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

Obtectodiscus aquaticus gen. nov. et sp. nov., ein neuer, wasserbewohnender Ascomycet aus den Alpen

E. Müller und O. Petrini

Institut für spezielle Botanik, ETHZ, CH-8092 Zürich, Schweiz

und

G. J. Samuels

DSIR, Plant Diseases Division, Private Bag, Auckland, New Zealand

Summary. *Obtectodiscus aquaticus* nov. gen. et nov. spec. represents a new aquatic ascomycete of uncertain taxonomic position. It is living on submersed leaves of Carex rostrata in a small alpine lake. Morphologically it may be characterized by ascomata being partly perithecioid with a narrow ostiolum-like apical opening and partly apothecioid with a distinctly exposed hymenium. The long cylindrical asci contain long filiform and pluriseptate ascospores with a pointed appendage at both ends. These stain intensively red when treated with iodine. The fungus develops the teleomorph in pure culture whereas no anamorph could be observed.

Im Sommer 1978 fanden wir auf den im Wasser eines kleinen Bergsees flutenden Blättern von *Carex rostrata* Stokes (*Carex inflata* Suter) einen eigenartigen Ascomyceten, den wir auf Grund unserer heutigen Kenntnisse nicht ohne Zwang in eine nähere verwandtschaftliche Beziehung zu einem der bekannten höheren Taxa bringen können. Die Ausprägung der Ascomata lässt die Anwendung eines der beiden Begriffe „Perithecium" und „Apothecium" nicht zu; nebeneinander stehen Perithecien gleichende Ascomata mit scheitelständiger, relativ enger, ostiolumartiger Öffnung und apothecioide Formen mit weiter Öffnung. In einigen Merkmalen erinnern diese Ascomata an die von *Loramyces* Weston (Weston 1929, Ingold and Chapman 1952, Müller und v. Arx 1962), deren beide bisher bekannt gewordenen Arten ebenfalls auf untergetauchten Blättern von Cyperaceen (und Juncaceen) sowie *Equisetum* wachsen. Eindeutig verschieden ist der Pilz aber durch die langfädigen, mit vielen Quersepten versehenen Ascosporen mit beidendigen, starren Anhängseln sowie durch die eigenartige Rotfärbung der Ascosporen, auch im Inneren der Asci, nach Zugabe von Jodlösung.

Wir haben Material des Pilzes einer Reihe von Fachkollegen unterbreitet, denen wir an dieser Stelle für ihre Kommentare und Anregungen herzlich danken, nämlich Dr. J. A. von Arx (Baarn, Niederlande), Frau Dr. M. Barr-Bigelow (Amherst, Mass. U. S. A.), Prof. Dr.

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

R. Korf und Frau Dr. A. Y. Rossman (Ithaca, NY, U. S. A.) sowie Prof. Dr. J. Webster (Exeter, Grossbritannien), der das Material auch Prof. Dr. C. T. Ingold (London) zugänglich machte. Der Pilz war allen unbekannt; wir möchten ihn deshalb hier als Typus einer neuen Gattung beschreiben, die wir vorderhand keiner der bekannten Ascomycetengruppen zuordnen. Wir sind aber gewiss, dass die Diskussion mit unseren Fachkollegen über seine Stellung im System fortgesetzt wird.

