichen Gattungen vergleichen und haben uns deshalb bemüht, Originale der Typusart von *Phorcys* Niessl zu beschaffen. Wie uns aber aus der botanischen Staatssammlung in München (Prof. Dr. K. SUESSENGUTH) mitgeteilt wurde, ist *Phorcys betulae* Niessl im Niessl'schen Herbar nicht vorhanden und muss als verloren gelten. Auch VON HÖHNEL (1920) und PETRAK (1924) konnten diesen Pilz nicht untersuchen, sondern basierten ihre Nachprüfungen auf *Phorcys bufonia* (Berk. et Br.) Schröt., welche Art aber Typus der Gattung *Massariella* Speg. ist. Da *Phorcys betulae* seit NIESSL's Beschreibung nicht mehr gefunden wurde und kein Material des Pilzes existiert, lässt sich die Gattung *Phorcys* nicht mehr aufklären und ist zu streichen.

Die Untersuchung von *Massariella bufonia* (Berk. et Br.) Speg. bestätigte die Auffassung verschiedener Autoren, nach denen diese Gattung zu den *Pseudosphaeriales* zu stellen ist (z.B. MUNK, 1953). Die Sporen besitzen im Gegensatz zu *Delitschia* oder *Trichodelitschia*, weder Keimspalten noch Keimporen, ferner bestehen deutliche Unterschiede im Fruchtkörperbau. *Massariella* scheint uns jedenfalls nicht näher mit *Delitschia* verwandt zu sein. Auch die Gattung *Ceriosporopsis* Linder gehört nach den Untersuchungen von WILSON (1954) zu den *Pseudosphaeriales* und scheint mit *Massariella* nahe verwandt zu sein, sich aber

durch die Sporenanhängsel und die Wachstumsweise (auf in Seewasser liegendem Holz) zu unterscheiden.

Auf Grund unserer Untersuchungen möchten wir *Delitschia* Auersw., *Trichodelitschia* Munk, *Sporormia* de Not. und *Pleophragmia* Fuck. provisorisch in der Familie der *Sporormiaceae* zusammenfassen. Die Vertreter dieser Familie der *Pseudosphaeriales* würden sich vor allem durch die opak dunkel gefärbten, leicht in ihre Teilzellen zerfallenden und mit Keimspalten oder Keimporen versehenen Sporen, sowie durch die coprophile Wachstumsweise auszeichnen.

Ein eigenartiger und ganz anders gebauter Pilz ist dagegen die auf Gramineen und Cyperaceen wachsende *Delitschia graminis* Niessl. Diese Art soll vorerst an Hand selbst gesammelter, von verschiedenen Wirten und Standorten stammenden Exemplaren¹⁾ beschrieben werden (vgl. auch PETRAK, 1931):

Ueber den zerstreut dem Substrat eingesenkt wachsenden Fruchtkörpern ist die etwas pustelförmig aufgetriebene Epidermis durch dunkel gefärbte Hyphen des Pilzes mehr oder weniger braunschwarz gefärbt. Die kugeligen Fruchtkörper nehmen fast die ganze Blattdicke ein, erreichen einen Durchmesser von 300–500 μ und brechen mit einer kegelförmigen, zuweilen etwas schiefen, oft verlängerten und dann schwach vorragenden, 90–180 μ hohen und 100–150 μ breiten Mündung hervor. Die Wand der Gehäuse ist 20–30 μ dick und besteht aus zahlreichen Lagen von flach niedergedrückten, oft undeutlichen, oft hyphigen, aussen hellbraunen, 4–8 μ grossen, innen zarten, hyalinen, in Schnitten fast faserig erscheinenden Zellen (vgl. Abbildung 1). Die Mündung ist von einem unten weiten, nach oben verengten, reich mit Periphysen besetzten Kanal durchbohrt.

Die meist zahlreichen, parallel stehenden Asci sind zylinderisch-keulig oder oft etwas bauchig, oben gestutzt, unten kurz gestielt, 170–270 μ lang, 20–40 μ breit und enthalten acht Sporen. Sie besitzen eine einfache, zarte, aber vor allem oben stark verdickte Membran. In der Spitze befindet sich ein ziemlich kompliziert gebauter Apikalapparat (Abbildung 2 a, b.). Das nach oben verengerte Ascusvolumen bildet zuerst einen engen Kanal, der sich unter einer horizontalen, flachen oder etwas konvexen, ca. 2 μ dicken Platte zu einem Gewölbe erweitert, das ein körniges Plasma enthält. Ueber der Platte liegt ein helmförmiger, unten flacher, 6–8 μ breiter, horizontal geschichteter, stark lichtbrechender Körper, der kanalartig von einem vertikalen Gebilde durchstossen wird und sich mit Jod-Jod-Kali blau färbt, also Glucosane enthält. Das vertikale Gebilde setzt sich nach oben fort, erweitert sich etwas und bildet in der Mitte der oft eingesunkenen Spitze eine kleine Vorwölbung.

