

Der Flaschensporige Goldschimmel, *Sepedonium ampullosporum* - ein thermophiler Parasit an Pilzfruchtkörpern der Ordnung *Boletales*

HUBERT AMMER, HELMUT BESL & SABINE VILSMEIER

H. Ammer, H. Besl & S. Vilsmeier (1997): *Sepedonium ampullosporum*, a thermophilic hyphomycete parasitizing on fruit-bodies of *Boletales*. Z. Mykol. 63(2): 127 - 132.

Key words: *Sepedonium ampullosporum*, *Hypocreaceae*, *Boletales*, parasitism, pigments

Summary: *Sepedonium ampullosporum* is firstly reported from Germany. Five collections of this parasite have been found on carpophores of the following four species of *Boletales*: *Boletus satanas*, *Gomphidius glutinosus*, *Gyroporus cyanescens*, and *Tylopilus felleus*. These collections and/or strains, together with 4 from USA and 2 strains from CBS were investigated and compared with the closely related *S. chrysospermum*. The following characteristics proved to be unique for *S. ampullosporum*: Formation of additional bottle-shaped conidia, synthesis of rugulosin and other anthraquinone pigments, optimal growth between temperatures of 23 and 30 °C.

Zusammenfassung: Der Flaschensporige Goldschimmel, *Sepedonium ampullosporum*, konnte mit fünf Funden erstmalig für Deutschland nachgewiesen werden. Von anderen *Sepedonium*-Arten unterscheidet er sich durch zusätzliche flaschenförmige Conidien, durch das Auftreten der Anthrachinon-Pigmente Rugulosin, Skyrin und Emodin, sowie durch sein Wuchsoptimum zwischen 23 und 30 °C. Das Wirtsspektrum umfaßt Fruchtkörper aus verschiedenen Bereichen der *Boletales*.

Bei geeigneter Witterung werden Röhrlinge und verwandte Pilze von einem Parasiten befallen, der die Wirtsfruchtkörper mit einem anfänglich weißen, dann aber rasch goldgelben Schimmel überzieht. Dieser wird landläufig als Goldschimmel, *Sepedonium chrysospermum* (Bull.: Fr.) Link, bezeichnet. Unter dem Mikroskop zeigen junge Stadien relativ wenig differenzierte Conidenträger mit länglich-eiförmigen, farblosen und dünnwandigen Phialoconidien. Mit zunehmender Gelbfärbung bilden sich in großen Massen gelbe, dickwandige, warzig ornamentierte Sporen, die nach ihrer Entstehungsweise als Aleurioconidien zu bezeichnen sind. Das Auftreten dieser beiden Conidentypen stellt das wesentliche Charakteristikum der anamorphen Gattung *Sepedonium* Link dar. Die in Europa nur selten auftretende Teleomorphe von *Sepedonium chrysospermum* ist *Hypomyces chrysospermus* Tul. (*Hypocreaceae* De Not.). Eine ganze Reihe von Funden dieser Hauptfruchtform wird von ROGERSON & SAMUELS (1989) für Nordamerika angegeben.

Anschrift der Autoren: Hubert Ammer, Dr. Helmut Besl und Sabine Vilsmeier, Institut für Botanik, Universität Regensburg, D-93040 Regensburg

Im Rahmen unserer Untersuchungen über Vorkommen und Wirtswahl des Goldschimmels konnten wir in den vergangenen Jahren mehrere Aufsammlungen bzw. Stämme untersuchen, die sich von allen anderen *Sepedonium*-Arten durch zusätzliche flaschenförmige Conidien auszeichnen. Es handelt sich dabei um die trotz zweier umfangreicher Dissertationen (ARNOLD 1963, HELFER 1991) bisher in Deutschland nicht nachgewiesene Art *Sepedonium ampullosporum* Damon.

***Sepedonium ampullosporum* Damon, Mycologia 44, 91 (1952)**

Abb. 1 & 2

Beschreibungen: ARNOLD 1986, DAMON 1952, MORGAN-JONES & GRAY 1980, TUBAKI 1955.

Abbildungen: ARNOLD 1986 (Abb. 1), CHU-CHOU & GRACE 1977 (Abb. 1 und 2), DAMON 1952 (Abb. 1), MORGAN-JONES & GRAY 1980 (Abb. 1 und Tafel 1), TUBAKI 1955 (Abb. 19 und Tafel 4U).