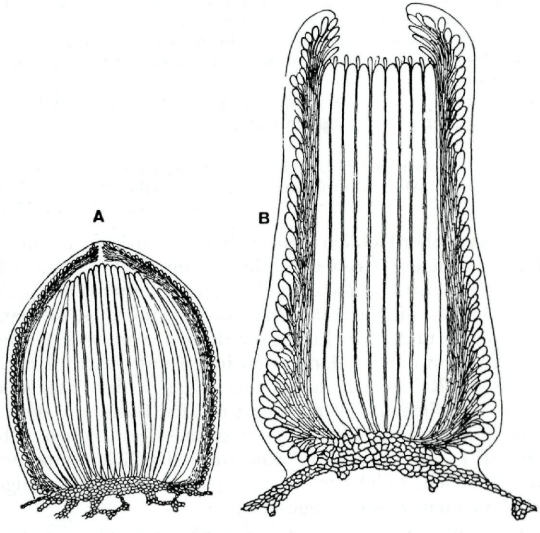

Abb. 1. Von einer Schleimhülle umgebene Ascomata von *Obtectodiscus aquaticus* im Schnitt. A. perithecioide Form, 100×; B. apothecioide Form, 250×

Obtectodiscus Müller, Petrini, Samuels gen. nov.

Ascomata superficialia, tenui celluloso stromatico subiculo insidentia, partim habitu peritheciis similia ac ostiolo simili apertura praedita, partim apotheciis habitu similia ac late dehiscentia, colore variabilia, saepe pallida, praecipue tamen brunnea, exsiccata atra, vagina gelatinosa circumdata. Ascomatis paries composita intra textura porrecta, extrorsum serie cellularum rotundatarum terminata magnis rotundatis cellulis. Basis subiculo stromatico textura epidermoidea conjuncta, in parte centrali distincte elevata. Margo compositus ex hyphis terminantibus incrassata cellula. Asci paralleli, parieti basali interna insidentes, longe atque graciliter cylindracei, unitunicati, poro apicali iodo non coerulescenti, octospori. Ascosporae saepe longiores quam ascus, filiformes, pluricellulares, hyalinae, utrinque appendiculatae, iodo rufescentes. Paraphyses filiformes, rarae.

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

Typus: *Obtectodiscus aquaticus* MÜLLER, PETRINI & SAMUELS

Obtectodiscus aquaticus MÜLLER, PETRINI & SAMUEL sp. nov.

Ascomata conica, cylindrica vel doliiformia, plerumque altiora quam crassa, 200—400 μm alta atque 120—300 μm lata, partim habitu peritheciis similis ac ostiolo simili apertura praedita, partim apotheciis habitu similia ac late dehiscentia; basis strato cellularum isodiametrarum, crassetunicatarum, brunnearum, 5—8 μm diametro insidens. Paries lateralis ascomatis 12—16 μm crassa, composita intra e 3—7 hyphis parallelis, longis cellulis, 3—4 μm crassis, hyalinis, extrorsum e serie cellularum cubicarum, 10—15 μm longarum, hyalinarum, tenuitunicatarum extrinsecus dispositarum; cellula terminalis seriei libera, rotundata, distincte incrassata; basalis paries ascomatis in parte centrali elevata, composita e cellulis irregularibus, brunneis, 4—6 μm magnis. Margo compositus e hyphis liberis, in parte inferiori tantum brunneis ac incrassata cellula extrorsum terminantibus.

Asci 200—280 × 10—12 μm; Ascosporae longe filiformes, ad 300 μm longae, 2—3 μm crassae, 11- vel 17-septatae, utrinque apiculatae, iodo rufescentes, tortae vel paralleles.

Habitat in foliis submersis Caricis rostratae STOKES; Helvetia, in alpibus Raetiae primae, apud Alpium transitum nomine „ Albula",Murtel digl Crap alv, 2300 msm, 22. 8. 1978, leg. MÜLLER, PETRINI & SAMUELS (Typus, ZT).

Ascomata oberflächlich dem Substrat aufsitzend, am Grunde mit dünnen, zelligen Stromahäutchen, zum Teil perithecioid mit scheitelständiger, ostiolum-artiger Mündung, zum Teil apothecioid und weit geöffnet, mit variabler Aussenpigmentierung, oft ganz hell, meist aber braun und getrocknet ganz dunkel, von einer Gallerthülle umgeben. Ascomawand an den Seiten innen mit "textura porrecta", nach aussen aus Reihen von rundlichen Zellen, welche zuäusserst frei mit grossen, rundlichen Zellen enden; an der Basis mit dem Basalstroma verbunden, aus kleinen, unregelmässigen Zellen ("textura epidermoidea") aufgebaut, im Zentrum deutlich emporgewölbt; Margo aus Hyphen, welche mit einer freien, mehr oder weniger verdickten Zelle enden, zusammengesetzt.

