Limnoperdon incarnatum, ein aero-aquatischer Gasteromyzet neu für Europa

HERMANN VOGLMAYR Institut f. Botanik d. Universität Wien Rennweg 14 A-1030 Wien, Österreich

Eingelangt am 11. 4. 1994

Keywords: Basidiomycetes, Limnoperdon incarnatum. - Aero-aquatic gasteromycete, Mycoflora of Austria and Europe.

Abstract: Limnoperdon incarnatum, an aero-aquatic gasteromycete new for Europe is described and illustrated. Its and the ecology of aero-aquatic fungi in general is briefly discussed. Developmental and systematic features are critically treated.

Zusammenfassung: Limnoperdon incarnatum, ein für Europa neuer aero-aquatischer Gasteromyzet wird beschrieben und illustriert. Auf dessen Ökologie und die der aero-aquatischen Pilze insgesamt wird kurz eingegangen. Aspekte der Fruchtkörperentwicklung und Systematik werden kritisch abgehandelt.

Gasteromyzeten sind in der Mehrzahl auf terrestrische Lebensräume beschränkt und treten in ihrer größten Formenfülle in eher trockenen Landstrichen auf. Umso erstaunlicher ist das Vorkommen eines kleinen Gasteromyzeten in stehenden Gewässern.

Limnoperdon incarnatum wurde während einer Untersuchung von aero-aquatischen Pilzen gefunden. Aero-aquatische Pilze leben in stehenden oder langsam fließenden Gewässern und bauen am Gewässergrund liegende Blätter und Zweige ab. Deshalb sind sie auch besonders an sauerstoffarme und sulfidreiche Bedingungen angepaßt. Die Besonderheit im Lebenszyklus besteht darin, daß aero-aquatische Pilze zwar unter Wasser leben, ihre Ausbreitungseinheiten (Sporen, Fruchtkörper) aber nur an der Luft ausbilden können. Der Grund dafür ist, daß ihre Ausbreitungseinheiten auf verschiedenste Weisen Luft einschließen und so ausgezeichnet schwimmfähig sind; die Ausbreitung erfolgt an der Wasseroberfläche. Aero-aquatische Pilze sind also auf periodisches Trockenfallen des besiedelten Substrats angewiesen. Sie sind eine rein ökologische Gruppe aus den verschiedensten Verwandtschaftsgruppen der Asco- und Basidiomyzeten; der Großteil gehört zu den Deuteromyzeten. Die Ausbreitungseinheit besteht fast immer aus der Nebenfruchtform (meist Konidiosporen); für einen Überblick der Formenfülle siehe etwa WEBSTER & DESCALS (1981), MICHAELIDES & KENDRICK (1982). Nur Limnoperdon incarnatum macht eine bemerkenswerte Ausnahme, bei ihm dienen die Fruchtkörper der Ausbreitung.

Beschreibung

Limnoperdon ESCOBAR in ESCOBAR & al., Mycologia 68 (1976): 875.

Etymologie: Griech. λιμνη = See, περδομαι = furzen.

Typusart: Limnoperdon incarnatum ESCOBAR

Die Gattung *Limnoperdon* besteht bisher nur aus der einzigen Art *L. incarnatum*. Sie ist, bedingt durch die Anpassungen an das Wasserleben, in ihren Merkmalen stark abgeleitet und hat keine näheren Verwandten. Die Fruchtkörper sind klein (0,5-1 mm) und haben nach außen keine wandartige Begrenzung, wodurch sie wie kleine Wattebäusche aussehen. Die Peridie ist einheitlich (nicht in Schichten differenziert) und besteht aus locker verwobenen Hyphen mit Schnallen und dendrophysenartigen Hyphen. Im Zentrum der Fruchtkörper befindet sich eine zentrale Höhlung, die mit den Basidien ausgekleidet wird, die die Basidiosporen nach Innen in den Hohlraum abgeben. Zwischen den lockeren Hyphen und im zentralen Hohlraum wird Luft eingeschlossen. Dies und die wasserabstoßenden Eigenschaften der Hyphen bewirken eine hervorragende Schwimmfähigkeit der Fruchtkörper.

Limnoperdon incarnatum ESCOBAR in ESCOBAR & al., Mycologia **68** (1976): 875. Etymologie: Lat. incarnatus = fleischrot; aufgrund der roten Basidiosporen. Anamorphe: unbekannt.

Beschreibung:

Kolonien auf natürlichem Substrat auffällig, hauptsächlich weiße, watteartige Fruchtkörper sichtbar; in Agarkultur sehr schnellwüchsig, in 0,1% MEA in 7 Tagen bei 20° C 5 cm Durchmesser erreichend, weißlich, in 2% MEA in 7 Tagen bei 20° C 6 cm Durchmesser erreichend, beige, rückseitig beige.