Befall auf den Wirtsfruchtkörpern anfangs weißlich, flaumig, dann rasch kräftig gelb, eher mehlig. Drei Conidientypen (Aleurioconidien, Phialoconidien, flaschenförmige Conidien): je nach Befallsalter und Wirt in unterschiedlichen Mengenverhältnissen, z.T. ein Conidientyp selten oder fehlend. Aleurioconidien meist an kurzen Seitenästen, rund, (19-)21–24(–26) µm (incl. Ornamentation), leuchtend gelb, dickwandig (Wand etwa 3 µm dick) mit relativ niedrigen (1 µm) Warzen. Diese zylindrisch, in der rasterelektronenmikroskopischen (REM) Aufnahme oben abgestutzt bis konkav (Abb. 1). Phialoconidien an langen, kaum differenzierten Trägern, farblos, dünnwandig, zylindrisch bis spindelig, 10–21 x 5–8 µm, meist mehrere zu einem Köpfchen vereinigt. Flaschenförmige Conidien („Ampullosporen“) an kandelaberartig verzweigten Trägern, flaschenförmig mit trunkater Basis und winzigem Köpfchen an der Spitze (siehe Abb. 2), 15–19(–24) x 5,5–8,5 µm, ebenfalls farblos und dünnwandig.

Kolonien auf Malz-Pepton-Agar (Rezeptur siehe HELFER 1991) zunächst weiß, aber bald von der Mitte her gelb werdend. Nach einer Woche im Zentrum tief goldgelb, nach außen zu heller. Dort weiße, sehr flaumige, aufragende Bereiche; diese vorwiegend aus Conidienträgern bestehend. Kulturen erreichen nach einer Woche einen Durchmesser von 7,5 cm, nach 2 Wochen ist die Petrischale voll bewachsen. Alte Kulturen dunkel orange. Das Medium färbt sich kräftig gelb.

Aleurioconidien an kurzen Seitenästen, rund, leuchtend gelb, warzig, Durchmesser (14–)15–24 µm, Warzen bis 1,5 µm lang. Einfache Phialoconidien meist selten, hyalin, glatt, einzellig, oval bis zylindrisch, 13–25 x 4–9 µm; bilden sich zu mehreren an wenig ausdifferenzierten Phialiden. In jüngeren Kulturen zusätzlich reichlich flaschenförmige Conidien, diese farblos, dünnwandig, 14–20(–25) x 6–8 µm. Deren Träger kronleuchterartig verzweigt. Hyphen verzweigt, septiert, meist glatt und hyalin, z.T. aber auch körnig punktiert, 5–6 µm breit.

Untersuchte Kollektionen (H = Herbarbeleg; K = Kultur; Belege im Herbarium der Universität Regensburg, REG):

S15 (H/K): 30.8.94, Deutschland, Oberpfalz, Girmitztal, MTB 6837/4, ex *Gomphidius glutinosus*, leg. H. Besl; S49 (H/K): 2.8.95, Deutschland, Oberpfalz, Otterbachtal, MTB 6939/2, ex *Gyroporus cyanescens*, leg. L. Krieglsteiner; S51 (H/K): 12.8.95, Deutschland, Unterfranken, Landenbach/Main, MTB 6024/4, ex *Boletus satanas*, leg. L. Krieglsteiner; S87 (K): CBS 392.52, Typus, Niederlande, ex *Melanogaster ambiguus*; S90 (H/K): 10.8.96, USA, Mass., ex *Boletus griseus*, leg. N. Arnold; S91 (H/K): 10.8.96, USA, Mass., ex *Boletus frostii*, leg. N. Arnold; S92 (K): 22.8.96, USA, Mass., ex *Chalciporus piperatus*, leg. N. Arnold; S94 (H/K): 10.8.96, USA, Mass., ex *Gyrodon merulioides*, leg. N. Arnold; S101 (K): CBS 645.66, Canada,