Asci parallel, der inneren basalen Wand aufsitzend, lang und schmal zylindrisch, unitunicat mit einfacher Apikalplatte ohne positive Jodfärbung, acht-sporig. Ascosporen oft deutlich länger als der Ascus, fädig, vielzellig, hyalin, an beiden Enden mit starrem Anhängsel aus Wandmaterial, mit Jod intensive Rotfärbung. Paraphysen dünnfädig, spärlich.

Typus: *Obtectodiscus aquaticus* MÜLLER, PETRINI & SAMUELS

Etymologie: obtectus = überdeckt; discus = Scheibe.

Ascomata konisch, zylindrisch oder tonnenförmig, meist deutlich höher als breit, 200—400 μm hoch und 120—300 μm breit, teilweise perithecioid mit stark zusammenneigenden, einen scheitelständigen, engen Porus umschliessenden Margo, teilweise apothecioid und am Scheitel weit geöffnet; an der Basis auf einem dünnen, aus einer

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

Schicht isodiametrischen, dickwandigen, braunen Zellen von 5—8 μm Durchmesser zusammengesetzten Stromahäutchen sitzend. Seitliche Ascomawand 12—16 μm dick, innen aus drei bis sieben langzelligen, 3—4 μm dicken, hyalinen, parallel gebündelten Hyphen bestehend, nach aussen aus nach der Oberfläche gerichteten Reihen von kubischen, 10—15 μm langen, hyalinen, dünnwandigen Zellen mit freien, rund-

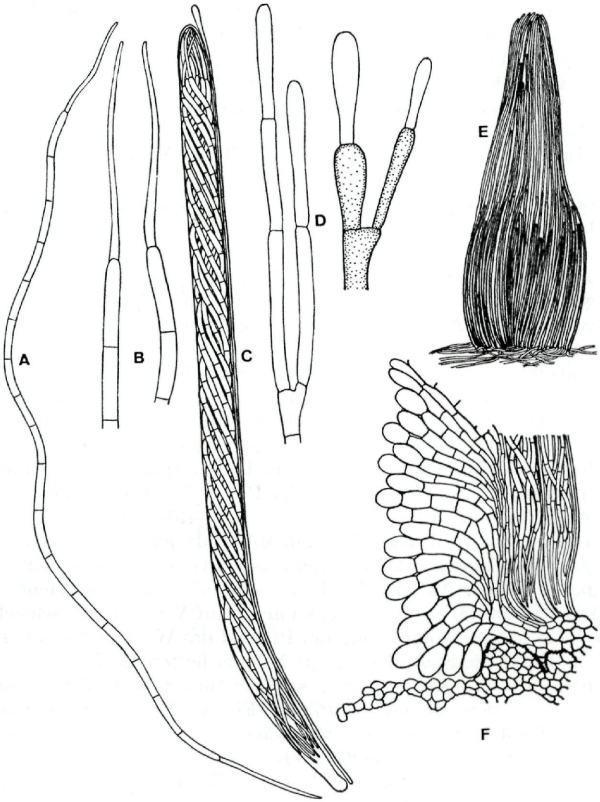

Abb. 2. *Obtectodiscus aquaticus*. A. Ascospore, 500×. B. Enden der Ascosporen mit den Anhängseln, 1000×. C. Ascus mit schraubig angeordneten Ascosporen, 500×. D. innere Margohyphen, 500×. E. Junges Ascoma aus Reinkultur, nur aus parallelen, durch Gallerte zusammengeklebte Hyphen aufgebaut, 500×. F. Ausschnitt aus der basalen und lateralen Ascomawand, 500×

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

lichen, deutlich vergrösserten Endzellen zusammengesetzt. Basale Wand im Zentrum emporgewölbt, aus unregelmässig vieleckigen, braunen, 4—6 µm grossen Zellen zusammengesetzt. Margo aus freien, verzweigten Hyphen, die im unteren Teil oft braun sind und nach aussen mit verdickter Zelle enden.