Die 28–40 \times 12–16 μ grossen, zweizelligen Ascosporen sind von

¹⁾ auf *Poa alpina* L. — Helv. Kt. Graubünden, Filisur-Muchetta, Plan Grond, 3.8.1949, leg. E. MÜLLER; auf *Sesleria calcaria* Opitz — Helv. Kt. Graubünden, Samnaun, 17.8.1951, leg. E. MÜLLER; *Sesleria calcaria* Frankreich, Alpes maritimes, Tende, 6.8.1953 leg. E. MÜLLER und K. H. RICHLÉ; *Sesleria calcaria* (sub. *Sesleria varia* Jaqu.) Wettst. Oesterreich, Niederdonau, Pfaffstätten bei Baden, VI. 1940 leg. F. PETRAK, Mycotheca generalis Nr. 622.

einer breiten Schleimhülle umgeben. In der Seitenansicht sind sie länglich-ellipsoidisch oder fast spindelförmig und zeigen bei der sich in der Mitte befindlichen Querwand eine deutliche Einschnürung und in jeder Zelle drei bis vier helle Längsrippen. An jedem Ende befindet sich ein Keimporus, der durch ein farbloses, flaches, knopfförmiges Gebilde nach aussen abgeschlossen ist. Von oben gesehen zeigen die Ascosporen ein regelmässig achteckiges Querschnittsbild; die in der Seitenansicht festgestellten Rippen entsprechen den Ecken des Achteckes (vgl. Abbildung 2 e). Die Ascosporenwand ist verhältnismässig dick, dabei ist das Exospor farblos und stark lichtbrechend, während die Spore durch das dunkelbraun gefärbte Endospor bei völliger Reife fast opak schwarz erscheint. Die ziemlich zahlreichen Paraphysen sind breit fädig und durch Querwände unterteilt.

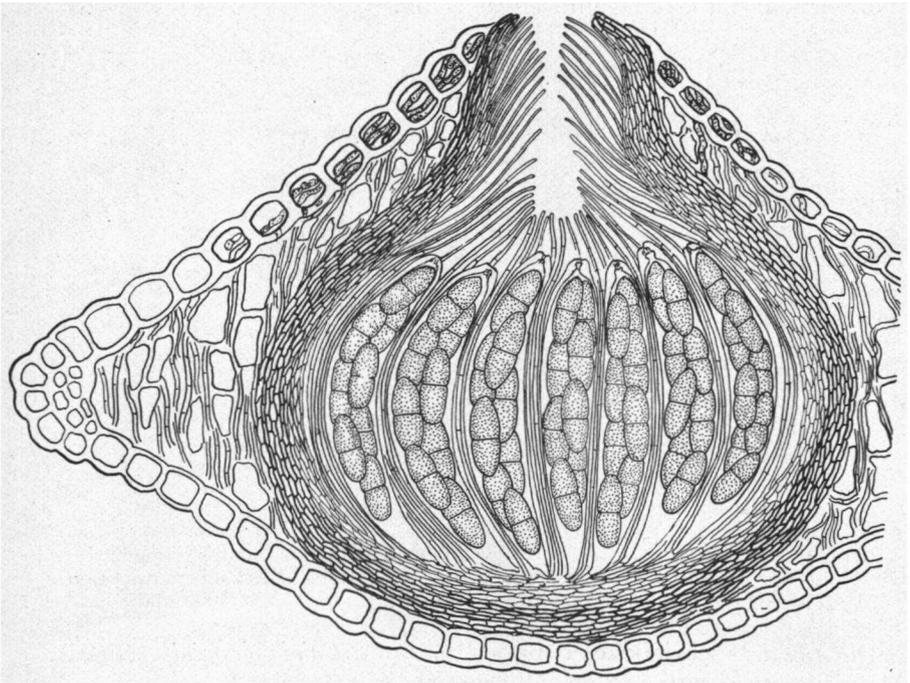


Abbildung 1. Schnitt durch einen Fruchtkörper von *Cainia graminis*. Vergr. 250 mal.