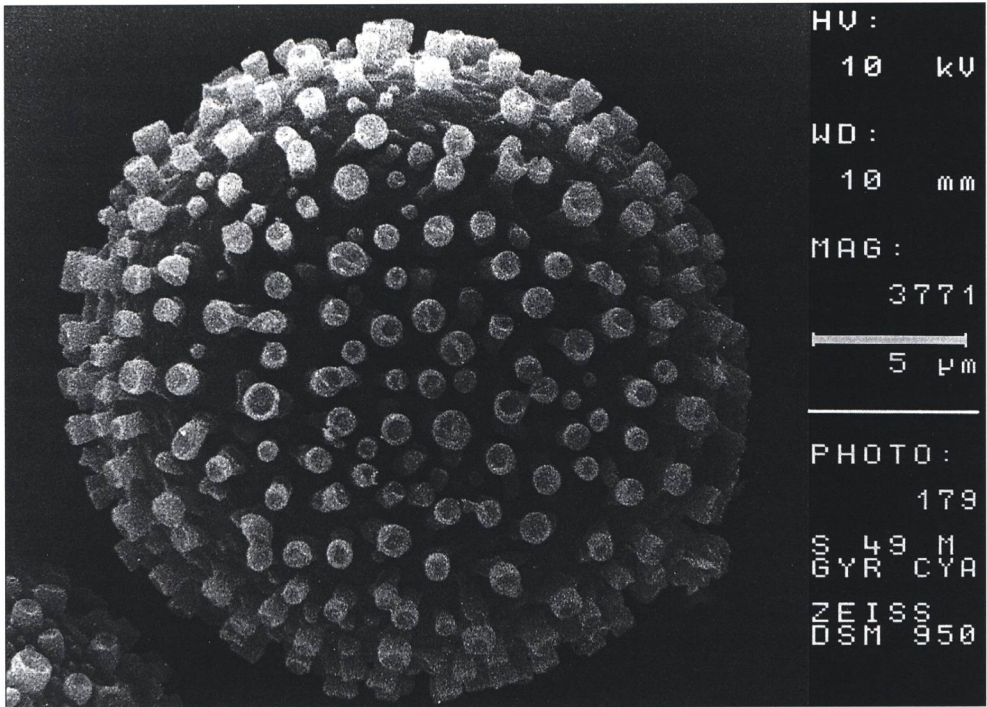


Abb. 1: *Sepedonium ampullosporum*: REM-Aufnahme einer Aleurioconidie (S49), Maßstab = 5 µm

Ontario, Guelph, ex gymnosperm forest soil; S113 (H): 22.8.87, Deutschland, Oberpfalz, Scheuchenberg, MTB 6939/4, ex *Tylophilus felleus* (Mischinfektion mit *S. chlorinum*), leg. A. Bresinsky; S152 (H): 12.10.86, Deutschland, Oberbayern, Schloßpark Seefeld, MTB 7933/3, ex *Boletus satanas*, leg. N. Arnold.

Verwendete Vergleichsstämme von *Sepedonium chrysospermum* sensu stricto: S39 (K): 11.9.87, Deutschland, Oberpfalz, Otterbachtal, MTB 6939/2, ex *Strobilomyces floccopus*, leg. W. Helfer; S61 (K): 17.9.95, Deutschland, Oberpfalz, Bärenloch im Pfreimdtal, MTB 6439/3, ex *Gomphidius glutinosus*, leg. H. Besl; S64 (K): Deutschland, Niederbayern, Paintner Forst, MTB 7037/1, ex *Xerocomus badius*, leg. A. Jobst.

Bemerkungen

Die Ausbildung der charakteristischen flaschenförmigen Conidien als dritte Synanamorphe ist im Gegensatz zur Kultur unter Laborbedingungen auf den natürlichen Substraten sehr inkonstant. Während diese beispielsweise bei S91 (*Boletus frostii*) und

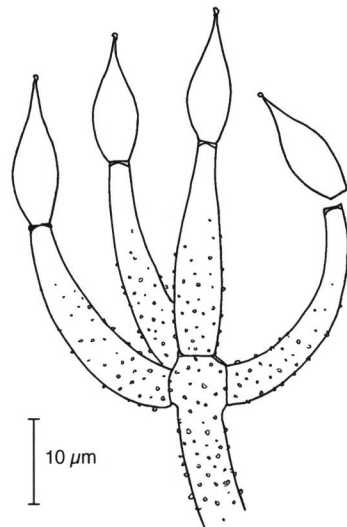


Abb. 2: *Sepedonium ampullosporum*: Träger mit flaschenförmigen Conidien (S91)

S113 (*Tylopilus felleus*) ausgesprochen dominiert, fehlt sie bei S49 (*Gyroporus cyanescens*) und tritt nur selten bei S94 (*Gyrodon merulioides*), S15 (*Gomphidius glutinosus*) oder S152 (*Boletus satanas*) auf. Da zudem ab einem gewissen Befallsalter nur noch die gelben, dickwandigen Aleurioconidien nachweisbar sind, ist oftmals eine exakte Bestimmung von *Sepedonium ampullosporium* erst durch die Untersuchung zusätzlich angelegter Mycelkulturen möglich. Dies könnte die weltweit nur recht sporadischen Nachweise dieser Art erklären.