Asci 200—280 × 10—12 µm; Ascosporen lang fädig, bis 300 µm lang, 2—3 µm dick, mit 11—17 Quersepten versehen, beidendig mit kompakten, steifen, sich allmählich verjüngenden Anhängseln versehen, sich mit Jodlösung rötend (dextrinoid), manchmal parallel gerade gebündelt, oft auch parallel schraubig gewunden. Paraphysen nur wenig länger als die Asci, ca. 1 µm dick.

Matrix: Auf im Wasser untergetauchten Blättern von *Carex rostrata* STOKES.

Material: Schweiz: Graubünden, Albula, Murtel digl Crap alv, 2300 m, 22. VIII. 1978, leg. MÜLLER, PETRINI & SAMUELS (Typus, ZT). — Bern, Grimselpass, Chüenzlentennlen, 22. VIII. 1979, leg. MÜLLER (ZT).

Das uns zur Verfügung stehende frische Pilzmaterial bot uns Gelegenheit, Reinkulturen zu isolieren. Es war allerdings schwierig, die gebündelten Ascosporen eines Ascus voneinander zu trennen, weshalb wir gezwungen waren, mit Hilfe des Mikromanipulators ganze Asci mitsamt den Sporen auf den Nährагar zu bringen. Doch setzte die Keimung der Ascosporen ziemlich rasch ein, wobei die Keimhyphen seitlich aus den Sporenzellen wuchsen, während die mit den Anhängseln versehenen Sporenenden ohne Keimschläuche blieben. Das Wachstum der Kolonien ist allgemein langsam; auch bei optimalen Wachstumstemperaturen benötigt der Pilz mehr als einen Monat, um sich über die ganze Fläche von Schräg-Agar-Röhrchen auszubreiten.

Das vegetative Myzel ist hell, auf MA (Malzagar) und V-8 (Gemüsesaftagar) fast weiss, auf PDA (potato-dextrose-agar) rosa mit hellbraunen Flecken. Auf der Rückseite sind alle Kulturen mehr oder weniger rosa verfärbt. Das Wachstum ist auf V-8 deutlich schlechter als auf den übrigen Nährböden; auf PDA ist das Wachstum am besten, doch ist dafür die Sporulierung auf MA am besten. Auf Grund seiner Temperaturanforderungen für das Wachstum gehört Obtectodiscus aquaticus zu den mesophilen Pilzen. Ein minimales Wachstum ist zwar bei 0—3° C möglich, optimal wächst er bei 18—21° C und das Wachstumsmaximum ist bei 27° C erreicht.

Nach etwas mehr als drei Monaten Entwicklungsdauer fanden wir in MA- und PDA-Röhrchen, die bei 15° und bei 18° C inkubiert waren, die Hauptfruchtform (Teleomorph), während wir in keinem der unter verschiedenen äusseren Bedingungen (vor allem verschiedenen Temperaturen und Lichtbedingungen) gehaltenen Kulturröhrchen eine Nebenfruchtform (Anamorph) beobachten konnten.

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

Licht ist für die Bildung der Fruktifikation nicht nötig, hemmt deren Entwicklung aber auch nicht.