Myzel hauptsächlich im Agar, weißlich bis beige.

Substrathyphen septiert, hyalin, an den Septen mit Schnallen, 2-6 µm dick.

Fruchtkörper allein oder in Gruppen, weiß, ca. 0,3-1 mm im Durchmesser, kugelig, in Agarkultur oft zu vielen in einem Subikulum aus lockeren Hyphen eingebettet; Peridie locker watteartig, nicht in Schichten differenziert, aus hyalinen Hyphen mit Schnallen (\oslash 1,5-2,5 μ m) und mit diesen verwobenen dendrophysenartigen Hyphen (um 1 μ m dick) bestehend (Abb. 1 a, b). Gleba unilokulat, rötlich, Höhlung rundlich, zuerst leer, dann mit den fleischroten Sporen erfüllt.

Basidien von keulig über unregelmäßig spindelförmig bis utriform, manchmal an der Basis blasig angeschwollen, oft zu mehreren beisammen und an der Basis weitere Basidien sprossend. Die Basidien sind ungewöhnlich, da sie oft zwischen einer basalen und einer apikalen Anschwellung eine Verengung aufweisen (Abb. 1 c).

Basidiosporen stets 4 pro Basidie, an dünnen, kurzen Sterigmen sitzend, Form verkehrt-eiförmig mit einem auffälligen Apikulus an der Basis (Abb. 1 d), mit (ohne) Apikulus 15-18 (12-14) µm lang, 8,5-10 µm dick. Farbe in Massen fleischrosa, durch die dünne Peridie durchschimmernd.

Fruchtkörperentwicklung: Zuerst wird die Peridie aus locker verflochtenen Hyphen gebildet; diese ist byssoid, d. h. von watteartiger Konsistenz ohne Wand als Begrenzung. Innen bleibt eine Höhlung, die von den sich entwickelnden Basidien ausgekleidet wird. An diesen werden die fleischroten Basidiosporen nach Innen in die Höhlung abgegeben. Oft entwickelt sich um die Fruchtkörper ein Subikulum aus lockeren Hyphen. Im Alter kollabiert die Peridie an der Oberseite und läßt die Sporen, oft in Guttationstropfen eingebettet, austreten.

Vorkommen: Diese Art ist bisher nur in den USA (ESCOBAR & al. 1976), Kanada (MICHAELIDES & KENDRICK 1982) und Japan (NAKAGIRI & ITO 1991) nachgewiesen.

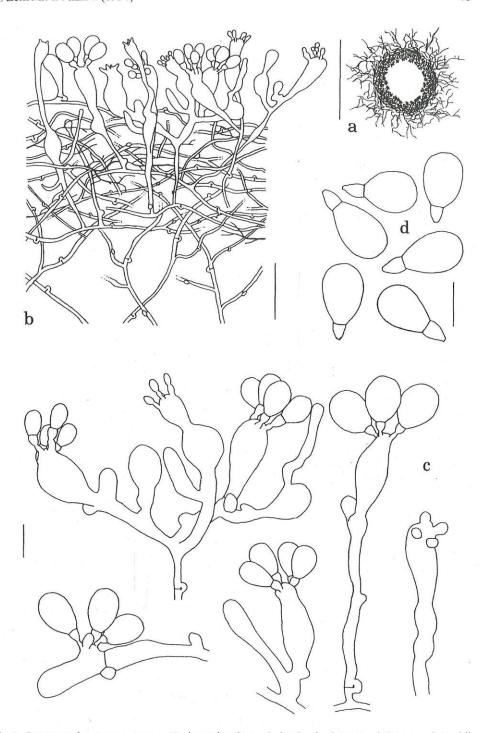


Abb. 1. Limnoperdon incarnatum. a Horizontaler Querschnitt durch einen Fruchtkörper mit Peridie, Gleba und zentralem Hohlraum. Maß: 0,5 mm. b Ausschnitt aus a; Basidien in verschiedenen Entwicklungsphasen. Maß: 30 μ m. c Basidien in verschiedenen Entwicklungsstadien. Maß: 10 μ m. d Basidiosporen. Maß: 10 μ m.

Nachweise: Österreich, Oberösterreich, Bez. Schärding, Gemeinde Raab, Rothmayrberg, aufgelassener, kleiner, wassergefüllter Granitsteinbruch, 420 m s. m., MTB 7648/1, Detritus aufgesammelt am 8. 4. 1992 und seither kultiviert (WU 12660).- Erlenbruchwald zwischen Aichet und Gautzham, kleiner flacher Tümpel, 400 m s. m., MTB 7648/1, Oktober 1992 (kein Beleg).

