Zur Systematik der Agaricoiden Hymenomyceten I.* Zur Morphologie, Anatomie und Ontogenese der Fruchtkörper von Megacollybia, Oudemansiella, Strobilurus

K.-H. REXER & G. KOST

Universität Tübingen,
Institut für Biologie I, Lehrstuhl Spezielle Botanik
Auf der Morgenstelle 1, FRG

Eingegangen am 8.9.89

Rexer, K.-H., G. Kost (1989) – Morphology, anatomy and ontogeneses of fruiting bodies from *Megacollybia, Oudemansiella* and *Strobilurus*. Z. Mykol. 55 (2): 207–240.

Key Words: Systematic, morphology, anatomy, cystidia, ultrastructure, scanning electron-, transmission electron microscopy, Basidiomycetes, Agaricales, Tricholomatales, *Xerulaceae, Physalacriaceae, Cyphella, Hydropus, Marasmius, Megacollybia, Megatricholoma, Oudemansiella, Strobilurus, Trogia, Xerula.*

Abstract: The morphological characteristics of the hymenia, subhymenia, cortex of the pileus, cortex of the stipe and the trama have been studied by light microscope. Full details of the hyphal composition of the fruiting bodies of *Megacollybia platyphylla, Oudemansiella melanotricha, O. mucida, O. radicata, Strobilurus esculentus* are described and illustrated with line drawings, and photomicrographs.

All species show the same structure concerning the shape of the basidia, the subhymenium, the young stages of lamellar trama and pileus cortex, and the trama. The trama consists of two types of hyphae, fundamental and binding hyphae. *Strobilurus* and *Oudemansiella* hymenial cystidia excrete an oily substance, which incrusts the apex.

The ontogeny of the carpophore of *S. esculentus* was examined. The hymenium differentiates after the very young fruiting body has broken through a primordial covering layer.

Infrageneric relationships between the species studied are discussed in detail.

Zusammenfassung: Lichtmikroskopisch wurden Morphologie und Anatomie der Fruchtkörper von fünf Arten agaricoider, holzabbauender Basidiomyceten analysiert und die Ergebnisse in maßstabsgetreuen Zeichnungen dargestellt: *Megacollybia platyphylla, Oudemansiella melanotricha, O. mucida, O. radicata, Strobilurus esculentus.*

Alle untersuchten Arten weisen weitgehend übereinstimmende Basidienform, zumindest jung hymeniforme Hutdeckschicht, inamyloide Sporen, sich verdickende Subhymenialstrukturen, jung reguläre Lamellentrama und einen Dimorphismus der Tramahyphen auf. Die Trama wird dabei sowohl aus aufgeblasenen Fundamentalhyphen mit ± spindelig geformten Teilzellen als auch aus einem Konnektivhyphennetz nicht erweiterter Hyphen aufgebaut.

Außer *M. platyphylla* besitzen alle untersuchten Arten ölige Substanzen ausscheidende Cystiden, deren Exsudat auskristallisiert, wodurch ± muricate Cystidenspitzen entstehen.

Die Fruchtkörperontogenie von *S. esculentus* wurde aufgeklärt. Nach dem Durchstoßen einer primordialen Hüllschicht entwickelt sich das Hymenium gymnocarp.

Durch Merkmalsvergleich konnte die nahe Verwandtschaft der Gattungen *Strobilurus* und *Oudemansiella* belegt werden. Zugleich ist auch eine nähere Verwandtschaft von *M. platyphylla* zu den Gattungen *Strobilurus* und *Oudemansiella* gegeben.

* Herrn Dr. H. Haas zu seinem 85. Geburtstag gewidmet.

Untersuchungen mit dem Lichtmikroskop sind gerade in der heutigen Zeit notwendig, da die Artabgrenzung und die Definition der höheren Taxa der Blätterpilze seit alters her hauptsächlich nach makroskopischen Merkmalen erfolgte und bislang nur einzelne eingehende Untersuchungen der mikroskopischen Merkmale vorliegen. Es wurden und werden bis heute hauptsächlich leicht zugängliche Mikromerkmale, wie Sporengröße und -form, Cystidengröße und -form, Basidiengröße und -form genau erfaßt.

So berücksichtigt die Einteilung der Lamellentramastruktur in die bekannten Typen (regulär, bilateral, irregulär, invers) weder die Entstehung des Geflechtes, noch kann diese schematische Nomenklatur die tatsächlich vorgefundenen Hyphenkomplexe in ihrer spezifischen Ausprägung voll umschreiben. Die ausführlicheren Arbeiten über den mikroskopischen Aufbau der verschiedenen Tramabereiche der Lamellen oder die Huthaut bei Blätterpilzen belegen dies deutlich (Horak 1968, Bresinsky & Huber 1967, Bresinsky & Schwarzer 1969, Kost 1978, 1981, Oberwinkler 1977).

Eine exakte zeichnerische Darstellung nach einer genauen Analyse der Hyphensysteme in verschiedenen ontogenetischen Stadien bietet zudem einen höheren Informationsgehalt als eine noch so ausführliche Beschreibung von Pilzgeflechten.

Ziel dieser Arbeit sollte sein, Arten aus den Gattungen *Strobilurus, Oudemansiella* (incl. *Xerula, Mucidula), Megacollybia* intensiv zu untersuchen, um mit Hilfe der Ergebnisse bessere Aussagen über die verwandtschaftliche Beziehungen dieser Basidiomyceten machen zu können.

Material und Methoden

Lichtmikroskopie

Die Untersuchung der Fruchtkörpermorphologie erfolgte an Frisch-, Herbar- oder fixiertem Pilzmaterial, wie in den Arbeiten von Kost (1979, 1981) beschrieben. Die lichtmikroskopische Analyse wurde mit einem Zeiss Standard LAB 16 (Nomarsky Interferenzkontrast, Phasenkontrast, Durchlicht) ausgeführt, die Mikrofotografien entstanden mit Hilfe eines Zeiss Photomikroskop 1. Farbangaben bei mikroskopischen Beschreibungen beziehen sich auf Beobachtungen im Durchlicht bei Verwendung eines Blauglases im Strahlengang.

Die Färbereagenzien wurden nach Moser (1983) angesetzt. Verwendet wurden Melzers-Reagenz (Amyloidie/Dextrinoidie), Baumwollblau (Cyanophilie) und Brillantkresylblau (Metachromasie).

Die Fruchtkörperontogenieuntersuchungen wurden mit Hilfe eines Leitz Kryostat 1720 zur Herstellung der Fruchtkörperschnitte durchgeführt. Die Kühlfingertemperatur betrug –20°C, die der Kühlkammer –15°C. Es wurden frische Fruchtkörper ohne Fixierung eingefroren, nach dem Schneiden sofort mit Brillantkresylblau gefärbt und photographiert. Als Einbettungsmittel diente das Tissue – TEK II der Firma Miles, Naperville, Illinois.

Untersuchtes Material

Strobilurus esculentus (Wulf.: Fr.) Sing.:

Deutschland, Baden-Württemberg, Althengstett/Ottenbronn, Gerechtigkeitswald, Muschelkalk, auf Fichtenzapfen, 25.3.1985, leg. Rexer, KR 426, KR 427. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Steinenberg, Stubensandstein, auf Fichtenzapfen, 2.4.1985, leg. Rexer, KR 429. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Wendelsheim, Märchensee, Schilfsandstein, auf Fichtenzapfen, 7.5.1985, leg. Rexer, KR 482. – Deutschland, Baden-Württemberg, Althengstett/Ottenbronn, Gerechtigkeitswald, Muschelkalk, auf Fichtenzapfen, 27.12.1985, leg. Rexer, KR 646. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Weilheim, Seifertbrünnle, Mergel, auf Fichtenzapfen, 24.4.1986 leg. Rexer, KR 653, KR 657. – Deutschland, Baden-Württemberg, Heiligenbronn bei Horb, Muschelkalk, auf Fichtenzapfen, 7.10.1986, leg. Rexer, KR 1932. – Deutschland, Baden-Württemberg, Malmsheim, Muschelkalk, auf Zapfen von Pseudotsoga taxifolia 7.4.1988, leg. Rexer KR 2665.

Strobilurus tenacellus (Pers.: Fr.) Sing.:

Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Steinenberg, Stubensandstein, auf Kiefernzapfen, 16.4.1985, leg. Rexer, KR 434, KR 444. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Wendelsheim, Märchensee, Schilfsandstein, auf Kiefernzapfen, 7.5.1985, leg. Rexer, KR 483. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Morgenstelle, auf Kiefernzapfen, 20.5.1985, leg. Rexer, KR 505. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Morgenstelle Richtung Heuberger Tor, Mergel, auf Kiefernzapfen, 30.5.1985, leg. Rexer, KR 524. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Steinenberg, Stubensandstein, auf Kiefernzapfen, 10.6.1985, leg. Rexer, KR 546.

– Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Weilheim, beim Seifertbrünnle, Mergel, auf Kiefernzapfen, 24.4.1986, leg. Rexer, KR 659. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Morgenstelle, Mergel, auf Kiefernzapfen, 28.5.1986, leg. Rexer, KR 680. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Hagelloch, Diebsteig, Mergel, auf Kiefernzapfen 13.6.1986, leg. Rexer, KR 1331.

Megacollybia platyphylla (Pers.: Fr.) Kotl. & Pouz.:

Deutschland, Baden-Württemberg, Althengstett/Ottenbronn, Gerechtigkeitswald, Muschelkalk, im Nadelwald (Ta, Fi), 1.8.1984, leg. Rexer, KR 583. – Deutschland, Baden-Württemberg, Calw, Gechingen, bei den Sieben Tannen, Muschelkalk, an Fagus, 4.10.1985, leg. Rexer, KR 615. – Deutschland, Baden-Württemberg, Sternenfels bei Mühlhausen, Bannwald Sommerberg, bunte Mergel, an Hainbuche, 21.5.1985, leg. Rexer, KR 690. – Deutschland, Baden-Württemberg, Eichelberg bei Sinsheim, Bannwald Greifenberg, bunte Mergel, an *Fagus*, 28.5.1985, leg. Rexer, KR 695. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Schönbuch, Eisenbachhain, Mergel, an *Fagus*, 5.6.1986, leg. Rexer, KR 1307. – Deutschland, Baden-Württemberg, Albstadt Laufen, Bannwald Untereck, Muschelkalk, an *Fagus*, 17.7.1986, leg. Rexer, KR 1533. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Schönbuch, Eisenbachhain, Mergel, an *Fagus*, 24.7.1986, leg. Rexer, KR 1555, KR 1560. – Deutschland, Baden-Württemberg, Calw, Gechingen, bei den Sieben Tannen, Muschelkalk, an *Fagus*, 25.8.1986, leg. Rexer, KR 1579, KR 1606.

Oudemansiella melanotricha (Dörfelt) Moser:

Deutschland, Baden-Württemberg, Calw, Gechingen, bei den Sieben Tannen, Muschelkalk, an Nadelholzstumpf mittleren Zersetzungsgrades, 1.9.1986, leg. Rexer, KR 1605. – Deutschland, Baden-Württemberg, Heiligenbronn bei Horb, Muschelkalk, Nadelwald, an Tannenstumpf, 7.10.1986, leg. Rexer, KR 1910.

Oudemansiella mucida (Schrad.: Fr.) v. Hoehnel:

Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Schönbuch, Eisenbachhain, Mergel, auf *Fagus*, , 24.7.1986, leg. Rexer, KR 1556. – Deutschland, Baden-Württemberg, Hintereschbach bei St. Märgen, Conventwald, Urgestein, auf *Fagus*, 17.9.1986, leg. Rexer, KR 1803. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Schönbuch, Bogentor Richtung Hohenentringen, Mergel, auf *Fagus*, 3.10.1986 leg. Rexer, KR 1895. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Schönbuch, Arenbachtal, auf *Fagus*, 9.10.1986, leg. Rexer, KR 1933. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Schönbuch, Eisenbachhain, Mergel, auf *Fagus*, 24.10.1986, leg. Rexer, KR 1951.

Oudemansiella radicata (Relh.: Fr.) Sing.:

Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Spitzberg, Laubholz, 25.9.1985, leg. Rexer, KR 610. – Deutschland, Baden-Württemberg, Albstadt, Laufen, Bannwald Untereck, Muschelkalk, 17.7.1986, leg. Rexer, KR 1534. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Schönbuch, Eisenbachhain, Mergel, Laubholz (Quercus), 24.7.1986, leg. Rexer, KR 1554, KR 1559. – Deutschland, Baden-Württemberg, Calw, Gechingen, bei den Sieben Tannen, Muschelkalk, an *Fagus*, 25.8.1986, leg. Rexer, KR 1580, KR 1607. – Deutschland, Baden-Württemberg, Hintereschbach bei St. Märgen, Conventwald, Urgestein, auf *Fagus*, 17.9.1986, leg. Rexer, KR 1801. – Deutschland, Baden-Württemberg, Calw, Holzbronn, Muschelkalk, ohne Wurzel an Laubholz, 22.9.1986, leg. Rexer, KR 1828. – Deutschland, Baden-Württemberg, Tübingen, Schönbuch, Bogentor Richtung Hohenentringen, Mergel, auf *Fagus*, 3.10.1986, leg. Rexer, KR 1901. – Deutschland, Baden-Württemberg, Heiligenbronn bei Horb, Muschelkalk, auf Laubholz, 7.10.1986, leg. Rexer, KR 1911.

Ergebnisse

Um die gewonnenen Daten der lichtmikroskopischen Analysen leichter für einen Vergleich verfügbar zu machen, wurden sie in übereinstimmend strukturierten Merkmalstableaus zusammengestellt. Zusätzlich wurde zu jeder Art ein Textteil verfaßt, in dem diejenigen Merkmale beschrieben werden, die sich in tabellarischer Form nicht adäquat darstellen ließen (im Tableau mit „*“ gekennzeichnet).

Strobilurus esculentus (Wulf.: Fr.) Sing.