Auch die in Reinkultur entstehenden Ascomata sind zum Teil perithecioid, zum anderen Teil apothecioid mit weit entblösster Fruchtschicht. Asci und Ascosporen stimmen mit denen am natürlichen Standort in Form, Septierung und Grösse sowie in der Ausbildung der Sporenanhängsel gut überein und die in der Beschreibung erwähnte Rotfärbung der Ascosporen bei Anwesenheit von Jodlösung stellt sich beim Material aus Reinkulturen ebenfalls ein. Hingegen ist die Ascomawand seitlich nur stellenweise so deutlich in zwei Schichten differenziert wie wir dies bei den in der Natur gesammelten Fruchtkörpern beobachteten. Die sonst nur dünne innere Wandschicht aus parallelen, bräunlichen, 1—2 μm dicken Hyphen ist in Reinkultur mächtig entwickelt, wogegen die nach aussen anschliessenden, gegen die Oberfläche gerichteten Zellreihen nur undeutlich in Erscheinung treten.

Auf der Agaroberfläche von PDA-Kulturröhrchen fanden wir aufrechte, flaschenförmige Bündel aus senkrechten, relativ steifen, ca. 2 μm dicken Hyphen, die untereinander durch eine Gallertschicht verklebt waren. Im oberen Teil sind sie farblos, im basalen Teil braun inkrustiert (Abb. 2 E). Wir deuten derartige Gebilde als Initialstadien von Ascomata, da die Strukturen mit den aus parallelen Hyphen aufgebauten Wänden der in Reinkultur entstandenen Ascomata übereinstimmen. In etwas fortgeschritteneren Stadien sind sie im Inneren des basalen Teiles von einer zelligen Masse gefüllt, aus der dann später die Asci emporwachsen.

Auch auf den *Carex*-Blättern konnten wir frühe Stadien der Fruchtkörperbildung beobachten. Zarte, farblose Hyphen in den Epidermiszellen brechen durch die dicke Kutikula nach aussen und bilden auf der Blattoberfläche ein unregelmässig rundliches Schildchen aus braunen, eng ineinander verflochtenen Hyphen, die sich radiär ausbreiten, wobei zunächst die kleinen Epidermishöcker nicht überzogen werden (Abb. 3 A). In etwas fortgeschritteneren Stadien brechen aus den Hyphen des Schildes relativ dicke, braune, mehr oder weniger senkrecht abstehende Hyphen und bilden einen im Umriss runden Zylinder oder Kegel (Abb. 3 B), in dessen Inneren sich — wie in den Reinkulturen — zahlreiche ebenfalls senkrecht stehende, prallele, relativ dünne Hyphen entwickeln. Die Ascusentwicklung erfolgt relativ früh im wachsenden Ascoma und setzt sich über eine längere Periode fort.

Sollte sich der auf Grund der Reinkulturen und von Beobachtungen am gesammelten Material skizzierte Entwicklungsablauf durch wiederholte Untersuchungen bestätigen, so dürfte *Obtectodiscus aquaticus* näher bei den helotiales Discomyceten stehen, als aus der Untersuchung der reifen Ascomata hervorgeht. Die Ascomata wären jedenfalls eher als Apothecien, denn als Perithecien zu deuten. Die

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

Anfangsstadien der Entwicklung mit oberflächlichen Myzelschildchen erinnern an einige Dermateaceae, deren Ascomata sich dann in der Folge unter dem Myzelschild entwickeln (z. B. *Nannfeldtia* PETRAK, *Micropeziza* FUCK., *Scutomollisia* NANNFELDT; MÜLLER 1966, NANNFELDT 1976).