Dieser Pilz kann in keiner bestehenden Gattung untergebracht werden; er stellt vielmehr den Typus einer neuen dar, die wir zu Ehren von Herrn Prof. Dr. R. F. CAIN, Toronto Kanada, *Cainia* nennen möchten.

Cainia nov. gen.

Typus: *Cainia graminis* (Niessl) comb. nov.

Perithecia solitaria, immersa, globosa; ostiolo papilliformo periphysato; pariete perithecorum micro-parenchymatico, e stratis pluribus cellularum valde com-

pressarum composito. Asci cylindraceo-clavati, unitunicati, 8-spori; sporae, didymae, ellipsoideae, transverse octogonae, episporis hyalinibus et endosporis brunneis vel nigris, mox mucosae, partibus extremis poris germ. praeditae. Paraphyses numerosae, hyalinae, fibrosae, cellulatae.

Saprophyten mit dem Substrat eingesenkten, einzeln stehenden, kugeligen, mit einer von einem Kanal durchbohrten und innen mit Periphysen bekleideten Mündung hervorbrechenden Peritheecien. Gehäusewand braun, mikroparenchymatisch aus zahlreichen Lagen von flachen Zellen aufgebaut. Asci parallel stehend, zylindrisch-keulig, 8-sporig, unitunicat, mit Apikalapparat. Sporen zweizellig, länglich ellipsoidisch, im Querschnitt achteckig, gross, mit farblosem Exospor und braunem oder opak schwarzbraunem Endospor, farbloser Schleimhülle und beidends einem Keimporus versehen. Paraphysen zahlreich, farblos, fädig und etwas zellig.

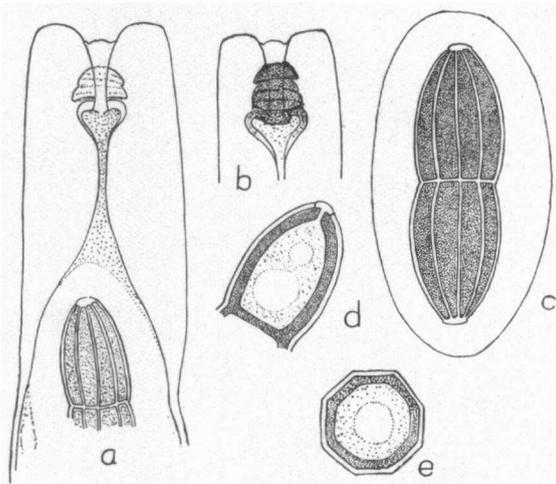


Abbildung 2. *Cainia graminis* a) Ascusspitze mit Apikalapparat (ungefärbt), b) Ascusspitze (gefärbt), Vergr. 750 mal. c) Ascospore, Oberflächenansicht, d) Längsschnitt durch eine Zelle, e) Querschnittsbild. Vergr. 1000 mal.

Die oben beschriebene Typusart hat nun *Cainia graminis* (Niessl) Müller et v. Arx zu heissen:

Cainia graminis (Niessl.) comb. nov.

Synonyme: *Delitschia graminis* Niessl — Verh. naturf. Ver. Brünn, 14, 48, (1871) *Phorcys eriophori* Feltg. — Pilzfl. Luxemb. Nachtr. 3, 162, (1903) *Massariella eriophori* Sacc. — Syll. Fung. 17, 683, (1905) *Phorcys lovereana* Rehm — Ann. Myc. 4, 269, (1906) *Massariella lovereana* Sacc. et Trott. — Syll. fung. 22, 179, (1914).

Matrix: auf Gramineen und Cyperaceen (Mitteleuropa).

Die Gattung *Cainia* gehört zu den *Sphaeriales* in die Familie der *Xylariaceae* sensu VON ARX und MÜLLER (1954). Wollte man im Sinne von MUNK (1953) die beiden Familien der *Xylariaceae* und *Lasio-sphaeriaceae* anerkennen, dann würde dieser Pilz eine Zwischenform

darstellen, die nach gewissen Merkmalen in die erste, nach andern in die zweite Familie passen würde. Das fehlende Stroma, die Schleimhülle und die Keimporen der Sporen würden seine Einreihung bei den *Lasiochaeriacae* rechtfertigen; nach dem Bau der Ascusspitze und der Gehäusewand dagegen würde er zu den *Xylariaceae* im Sinne von MUNK (1953) gehören.

Cainia nimmt innerhalb der *Xylariaceae* eine ziemlich isolierte Stellung ein. Am nächsten scheint die Gattung noch mit *Ceriophora* v. Höhn., *Ceriospora* Niessl und *Zygospermella* Cain verwandt zu sein.

