Rhizopogon pumilionus als Produzent des Ansachinons Rhizopogon

A. BRESINSKY

Institut für Botanik, Universität Regensburg
Postfach 397, D-8400 Regensburg

W. STEGLICH

Institut für Organische Chemie und Biochemie, Universität Bonn
Gerhard-Domagk-Str.1, D-5300 Bonn

Eingegangen am 30.6.1989

Bresinsky, A. & W. Steglich (1989) – Rhizopogone an ansaquinone from *Rhizopogon pumilionus*. Z. Mykol. 55(2): 169–174.

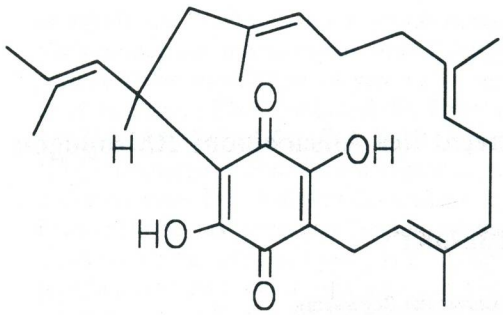
Key words: Ansaquinone, Rhizopogone, *Rhizopogon pumilionus*

Abstract: *Rhizopogon pumilionus* has been found to produce the ansaquinone rhizopogone. *R. pumilionus* has to be regarded as a good species, which is clearly distinguishable from *R. briardi*, *R. marchii* and R. roseolus.

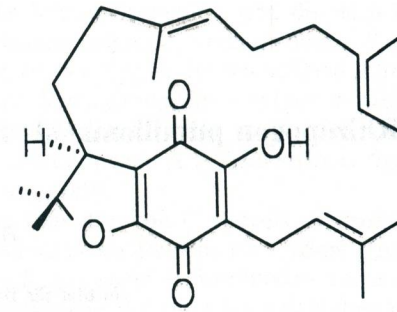
Zusammenfassung: Der Produzent des Ansachinons Rhizopogon konnte als *Rhizopogon pumilionus* bestimmt werden. *R. pumillionus* ist als gute Art zu bewerten, die von *R. briardi*, *R. marchii* und *R. roseolus* deutlich verschieden ist.

Untersuchtes Material:
Rhizopogon briardi Boud.: Sunio, 1902, France; leg. Boudier (M).
Rhizopogon marchii Bres.: Sammlung E. Soehner mit dem Vermerk „von Bresadola erhalten, 6.1.1920" (M).
Rhizopogon pumilionus (Ade) Bataille:
Am Schrofenpaß, 7.9.1919, leg. Ade; Typus; (M); als *Hymenogaster pumilionum*.
Tirol, Puitalm oberhalb Leutasch, 1550–1600 m, 27.7.1988, leg. W. Steglich, (REG).
Rhizopogon roseolus (Corda in Sturm) Th. M. Fries:
Pupplinger Au bei Wolfratshausen, unter *Pinus sylvestris*, 30.9.1980, leg. H. Bergmann et H. Besl (Nr. 91/80) als *R. rubescens*.

Die Entdeckung und Strukturaufklärung des orangeroten Farbstoffs Rhizopogon (1) (Steglich in Gill und Steglich 1987) hängt zusammen mit der Wiederentdeckung einer seltenen, lange verschollen geglaubten und teilweise auch angezweifelten *Rhizopogon*-Art. Denn der Fund einer auffallend gefärbten, im Krummholzgürtel bei Leutasch in Tirol (Österreichische Alpen) wachsenden *Rhizopogon*-Spezies brachte neben der Entdek-