Wir konnten über *Obtectodiscus* auch einige ökologische Beobachtungen und Überlegungen anstellen. Wir müssen dabei davon ausgehen, dass die Wirtspflanzen auf der Höhe von 2300 m. s. m. im kleinen See vom Oktober bis zum Mai—Juni in Eis eingepackt sind und deshalb während dieser Zeit weder im Wirt noch im Pilz Entwicklungsprozesse stattfinden. Andererseits stellt *Obtectodiscus aquaticus* relativ hohe Ansprüche an die in der Umgebung herrschende

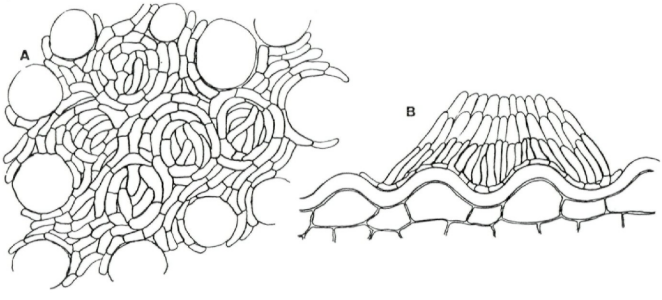

Abb. 3. *Obtectodiscus aquaticus*. A. Oberflächliches Myzelschildchen aus bräunlichen Hyphen, 500×. B. Junger Fruchtkörper auf *Carex*-Blatt in einem tangentialen Schnitt, 500×

Temperatur, besonders in Bezug auf Fruchtkörperentwicklung. Im Labor dauerte diese bei gut entwickeltem Myzel 30—40 Tage bei 18° C. Im Jahre 1979 nach einem bis in den Juni hinausgezögerten Frühlingsbeginn konnten wir am 27. Juli nur wenige Ascomata mit reifen Asci feststellen, dagegen zahlreiche junge Ascomata in unterschiedlicher Entwicklung. Die Ascosporen sind im August/September voll entwickelt; sie dürften durch die Wasserbewegung passiv an die *Carex*-Pflanzen getragen werden und mit ihren Keimhyphen in diese eindringen. Der Pilz entwickelt sich darauf im Pflanzengewebe endophytisch.

Der Pilz kann sich — wie unsere Kulturversuche zeigen — auch ausserhalb des Wassers entwickeln; möglicherweise ist er aber für seine Verbreitung an das Wasser gebunden. Gegen den Herbst kann der kleine See in einzelnen Jahren austrocknen, was dem Pilz deshalb

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

keine Beeinträchtigung verursachen dürfte. Neben ihm konnten wir auf dem Material von *Carex rostrata* noch folgende Pilzarten feststellen: *Arthrinium puccinioides* (DC ex MÉRAT) KUNZE, *Dibeloniella eriophori* (KIRCHN.) MÜLLER et DÉFAGO, *Phaeosphaeria microscopica* (KARST.) O. ERIKSS. var. *culmorum* (AUERSW. ex REHM) O. ERIKSS. und *Pleospora islandica* JOHANNSON. Auf den ausserhalb des Wassers und deshalb besser belüfteten am Ufer hängenden Blättern fanden wir überdies *Hysteropezizella macrospora* (KARST.) NANNF.

Literatur

INGOLD, C. T. und CHAPMAN, B. (1952). — Aquatic ascomycetes: *Loramyces juncicola* WESTON and *L. macrospora* n. sp. — Trans. Brit. Mycol. Soc. **35**, 268—272.

MÜLLER, E. (1966). *Actinoscypha* KARSTEN, eine verkannte Discomyceten-Gattung. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. **76**, 230—238.

— und v. ARX, J. A. (1962). Die Gattungen der didymosporen Pyrenomyceten. — Beitr. Kryptogamenfl. der Schweiz **11** (2), 1—922.

NANNFELDT, J. A. (1976). *Micropeziza* FUCK. and *Scutomollisia* NANNF. nov. gen. (Discomycetes Inoperculati). — Bot. Notiser **129**, 323—340.

WESTON, W. H. (1929). — Observations on *Loramyces*, an undescribed aquatic Ascomycete. — Mycologia **21**, 55—76.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sydowia

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Müller Emil, Petrini Orlando

Artikel/Article: Obtectodiscus aquaticus n.gen. et n.spec., ein neuer, wasserbewohnender Ascomycet aus den Alpen. 190-197