

# **Bilder zur Mikroskopie der Pilze 34 : der Stiel des Kleinen Duftmilchlings = L'intimité microscopie des champignons 34 : le pied du lactaire à odeur de noix de coco**

Autor(en): **Clémentçon, Heinz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de  
mycologie**

Band (Jahr): **86 (2008)**

Heft 1

PDF erstellt am: **28.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-935808>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## **Der Stiel des Kleinen Duftmilchlings**

HEINZ CLÉMENÇON

Wir wissen es alle: Die Milchlinge und Täublinge sind spezielle Blätterpilze. In Mosers Bestimmungsbuch steht dazu: «Frkp. hartfleischig oder brüchig bedingt durch heteromere Struktur mit eingelagerten Sphaerozystennestern. [...] Mit Laticiferen, Oleiferen, Gloeohyphen». Diese Kurzfassung soll hier näher erläutert werden.

Das Fleisch der Milchlinge und Täublinge wird heteromer («verschiedenteilig») genannt, weil es aus fadenförmigen Hyphen und kurzen, stark blasig erweiterten Sphaerozysten besteht. Diese sind aber selten kugelig («sphärisch»), sondern eher gerundet unregelmässig blasig, und sie enthalten mehrere, meist dicht nebeneinander liegende Kerne. Auch der Begriff Nester ist nicht immer zutreffend, denn oft bilden die Sphaerozysten regelrechte Kolonnen, besonders im Stiel. Diese Kolonnen enthalten manchmal eine dünne Zentralhyphe, um die sich die blasigen Zellen scharen. Die Zentralhyphen sind besonders schön in Querschnitten, manchmal aber auch in günstig gelegenen Längsschnitten zu sehen. Manches deutet darauf hin, dass sie die umgebenden generativen Hyphen veranlassen, Sphaerozysten zu bilden (allerdings können im Stielmark auch einzeln vorkommende Sphaerozysten gesehen werden, die nicht in der Nähe einer Zentralhyphe liegen). Es sieht auch so aus, als ob die Zentralhyphen mit der Zeit verkümmern, so dass sie in alten Sphaerozysten-Kolonnen nur noch spurenhafte vorhanden sind oder gar fehlen. Die Laticiferen («Lactiferen», Latex-Hyphen, Milchhyphen) sind endo-sekretorische Hyphen und fallen durch ihren dichteren Inhalt und die leicht verdickte Wand auf. Sie enthalten Zellkerne und sind deshalb lebende Hyphen. Sie sind von den Gloeohyphen zytologisch eigentlich nicht verschieden, aber sie entlassen bei Verletzung so viel Hypheninhalt, dass dieser als Latex von blossen Auge sichtbar wird (auch verletzte Gloeohyphen fliessen aus, aber in so geringem Masse, dass es nur im Mikroskop sichtbar ist). Bei den Täublingen kommen Laticiferen nicht oder nur in geringen

Mengen vor, und Gloeohyphen können bei einigen Milchlingen gefunden werden. Der Übergang von Gloeohyphen zu Laticiferen ist gleitend; so wie auch der Übergang von Täublingen zu Milchlingen gleitend ist (das weiss man schon seit Jahrzehnten, und die molekulare Taxonomie hat diesen Übergang betont, besonders wenn man diese beiden Gattungen weltweit betrachtet). Thrombopleren («Oleiferen») sind ebenfalls Sekrethyphen, aber ihr Inhalt ist (fast) homogen dicht und gallertig. Er füllt die Hyphenzellen meist so vollständig aus, dass diese keine Kerne mehr enthalten können und absterben. Der Inhalt sieht zwar ölig aus, enthält aber keine Öle, und deshalb sollte der Ausdruck Oleifere nicht gebraucht werden. Dies wurde schon vor über 100 Jahren festgestellt und gefordert, aber die historische Inertie führt noch immer zu einer irritierenden Sorglosigkeit. Thrombopleren sind sehr weit verbreitet und kommen auch bei einigen Täublingen vor, selten bei Milchlingen, und deshalb werden sie hier nicht abgebildet. Die generativen Hyphen schliesslich sind unregelmässig verteilt. Sie sind, wie alle Fruchtkörperhyphen der Täublinge und Milchlinge, schnallenlos. Ihre Zellen sind meist paarkernig, arm an Zytoplasma, und die Wände sind dünn. Sie laufen in allen Richtungen und sind oft verzweigt. An manchen Stellen bilden sie lockere Nester, und im Stielmark bilden sie oft vereinzelt, end- oder seitenständige Blasen Zellen, ohne dass eine induzierende Zentralhyphe in der Nähe sichtbar wäre.