Makroskopische Merkmale

Hut – Durchmesser: 1–2,5 (4,5) cm
Farbe*: dunkelgraubraun, schokoladenbraun, graubraun, grau-ockerbräunlich, creme, selten weiß
Form: konvex bis flach ausgebreitet, teilw. gebuckelt
Konsistenz: fest, Huthaut feucht schmierig

Lamellen – Farbe: weiß, alt weißlich-graulich
Form: ± breit, fast bauchig, dünn
Anordnung: fast gedrängt, 1–3 (5) Lamelletten
Anheftung: fast frei

Stiel – Größe: 3–5(7) x 0,1–0,3 cm
Farbe: basal gelb ockerlich bis fuchsig bräunlich, aufwärts heller; Spitze weiß, mehlig bestäubt
Form: überall gleich dick
Zentrale Höhlung: Ø – 1 mm
Pseudorhiza*: 3–8 (12) x 0,1–0,3 cm, selten ohne
Konsistenz: zäh, fest
Geruch: –,
Geschmack: mild
Fruktifikationszeit: Schneeschmelze – Ende Mai; (Spätherbst)
Substrat: ± vergrabene Fichtenzapfen *(Picea abies)*
Abundanz: häufig
Soziabilität: gesellig, meist bis 10, selten mehr als 30 Fruchtkörper pro Zapfen

Mikroskopische Merkmale
Sporen – Größe: 5–7 (8) x 3–4 µm
Form: ellipsoid, Apiculus groß, ohne supraapikuläre Depression
Farbe: farblos hyalin
Wand: dünnwandig, glatt,
Reaktionen: amyl –, dextr –, cyan –, metachrom –
Keimung: ++
Sporenpulver: weiß
Öltropfen: keine
Basidien* – Größe: 19–24 x 4,5–5,5 µm
Form: keulig, viersterigmatisch
Pleurocystiden – Größe: 44–73 x 14–23 µm
Form: bauchig, ± kopfig, selten gabelig geteilt
Wanddicke: –3,5 µm, stets dickwandig
Exsudatbildung: +, mit Kristallschopf
Reaktionen: amyl –, dextr –, cyan +, metachrom +
Cheilocystiden – wie Pleurocystiden

Lamellentrama* – Anordnung: ± regulär
Hyphendurchmesser: –13 µm
Konnektivhyphen: spärlich, Ø 3–5 µm
Safthyphen: hpts. im Hymenopodium, Ø 4–7 µm, cyan +

Huthaut – Aufbau: hymeniform
Huthaut-Elemente – Größe: 20–35 x 8–16 µm
Form: birnenförmig bis fast kugelig, plump keulenförmig
Pigment: braun, vakuolär gelöst, später auch granulär, im Alter Granula zwischen den Huthautelementen
Wanddicke: dünnwandig, verschleimend
Dermatocystiden – Größe: 57–83 x 9–12 (15) µm
Form: schlank, schwach bauchig, nie spitz zulaufend, tief in der Huttrama inseriert
Wanddicke: –1 µm, meist ± dünnwandig
Exsudatbildung: ±, mit Kristallschopf
Reaktionen: amyl –, dextr –, cyan +, metachrom +
Huttrama* – Hyphendurchmesser: 9–14 (17) µm,
Konnektivhyphen: spärlich, Ø 3–5 µm
Safthyphen: selten, Ø 4–7 µm, cyan +
Reaktionen: amyl –, dextr –, cyan –, metachrom +

Stieltrama*	– innen	– außen
Hyphendurchmesser:	8–13 µm	3–7 µm
Pigment:	farblos	vakuolär
Konnektivhyphen:	dichtes Netz, Ø 3 –5 µm	–
Safthyphen:	± selten, Ø 4 –7 µm, cyan +	fehlend
Reaktionen:	metachrom +	–

Caulocystiden – Größe: 45–60 x 9–15 µm
sonst wie Dermatocystiden

Schnallen: keine im gesamten Fruchtkörper

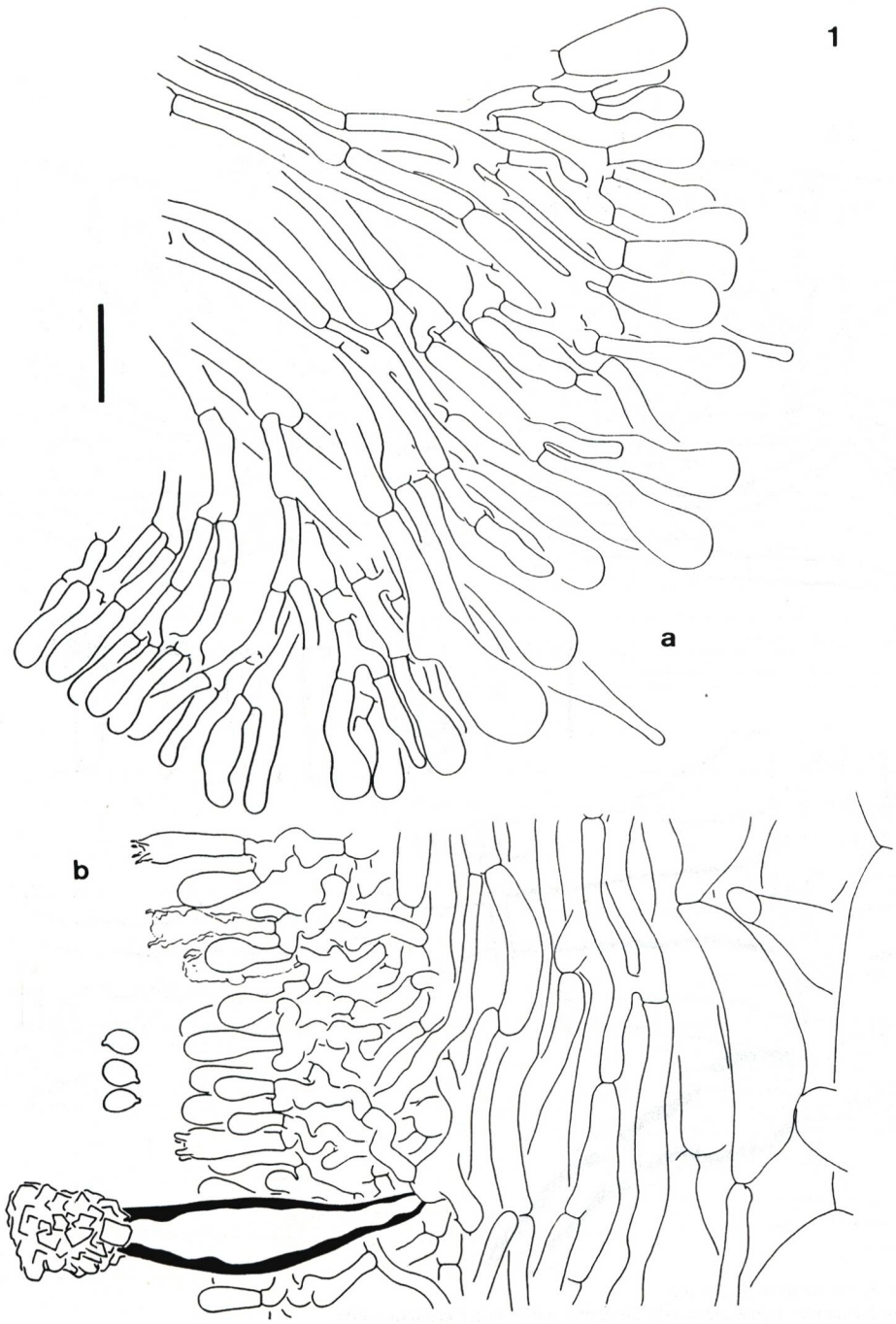

Abb. 1: *Strobilurus esculentus:*
a) Hutrand; Übergang zwischen Hymenial- und Hutdeckschichtelementen ist kontinuierlich.
b) Lamelle quer; Lamellentrama, verdickendes Subhymenium, Hymenium mit Pleurocystide; Sporen.
(Meßstrich = 20 µm)

Fig. 1: *Strobilurus esculentus:*
a) Cap margin; transition from the hymenial elements to the elements of the cortex of the cap is continous.
b) Cross section of the lamellae; trama of the lamellae, thickened subhymenium, hymenium with pleurocystidia; spores. (bar = 20 µm)

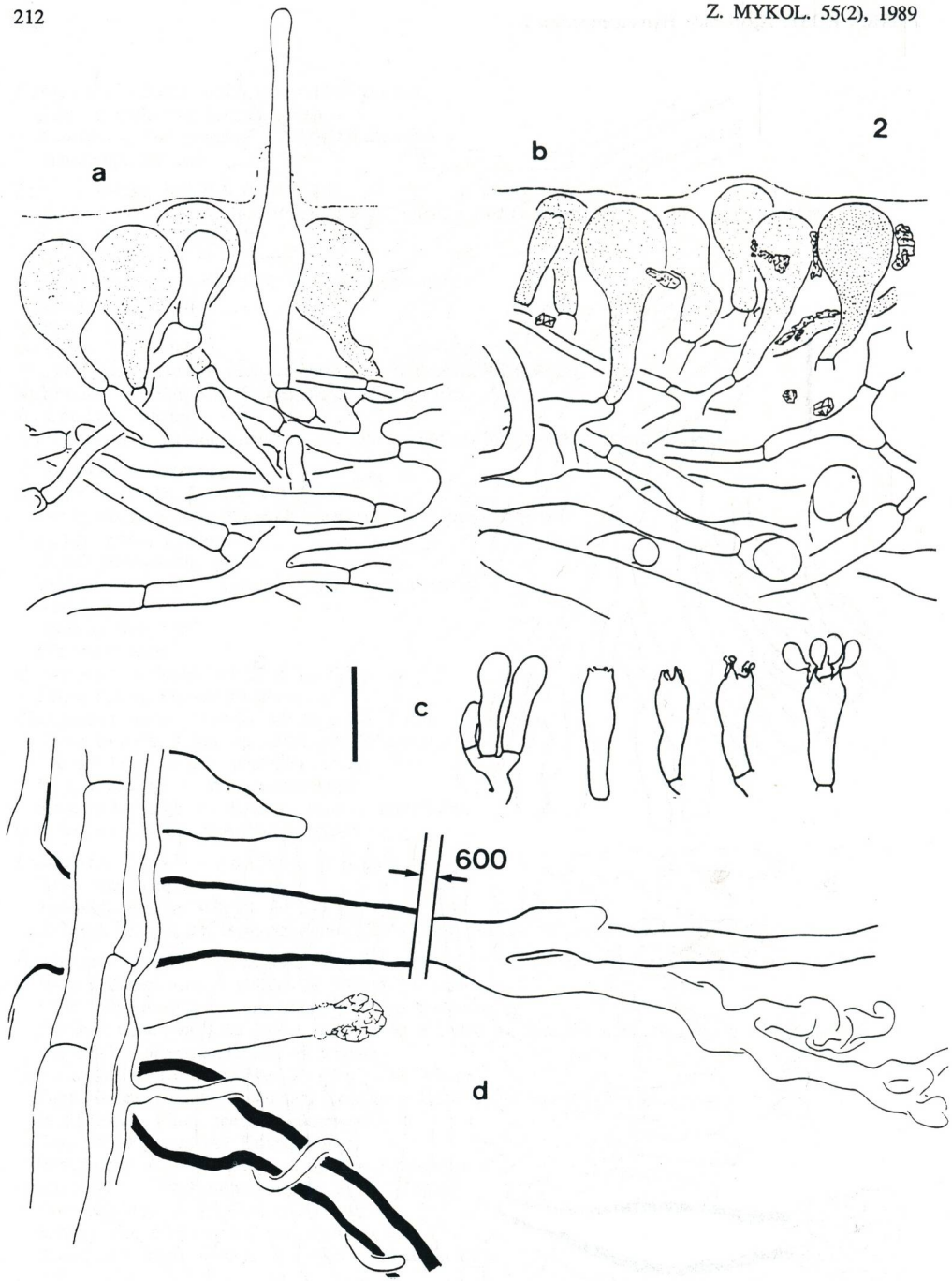

Abb. 2: *Strobilurus esculentus:*
a) Verschleimte, hymenodermale Hutdeckschicht mit Dermatocystide.
b) Hutdeckschicht eines älteren Fruchtkörpers mit bräunlichen Kristallen im Schleim der Huthaut.
c) Stadien der Basidienontogenie.
d) Pseudorhiza längs, Außenseite; abziehende unseptierte Hyphen mit leicht verdickten Wänden, dazwischen Caulocystiden. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 2: *Strobilurus esculentus:*
a) Gelatinous, hymenodermal cortex of the cap; dermatocystidia.
b) Cortical layer of an adult fruiting body; brownish crystalline material embedded in the gelatinous matrix.
c) Stages of the basidial ontogeny.
d) Longitudinal section of the pseudorhiza; non-septate hyphae with slightly thickened walls branching off the hyphae of the cortical layer; caulocystidia among them. (bar = 20 µm)

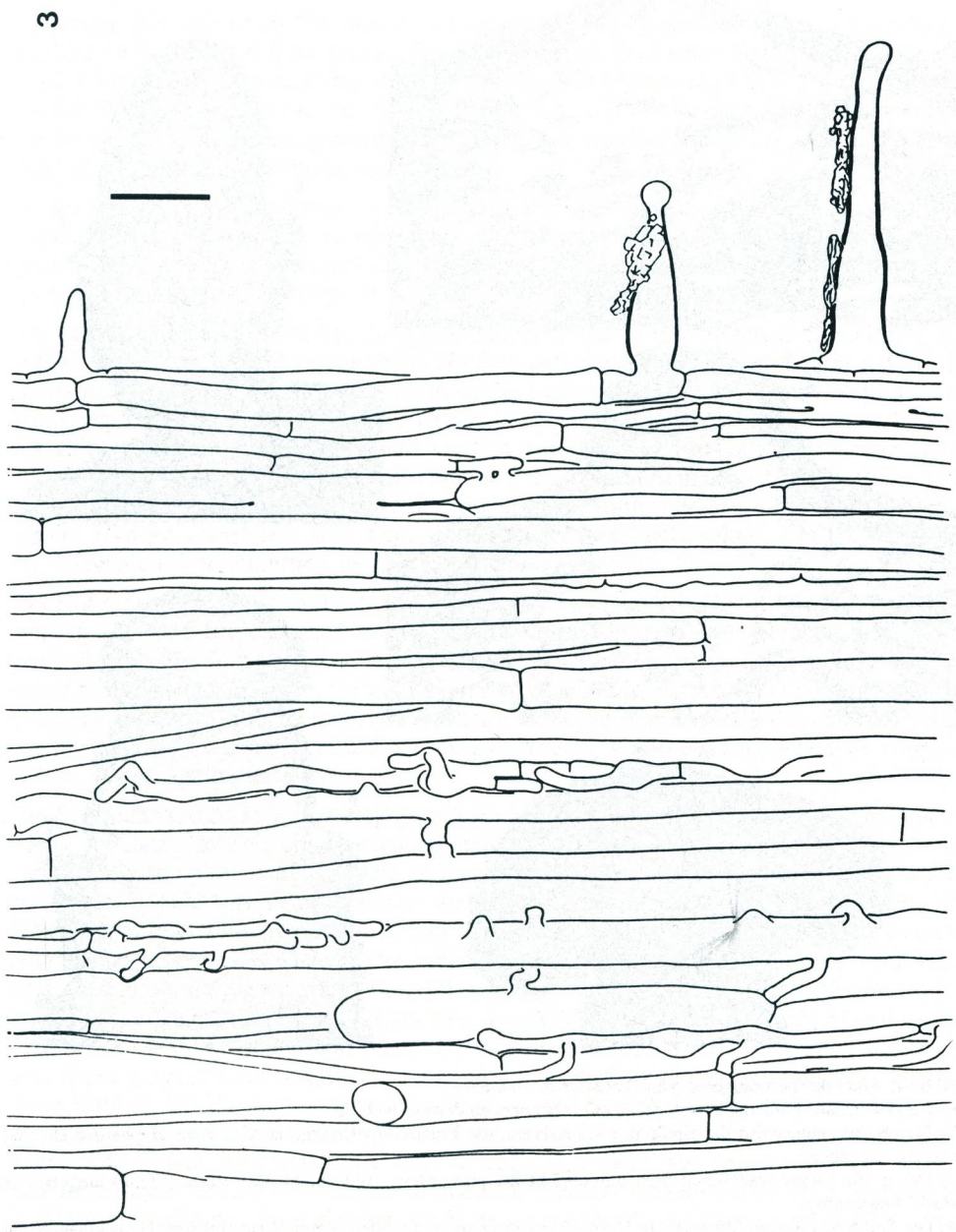

Abb. 3: *Strobilurus esculentus:*
Stieltrama längs, Stielaußenseite mit Caulocystiden. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 3: *Strobilurus esculentus:*
Longitudinal section of the outer trama of the stipe; caulocystidia at the surface. (bar = 20 µm)