1



2

kung eines neuen Naturstoffs auch die Identifizierung einer wenig bekannten Art. Der nach der ersten Bearbeitung des Fundes erschienene Band innerhalb der Kleinen Kryptogamenflora, der auch die Arten der Gattung *Rhizopogon* schlüsselt (Jülich, 1984), ermöglichte, nach einer erneuten Aufsammlung der Rhizopogon führenden Spezies am Platz des zuerst gemachten Fundes, eine Einengung des Pilzes auf einige wenige Vertreter der Gattung, die sich durch eine deutlich zweischichtige Peridie auszeichnen. Innerhalb dieser Gruppe konnte *R. angustiseptatus* Zeller et Dodge u.a. wegen der größeren Sporen ausgeschieden werden. Eine Entscheidung zwischen *R. briardi, R. marchii,* die z. T. als identisch mit der vorausgehenden betrachtet wird, und *R. pumilionus* war jedoch aufgrund sich überschneidender oder nicht passender Merkmale zunächst nicht möglich. Letzterer war zwar von Ade (1909) unter exakt übereinstimmenden Standortsbedingungen gefunden worden wie der Rhizopogon enthaltende Pilz bei Leutasch, aber die bei Jülich als erdbeerfarben beschriebene Peridie wollte zu unserem Fund keineswegs passen. Der glückliche Umstand, daß in der Botanischen Staatssammlung München Typus-ähnliches Material aller drei in die engere Wahl kommender Sippen aufbewahrt wird, ermöglichte uns zusammen mit der Einsicht in die Originaldiagnose von *R. pumilionus* eine eindeutige Bestimmung. Das Ergebnis lautet: Der Pilz, aus dem Rhizopogon erstmals isoliert und in seiner Struktur aufgeklärt wurde, ist *R. pumilionus*. Sowohl *R. briardi* als auch *R. marchii* scheiden wegen deutlich verschiedener Sporen aus (vgl. Abb. 1–4). Der Widerspruch in der Angabe zur Peridienfärbung klärt sich auf, wenn die von Ade gegebene Beschreibung vollständig beachtet wird; er bezeichnet die Farbe als gelblichzinnoberrot, fast erdbeerfarbig; im Durchschnitt dunkler bräunlich gefärbt. Einem Vergleich des Pilzes aus Leutasch mit dem Adeschen Pilz sei eine ausführliche Beschreibung des ersteren vorausgeschickt.

Fruchtkörper: 2–2,5 cm breit, 1,5–2 cm hoch, Oberfläche in Struktur und Farbe an die Hutoberfläche von *Suillus variegatus* erinnernd, ocker mit rötlichem Mischton, am Scheitel auch mit olivockerfarbenem Ton, beim Reiben rötlich-ocker werdend, nicht blauend. Peridie dünn, weniger als 1 mm dick, rötlich-ocker, fleischrötlich. Oberfläche des Pilzes matt, filzig-schuppig. An der Fruchtkörperunterseite ein unregelmäßig begrenzter Fleck aus weißrötlichem Myzel. Anmerkung des Sammlers zu den Fundstücken: Farbe des größeren Exemplares orangeocker, nicht verfärbend.

Gleba gekammert, Kammern gestreckt, labyrinthisch verbogen, unter 1 mm lang, oliv, beim Reiben nicht blauend; gegen die Peridie einen schmalen weißlichen Saum aus sehr viel kleineren Kammern bildend; dieser Bereich beim Reiben weinrot verfärbend!

Geruch des Fruchtkörpers angenehm aromatisch, obstartig, an *Inocybe bongardii* erinnernd.

KOH auf der Peridie liefert dunkelrotbraune, $FeSO_4$ olivbraune bis dunkelbraune Verfärbung.

Mikroskopische Merkmale: Sporen länglich ellipsoidisch, sehr schmal, (7,5–)8–9 (–9,5) x (2,5–) 2,8–3 (–3,5) µm, mit deutlich gestutzt-trunkatem Ende, blaß ocker bis ocker, mit zwei bis drei Tröpfchen im Inneren; weder amyloid noch pseudoamyloid; in Wasser die Sporenwand gelblich bis leuchtend gelb. Trama irregulär, aus locker verflochtenen, gestreckten Hyphen; Hymenium als Trichoderm angelegt. Basidien entspringen kurzgliedrigen und breiten Trägerzellen (Abb. 6). Tramaplatten etwa 50–70 µm breit, das darauf ruhende Hymenium etwa 15–20 µm hoch.