Die Typusart von *Zygospermella* Cain (= *Zygospermum* Cain non Thwaites) konnten wir zwar nicht untersuchen; die Gattung ist aber nach der von CAIN (1935) entworfenen Diagnose von *Cainia* verschieden durch ihr coprophiles Wachstum, durch die hervorbrechenden, behaarten Peritheccien und durch die Ascosporen, die bei der Querwand tief eingeschnürt sind und beidends einen kleinen Keimporus und ein langes Anhängsel, aber keine Schleimhülle besitzen. Auch fehlt jegliche Oberflächenstruktur. Die Asci sollen eine einfache Membran und im Apex eine kleine "Perforation" (Öffnung) besitzen.

Die monotypische Gattung *Ceriophora* wurde von VON HÖHNEL (1919) für *Sphaeria palustris* Berk. et Br. begründet und die Art wurde mit einer guten Diagnose versehen. Als *Didymosphaeria palustris* (Berk. et Br.) Sacc. wurde der Pilz auch von PETRAK (1940) ausführlich beschrieben. Nach den von uns untersuchten Exemplaren unterscheidet sich *Ceriophora* von *Cainia* nur in den Asci und Sporen. Diese besitzen wohl eine feine Längsstreifung, sind aber im Querschnitt rundlich. Keimporen konnten wir keine beobachten und die Schleimhülle ist beidends anhängselartig in einen langen, meist kegelförmigen Fortsatz ausgezogen (vgl. Abb. 3). Der Apikalapparat der Asci besteht aus einem kleinen Apikalkissen und einer darunter liegenden, flachen, 3–4 μ breiten, in der Mitte perforierten Apikalplatte, die sich mit Jod blau färbt.

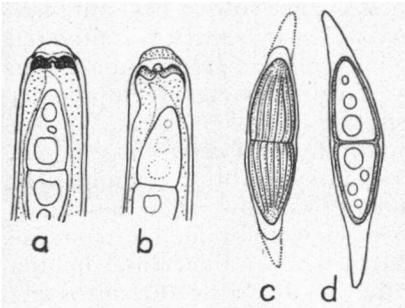


Abbildung 3. *Ceriophora palustris* a) Ascusspitze gefärbt, b) Ascusspitze ungefärbt, c) Ascospore, Oberflächenansicht (Milchsäurepräparat), d) Ascospore, optisches Bild. Vergr. 1000 mal.

Eine ganz ähnliche Struktur zeigt die Ascusspitze von *Ceriospora* Niessl (Typus *Ceriospora Dubyi* Niessl), nur ist dort das Apikalkissen dünner und die ebenfalls in der Mitte durchbohrte Platte ist rund um diese Perforation nach unten verdickt und liegt oben direkt dem Kissen an (vgl. Abb. 4). Die Ascosporen dieser Art besitzen keine Schleimhülle, ihre Wand ist aber an den verjüngten Enden in ein pfriemenför-

miges Anhängsel ausgezogen. Ferner bleiben sie lange hyalin und einzellig, erhalten aber reif eine Querwand und eine gelbliche oder hellbraune Farbe.

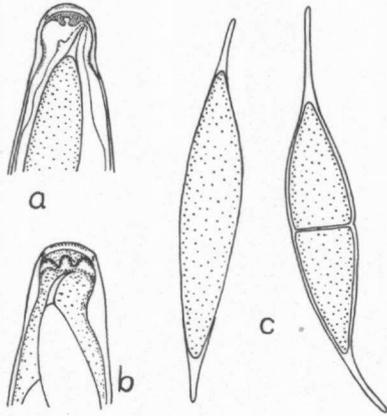


Abbildung 4. *Ceriospora Dubyi* a) Ascusspitze gefärbt, b) Ascusspitze ungefärbt, c) Ascosporen. Vergr. 1000 mal.

Ceriospora wurde von VON HÖHNEL (1918) bei den *Physosporrellaceae* (= *Hyponectriaceae* sensu PETRAK, 1923) untergebracht; er erkannte also den sphaerialen Bau des Pilzes. Dagegen stellte MUNK (1953) die Gattung unbegreiflicherweise zu den *Pseudosphaeriales* neben *Pyreniella* Theiss. (= *Botryosphaeria* Ces. et de Not.), von der sie sich nur durch die mit Anhängseln versehenen Sporen unterscheiden sollte! Diese Einteilung ist natürlich völlig unbegründet und *Ceriospora* lässt sich weder im Bau der Gehäuse noch dem der Fruchtschicht, der Ascii oder der Sporen mit *Pyreniella* vergleichen.