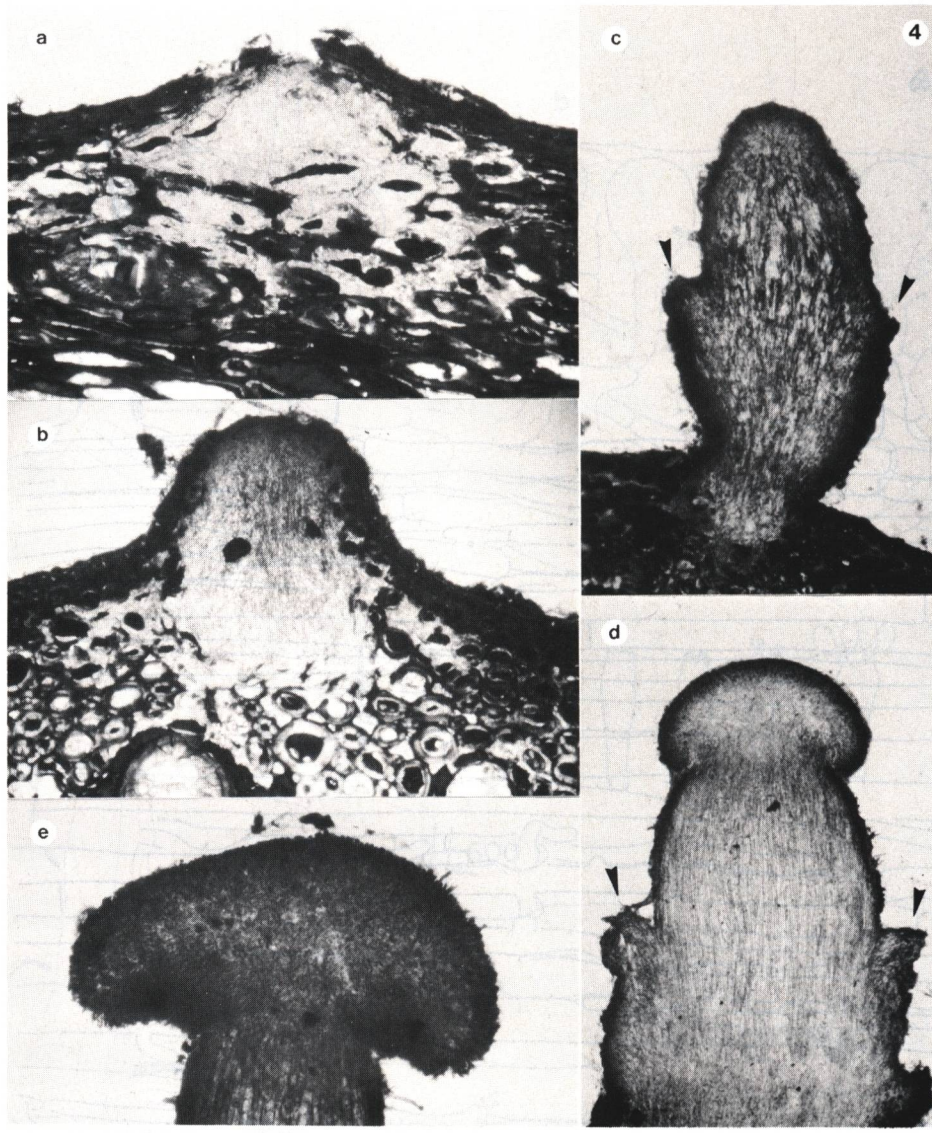

Abb. 4: Fruchtkörperontogenie von *Strobilurus esculentus:*
a) Junges Primordium noch von der Zapfenschuppenepidermis bedeckt.
b) Durch Streckung wird die Epidermis aufgerissen, die Fruchtkörperinitiale ist von einer Hyphenschicht vollständig umgeben.
c) Der in die Länge wachsende Stiel durchbricht die primordiale Hüllschicht. Ihre Reste (Pfeile) umgeben die Basis kragenartig.
d) Die Spitze des jungen Stiels ist zur Hutinitiale kopfig angeschwollen. Primordiale Hüllschicht als kragenförmiger Rest (Pfeile) an der Basis.
e) Die Oberfläche des jungen Hutes ist von einem Hymeniderm bedeckt. Das Hymenium entsteht gymnocarp. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 4: Ontogeny of the fruiting bodies of *Strobilurus esculentus:*
a) Young primordium covered by the epidermis of a scale of a cone.
b) Elongation of the hyphae cause the epidermis to rupture; the primordium is still enveloped by a special hyphal layer.
c) Elongation of the stipe causes the rupture of the primordial envelope. Its remainders (arrows) are still visible around the base of the stipe.
d) The tip of the young stalk is apically swollen to form the cap. The primordial envelope remains as a collar round the base of the stipe (arrows).
e) The surface of the young cap is covered with a hymenidermal layer. The hymenium develops gymnocarpically. (bar = 20 µm)

Fruchtkörpermorphologie

Die jungen Basidien (Abb. 2c) sind stark plasmatisch und zylindrisch schlank. Sie schwellen dann keulig an, so daß ihr größter Durchmesser nahe dem Apex liegt. Dort differenzieren sich regelmäßig vier auffällig dicke Sterigmen. Das Hymenium (Abb. 1b) reift sukzessiv; alte Basidien werden oft von Bakterien aufgelöst und verschleimt. Das Subhymenium (bis 35 µm dick) zeigt ein sympodiales Verzweigungsmuster (Abb. 1b), und den Bautyp eines sich verdickenden Hymeniums.

Die zahlreichen Pleurocystiden sind polyenergid (bis 20, selten mehr Kerne) (Kühner 1980) und zweigen von den basalen Subhymenialhyphen ab (Abb. 1b). Jung scheiden sie apical öliges Exsudat (in Alkohol nachweisbar) aus, bei vollentwickelten Cystiden ist dieses meist in schopfig angeordnete Kristalle umgewandelt.

Die Lamellentrama (Abb. 1b) ist jung ausschließlich aus längsparallelen, in Richtung zur fertilen Lamellenschneide verlaufenden Hyphen aufgebaut, die nur unmittelbar unter dem Subhymenium nach außen auszweigen (reguläre Lamellentrama). Das Vergrößern der Lamelle beginnt mit dem Aufblasen der zentralen Hyphen. In einer vollentwickelten Lamellentrama liegen die Hyphen mit dem größten Durchmesser im Lamellenzentrum. Zum Subhymenium hin nimmt der Hyphendurchmesser kontinuierlich ab (Abb. 1b). Beim Aufblasen entstehen Hyphenzellen, die eine spindelige bis ellipsoide Form besitzen. Die Septen der Hyphen vergrößern sich nicht. Anastomosen sind nicht selten. Am Hutrand geht das Hymenium kontinuierlich in die Huthaut über (Abb. 1a, 2a + b).

Die Huttrama ist zweischichtig. Unmittelbar unter der Hutdeckschicht liegt eine wattige, nicht hygrophane Schicht aus ± radiär ausgerichteten, aufgeblasenen Hyphen (morphologisch ähnlich den inneren Lamellentramahyphen). Darunter liegt eine kompakte Schicht radiär ausgerichteter Hyphen, die nicht oder nur wenig aufgeblasen sind und von Konnektivhyphen fest umwoben werden. Sie erscheint feucht hygrophan. Aus dieser Schicht ziehen Hyphen nach unten und bilden die Lamellentrama. Am Stielansatz gehen sie kontinuierlich in die Stieltrama über.

Die Stieltrama (Abb. 3) ist aus längsparallelen, ± aufgeblasenen Hyphen (Fundamentalhyphen) und dazwischen verlaufenden englumigen Konnektivhyphen gebaut. Man findet vereinzelt Safthyphen, hauptsächlich in den zentralen Bereichen des Stiels. Der Stielcortexbereich besteht aus längsparallelen stark verklebten Hyphen. Unmittelbar unter der Rinde findet man zwischen den unaufgeblasenen Fundamentalhyphen solche mit warzen- oder noppenartigen Auswüchsen. Vergleicht man die äußere mit der inneren Stieltrama, sind die Konnektivhyphen morphologisch verschieden. Je weiter man zur Stielmitte hin kommt, desto länger und hyphenartiger sind ihre Auswüchse und desto mehr bilden sie ein dichtes Netzwerk zwischen den Fundamentalhyphen. Diese werden bisweilen regelrecht von ihnen eingeschnürt. Häufig anastomosieren Konnektivhyphen miteinander, seltener diese Hyphen mit Fundamentalhyphen. Anastomosen zwischen Fundamentalhyphen wurden nicht beobachtet. Die zentrale Höhlung ist von einem lockeren Hyphengespinst durchzogen. Die Trama der Pseudorhiza unterscheidet sich nicht von der des Stiels.
Das Basalmycel besteht aus mehrere tausend Mikrometer langen, unseptierten Hyphen (Ø 7–10 µm), welche den Fruchtkörper mit Hilfe koralloider Endstrukturen im Boden verankern (Abb. 2d). Die Hyphen sind mäßig dickwandig. Die Wandstärke nimmt von der Pseudorhiza (bis 2 µm) zum Boden hin langsam ab. Die Verankerungsstrukturen sind dünnwandig. Meist zweigen diese Basalhyphen nicht direkt von der Pseudorhizaoberfläche ab, sondern von tiefer liegenden Hyphen, an denen sie seitlich auswachsen (Abb. 2d). An der Oberfläche der Pseudorhiza werden sie dann meist von Auswüchsen benachbarter Stielcortexzellen spiralig umwachsen (Abb. 2d). Die auf der gesamten Stielaußenseite ver-

teilten Caulocystiden wachsen seitlich aus den Stielcortexhyphen aus (Abb. 3). An der Stielbasis finden sich Caulocystiden, die eine überdurchschnittliche Länge aufweisen und so den typologischen Übergang von den Caulocystiden zu den Basalhyphen aufzeigen. An der Pseudorhiza sind zwischen den abziehenden Hyphen vereinzelt noch typische Caulocystiden zu finden (Abb. 2d).

Fruchtkörperontogenie

Das Primordium wird in der Zapfenschuppe des Fichtenzapfens meist dicht unter der Epidermis angelegt (Abb. 4a). Es ist abgeflacht linsenförmig. Der Hyphenverlauf ist noch ungerichtet. In der darauffolgenden Phase der Fruchtkörperdifferenzierung findet man senkrecht zur Schuppenoberfläche ausgerichtete, parallele Hyphen, die nach oben zur Zapfenschuppenepidermis hin von einer Schicht dicht verwobener Hyphen umhüllt sind (Abb. 4a). Bei der Streckung der parallelen Hyphen wird die Epidermis gesprengt (Abb. 4b). Während des Weiterwachsens der parallelen Hyphen bleiben diese noch kurze Zeit von der Hüllschicht umgeben. Schließlich führt das rasche Wachstum der jetzt deutlich als Stielhyphen erkennbaren parallelen Hyphen zum Aufreißen der Hüllschicht. Reste dieser primordialen Einhüllung sind nur in den frühen Stadien der Fruchtkörperentwicklung noch als fransiges Anhängsel an der Stielbasis nachweisbar (Abb. 4c + d). Nach dem Durchstoßen der primordialen Hüllschicht bildet sich an der Spitze des Stiels eine kopfige Struktur (Abb. 4d). Nach außen ist sie durch pallisadenartig stehende Einzelzellen begrenzt (Abb. 4e). Auf dem Stiel des jungen Fruchtkörpers sind schon in diesem Stadium der Fruchtkörperdifferenzierung Caulocystiden entwickelt (Abb. 4d). An der Übergangsstelle zwischen Stiel und Kopf bilden sich außen Vorstadien des späteren Hymeniums ohne irgendwelche Einhüllungen (Abb. 4e). In diesem Zustand verbleibt der Hut längere Zeit, während der Stiel sich rasch streckt und verdickt. Erreicht der Hut die Erdoberfläche, so ist er noch winzig klein, schwach pigmentiert und hat an der Hutunterseite nur wenige ausdifferenzierte Lamellen. Während der Hut sich nun rasch vergrößert, verlängert sich der Stiel nur noch langsam.

Verbreitung und Substrat

Das Substrat von *Strobilurus esculentus* sind Fichtenzapfen *(Picea abies)*. Als Ausnahme existieren zwei Aufsammlungen dieser Art von *Pseudotsuga taxifolia* (= *P. menziesii*) Zapfen. Eine stammt aus England von Dennis (Reid 1954). Im Frühjahr 1988 wurde die Art auch in Süddeutschland auf Zapfen von *Pseudotsuga* gefunden (KR 2665).
Strobilurus esculentus ist innerhalb des natürlichen Fichtenareales und in künstlichen Fichtenforsten Europas verbreitet und häufig (Favre 1939, Gulden 1966, Jahn 1962, Kalamees 1970, Reid 1954, Tuomikoski 1953). Ito (1959) fand die Art in Japan. Nach Redhead (1980) fehlt *Strobilurus esculentus* in Nordamerika.

Megacollybia platyphylla (Pers.: Fr.) Kotl. & Pouz.