Abbildungen: ESCOBAR & al. (1976: 876, Fig. 1), ESCOBAR & MCCABE (1979: 49, Figs. A-D), MCCABE (1979: 901, Figs. 1-6), MICHAELIDES & KENDRICK (1982: 257, Figs. 27-30), NAKAGIRI & ITO (1991: 2325-2326, Figs. 21-33).

Substrat und Ökologie: L. incarnatum wurde in Österreich zweimal in sehr nährstoffreichen Gewässern auf stark zersetzten Blättern und Zweigen gefunden. In der Literatur werden außerdem submerse Hartholzzweige in Sümpfen (ESCOBAR & al. 1976) und Teichen (MICHAELIDES & KENDRICK 1982), submerse Holzblöcke in Brackwasser (TUBAKI 1977, aus NAKAGIRI & ITO 1991) und auch Erde von Reisfeldern (ITO & YOKOYAMA 1979, aus NAKAGIRI & ITO 1991) angegeben. Es wird also eine Reihe von verschiedenen Feuchtbiotopen besiedelt; eine genauere Beschreibung der Habitate wird in der Literatur nicht gegeben.

Diskussion

Dieser höchst interessante aero-aquatische Gasteromyzet wurde erstmals 1976 bei einer Studie über Wasserpilze in den USA entdeckt (ESCOBAR & al. 1976). Bei meinem Fund handelt es sich um den Erstfund für Europa; insgesamt wurde *L. incarnatum* bisher nur an wenigen Stellen in den USA, Kanada und Japan gefunden; hier aber in den verschiedensten Feuchtbiotopen (s. o.). Er ist in Österreich anscheinend selten, weil ich ihn nur in 2 von 38 untersuchten Gewässern gefunden habe. Diese beiden Stellen sind nicht weit voneinander entfernt, und *L. incarnatum* konnte nur je einmal pro Fundort nachgewiesen werden, obwohl über das Jahr öfters (ca. 10 mal) Proben entnommen wurden.

L. incarnatum gehört wohl zu den kleinsten Gasteromyzeten überhaupt, absolut einmalig ist seine aero-aquatische Lebensweise. Die Fruchtkörper sind ausgezeichnet an die Ausbreitung an Gewässeroberflächen angepaßt. Sie werden nur gebildet, wenn das submerse Substrat ± trockenfällt und damit der Luft ausgesetzt wird. Dabei ist es aber nicht notwendig und auch nicht günstig, daß das Substrat völlig austrocknet; die Fruchtkörper werden auch bei sehr seichter Wasserbedeckung gebildet. Dann wachsen Myzelstränge zur Wasseroberfläche und bilden die Fruchtkörper, die auf der Wasseroberfläche flotieren (ESCOBAR & al. 1976). Bei erneutem Anstieg des Wasserspiegels werden sie abgelöst und ausgebreitet. Durch den lockeren Bau wird viel Luft eingeschlossen, die sich wegen der hydrophoben Hyphen nur äußerst schwer durch Wasser verdrängen läßt. Daraus resultiert eine gute Schwimmfähigkeit der Fruchtkörper.

Interessant ist nun, daß nicht nur die Basidiosporen der Vermehrung dienen, sondern auch die Fruchtkörperhyphen. Letztere sind in Malzagar ausgezeichnet keimfähig; diese Vermehrungsform spielt sicher auch unter natürlichen Bedingungen eine wichtige Rolle, weil durch die Hyphen die Besiedlung von neuem Substrat viel schneller erfolgt als durch Basidiosporen, die erst keimen müssen. Wie nicht anders zu erwarten, gibt es einen Zusammenhang mit den Notwendigkeiten der Ausbreitungsökologie in stehenden Gewässern (MICHAELIDES & KENDRICK 1982): Neues Substrat (z. B. Laub im Herbst) fällt ins Wasser und schwimmt, bedingt durch die Oberflächenspannung und die enthaltene Luft, eine Zeitlang an der Wasseroberfläche. Dabei kom-

men die ebenfalls an der Wasseroberfläche treibenden Fruchtkörper in direkten Kontakt mit den Blättern und keimen sofort aus. Es ist wichtig, daß eine möglichst große Kontaktfläche besteht, um das Substrat rasch und effektiv zu besiedeln. Die Blätter sinken ab, und die terrestrischen Arten werden unter Sauerstoffarmut allmählich von den aero-aquatischen Pilzen verdrängt.