Peridie mit Duplex-Struktur. Diese am deutlichsten an Schnitten durch trockene Fruchtkörper bei Lupenbetrachtung, aber auch im Mikroskop noch weitgehend klar sichtbar. Äußere pigmentierte Schicht etwa 240 µm dick, davon ganz außen eine Lage von 40–50 µm dunkel gelbbraun gefärbt. Die Zellen dieser Schicht nicht gelatinisiert, mit nicht inkrustierten Wänden, wohl aber die Zellwände ebenso wie das Innere braun pigmentiert, ihre Endabschnitte breit ellipsoidisch bis kugelig, 8–12 µm breit. Diese äußere Schicht der Peridie in Wasser rotbraun bis orangebraun; in KOH dunkelbraun, z.T. auch weinrot. Darunter folgt eine etwa 180 µm mächtige Schicht aus hyalinen Hyphen, die teils gestreckt sind, teils Nester aus isodiametrischen bis kugeligen Elementen (z.B. 16 µm breit) bilden. Die isodiametrischen Zellen möglicherweise zu interpretieren als quer getroffene Hyphenstränge. Die Nester beherrschen gegenüber den gestreckten (6 µm breiten) Hyphen gegen die Gleba zunehmend das Bild. Diese Schicht – also knapp unterhalb der pigmentierten – zeigt sich in Melzers Reagenz als amyloid. Die Amyloidität der Peridie ist an Schnitten auch makroskopisch wahrzunehmen. Schnallen an den Hyphensepten wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: 27.7.1988, Tirol, Puitalm oberhalb Leutasch 1550–1600 m, unter Legföhren *(Pinus mugo)*, Alpenrosen *(Rhododendron)*, im Gras, 3 Exemplare freiliegend; leg. W. Steglich.

Diskussion:

Die Mikromerkmale, besonders die Gestalt und Größe der Sporen weisen unseren Fund eindeutig *R. pumilionus* zu. Zwischen dem von Ade gesammelten Typusmaterial und unserem Fund konnten hierin keinerlei Unterschiede festgestellt werden, was besonders zu gewichten ist, da zumindest in Europa ähnliche Sporenformen in der Gattung *Rhizopogon* sonst nicht wiederkehren. Auch die Standortsbedingungen im Krummholzgürtel der Alpen, in beiden Fällen unweit zur bayerischen Landesgrenze sind praktisch identisch (der Fund von Ade: Humus zwischen den Wurzelfasern von *Rhododendron ferrugineum* und *Pinus mugo*, Schrofenpaß, Allgäu, 1687 m, einige Schritte von der Grenztafel auf österreichischem Boden). Allerdings schreibt Ade, daß seine Exemplare 1/4–1/2 m unter der Oberfläche geborgen wurden, während unsere Exemplare weitgehend frei auf dem Boden lagen; dieser Unterschied mag aber bei einem hypogäischen Pilz nicht zu stark ins Gewicht fallen.

Die Fruchtkörper waren beim Pilz von Ade bis zu haselnußgroß, bei uns 2–2,5 cm. Die Gleba war zäh-schleimig-fleischig, durch Zerfließen der schleimigen Glebamasse bildeten sich schließlich sogar Höhlungen; bei unserer Aufsammlung wurde in dieser Hinsicht keine Feststellung gemacht. Auch der Geruch der beiden Aufsammlungen unterscheidet

sich, da Ade davon schreibt, daß sein Pilz geruchlos war. Unabhängig von diesen vermutlich eher als unbedeutend zu bewertenden Unterschieden, muß wohl angenommen werden, daß nicht nur engste Verwandtschaft zwischen den beiden mikroskopisch übereinstimmenden Pilzen herrscht, sondern daß sie zudem auch als konspezifisch anzusehen sind. Jedenfalls erschien es uns nicht angemessen, aufgrund von Einzelfunden und aufgrund eventuell unvollständiger Beobachtungen eine neue Sippe zu beschreiben. Vielmehr spricht sehr viel dafür, daß unsere Fundstücke, aus denen Rhizopogon nachgewiesen wurde (die Isolation und Strukturaufklärung des Rhizopogon erfolgte aus Fundstücken einer früheren Aufsammlung der gleichen Pilzart vom nämlichen Fundort), zu dem von Ade beschriebenen *Rhizopogon pumilionus* gehören. Auch die zunächst vermuteten Farbunterschiede fallen nicht zu sehr ins Gewicht, wenn man die Adesche Diagnose vollständig liest.