Makroskopische Merkmale
Hut – Durchmesser: 5–16 cm
Farbe: dunkelbraun, haselnußbraun, graubraun, umbrabraun jung homogen pigmentiert, alt radial streifig
Form: ± flach ausgebreitet, gebuckelt, auch konvex, sehr variabel
Konsistenz: fest, dünnfleischig, nicht hygrophan
Lamellen* – Farbe: weiß, alt ockergelb
Form: sehr breit bauchig, fast dünn, Schneide unregelmäßig bis rissig
Anordnung: ± entfernt, 1–3 (5) Lamelletten
Anheftung: ausgebuchtet angewachsen, fast frei

Stiel – matt, faserig, rillig streifig, oft gedreht
Größe: 4–7(8) x 1–2(3,5) cm
Farbe: blaß ockerbräunlich, aufwärts heller
Form: variabel, schlank bis basal verdickt
Zentrale Höhlung: meist ohne
Konsistenz: faserig, zäh, fest
Pseudorhiza: – Rhizomorphen*: +
Geruch: –
Geschmack: mild

Fruktifikationszeit: Juli–Oktober
Substrat: vergrabenes Laubholz (hpts. *Fagus*)
Abundanz: häufig
Soziabilität: meist einzeln, Trupps

Mikroskopische Merkmale
Sporen – Größe: 7–9 (11) x 5,5–7 µm
Form: breitellipsoid, Apiculus groß, geringe supraapiculäre Depression
Farbe: farblos, hyalin Sporenpulver: weiß
Wand: dünnwandig, glatt Öltropfen: 1 (2)
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan – , metachrom ±
Keimung: ++
Basidien* – Größe: 42–56 x 9–13 µm
Form: keulig, viersterigmatisch
Pleurocystiden – keine
Cheilocystiden* – Größe: 50–80 x 14–23 µm
Form: meist keulig aufgeblasen, selten ± flaschenförmig
Wanddicke: dünnwandig Exsudatbildung: –
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan – , metachrom -

Lamellentrama* – Anordnung: ± regulär
Hyphendurchmesser: 4–25 µm
Konnektivhyphen: spärlich, Ø 4–6 µm
Safthyphen: selten, Ø 4–8 µm, cyanophil

Huthaut – Aufbau: jung hymeniform
Huthaut-Elemente* – Größe: 40–>100 x 16–22 µm
Form: keulig, schlank
Pigment: vakuolär, braun
Wanddicke: dünnwandig
Dermatocystiden – keine
Huttrama* – geringmächtig
Hyphendurchmesser: 12–28 µm
Pigment: farblos
Konnektivhyphen: häufig, Ø 4–7 µm
Safthyphen: selten, cyano +

Stieltrama*	– innen	– außen
Hyphendurchmesser:	20–40 µm	4–16 µm
Pigment:	farblos	vakuolär
Konnektivhyphen:	dichtes Netz, Ø 5–12 µm	–
Safthyphen:	–	selten
Reaktionen:	metachrom +	metachrom +

Caulocystiden – Größe: 60–80 x 10–15 µm Exsudatbildung: –
Form: keulig, manche aufgeblasen; dünnwandig
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan – , metachrom –

Schnallen: im gesamten Fruchtkörper

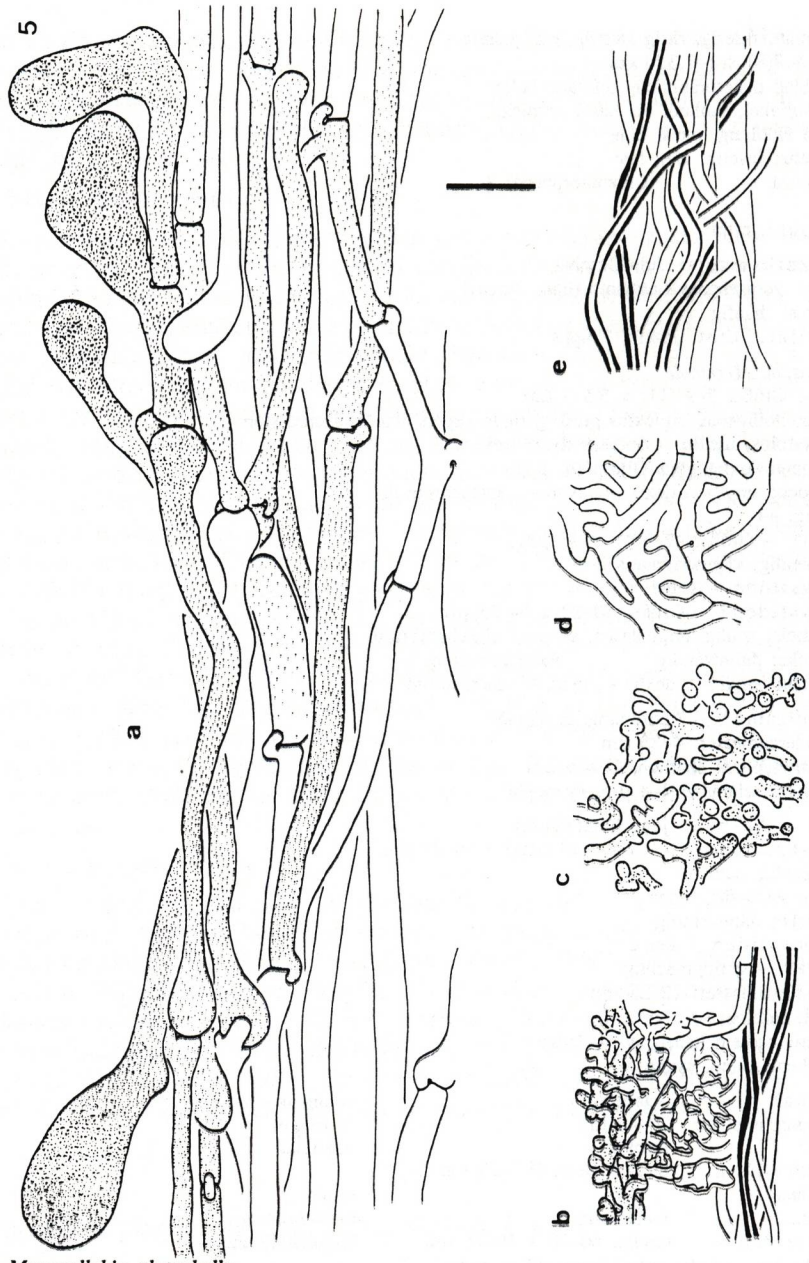

Abb. 5: *Megacollybia platyphylla*
a) Hutdeckschicht radial.
b) Rhizomorphen längs, radial geschnitten; von außen nach innen: pigmentierte Außenschicht; pigmentlose Zwischenschicht mit Kristallen; zentrales Mark aus ± dickwandigen Hyphen.
c) Aufsicht auf das Rhizomorphenabschlußgeflecht.
d) Schnitt durch das Rhizomorphenabschlußgeflecht.
e) Längsschnitt durch das zentrale Mark der Rhizomorphen (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 5: *Megacollybia platyphylla*
a) Radially arranged hyphae of the cortical layer of the cap.
b) Radial section of a rhizomorph, from the outside to the inside: pigmented outer layer; hyalin layer with embedded crystals; central zone of thick-walled hyphae.
c) Top view of the surface layer of a rhizomorphae
d) Cross section of the outer layer of a rhizomorphae
e) Longitudinal section of the medulla of the rhizomorphae (bar = 20 µm)

Abb. 6: *Megacollybia platyphylla*
a) Stielaußenseite längs; die Stielcortexhyphen enden im oberen Bereich des Stiels mit ± deutlich differenzierten Endzellen.
b) Stielaußenseite an der Stielbasis.
c) Stieltrama; dickwandige Fundamentalhyphen und dünnwandige Konnektivhyphen, durch zahlreiche Anastomosen verbunden. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 6: *Megacollybia platyphylla*
a) Longitudinal section of the outer layer of the stem, the tips of the cortical hyphae of the stem with differentiated end cells.
b) Hyphae of the outer layer of the stem near the base.
c) Trama of the stem, thick-walled fundamental hyphae and thin-walled connective hyphae. (bar = 20 µm)

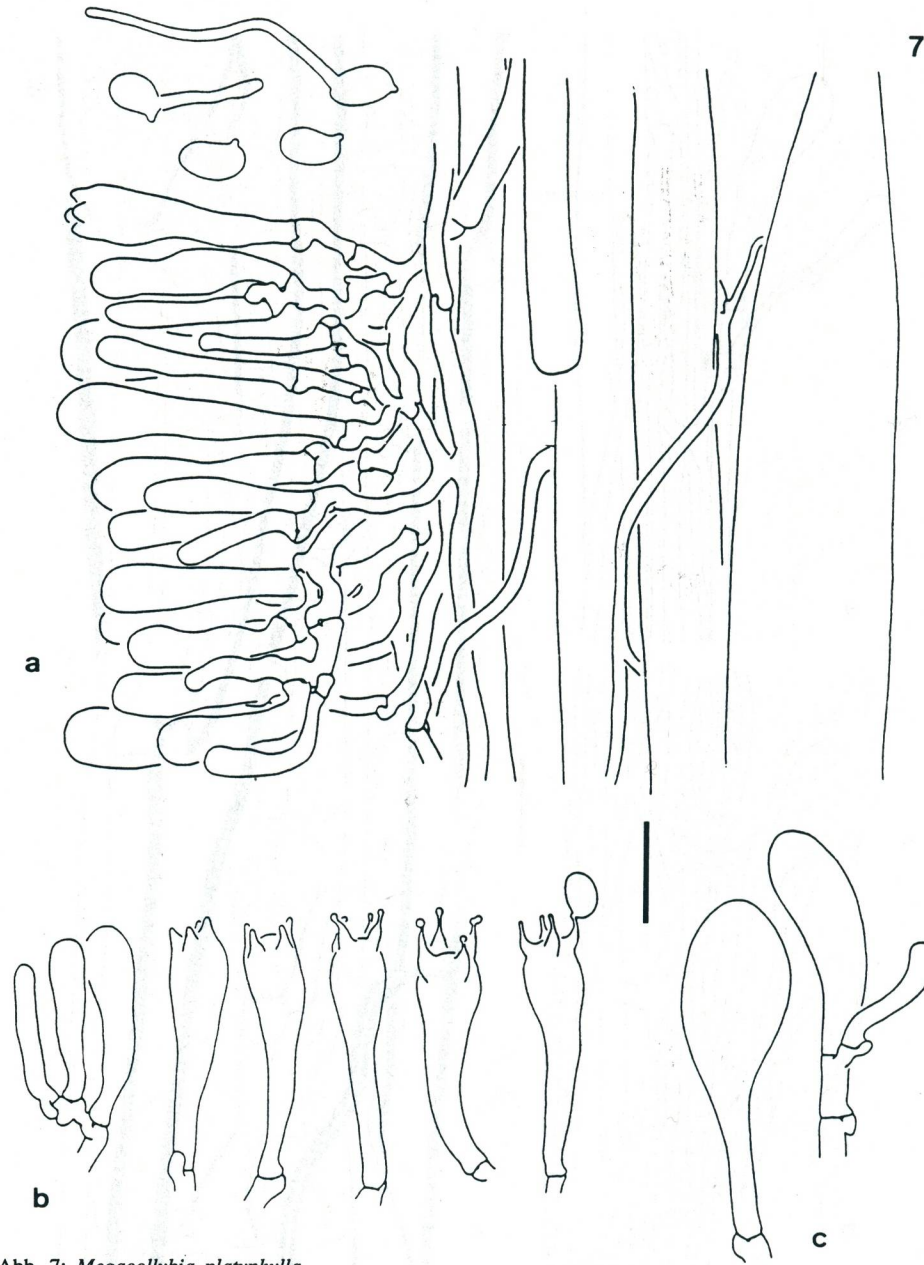

Abb. 7: *Megacollybia platyphylla*
a) Lamelle quer, Lamellentrama, Subhymenium, Hymenium und Sporen.
b) Stadien der Basidienontogenie.
c) Cheilocystiden. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 7: *Megacollybia platyphylla*
a) Lamellae cross section; trama, subhymenium, hymenium and spores
b) Stages of the ontogeny of basidia
c) Cheilocystidia (bar = 20 µm)

Fruchtkörpermorphologie

Typ und Entwicklung der Basidien (Abb. 7b) dieser Art stimmen mit dem Basidientyp von *Strobilurus esculentus* überein. In älteren Hymenien findet man schwach ockerlich gefärbtes kristallines Material auf und zwischen den Zellen. Das vollentwickelte Hymenium besitzt ein bis zu 40 µm dickes Subhymenium, das in seinem Bau einem sich verdickenden Hymenium entspricht (Abb. 7a). Zur Lamellentrama hin schließt sich eine Schicht längsparalleler, unaufgeblasener Hyphen an, aus denen die Subhymenialhyphen auszweigen. Vereinzelt befinden sich in Hyphen dieser Schicht kleine, stark lichtbrechende, cyanophile Tröpfchen, die zusammenfließen können.

Die Lamellentrama in der Nähe der Lamellenschneide besteht gänzlich aus dieser Hyphenschicht. Die Streckung der Lamelle erfolgt durch Aufblasen zentraler Hyphen, Septen und Schnallen vergrößern sich dabei nur selten (Abb. 7a). Viele der aufgeblasenen Hyphen enden blind in der Lamellentrama (Abb. 7a). Der Hyphendurchmesser nimmt beiderseits des Septums nur langsam zu, wodurch die Gestalt der oft langen Hyphenzellen (500–800 µm) stumpf spindelig wird. Daneben wird die Lamellentrama von einem lockeren Konnektivhyphengeflecht durchzogen.

Die Basis der Cheilocystiden ist lang und schlank (Abb. 7c) und wird oft durch ein Sekundärseptum vom keuligen, apicalen Teil abgetrennt; durch vakuolär pigmentierte Cystiden ist die Lamellenschneide bisweilen braun gefärbt. Der Aufbau der Lamellenschneide ist nicht einheitlich. Man findet sowohl sterile, nur aus Cheilocystiden gebildete Schneiden als auch fertile, bei denen zwischen den Cystiden auch Basidien stehen. Den Cheilocystiden gleichgestaltete Zellen kommen auch noch in mehreren 100 µm Entfernung von der Lamellenschneide auf der Lamellenfläche vor.

Wird die bei jungen Furchtkörpern hymeniforme Huthaut beim Aufspannen des Hutes vergrößert, so bilden sich keine neuen Huthautelemente, sondern die vorhandenen verlängern sich. Dabei streckt sich vor allem der basale Teil, der apicale schwillt an. Schließlich kippen die Hutdeckschichtelemente, so daß ihre basalen Teile auf der Hutoberseite zu liegen kommen; der apicale Teil richtet sich wieder auf (Abb. 5a). Die Hutdeckschichtelemente werden hymeniform – siehe *O. melanotricha* – angelegt, und es bleiben nach dem Aufspannen des Hutes die Huthautelemente eines „Kandelabers" miteinander verbunden. So kommt es schließlich zu einer radialstriemigen Aufteilung der pigmentierten Hutdeckschichtelemente. Unter der Hutdeckschicht befindet sich in ausgereiften Fruchtkörpern eine Schicht dicht gepackter, radial verlaufender, nicht pigmentierter Hyphen, die nach der Auflösung des Hymeniderms die Abschlußschicht bilden.

Die Stielaußenseite bilden dicht gepackte, verklebte, bisweilen vakuolär pigmentierte Hyphen. Zur Stielspitze hin zweigen von diesen Stielcortexhyphen nach außen keulige Endzellen ab (Abb. 6a + b). Nach innen nehmen die Stieltramahyphen rasch im Durchmesser zu und ändern ihre Gestalt erheblich. Die Fundamentalhyphen sind aufgeblasen, meist dickwandig und aus sehr langen, spindeligen Zellen (bis 750 µm) aufgebaut (Abb. 6c). Oft läuft eine Einzelzelle in einen langen, englumigen Fortsatz aus. Die verdickten Wände sind optisch aktiv. Ein dichtes Geflecht finger- oder knopfartig verzweigter Konnektivhyphen verläuft zwischen den Fundamentalhyphen. Beide Hyphentypen anastomosieren miteinander (Abb. 6c). Safthyphen sind sehr selten.