Apikalstrukturen wie wir sie bei *Cainia*, *Ceriphora* und *Ceriospora* fanden, sind vor allem bei den höheren *Xylariaceae* (sensu VON ARX und MÜLLER, 1954), sowie bei den inoperculaten Discomyceten weit verbreitet (CHADEFAUD, 1940), fehlen dagegen, soweit bekannt, u.a. bei den *Nectriaceae* und den *Polystigmataceae*, sowie bei den primitiveren Vertretern der *Xylariaceae*. Aus diesem Grunde wurden diese von MOREAU (1953) wie auch von MUNK (1953) in eine eigene Familie der *Sordariaceae* bzw. *Lasiosphaeriaceae* gestellt.

Vergleicht man nun die Apikalstrukturen von *Cainia graminis* z.B. mit denen von *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev. (Abb. 5.), dann sieht man, dass diese in ihrem Bau voneinander etwas abweichen, besonders fehlt bei *Xylaria* die bei *Cainia* das innere Gewölbe bildende, konvexe oder halbkugelige Platte. Dagegen fanden wir bei allen untersuchten Formen das endständige Kissen und die in der Mitte durchstossene Apikalplatte. Diese hat bei *Cainia* und *Xylaria* die Form eines Zapfens und ist horizontal geschichtet, wie dies MOREAU (1953) auch bei *Hypocopra* fand. Dagegen war diese Platte bei der *Diatrypaceae* *Quaternaria Personii* Tul. [= *Quaternaria quaternata* (Pers.) Schroet.] einfach und bei dieser Art stimmte der Apikalapparat weitgehend mit dem von *Ceriphora* oder *Ceriospora* überein. Andererseits fanden wir bei der auf einer tieferen Stufe stehenden *Lasiosphaeria ovina* (Pers.) Ces.

et de Not., wie auch bei *Neurospora* Shear et Dodge oder *Gelasinospora* Dowd. keine differenzierten Apikalstrukturen.

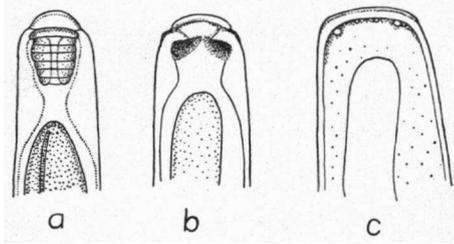


Abbildung 5. Ascusspitze von a) *Xylaria polymorpha* b) *Quaternaria Personii* (gefärbt) c) *Lasio-sphaeria ovina* (lässt sich nicht färben). Alle Vergr. 2000 mal.

ZITIERTE LITERATUR

- ARX, J. A. VON und E. MÜLLER, 1954. Die Gattungen der amersporen Pyrenomyceten. Beitr. Krypt. fl. der Schweiz, 11 : 1, 439 S.
- AUERSWALD, B., 1866. *Delitschia* nov. gen. Hedwigia, 5 : 49.
- CAIN, R. F., 1934. Studies on coprophilous Sphaeriales in Ontario. Univ. of Toronto Studies, Biol. Ser. 38 : 126 S.
- CAIN, R. F., 1935. Mycologia 27 : 227.
- HÖHNEL, F. VON, 1918. Ann. Mycol. 16 : 92.
- HÖHNEL, F. VON, 1919. Sitzber. K. Ak. Wissensch. Wien. math.-naturw. Kl., 1. Abt., 128 : 585.
- HÖHNEL, F. VON, 1920. l.c. 129 : 157-162.
- LUTTRELL, E. S., 1951. Taxonomy of the Pyrenomycetes. Univ. Missouri Studies, 24 : 3, 120 S.
- MOREAU, CL., 1953. Les genres *Sordaria* et *Pleuroge*. 330 S. P. Lechevalier, Paris.
- MUNK, A., 1953. The System of the Pyrenomycetes. Dansk. Bot. Arkiv., 15 : 2, 163 S.
- PETRAK, F., 1923. Ann. Mycol. 21 : 305.
- PETRAK, F., 1924. l. c. 22 : 139-142.
- PETRAK, F., 1931. Krypt. Forsch. Bayr. Bot. Ges. 2, 159.
- PETRAK, F., 1940. Ann. Mycol. 38 : 350.
- WILSON, I. M., 1954. Transact. Brit. Myc. Soc. 37 : 272-285.
- WINTER, G., 1887. Die Pilze in Rabenhorst: Kryptogamenflora, 1^a.