Anlaß zu Verwirrung geben die Studien zur Entwicklung und systematischen Einordnung. Ursprünglich von ESCOBAR & al. (1976) als Familie Limnoperdaceae zusammen mit den Protogastraceae in die Ordnung Protogastrales gestellt, wurde sie von ESCOBAR & MCCABE (1979) in Verbindung mit cyphelloiden Pilzen gebracht. Begründet wird dies durch das Auftreten eines kupulaten Stadiums am Beginn der Fruchtkörperentwicklung. Sie gehen sogar so weit, eine direkte Verwandtschaft zwischen Limnoperdon und den "Cyphellaceen" s. str. anzunehmen. Als Begründung muß herhalten, daß es in der Entwicklung manchmal vorkommt, daß der Fruchtkörper im kupulaten Stadium steckenbleibt und sich nicht schließt, aber trotzdem Sporen bildet. Sie nehmen an, daß sich die gastroide Form sekundär aus einem cyphelloiden Basidiomyzeten entwickelt hat und führen als Parallelbeispiel Halocyphina villosa KOHLM. & E. KOHLM, an. Wie aber NAKAGIRI & ITO (1991) richtigerweise ausführen, spricht sehr viel gegen diese Ansicht: "...On the other hand, the hymenium that is distributed along the side and upper part of the inside of the basidiocarp and not at the bottom, the peculiar shaped basidia that arise irregularly from the mycelial layer (plectobasidium), and orthotropic, statismosporic basidiospores with a pedicel, all characteristics seen in terrestrial gasteromycetes (MILLER & MILLER 1988), suggest an affinity for L. incarnatum with gasteromycetes, rather than cyphellaceous hymenomycetes...". Dem ist nicht viel hinzuzufügen, ich kann dies mit meinen Beobachtungen voll und ganz bestätigen. Meiner Meinung nach gibt es kein Merkmal, das eine nähere Verwandtschaft mit den "Cyphellaceen" (wenn diese Gruppe wohl auch zumindest paraphyletisch ist, so sind deren Vertreter untereinander noch immer bei weitem näher verwandt als mit Limnoperdon!) auch nur annähernd begründen läßt. Vielmehr sind die von ESCOBAR & MCCABE (1979) angegebenen Merkmale von nur zweifelhaftem Wert; ich konnte oftmals feststellen, daß gar kein erkennbar kupulates Stadium auftritt! Mir scheint, daß dieses Merkmal vom Kulturmedium abhängig ist und nur bei sehr nährstoffarmen Medien auftritt. Der Vergleich mit Halocyphina villosa, einer typischen Cyphellacee der Mangroven, hinkt ebenfalls, wie NAKAGIRI & ITO (1991) nachweisen. Die Argumente von ESCOBAR & MCCABE (1979) sind also rein spekulativ; sie können selber keine Bindeglieder zu den Cyphellaceen angeben. Deshalb ist die Zuordnung zu den Cyphellaceen offensichtlich unrichtig; wo die näheren Verwandten liegen, bleibt aber nach wie vor im dunkeln.

Ich möchte Frau Dr. I. KRISAI-GREILHUBER für etliche fachliche Ratschläge herzlich danken.

Literatur

ESCOBAR, G. A., MCCABE, D. E., 1979: *Limnoperdon*, a cyphellaceous fungus with gasteroid basidia? - Mycotaxon 9: 48-50.

 — HARPEL, C. W., 1976: Limnoperdon, a floating gasteromycete isolated from marshes. -Mycologia 68: 874-880.

MCCABE, D. E., 1979: Synchronous production and developmental history of sporocarps of *Limnoperdon incarnatum.* - Mycologia 71: 899-907.

- MICHAELIDES, J., KENDRICK, B., 1982: The bubble-trap propagules of *Beverwykella*, *Helicoon* and other aero-aquatic fungi. Mycotaxon 14: 247-260.
- NAKAGIRI, A., ITO, T., 1991: Basidiocarp development of the cyphelloid gasteroid aquatic basidiomycetes *Halocyphina villosa* and *Limnoperdon incarnatum*. Canad. J. Bot. **69**: 2320-2327.
- WEBSTER, J., DESCALS, H., 1981: Morphology, distribution, and ecology of conidial fungi in freshwater habitats. In COLE, G. T., KENDRICK, B., (Herausg.): Biology of conidial fungi 1, 295-355. New York etc.: Academic Press.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Voglmayr Hermann

Artikel/Article: Limnoperdon incarnatum, ein aero-aquatischer Pilz neu für

Europa. 71-76