Die Rhizomorphen sind nach außen durch eine vakuolär braun pigmentierte Schicht dicht verwobener Hyphen begrenzt. Der Längsschnitt (Abb. 5b) zeigt, daß das Abschlußgeflecht aus dicht verwobenen, stark verzweigten Hyphen aufgebaut ist, die zur Außenseite hin kurze Auswüchse aufweisen. In der Aufsicht (Abb. 5c) erkennt man ebenfalls diese Aus-

wüchse als kurze knopfartige Hyphenenden der gedrungenen Abschlußzellen. In der Ebene, welche die Abschlußzellen median durchschneidet, ist deutlich zu erkennen, daß die Oberflächenhyphen „puzzle"-artig ineinander greifen.

Die Schicht unterhalb dieses Abschlußgeflechts besteht aus locker verzweigten, weit auseinander stehenden Hyphen, deren Interzellularraum mit kristallinem Material oder regelmäßigen Kristallen erfüllt ist (Abb. 6b). Dieses Material löst sich nur sehr langsam in KOH. Die Schicht ist sehr unterschiedlich dick (einige µm bis einige 100 µm). Nach innen zu schließt ein morphologisch homogener Zylinder hauptsächlich aus Hyphen geringen Durchmessers (3–7 µm) an (Abb. 6b, d). Sie sind meist dickwandig, nur wenig septiert und unregelmäßig zopfig ineinander verwoben. Selten sind zwischen diesen dickwandigen, verwobenen Hyphen aufgeblasene, dünnwandige Hyphen (Ø 8–12 µm) zu finden, die streng gerade in Wuchsrichtung verlaufen. Die erstaunlich hohe Zugfestigkeit der Rhizomorphen kann zum einen auf die verdickten Wände der meisten Hyphen, zum anderen auf deren zopfartig verschlungene Anordnung zurückgeführt werden (Bauprinzip eines Seils).

Verbreitung und Substrat

Die Furchtkörper werden auf den Rhizomorphen in engstehenden Gruppen angelegt; von den dicht beieinander stehenden Primordien entwickelt sich jedoch meist nur eines zu einem Fruchtkörper, die anderen verkümmern. So kommt es, daß *Megacollybia platyphylla* im Gelände oft in kleineren oder größeren Gruppen zu finden ist, aber nie büschelig wächst. Im südwestdeutschen Raum ist der Pilz häufig. Er benötigt als Substrat Laubholz, wobei er Holz von *Fagus sylvatica* als Substrat eindeutig bevorzugt. Auch Cupulen und andere holzige Teile (Borkenstücke, Blattstiele . . .) werden von seinem weißen Myzel umsponnen (siehe auch Abb. bei Phillips 1981). Wenn man Rhizomorphen aus dem Boden zieht, findet man solche Pflanzenteile oft fest mit ihnen verbunden. Selten fruktifiziert *M. platyphylla* auch auf Nadelholz.

Nach Smith (1960) kommt *M. platyphylla* auch in Nordamerika vor und besiedelt dort ebenfalls Laubholz.

Oudemansiella Speg.

Die Gattung *Oudemansiella* wurde 1881 von Spegazzini aufgestellt. Typusart dieser Gattung ist die tropisch-subtropisch verbreitete *Oudemansiella canari* (Jungh.) v. Hoehn., die mit hemiangiocarper Fruchtkörperentwicklung (Corner 1934) an Holz von Araucaria und Laubbäumen fruktifiziert (Horak 1968, Corner 1934). *O. mucida* wurde von v. Höhnel (1909) in diese Gattung eingereiht.

Oudemansiella melanotricha (Dörfelt) Moser

Makroskopische Merkmale

Hut* – Durchmesser: 3–7 cm
Farbe: dunkelschokoladenbraun, dunkelgraubraun Rand meist heller, matt, nie hygrophan
Form: flach ausgebreitet, schwach gebuckelt, behaart nie runzelig
Konsistenz: weich

Lamellen – Farbe: weiß, alt creme-ockerlich
Form: breit, bauchig, fast dünn
Anordnung: kaum entfernt, 3–5 Lamelletten
Anheftung: fast frei

Stiel – Größe: 5,5–15 x 0,9–1,9 cm
Farbe: wie der Hut, Spitze weißlich,
Form: schlank, basal rübenartig verdickt, längsrillig, gedreht, behaart, Haare zu Büscheln verklebt
Zentrale Höhlung: meist ohne
Pseudorhiza*: – 15 x 0,9–1,9 cm
Konsistenz: faserig, zäh, fest
Geruch: –
Geschmack: mild

Fruktifikationszeit: Juli–August (Oktober)
Substrat: vergrabenes Nadelholz *(Abies alba)*
Abundanz: selten
Soziabilität: einzeln

Mikroskopische Merkmale
Sporen – Größe: 9–12 x 10–11 µm
Form: rundlich, Apiculus groß
Farbe: farblos hyalin; Sporenpulver: weiß
Wand: dünn, glatt
Öltropfen: meist 1 großer
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan ±, metachrom +
Basidien* – Größe: 47–63 x 11–15 µm
Form: keulig, viersterigmatisch
Pleurocystiden – Größe: 90–150 x 20–45 µm
Form: bauchig, undeutlich kopfig bis flaschenförmig
Wanddicke: –1,5 µm, meist dünnwandig
Exsudatbildung: +; mit Kristallschopf
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan + , metachrom +
Cheilocystiden – Größe: 70–100 x 17–25 µm
sonst wie Pleurocystiden

Lamellentrama* – Anordnung: jung regulär, alt ungeordneter
Hyphendurchmesser: 10–25 µm
Konnektivhyphen: –
Safthyphen: selten, Ø 4–8 µm, cyan +

Huthaut* – Aufbau: hymeniform
Huthaut-Elemente – Größe: 24–36 x 5,5–9 µm
Form: keulig
Pigment: vakuolär, alt auch kristallines Material
Wanddicke: dünnwandig, wenige leicht verdickt (–1 µm)
Verschleimung: (–)
Dermatocystiden* – Größe: 200–2000 x 8,5–10 µm
Form: lang zylindrisch, ± bauchig, apical spindelig
Wand: 2–4 (5) µm, braun pigmentiert
Exsudatbildung: +
Reaktionen: wegen starker Pigmentierung nicht festzustellen
Huttrama – weich, wattig, aufgeblasen, verwoben, farblos
Hyphendurchmesser: 10–25 µm
Konnektivhyphen: –
Safthyphen: selten, Ø 5–7 µm, cyan +

Stieltrama*	– innen	– außen
Hyphendurchmesser:	20–40 µm	5–17 µm
Pigment:	farblos	vakuolär
Konnektivhyphen:	dichtes Netz, Ø 4–8 µm	–
Safthyphen:	± selten, Ø 5–12 µm, cyan +	–
Reaktionen:	–	–

Caulocystiden – Größe: 150–2000 x 12–28 µm
Wanddicke: 2–5(7) µm sonst wie Dermatocystiden

Schnallen: im gesamten Fruchtkörper vorhanden

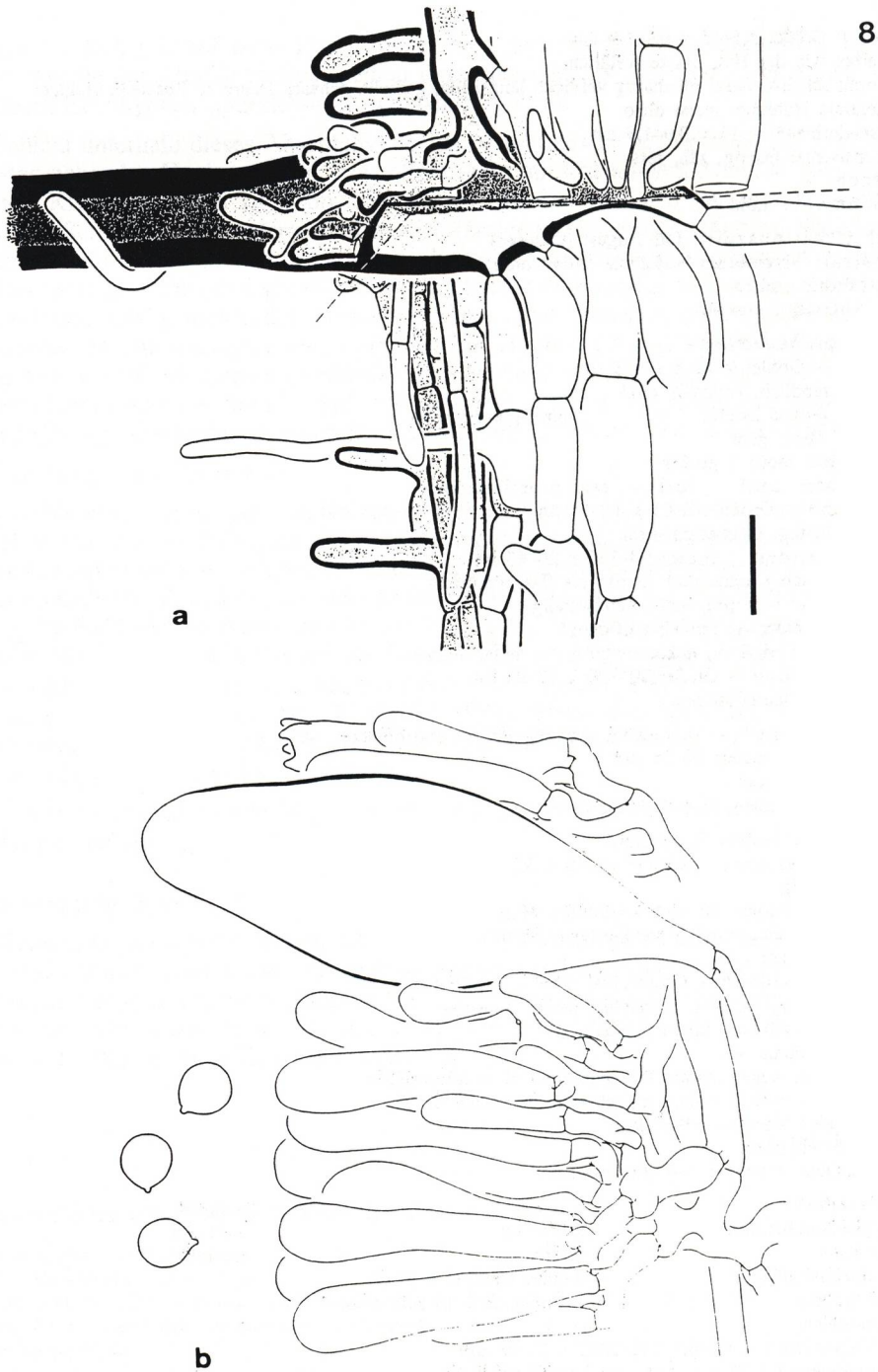

Abb. 8: *Oudemansiella melanotricha*
a) Stielaußenseite längs; dickwandige Caulocystide tief in der Trama inseriert und durch zahlreiche Anastomosen mit den umgebenden Tramahyphen verbunden.
b) Lamelle quer; Subhymenium, Hymenium, Pleurocystide und Sporen. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 8: *Oudemansiella melanotricha*
a) Longitudinal section of the outer layer of the stem; thick-walled Caulocystidia deeply embedded in the trama, numerous anastomoses with the neighbouring trama hyphae.
b) Cross section of lamellae; subhymenium, hymenium with pleurocystidia and spores. (bar = 20 µm)

Abb. 9: *Oudemansiella melanotricha*
a) Hymenodermale Hutdeckschicht mit Dermatocystiden.
b) Lamellenschneide quer mit Basidien und Cystiden.
c) Basidienontogenie. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 9: *Oudemansiella melanotricha*
a) Hymenodermal, cortical layer of the cap with dermatocystidia.
b) Cross section of lamella edge; basidia and cystidia.
c) Ontogeny of basidia (bar = 20 µm)

Abb. 10: *Oudemansiella melanotricha*
Längsschnitt der Stieltrama. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 10: *Oudemansiella melanotricha*
Longitudinal section of the trama of the stem. (bar = 20 µm)

Fruchtkörpermorphologie

Farbe und Form des Hutes sind wenig variabel. Die Haare sind am Hutrand ± büschelig angeordnet, dunkelbraun, bis 2 mm lang. Zur Mitte des Hutes nehmen Länge und Pigmentierung der Haare ab. Unter günstigen Witterungsbedingungen werden an den Haaren der Huthaut und der Stieloberfläche dunkelbraune, teerig eintrocknende Guttationstropfen ausgeschieden. Die Pseudorhiza ist anliegend behaart. Sie wird zusätzlich von einem dünnen, häutigen locker anliegenden, dunkelbraun gefärbten Hüllgewebe umgeben.

Trotz unterschiedlicher Basidiengröße stimmen *Strobilurus* und *Oudemansiella* in Entwicklung und Bautyp der Basidien miteinander überein (Abb. 9 c). Die Cystiden (Abb. 8b, 9b) ragen 50 µm und mehr über das Hymenium hinaus und zweigen aus dem untersten Bereich des Subhymeniums ab. Unter dem geringmächtigen Subhymenium (Abb. 8b) zieht eine Schicht nicht- oder nur wenig aufgeblasener, längsparalleler Hyphen, die in der Nähe der fertilen, ungefärbten Lamellenschneide die gesamte Breite der Lamellentrama bildet. In einigem Abstand von der Lamellenschneide beginnen die mittleren Hyphen dieser bis dahin streng regulären Lamellentrama sich aufzublasen und ihre längsparallele Ausrichtung zu verlieren. Zur Lamellenbasis hin wird die Lamellentrama immer dicker und besteht schließlich fast nur noch aus aufgeblasenen Hyphen ohne deutliche Hauptwuchsrichtung. Da sich die Septen und Schnallen kaum vergrößern, sind die dünnwandigen Tramahyphenzellen spindelig bis ellipsoid oder sogar subglobos geformt. Die schließlich irreguläre Lamellentrama mit großen Interzellularräumen ist weich und wattig.

Die Hutdeckschichtelemente werden terminal gebildet. Weitere Elemente entstehen an sympodialen kandelaberartigen Verzweigungen (Abb. 9a). Die einzelnen Hutdeckschichtelemente sind unterschiedlich tief inseriert. Dieses Bauprinzip stimmt mit der Hyphenanordnung in einem sich verdickenden Hymenium überein. Am Hutrand gehen Hymenial- und Hymenodermal-Elemente kontinuierlich ineinander über. Auch tiefer liegende Hyphen der Huthaut können inkrustiert und pigmentiert sein. Die dickwandigen Dermatocystiden mit bauchiger Anschwellung in Höhe der Hutoberfläche zweigen aus tieferen Bereichen der Huttrama (bis ca 100 µm) ab. Die Guttationstropfen am Hutrand frischer Fruchtkörper sind von den Dermatocystiden ausgeschiedenes anfangs helles, an der Luft bräunendes Exsudat. Nach Dörfelt (1981 a) sind hierfür oxidierende, phenolische Inhaltstoffe verantwortlich.