In der Zeit nach der Publikation (als *Hymenogaster pumilionum* ad int.) in den Mitteilungen der Bayerischen Botanischen Gesellschaft durch den vielseitig wirkenden, im Fränkischen lebenden Floristen A. Ade (1909), wurde die Art 1923 durch Bataille zu *Rhizopogon* gestellt, und vermutlich erlangte der Name durch diesen Vorgang seine Gültigkeit. Der Fall ist ein willkommener Anlaß, den Scharfsinn und die Umsicht der um die Jahrhundertwende tätigen nebenamtlichen Floristen zu rühmen; ihnen ist kaum etwas entgangen! Nicht alleine die Erstbeschreibung unseres Pilzes läßt es angemessen erscheinen, Ade in einem Zuge mit den in und für unser Land wirkenden, wertvolle mykologische Beiträge liefernden Floristen zu nennen. Diese Hervorhebung erscheint uns auch deshalb geboten, weil in den Jahren nach 1923 versucht wurde, den Fund und die Beschreibung von Ade in ihrem taxonomischen Wert einzuschränken. Auf dem vielleicht von Ade selber beschriebenen Etikett des Typusbeleges wird vermerkt: „nach Saccardo nur abortierter *Rhizopogon rubescens*" und Soehner, der den Beleg in sein Herbarium übernommen hatte, vermerkt auf dem mit Schreibmaschine beschrifteten Etikett „*Hymenogaster pumilionum* Ade = *Rhizopogon rubescens*".

Mit dieser Synonymisierung tat man Ade indessen gründlich unrecht. Vielmehr ist *R. pumilionus* unter den bisher in Europa gefundenen *Rhizopogon*-Arten völlig einmalig aufgrund der Sporen, der Duplex-Struktur der Peridie, der Färbung, des Vorkommens unter *Pinus mugo* und der Bildung des Sekundärmetaboliten Rhizopogon. von *R. roseolus* (= *rubescens)* ist *R. pumilionus* geschieden durch alle vorstehend genannten Merkmale sowie durch eine andere Ploidiestufe der Kerne. Während *Rhizopogon pumilionus* wie die meisten anderen untersuchten hypogäischen Rhizopogonaceen und Melanogastraceen 2 x-Kerne besitzt, steht *R. roseolus* (= *rubescens)* auf der 4 x-Stufe, stellt also eine höherploide Sippe dar (Wittmann-Meixner, 1989). Unterschiede in den Sporenmerkmalen verdeutlicht die Abbildung (Abb. 1–5).

Abschließend sei noch auf die taxonomische Bedeutung von Rhizopogon eingegangen. Dieses Pigment unterstreicht erneut die engere Verwandtschaft, die zwischen Suilloideen innerhalb der Boletaceen, den Gomphidiaceen und Rhizopogonaceen angenommen wird. Ein in der Struktur nur geringfügig abgewandeltes Ansachinon stellt das in *Suillus tridentinus* nachgewiesene Tridentochinon (**2**) dar, das für die Orangetöne des Pilzes verantwortlich ist. Ohne Ringschluß der Seitenkette sind eng verwandte Verbindungen als Bovichinone von *Suillus* und *Chroogomphus* nachgewiesen worden (siehe Gill & Steglich 1987).