Verbreitung

Erstmals 1944 in Brasilien gefunden (damals als *Sepedonium chrysospermum* angegeben), wurde diese Art von DAMON (1952) auf der Basis weiterer Funde aus USA sowie eines Stammes aus der holländischen Kulturensammlung CBS (Typus!) beschrieben. Insgesamt dürfte *S. ampullosporium* wohl weltweit verbreitet sein. So existieren neben den oben angeführten Funden aus Deutschland noch solche aus folgenden Ländern: Niederlande (CBS 392.52; DAMON 1952), USA (DAMON 1952, MORGAN-JONES & GRAY 1980), Kanada (CBS 645.66), Brasilien (VIEGAS 1945), Cuba (ARNOLD 1986), Neuseeland (CHU-CHOU & GRACE 1977) sowie Japan (TUBAKI 1955, MATSUSHIMA 1975).

Wirtswahl

Ähnlich wie für *Sepedonium chrysospermum* (ROGERSON & SAMUELS 1989) konnten auch für *S. ampullosporium* in den letzten Jahrzehnten nur Pilzfruchtkörper aus der Ordnung *Boletales* Gilb. als Wirte nachgewiesen werden. In vielen Fällen sind diese allerdings bis zur Unkenntlichkeit zersetzt, was eine Substratangabe unmöglich oder zumindest sehr unsicher macht.

Mit den von uns aufgeführten Funden ergibt sich für *S. ampullosporium* derzeit folgendes Wirtsspektrum:

- Boletus* spec. (MORGAN-JONES & Gray 1980; TUBAKI 1955)
- Boletus bicolor* Peck (DAMON 1952)
- Boletus frostii* Russell
- Boletus griseus* Frost
- Boletus satanas* Lenz
- Chalciporus piperatus* (Bull.: Fr.) Bat.
- Gomphidius glutinosus* (Schaeff.: Fr.) Fr.
- Gyrodon merulioides* (Schw.) Sing.
- Gyroporus cyanescens* (Bull.: Fr.) Quél.
- Hebeloma* spec. (VIEGAS 1945)
- Strobilomyces floccopus* (Vahl: Fr.) Karst. (DAMON 1952)
- Suillus* spec. (CHU-CHOU & GRACE 1977)
- Suillus* cf. *variegatus* (Sw.: Fr.) Kuntze (ARNOLD 1986)
- Tylopilus felleus* Bull.: Fr. (TUBAKI 1955)
- Melanogaster ambiguus* (Vitt.) Tul. (CBS 392.52)
- Rhizopogon* spec. (ARNOLD 1986; CHU-CHOU & GRACE 1977)
- gymnosperm forest soil (CBS 645.66).

Überwiegend handelt es sich bei den Wirten um Arten bzw. Gattungen, auf denen das verwandte *Sepedonium chrysospermum* nicht oder relativ selten auftritt. Die Angabe von *Hebeloma* spec. ist als zweifelhaft anzusehen. Auf den ersten Blick ebenfalls unwahrscheinlich ist *Melanogaster*

ambiguus als Wirt eines Goldschimmels, ist doch dieser hypogäische Gastromycet bisher nicht in Beziehung zu den *Boletales* gebracht worden. Jüngste chemische und molekularbiologische Untersuchungen (BESL, DORSCH & FISCHER 1996; JAROSCH, unveröff.) belegen jedoch eine enge Verwandtschaft von *Melanogaster* Corda zu den Gattungen *Paxillus* Fr. s. str. und *Gyrodon* Opat. und damit zu den *Boletales*.

Temperaturabhängigkeit des Wachstums

Wie oben gezeigt, besitzt *Sepedonium ampullosporum* eine weltweite Verbreitung und konnte für alle Erdteile mit Ausnahme von Afrika und der Antarktis nachgewiesen werden. Dabei werden tropische bis warm gemäßigte Gebiete bevorzugt, was mit Beobachtungen von TUBAKI (1955) sowie MORGAN-JONES & GRAY (1980) im Einklang steht. Diese stellten fest, daß *S. ampullosporum* im Gegensatz zu *S. chrysospermum* noch bei 25 °C ein gutes Wachstum aufweist. Zur Überprüfung haben wir mehrere Stämme beider Arten bei unterschiedlichen Temperaturen kultiviert.

Hierbei bestätigten sich obige Angaben: Alle 7 untersuchten Stämme von *S. ampullosporum* (S15, S49, S51, S90, S91, S92, S94) zeigten selbst bei 30 °C noch ein sehr gutes Wachstum von durchschnittlich 4,5 mm/d und stellten dieses erst bei 34 °C völlig ein. Dagegen wuchsen die 3 Vergleichsstämme von *S. chrysospermum* zwar noch bei 23 °C, aber nicht mehr bei 27 °C.