Die Fundamentalhyphenzellen der Stieltrama sind spindelig, sehr lang (bis 1000 µm) und besitzen mäßig verdickte Wände. Schnallen und Septen blasen sich nicht mit auf (Abb. 10).

Die Hyphen der Stielaußenschicht (Abb. 8a) bleiben schlank, sind dicht gepackt, pigmentiert und an einigen Septen ohne Schnallen. Die Caulocystiden sind polyenergid, tief in der Stieltrama inseriert und anastomosieren mit den umgebenden Stieltramazellen (Abb. 8a). An der Stieloberfläche wird die Cystide stets von einer Anzahl seitlicher Auswüchse der Stielcortexhyphen umwachsen und zur Spitze hin auf einer kurzen Strecke spiralig umwunden (Abb. 8a). Sie sind dabei durch eine extrazelluläre Matrix fest mit der Cystide verklebt. Die Trama der Pseudorhiza und die des Stiels sind gleich aufgebaut. Die dünne, die Pseudorhiza umgebende Scheide besteht aus vakuolär dunkelbraun pigmentierten, dicht verwobenen Hyphen.

Oudemansiella mucida (Schrad.: Fr.) v. Hoehn.

Makroskopische Merkmale
Hut – Durchmesser: 3–8 (12) cm
Farbe: weiß bis braunockerlich oder graulich
Form: konvex abgerundet bis ausgebreitet, ± gebuckelt
Konsistenz: weich, Huthaut schleimig, radial runzelig

Lamellen – Farbe: weiß, alt creme bis ockerlich
Form: ± breit, fast bauchig, dünn
Anordnung: fast entfernt, 3–7 Lamelletten
Anheftung: ausgebuchtet angewachsen, ± mit einem Zahn an Stiel herablaufend

Stiel* – Größe: 4–9 x 0,5–1,5 cm
Farbe:*
Form: schlank, basal keulig verdickt, mit Ring
Zentrale Höhlung: –
Pseudorhiza: fehlend bis schwach ausgebildet
Konsistenz: zäh, fest, knorpelig
Geruch: –
Geschmack: mild
Fruktifikationszeit: September – November
Substrat: Laubholz *(Fagus sylvatica)*
Abundanz: verbreitet
Soziabilität: gesellig, oft büschelig

Mikroskopische Merkmale
Sporen* – Größe: 14–18 x 13–16 µm
Form: globos bis subglobos, Apiculus groß
Farbe: farblos hyalin Sporenpulver: weiß
Wand: 0,5–1,5 µm, ohne Keimporus, glatt (LM!)
Öltropfen: 1 sehr groß
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan ± , metachrom +
Basidien* – Größe: 68–80 x 18–24 µm
Form: keulig, viersterigmatisch
Pleurocystiden – Größe: 80–150 (190) x 25–45 µm
Form: bauchig, stumpf-spindelig bis flaschenförmig bisweilen fast kopfig
Wand: meist dünnwandig, (bis 1 µm)
Exsudatbildung: vereinzelt, ± Kristallschopf
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan ±, metachrom +

Cheilocystiden* – Größe: variabel
Form: keulig aufgeblasen; dünnwandig
Exsudatbildung: –
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan – , metachrom –

Lamellentrama* – Anordnung: siehe O. melanotricha
Hyphendurchmesser: 12–28 µm
Konnektivhyphen: spärlich, Ø 3–7 µm
Safthyphen: hpts. im Hymenopodium, cyanophil

Huthaut* – Aufbau: jung hymeniform,
Huthaut-Elemente – Größe: extrem variabel
Form: keulig, unregelmäßig koralloid, kollabierend
Pigment: farblos, hyalin
Wanddicke: dünnwandig
Verschleimung: stark
Dermatocystiden – keine
Huttrama – siehe O. melanotricha
Hyphendurchmesser: 15–30 µm
Pigment: farblos
Konnektivhyphen: spärlich, Ø 3–7 µm
Safthyphen: –

Stieltrama	– innen	– außen*
Hyphendurchmesser:	10–50 µm	5–12 µm
Pigment:	farblos	farblos
Konnektivhyphen:	dichtes Netz, Ø 3–7 µm	–
Safthyphen:	selten, Ø 5–9 µm	–
Reaktionen: metachrom +		
Caulocystiden – keine		
Schnallen: vorhanden (siehe Anmerkungen)		

Fruchtkörpermorphologie

Oberhalb des Rings ist der Stiel rein weiß, längs gerieft, matt und wie mehlig bestäubt; unterhalb des Rings ist er längsfaserig, glatt bis gerillt und zur Basis hin stärker graubräunlich bis umbrafarben. Bei feuchter Witterung ist die Stielaußenseite nur unterhalb des Rings schmierig. Der häutige Ring ist anfangs nach oben gerichtet, hängt später nach unten und fällt selten ab. Die Riefung der Stielspitze setzt sich auf der Ringoberseite fort und deckt sich mit dem Muster der Lamellen auf der Hutunterseite.

Unter der Rinde oder durch moderige Abschnitte des Holzes verlaufen oft Pseudorhiza- oder Rhizomorphen ähnliche helle Mycelstränge zur Stielbasis hin.

Während die Sporen im Lichtmikroskop glatt erscheinen, tritt die feinwarzige Strukturierung der Sporenoberfläche bei der Ultrastrukturanalyse der Sporenwand deutlich zu Tage (Rexer & Kost 1989, Pegler 1986).

Die Ontogenie der Basidien (Abb. 11c) und die Struktur des Subhymenium und der Lamellentrama stimmen mit den bei *O. melanotricha* gefundenen Verhältnissen überein. Die Pleurocystiden (Abb. 11 c) sind an der Basis des Subhymeniums inseriert und überragen das Hymenium um bis zu 100 µm.

An der Lamellenschneide werden meist keine Basidien entwickelt; Cheilocystiden stehen hier sehr dicht. Lediglich der Ansatzbereich der Lamellenschneiden von älteren Lamelletten an der Huttrama und die gesamten Schneiden der jungen Lamelletten sind fertil und mit nur wenigen Cheilocystiden besetzt.

Die Huthaut junger Fruchtkörper ist aus schlanken, keuligen Hutdeckschichtelementen aufgebaut. Mit zunehmender Verschleimung der Huthaut werden die Umrisse der Huthautelemente unregelmäßiger. Man findet Hyphen mit Auswüchsen, merkwürdig verbogene Einzelzellen und koralloid verzweigte und aufgeblasene Endhyphen (Abb. 11b). Zwischen diese teilweise großen Hyphenabschnitte werden oftmals keine Septen eingezogen. Außerdem treten häufig Septen ohne Schnallen auf. Die Hyphenwände erscheinen mit zunehmender Verschleimung immer dünner. Schließlich findet man im Schleim auf dem Hut kaum noch intakte Hutdeckschichtelemente. Die Auflösung der Hyphenwände bleibt nicht auf die Huthautelemente beschränkt. Bei älteren Fruchtkörpern verschleimen auch diejenigen Hyphen, aus denen die Huthautelemente hervorgehen. Selbst die obersten Schichten der Huttrama können in diesen Prozeß mit einbezogen werden.

Huttrama und Stieltrama (Abb. 11a) sind ähnlich wie bei *O. melanotricha* gebaut. Unterhalb des Rings ziehen unpigmentierte, längsparallele, dicht gepackte und miteinander verklebte Stielcortexhyphen, denen Hyphenreste des Velum universale aufliegen. Die ± undifferenzierte Stieltramaaußenschicht oberhalb des Rings umgeben Überbleibsel des Velum partiale.

Verbreitung und Substrat

Fruchtkörper von *Oudemansiella mucida* wurden von den Autoren nur an Buchenholz *(Fagus sylvatica)* gefunden. Nach Angaben verschiedener Autoren kann *O. mucida* selten

Abb. 11: *Oudemansiella mucida*
a) Längsschnitt der Stieltrama
b) Stark verschleimte Hutdeckschicht radial.
c) Lamelle quer; Subhymenium, Hymenium, Pleurocystide und Sporen. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 11: *Oudemansiella mucida*
a) Longitudinal section of the trama of the stem
b) Radial section of the intensively gelatinized, cortical layer of the cap
c) Cross section of lamella, subhymenium, hymenium, pleurocystidia and spores. (bar = 20 µm)

auch *Betula* (Horak 1968, Ricken 1915), *Quercus* (Moser 1983) und *Carpinus betulus* (Kreisel 1987) besiedeln. Diese Art ist ein ausgesprochener Aerophyt; sie bildet ihre Fruchtkörper nur auf Holz, das in den Luftraum ragt. Sogar im Kronenbereich lebender Laubbäume kann sie fruktifizieren. Deshalb wird diese Art seit langem als Schwächeparasit eingestuft (Fischer 1909 b).

Da *O. mucida* wohl Buchenholz als Substrat bevorzugt, kommt sie im Verbreitungsgebiet der Buche, vor allem in den mehr atlantisch getönten Regionen Europas vor.

Oudemansiella radicata (Relh.: Fr.) Sing.

Makroskopische Merkmale

Hut – Durchmesser: 3–15 cm
Farbe: dunkelbraun, graubraun, nußbraun, ockerbraun
Form: abgerundet konvex bis flach ausgebreitet, ± gebuckelt, oft radial runzelig
Konsistenz: weich, Huthaut feucht schleimig

Lamellen – Farbe: weiß, alt creme-ockerlich mit braunen Punkten auf der Lamellenfläche Schneide oft vom Hutrand her bräunlich
Form: ± bauchig,
Anordnung: kaum entfernt, 1–3 (5) Lamelletten
Anheftung: fast frei, bisw. mit Zahn herablaufend

Stiel – Größe: 7–20 x 1–2,5 xm
Farbe: bräunlich, wie Hut, aufwärts heller, Spitze weiß, matt, oft rillig gestreift,
Form: lang schlank, gedreht, basal rübenartig verdickt
Zentrale Höhlung: meist ohne
Pseudorhiza*: –15 x 1–2,5 cm, selten ohne
Konsistenz: faserig, zäh, fest
Geruch: –
Geschmack: mild

Fruktifikationszeit: Juli – Oktober (November)
Substrat: vergrabenes Laubholz (hpts. *Fagus*)
Abundanz: häufig
Soziabilität: einzeln

Mikroskopische Merkmale

Sporen – Größe: 12–15 x 9–11 µm
Form: subglobos bis breitellipsoid, Apiculus groß, wenig ausgeprägte supraapikuläre Depression
Farbe: farblos hyalin Sporenpulver: weiß
Wand: dünnwandig (einzelne dickwandig), glatt
Öltropfen: meist 1 großer
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan ± , metachrom +
Basidien – Größe: 60–75 x 15–19 µm
Form: keulig (siehe O. melanotricha), viersterigmatisch
Pleurocystiden* – Größe: 100–130 x 20–45 µm
Form: bauchig bis fast flaschenförmig, fast kopfig
Wanddicke: –1,5 µm, meist dünnwandig
Exsudatbildung: +, Kristallschopf (bräunend)
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan + , metachrom +
Cheilocystiden* – Größe: 35–70 x 17–29 µm
Form: meist keulig aufgeblasen, wenige ± flaschenförmig
Wanddicke: dünnwandig
Exsudatbildung: –
Reaktionen: amyl – , dextr – , cyan – , metachrom –

Lamellentrama* – Anordnung: jung regulär
Hyphendurchmesser: 18–28 µm
Konnektivhyphen: spärlich, Ø 3–5 µm
Safthyphen: selten, Ø 4–9 µm, cyanophil

Huthaut – Aufbau: hymeniform
Huthaut – Elemente – Größe: 40–50 x 15–23 µm
Form: keulig-birnenförmig bis fast gestielt-kugelig
Pigment: vakuolär, alt mit interzellulären Kristallen
Wanddicke: dünnwandig, einzelne dickwandig
Verschleimung: +
Dermatocystiden – keine
Huttrama – Hyphendurchmesser: 20–30 µm
Pigment: farblos, einzelne unter der HDS pigmentiert
Konnektivhyphen: spärlich
Safthyphen: selten, cyanophil
Reaktionen: –

Stieltrama	– innen	– außen*
Hyphendurchmesser:	20–28 µm	4–10 µm
Pigment:	farblos	vakuolär
Konnektivhyphen:	dichtes Netz, Ø 3–7 µm	Rinde ohne
Safthyphen:	± selten, Ø 4–10 µm	–
Reaktionen:	–	–

Caulocystiden – keine
Schnallen: im gesamten Fruchtkörper vorhanden

Fruchtkörpermorphologie

Die Pseudorhiza geht kontinuierlich in die rübenartige Verdickung des Stiels über. Im Boden wächst die Pseudorhiza gedreht und gewunden. Ihre Außenseite ist braun gefärbt.

Die Basidien (Abb. 12c) besitzen ähnliche Gestalt und übereinstimmende Morphologie während der gesamten Ontogenie (vergleiche: Basidien von *O. melanotricha*).

Die Pleurocystiden (Abb. 13b) überragen das Hymenium nicht selten um mehr als 50 µm und sind tief im Subhymenium inseriert. Die Cystidenspitze ist meist von einem, im Alter bräunlich gefärbten, voluminösen Kristallschopf bedeckt, der bereits makroskopisch als kleiner brauner Punkt auf der Lamellenfläche erkennbar ist.

Die Lamellenschneide ist größtenteils steril; lediglich der Ansatzbereich der Schneiden von älteren Lamelletten an der Huttrama und die gesamten Schneiden der jungen Lamelletten sind wie bei *O. mucida* fertil. Bei *O. radicata* spalten die Lamellenschneiden häufig auf, was schon bei jungen Fruchtkörpern zu beobachten ist (Reijnders 1952, Dörfelt 1982 a). Es treten zwei Typen von Cheilocystiden (Abb. 14) auf: exkretorisch aktive Cystiden ähnlich den Pleurocystiden; jedoch kleiner und exkretorisch inaktive, keulig aufgeblasene, bisweilen vakuolär gefärbte Cystiden. Die Angaben in der Tabelle beziehen sich auf den zweiten Typ, der an der Lamellenschneide weitaus häufiger auftritt. Subhymenium (Abb. 13b) und Lamellen-, Hut- (Abb. 13a), und innere Stieltrama sind wie bei *O. melanotricha* gebaut. Der äußere Bereich der Stieltrama (Abb. 12a) besteht aus dicht gepackten, verklebten, vakuolär pigmentierten Hyphen. Einzelne keulige Endzellen stehen kaum von der Stieloberfläche ab. Daneben ziehen von der Stieloberfläche stark pigmentierte, dunkel gefärbte Kristallkonglomerate enthaltende, kollabierte Hyphen nach außen ab. Die Fundamentalhyphen der Stieltrama sind stärker aufgeblasen (Abb. 12b) und außergewöhnlich lang (bis 1000 µm). Die Trama des Stiels und die der Pseudorhiza sind gleich gebaut.