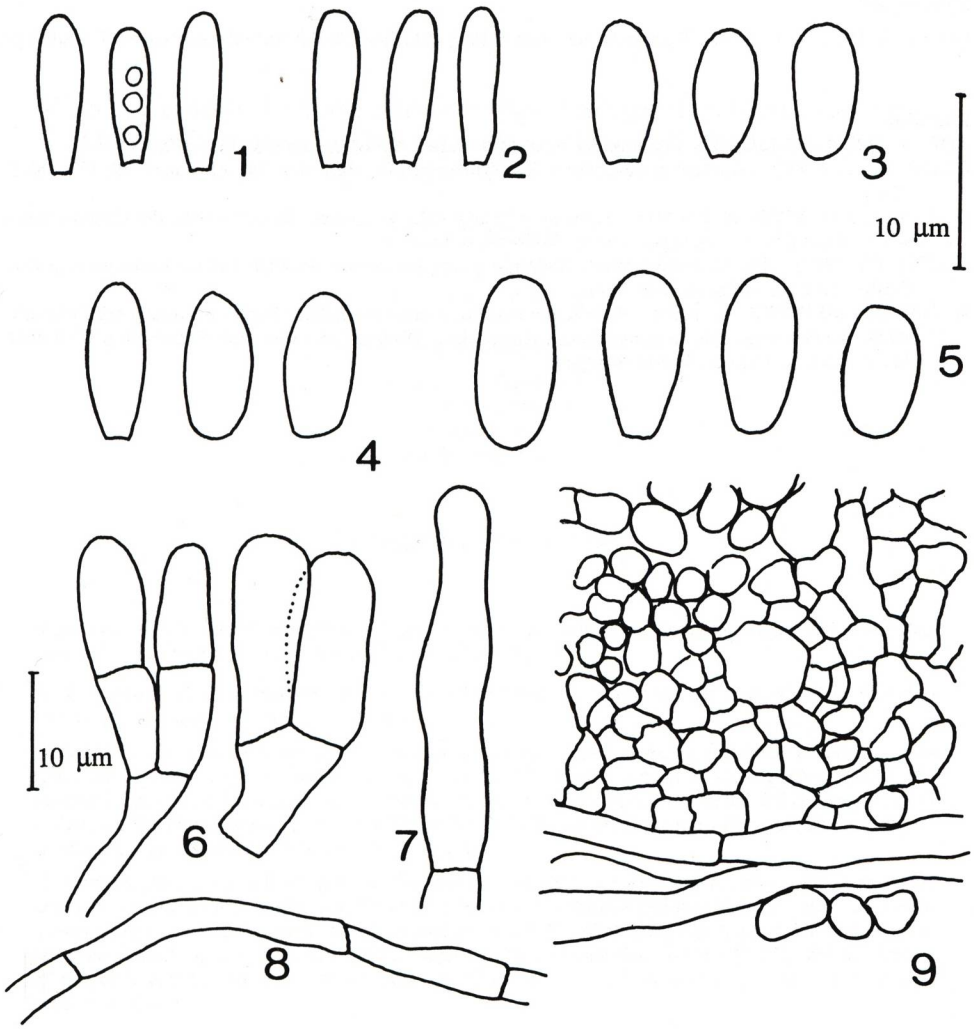


Abb. 1–5: Basidiosporen von *Rhizopogon*-Arten.
1,2: *R. pumilionus* (2 Typus-Material); 3: *R. marchii;* 4: *R. briardi;* 5: *R. roseolus.*

Figs. 1–5: Basidiospores of different *Rhizopogon* species.
1, 2: *R. pumilionus* (2: type-strain); 3: *R. marchii;* 4: *R. briardi;* 5: *R. roseolus.*

Abb. 6–9: *Rhizopogon pumilionus.* 6: Junge Basidien und subhymeniale Elemente; 7: Zystide; 8: Tramahyphe; 9: Innere Peridie.

Figs. 6–9: *Rhizopogon pumilionus.* 6: Subhymenium and hymenium with juvenile basidia; 7: Cystidium; 8: Tramahypha; 9: internal peridium.

Danksagung

Wir danken Prof. Dr. H. Hertel, Botanische Staatssammlung München, für die Ausleihe wertvoller Herbarbelege.

Literatur

ADE, A. (1909) – Beiträge zur Pilzflora Bayerns. Mitt. Bayer. Bot. Ges. **2** (13), 217–219.

BATAILLE, F. (1923) – Analyse et description des Hyménogastrée. Bull. Soc. Mycol. France **39**, 157–186 (p. 170!).

GILL, M. und W. STEGLICH (1987) – Pigments of Fungi (Macromycetes). In Fortschritte der Chemie organischer Naturstoffe 51. Springer Verlag, Wien–New York.

JÜLICH, W. (1984) – Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. In Kleine Kryptogamenflora II b/1. Gustav Fischer, Stuttgart–New York.

WITTMANN-MEIXNER, B. (1989) – Polyploidie bei Pilzen unter besonderer Berücksichtigung der Boletales – Möglichkeiten eines cytofluorometrischen Nachweises. Dissertation Universität Regensburg. Bibliotheca Mycologica. J. Cramer. Berlin–Stuttgart.

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: 1989

Band/Volume: 55_1989

Autor(en)/Author(s): Bresinsky Andreas, Steglich Wolfgang

Artikel/Article: Rhizopogon pumilionus als Produzent des Ansachinons Rhizopogon 169-174