Inhaltsstoffe

Erste chemische Untersuchungen von *S. ampullosporum* ergaben Rugulosin, Skyrin und Chrysophan (SHIBATA et al. 1957), bzw. Rugulosin und weitere antibiotisch wirksame Verbindungen (KATO et al. 1969).

Eine chromatographische Untersuchung von Extrakten (Methode siehe HELFER 1991) aller uns als Kulturen vorliegenden Stämme lieferte (Ausnahme: S87) die gelben Pigmente Rugulosin, Skyrin und meist auch Emodin. Eine Bestätigung des Chrysophans gelang uns nicht. Dafür konnten wir zusätzlich noch polare, ebenfalls gelbe Pigmente nachweisen, die in gleicher Weise auch für *S. chrysospermum* charakteristisch sind.

Eine vergleichbare Pigmentzusammensetzung, allerdings ohne die zuletzt erwähnten polaren Verbindungen, weist auch *Hypomyces aurantius* (Pers.: Fr.) Tul. (Anam.: *Cladobotryum varium* Nees: Fr.) auf (HELFER 1991).

Dank

Unser aufrichtiger Dank gilt Herrn Prof. Dr. A. Bresinsky für seine Unterstützung und für sein reges Interesse an der vorliegenden Arbeit, Herrn L. Krieglsteiner für die Bereitstellung von Frischmaterial, Herrn Dr. N. Arnold (Arbeitskreis von Prof. Dr. W. Steglich, München) für die Isolierung mehrerer Stämme während seiner USA-Reise und für die spektroskopische Bestätigung der Pigmentfunde, sowie Herrn G. Kolb für die technische Unterstützung.

Literatur

- ARNOLD, G.R.W. (1963) - Revision der *Hypomycetaceae* Mitteleuropas. Dissertation, Univ. Jena.
ARNOLD, G.R.W. (1986) - Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Cubas. Feddes Repert. **97**: 59-65.
BESL, H., R. DORSCH & M. FISCHER (1996) - Zur verwandtschaftlichen Stellung der Gattung *Melanogaster* (*Melanogastraceae*, *Basidiomycetes*). Z. Mykol. **62**: 195-199.

- CHU-CHOU, M. & L.J. GRACE (1977) - *Sepedonium* sp. parasitic on fruiting bodies of *Rhizopogon* sp. and *Suillus* sp. in New Zealand. Trans. Br. Mycol. Soc. **68**: 473-475.
- DAMON, S.C. (1952) - Two noteworthy species of *Sepedonium*. Mycologia **44**: 86-96.
- HELPER, W. (1991) - Pilze auf Pilzfruchtkörpern. Untersuchungen zur Ökologie, Systematik und Chemie. Libri Botanici **1**: 1-157.
- KATO, A., K. ANDO, K. KODAMA, S. SUZUKI, K. SUZUKI, G. TAMURA & K. ARIMA (1969) - Production, isolation and purification of antitumor active monoglycerides and other antibiotics from *Sepedonium ampullosporum*. J. Antibiot. **22**: 71-76.
- MATSUSHIMA, T. (1975) - Icones microfungorum a Matsushima lectorum. Eigenverlag des Autors, Kobe (zitiert nach MORGAN-JONES & GRAY 1980).
- MORGAN-JONES, G. & D.J. GRAY (1980) - Notes on *Hyphomycetes*. XXXVIII. *Sepedonium ampullosporum* and *Sibirina lutea* sp. nov. Mycotaxon **12**: 241-248.
- ROGERSON, C.T. & G.J. SAMUELS (1989) - Boleticolous species of *Hypomyces*. Mycologia **81**: 413-432.
- SHIBATA, S., J. SHOJI, A. OHTA & M. WATANABE (1957) - Metabolic products of fungi. XI. Some observation on the occurrence of skyrin and rugulosin in mold metabolites, with a reference to structural relationship between penicillopsin and skyrin. Pharm. Bull. (Tokyo) **5**: 380-382.
- TUBAKI, K. (1955) - Studies on the Japanese *Hyphomycetes* (II). Fungicolous group. Nagaoa **5**: 11-39.
- VIEGAS, A.P. (1945) - Fungos aliquot brasiliensis. Bull. Soc. Bras. Agron. **8**: 161-173 (zitiert nach DAMON 1952).

Eingegangen: 12.6.1997



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Heftreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [63_1997](#)

Autor(en)/Author(s): Ammer Hubert, Besl Helmut, Vilsmeier Sabine

Artikel/Article: [Der Flaschenporige Goldschimmel, *Sepedonium ampullosporum* - ein thermophiler Parasit an Pilzfruchtkörpern der Ordnung Boletales 127-132](#)