Verbreitung und Substrat

Oudemansiella radicata ist eine häufige und charakteristische Pilzart der Laubwälder (Redhead & al. 1987). Der Fruchtkörper sitzt mit seiner Pseudorhiza stets vergrabenem Laubholz (oft Wurzelholz) auf, wobei *Fagus sylvatica* als Substrat eindeutig bevorzugt wird. Nach Angaben von Kreisel (1987) soll diese Art auch auf *Carpinus, Alnus, Tilia* und *Picea* vorkommen.

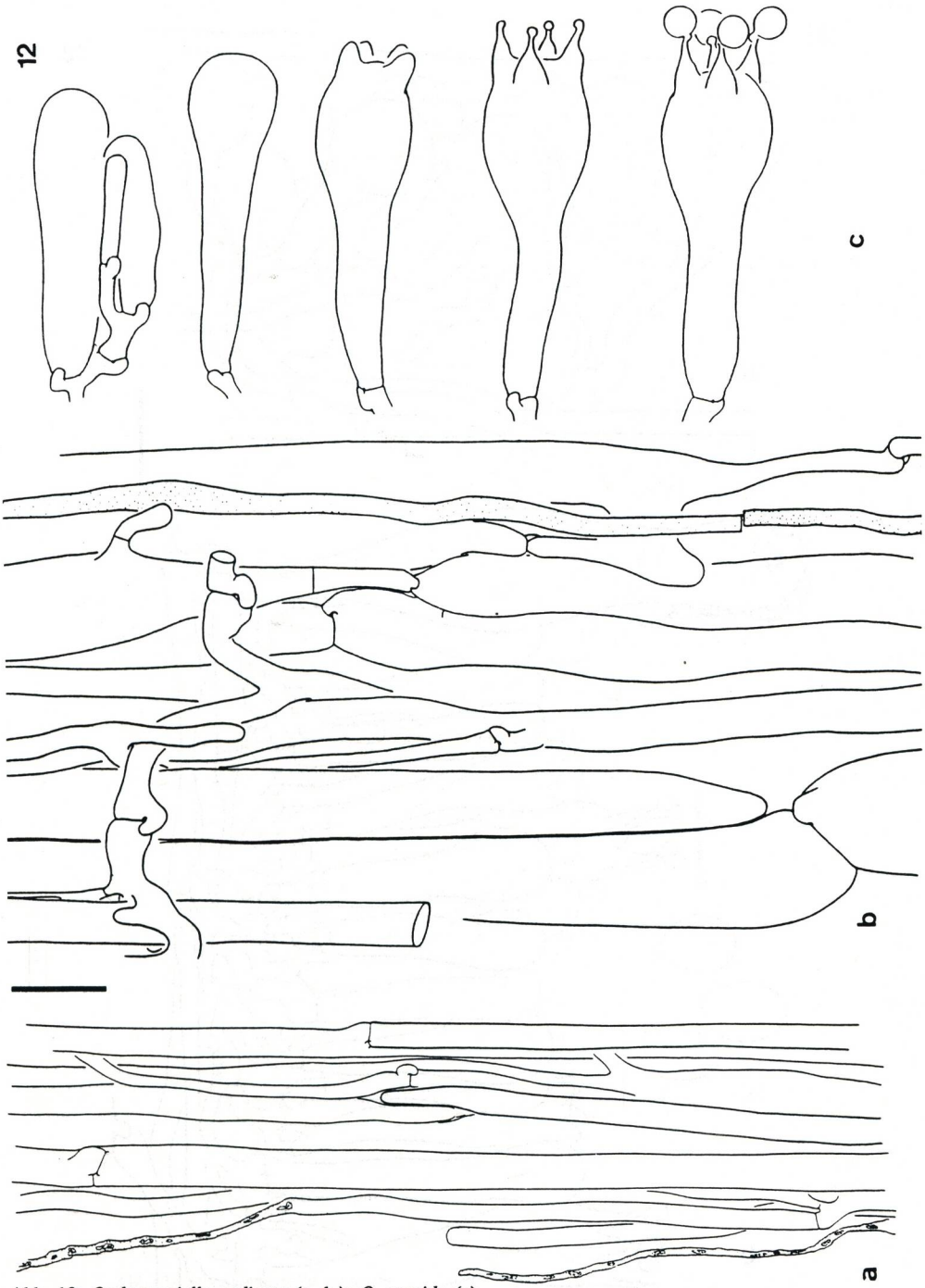

Abb. 12: *Oudemansiella radicata* (a, b,); *O. mucida* (c)
a) Stielaußenseite längs; Hyphenenden der Stielcortexhyphen oft kollabiert und mit dunkel gefärbten Kristallen im Innern.
b) Längsschnitt der Stieltrama.
c) Basidienontogenie. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 12: *Oudemansiella radicata* (a, b,); *O. mucida* (c)
a) Longitudinal section of the trama of the stem; tips of the cortical hyphae of the stem often collapsed, dark colored crystals embedded within.
b) Longitudinal section of the stem tissue.
c) Ontogeny of the basidia. (bar = 20 µm)

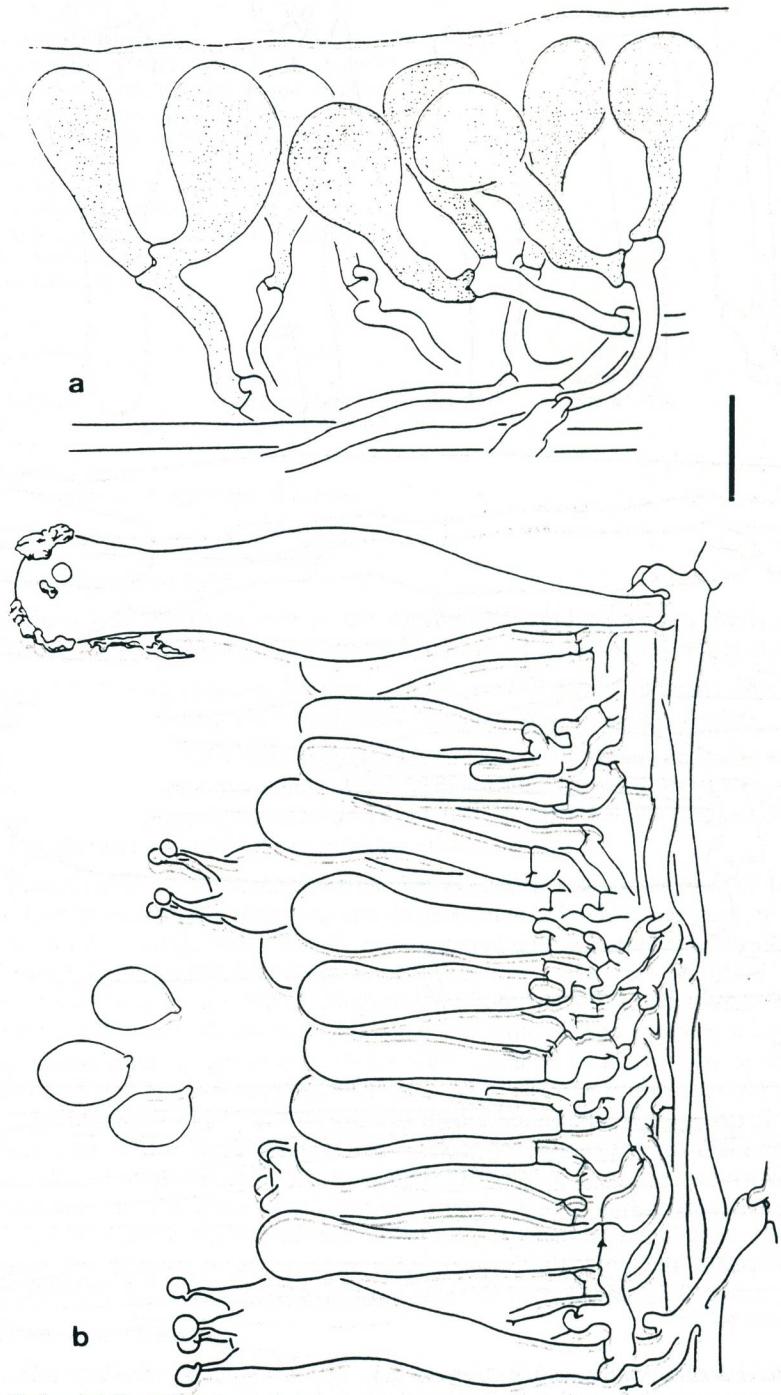

Abb. 13: *Oudemansiella radicata*
a) Stark verschleimte Hutdeckschicht radial.
b) Lamelle quer; Subhymenium, Hymenium, Pleurocystide und Sporen. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 13: *Oudemansiella radicata*
a) Radial section of the intensively gelatinized, hymenodermal cortical layer of the cap.
b) Cross section of lamella; subhymenium, hymenium, pleurocystidia and spores. (bar = 20 µm)

14

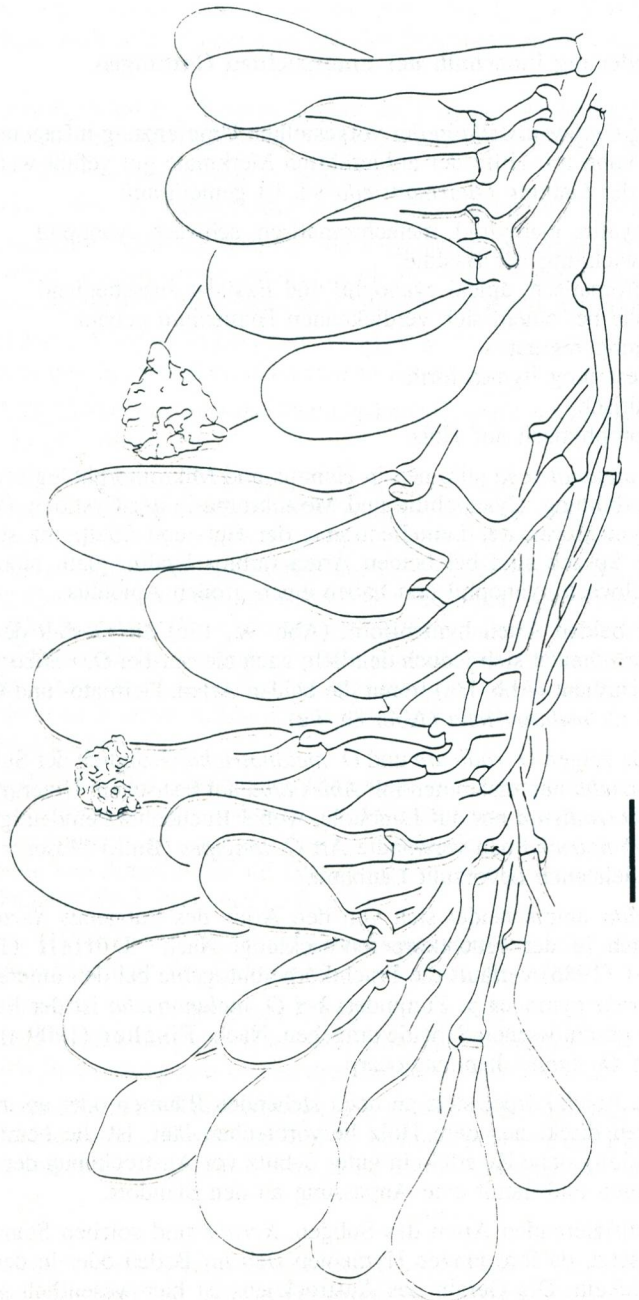

Abb. 14: *Oudemansiella radicata*
Lamellenschneide; zwei unterschiedliche Cheilocystidentypen. (Meßstrich = 20 µm)

Fig. 14: *Oudemansiella radicata*
Edge of lamellae, two different types of cheilocystidia. (bar = 20 µm)

Diskussion

Systematische Gliederung innerhalb der untersuchten Gattungen

Oudemansiella

Zwar ist die Gattung *Oudemansiella* in der vorgestellten Umgrenzung infragenerisch stark gegliedert, aber sie kann mit Hilfe der aufgeführten Merkmale gut gefaßt werden. Allen untersuchten Arten der Gattung *Oudemansiella* s.l. ist gemeinsam:

- Sporen farblos hyalin, inamyloid, metachromatisch, schwach cyanophil
- Gestalt und Entwicklung der Basidie
- Cystiden metachromatisch, apical cyanophil und Exsudat ausscheidend
- Subhymenium wie bei einem sich verdickenden Hymenium gebaut
- Lamellentrama jung regulär
- Huthaut zumindest jung hymeniform
- Trama sarcodimitisch
- Lebensweise saprophytisch auf Holz

O. radicata und *O. melanotricha* stimmen in Habitus und Mikromorphologie weitgehend überein. Die Exsudatbildung, Cyanophilie und Metachromasie der Cystiden, der Bau der Basidien, des Subhymeniums, der Lamellentrama, der Hut- und Stieltrama sind weitgehend identisch. Die Sporen sind bei beiden Arten farblos hyalin, glatt, nicht amyloid, metachromatisch, schwach cyanophil und haben einen großen Apiculus.

Die Huthaut ist bei beiden Arten hymeniform (Abb. 9a, 13a) die Gestalt der Hutdeckschichtelemente unterscheidet sich jedoch deutlich; auch die nur bei *O. radicata* deutliche Verschleimung der Huthaut (Abb. 13a) trennt die beiden Arten. Dermato- und Caulocystiden gibt es nur bei *O. melanotricha* (Abb. 8a, 9a).

Weitere Unterschiede zeigen *O. radicata* und *O. melanotricha* bezüglich der Substratwahl. Während *O. melanotricha* nur zusammen mit *Abies alba* auf basischem Untergrund gefunden wurde, wächst *O. radicata* nur auf Laubholz, wobei Buchenholz eindeutig bevorzugt wird (eine zu *O. melanotricha* nah verwandte Art *O. longipes* (Bull.) Moser = *O. pudens* (Pers.) Pegler besiedelt auch bevorzugt Laubholz).

Oudemansiella mucida unterscheidet sich von den Arten des Subgenus *Xerula* (Maire) Sing. am deutlichsten in der Fruchtkörperentwicklung. Nach Dörfelt (1982) und Szcepka & Sokól (1986) verläuft die Fruchtkörperontogenie bei den untersuchten Arten des Subgen. *Xerula* gymnocarp. Zumindest bei *O. melanotricha* ist der Fruchtkörper im Boden von einer geschlossenen Scheide umgeben. Nach Fischer (1909 a) entwickelt sich *O. mucida* wie *O. canari* hemiangiocarp.

Da *O. mucida* seine Fruchtkörper stets an noch stehenden Bäumen oder an in den Luftraum ragenden Ästen direkt aus dem Holz hervorbrechen läßt, ist die hemiangiocarpe Fruchtkörperentwicklung ohne Zweifel ein guter Schutz vor Austrocknung der empfindlichen jungen Hymenien und damit eine Anpassung an den Standort.

Die am Boden fruktifizierenden Arten des Subgen. *Xerula* sind solchen Standortsbedingungen nicht ausgesetzt, da ihre jungen Hymenien sich im Boden oder in der Nähe der Erdoberfläche entwickeln. Die Gefahr des Austrocknens ist hier wesentlich geringer. In wie weit die Scheidenbildung der jungen Fruchtkörper von *O. melanotricha* den Strukturen für die hemiangiocarpe Fruchtkörperbildung homolog ist, kann im Augenblick nicht entschieden werden.

Sowohl die dickwandigen Sporen (Abb. 11c) als auch die stark verschleimende Huthaut sind weitere Anpassungen von *O. mucida* an die aerophile Lebensweise.

Die Huthaut bei *O. mucida* wird wie bei den Arten des Subgen. *Xerula* hymeniform (Abb. 11b) angelegt, wandelt sich aber während der Fruchtkörperentwicklung zu einem Ixotrichoderm.

Nach den vorliegenden Ergebnissen kommt die folgende Aufteilung dieser drei Arten in zwei Untergattungen den natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen am nächsten:

- Subgenus *Oudemansiella* mit *O. mucida*
- Subgenus *Xerula* (R. Maire) Sing. mit *O. radicata* und *O. melanotricha*

Die taxonomische Gliederung, wie sie von verschiedenen Autoren für die Gattung *Oudemansiella* vorgeschlagen wurde, zeigt deutlich die Schwierigkeiten auf, die bei der Klassifikation einer habituell so verschiedenen Artengruppe entstehen können.

Kühner (1980), Singer (1986) und Pegler & Young (1986) gruppieren die untersuchten Arten der Gattung *Oudemansiella* in der vorgestellten Art und Weise.

Moser (1955, 1983) erweiterte das Gattungskonzept von *Oudemansiella* und gliederte ihr *Megacollybia platyphylla* an.

Dörfelt (1979, 1980 a,b, 1981 a,b,c, 1982 a,b, 1983 a,b,c, 1984 a,b, 1985, 1986) akzeptiert, im Gegensatz zu den vorgenannten Autoren, die von Maire (1933) beschriebene Gattung *Xerula* mit *Xerula longipes* als Typus. Er faßt diese Gattung so, daß in ihr neben den von Maire umkombinierten Arten auch die übrigen Arten der Untergattung *Xerula* der Gattung *Oudemansiella* enthalten sind. Das Auftreten einer Pseudorhiza, die gymnocarpe Fruchtkörperentwicklung, die unterschiedlich gebaute Huthaut, die weniger rauhe Sporenoberfläche und die kleineren, mehr ellipsoiden Sporen sind die von ihm benutzten Kriterien. Er akzeptiert auch die Gattung *Megacollybia* von Kotlaba & Pouzar (1972). Damit verbleibt nach seiner Auffassung von den untersuchten Arten nur noch *O. mucida* in der Gattung *Oudemansiella.*

Da aber die Huthaut aller untersuchten *Oudemansiella*-Arten zumindest bei jungen Fruchtkörpern hymeniform ist und gravierende Abweichungen in der Morphologie und Ornamentation der Sporen (Pegler & Young 1986) nicht existieren, erscheint eine generische Trennung von Arten allein auf Grund der Fruchtkörperentwicklung und des Auftretens oder Fehlens einer Pseudorhiza fraglich.

Clémençon (1979) unterscheidet auf Grund einer taxonomischen Computeranalyse fünf Untergattungen innerhalb der Gattung *Oudemansiella.* Er stellt:

- *O. melanotricha* in das subgenus *Xerula* sect. Xerula
- *O. radicata* in das subgenus *Oudemansiella* sect. Radicatae
- *O. mucida* in das subgenus *Oudemansiella* sect. Oudemansiella.

Diese Gliederung kann nach den vorliegenden Ergebnissen nicht übernommen werden. Es erscheint nicht sinnvoll, *O. radicata* von *O. melanotricha* auf der Ebene eines Subgenus abzutrennen und mit *O. mucida* in eine gemeinsame Untergattung zu stellen.

Strobilurus

Die von Singer (1962) beschriebene Gattung *Strobilurus* erwies sich als gut abgrenzbar und systematisch einheitlich. Als Typus wurde die in Nordamerika vorkommende Art *S. conigenoides* (Ellis) Singer gewählt, deren Fruchtkörper „Zapfen" von *Magnolia fraseri* aufsitzen. Die drei in Europa vorkommenden Arten wurden schon durch Favre (1939) an Hand der Cystidenmorphologie und der Substratwahl gegeneinander abgegrenzt. Die nordamerikanischen Arten wurden in Arbeiten von Wells & Kempton (1971) und Redhead (1980) abgehandelt.

Als gattungscharakteristisch erwiesen sich folgende Merkmale:

- Sporen farblos hyalin, inamyloid, acyanophil und nicht metachromatisch.
- Septen ohne Schnallen
- Pleuro-, Cheilo-, Dermato- und Caulocystiden metachromatisch, apical cyanophil und Exsudat ausscheidend, meist mit Kristallschopf.
- Bau der Basidien, des Subhymeniums, der Huthaut.
- Hyphendimorphismus in der Trama (sarcodimitisch).
- mit Pseudorhiza aus Zapfen fruktifizierend

Megacollybia

Megacollybia platyphylla ist die einzige Art in der durch Kotlaba & Pouzar (1972) von *Tricholomopsis* abgegrenzten Gattung. Ob das Gattungskonzept von *Hydropus* so weit gefaßt werden kann, daß es *M. platyphylla* miteinschließt, wie es Kühner (1980) vorschlug, ist erst nach einer genaueren morphologischen Bearbeitung der Arten der Gattung *Hydropus* zu entscheiden.

Folgende Merkmale grenzen *M. platyphylla* von den anderen untersuchten Arten der Gattungen *Oudemansiella* und *Strobilurus* deutlich ab:

- Lamellentrama voll entwickelt aus parallel verlaufenden Hyphen
- Huthaut aus einem Hymeniderm hervorgegangene Cutis mit terminal angeschwollenen Endhyphen
- sarcodimitische Stieltrama aus sehr dickwandigen Hyphen, deren Zellwände optisch aktiv sind
- Rhizomorphen im Querschnitt mehrschichtig und als Geflecht den Boden durchziehend
- Cheilocystiden ohne Exsudatausscheidung, keine Pleurocystiden

Allerdings stimmt *M. platyphylla* in Gestalt und Entstehung der Basidie, dem Bau des Subhymeniums, den frühen Entwicklungsstadien der Lamellentrama und der Huthaut, dem Bauprinzip der Stieltrama und der saprophytischen Lebensweise auf Holz mit den untersuchten Arten der Gattungen *Oudemansiella* und *Strobilurus* überein.

Das Fehlen der Exsudat bildenden Cystiden und das Auftreten amorphen bzw. kristallinen Materials in den Rhizomorphen können als abgeleitete Merkmale interpretiert werden.

Trotz sehr abweichender Merkmalskomplexe bei *M. platyphylla* weisen folgende Eigenschaften auf eine natürliche Verwandtschaft der drei untersuchten Gattungen *Oudemansiella, Strobilurus, Megacollybia* hin.

- Sporen farblos-hyalin, inamyloid, schwach skulpturiert, rund bis schwach oval
- Basidien, plump apikal stärker angeschwollen, dickkeulig
- sich verdickendes Subhymenium
- Cystiden mit Exsudat, metachromatisch, apikal cyanophil (Ausnahme: *Megacollybia*)
- Lamellentrama in frühen Entwicklungsstadien regulär
- Huthaut zumindest jung hymeniform
- Stieltrama sarcodimitisch
- Substrat holzig

Literatur

BRESINSKY, A. & I. HUBER (1967) – Schlüssel der Gattung *Hygrophorus* (Agaricales) nach Exsikkatenmerkmalen. – Nova Hedwigia 14: 143–185.

– & G. SCHWARZER, G. (1969) – Mikroskopische Analyse der Hutdeckschichten einiger Agaricales, Boletales und Russulales. – Z. Pilzk. 35: 263–293.

CLÉMENÇON, H. (1979) – Taxonomic structure of the genus *Oudemansiella*. – Sydowia 32: 74–80.

CORNER, E. J. H. (1934) – An evolutionary study in Agaricales: *Collybia apalosarca* and the veils. – Trans. Brit. Mycol. Soc. 19: 39–88.

DÖRFELT, H. (1979): Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre I. – Feddes Repert. 90: 363–388.

– (1980 a) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre II. – Feddes Repert. 91: 209–223.

– (1980 b) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre III. – Feddes Repert. 91: 415–438.

– (1981 a) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre IV. – Feddes Repert. 92: 255–291.

– (1981 b) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre V. – Feddes Repert. 92: 631–674.

– (1982 a) – Die Fruchtkörperentwicklung von *Xerula radicata*. – Flora 172: 533–561.

– (1982 b) – Nomenclatural notes on *Xerula*. – Mycotaxon 15: 62–66.

– (1983 a) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre VI. – Feddes Repert. 94: 43–85.

– (1983 b) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre VII. – Feddes Repert. 94: 251–262.

– (1983 c) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre VIII. – Feddes Repert. 94: 549–561.

– (1984 a) – Untersuchungen zur Fruchtkörperentwicklung und zur submikroskopischen Struktur von *Xerula pudens*. – Nova Hedwigia 40: 207–217.

– (1984 b) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre IX. – Feddes Repert. 95: 189–200.

– (1985) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre X. – Feddes Repert. 96: 235–240.

– (1986) – Taxonomische Studien in der Gattung *Xerula* Mre XI. – Fed des Repert. 97: 397–404.

FAVRE, J. (1939) – Les champignons collybioides des cônes des essenees résineuses. Schw. Z. Pilzk. 17: 162–168, 178–182.

FISCHER, C. C. E. (1909 a) – On the development of the fructification of *Armillaria mucida* Schrad. – Ann. Bot. 23: 503–507.

– (1909 b) – The biology of *Armillaria mucida* Schrad. Ann. Bot. 23: 515–535.

GULDEN, G. (1966) – Cone-inhabiting agarics, with special reference to norwegian material. – Nyt. Mag. Bot. (Oslo) 13: 39–55.

HÖHNEL, F. von (1909) – Fragmente zur Mycologie VI. Nr. 182. – Akademie der Wiss. in Wien Math.-naturw. Klasse 118: 275–453.

HORAK, E. (1968) – Synopsis generum *Agaricalium*. – Beitr. Kryptogamenflora Schweiz 13: 1–741.

ITO, S. (1959) – Mycological flora of Japan. Vol. II. Basidiomycetes. No.5 Agaricales, Gasteromycetales. Yokendo Ltd. Tokyo.

JAHN, H. (1962) – Mäuseschwanz *(Baeospora)* und Nagelschwämme *(Pseudohiatula)* in Westfalen. – Natur und Heimat 22: 65–69.

KALAMEES, K.A. (1970) – K sistematike i rasprostraneniyu vidov *Strobilurus* i Baeospora v Estonii – Trans. Tartu State Univ. 268: 374–404.

KOST, G. (1978) – Vergleichende Merkmalsstudien von Arten der Gattungen *Hygrophorus* Fr. und *Tricholoma* (Fr.) Staude (Agaricales). – Z. Mykol. 45: 167–189.

– (1981) – Vergleichende morphologische, anatomische und feinstrukturelle Merkmalsstudien an Arten der Gattung *Tricholoma* (Fr.) Staude, Section Genuina (Fr.) Sacc. – Diss. Tübingen.

KOTLABA, F. & Z. POUZAR (1972) – Taxonomic and nomenclatural notes on some Macromycetes. – Ceská Mykol. 26: 217–222.

KREISEL, H. (ed.) (1987) – Pi lzflora der Deutschen Demokratischen Republik. – VEB Gustav Fischer Verlag Jena. 1–281.

KÜHNER, R. (1980) – Les Hyménomycètes agaricoides (Agaricales, Tricholomatales, Pluteales, Russulales), étude générale et classification. – Bull. Soc. Linnéenne de Lyon, numéro special.

MAIRE, R. (1933) – Fungi catalaunici. – Treb. Junt. Cienc. Nat. Barcelona 3: 1–120.

MOSER, M. (1955) – Studien zur Gattung *Oudemansiella* Speg., Schleim- und Sammetrüblinge. – Z. Pilzk. 19: 4–11.

– (1983) – Die Röhrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales Agaricales Russulales). – In: Kleine Kryptogamenflora begründet von Prof. H. Gams Band IIb/2 Basidiomyceten 2. Teil G. Fischer Verlag Stuttgart.

OBERWINKLER, F. (1977) – Das neue System der Basidiomyceten. – In. Frey, Hurka & Oberwinkler (eds): Beiträge zur Biologie der niederen Pflanzen. Fischer Verlag Stuttgart. p 59–105.

PEGLER, D. N. & T. W. K. YOUNG (1986) – Classification of *Oudemansiella* (Basidiomycota: *Tricholomataceae*), with special reference to Spore Structure. – Trans. Brit. Mycol. Soc. 87: 583–602.

PHILLIPS, R. (1981): Mushrooms. – London.

REDHEAD, S. A. (1980) – The genus *Strobilurus* (Agaricales) in Canada with notes on extralimital species. – Can. J. Bot. 58: 68–83.

– ,J. GINNS & R. A. SHOEMAKER (1987) – The *Xerula (Collybia, Oudemansiella) radicata* complex in Canada. – Mycotaxon 30: 357–405.

REID, D. A. (1954) – The *Marasmius* „conigenus" complex in Britain. – Kew Bull. 2: 279–288.

REIJNDERS, A. F. M. (1952) – Recherches sur le développement des carpophores dans les Agaricales. – Verh. Kon. Nederl. Akad. Wet. Afd. Naturk. II 48: 1–116.

REXER, K.-H. & G. KOST (1989) – Zur Systematik der agaricoiden Hymenomyceten. II. Verwandtschaftliche Beziehungen von *Megacollybia, Oudemansiella, Strobilurus* zu anderen Basidiomyceten, nebst Studien zur Ultrastruktur ihrer Cystiden. – Z. Mykol 55(2): 241–252.

RICKEN, A. (1915) – Die Blätterpilze. – Leipzig, Verlag T.O. Weigel

SINGER, R. (1962) – New genera of Fungi VIII. – Persoonia 2: 407–415.

– (1986) – The Agaricales in modern Taxonomy. – 4. ed. Koeltz Königstein.

SMITH, A. H. (1960) – *Tricholomopsis* (Agaricales) in the Western Hemisphere. – Brittonia 12: 41–70.

SZCZEPKA, M. Z. & S. SOKÓL (1986) – The development strategy of *Xerula melanotricha* Dörfelt (Basidiomycetes, Agaricales). – Int. J. Mycol. Lichenol. 3: 125–133.

TUOMIKOSKI, R. (1953) – Notes on Finish Agaricales. – Karstenia 2: 26–32.

WELLS, V. L. & P. E. KEMPTON (1971) – Studies in the fleshy Fungi of Alaska V. The genus *Strobilurus* with notes on extralimital species. – Mycologia 63: 370–379.

DGfM 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): Rexer Karl-Heinz, Kost Gerhard

Artikel/Article: Zur Systetnatik der Agaricoideh Hymenomyceten I. Zur Morphologie, Anatomie Und Ontogenese der Fruchtkörper von Megacollybiä, Oudemansiella, Strobilurus 207-240