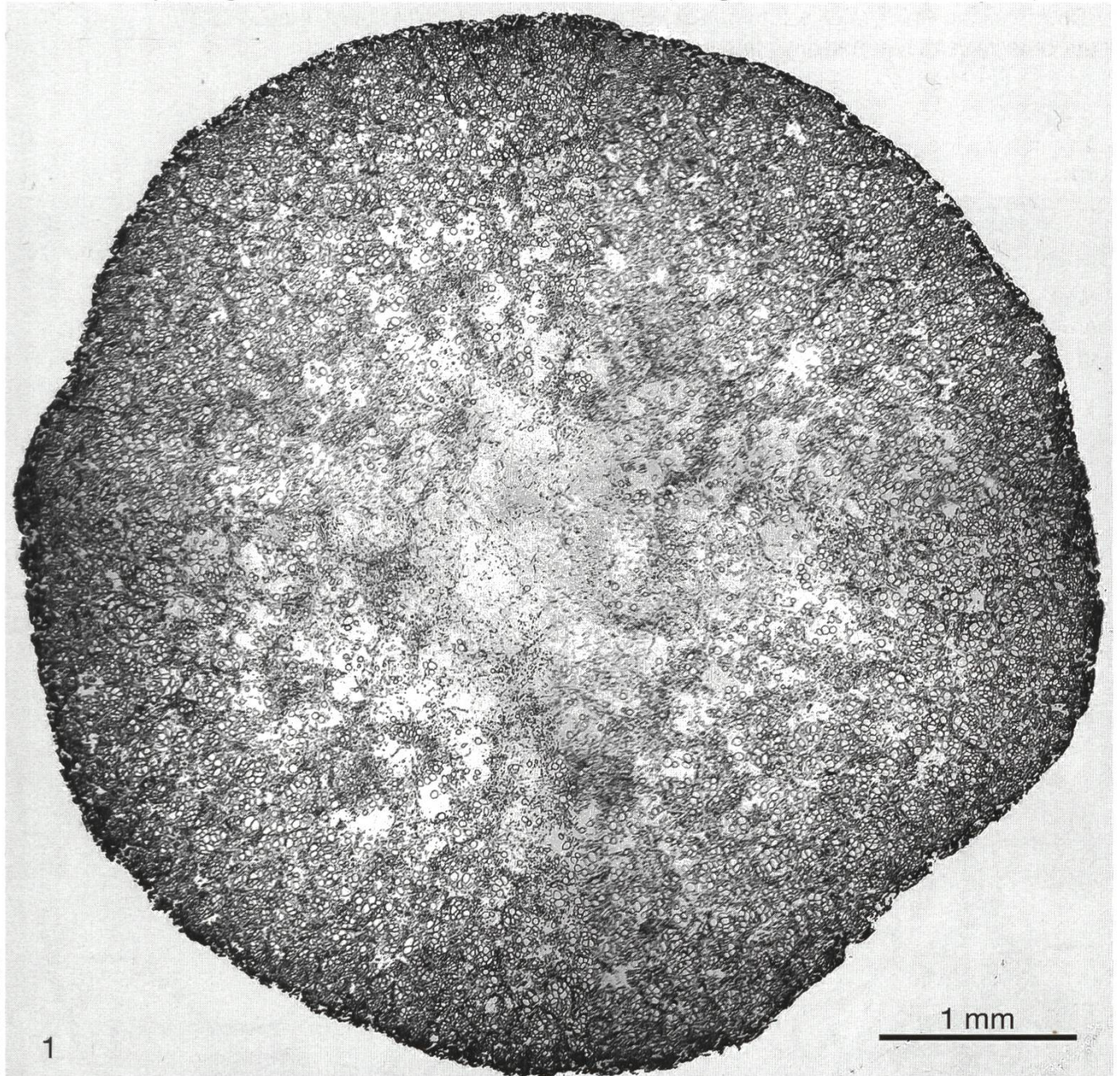
**Was man sieht** Um die besondere Struktur der Fruchtkörpertrama der Milchlinge und Täublinge darzustellen untersuchen wir künstlich gefärbte Quer- und Längsschnitte durch den Stiel von *Lactarius glyciosmus*.

Figur 1: Damit ein Querschnitt eines so dicken Stiels wie der eines Milchlings ganz abgebildet werden kann, muss die Vergrösserung so klein gewählt werden, dass keine Einzelheiten mehr sichtbar sind. Ein solches Übersichtsbild zeigt, dass das äussere Drittel des Stieles deutlich dich-

ter gebaut ist als die weiter innen liegenden Zonen. Im Zentrum finden wir das lockere Mark, und zwischen dem Mark und der äusseren dichten Zone ist das Stielfleisch unregelmässig aufgelockert, so dass hier dichtere Inseln mit lockeren Stellen abwechseln. Ganz aussen sehen wir eine sehr dünne, dunkler erscheinende, schlecht abgegrenzte Rinde. Die gerade noch sichtbaren kleinen Kreise sind Sphaerozysten, die Hyphen hingegen können wir nur im zentralen Stielmark erahnen.

**Figuren 2-5: Querschnitte** Fig. 2: Randpartie mit lockerer, nicht gelatinöser Aussenschicht. Im Stielfleisch sieht man unregelmässige Ansammlungen von blasigen Zellen, den «Sphaerozysten». In der Bildmitte ist eine kolonnenförmige Ansammlung quer geschnitten worden und zeigt in ihrer Mitte eine Zentralhyphne, gerade noch erkennbar. Die

grösseren, unregelmässig rot gefüllten Querschnitte sind Laticiferen, eine mit einem Pfeil markiert. Fig. 3: Im zentralen Mark finden wir sehr locker angeordnete, dünne, in allen Richtungen laufende generative Hyphen. Die roten Stellen enthalten Zytoplasma oder Kerne. Oben rechts sieht man zwei kleine Sphaerozysten. Fig. 4: An dieser Stelle ist die Stieloberfläche leicht gelatinös (waagrechtlicher Pfeil), und gleich daneben sehen wir einen Querschnitt durch eine Kolonne von Blaszellen in deren Mitte eine Zentralhyphne mit rot gefärbtem Inhalt liegt. Rechts oben (Pfeil) ein schiefer Querschnitt durch eine Laticifere. Zahlreiche generative Hyphen sind quer geschnitten worden oder laufen in einer anderen Richtung. Die roten Strukturen in den Blaszellen sind Zytoplasmareste. Fig. 5: Eine andere quer geschnittene Kolonne von «Sphaero-

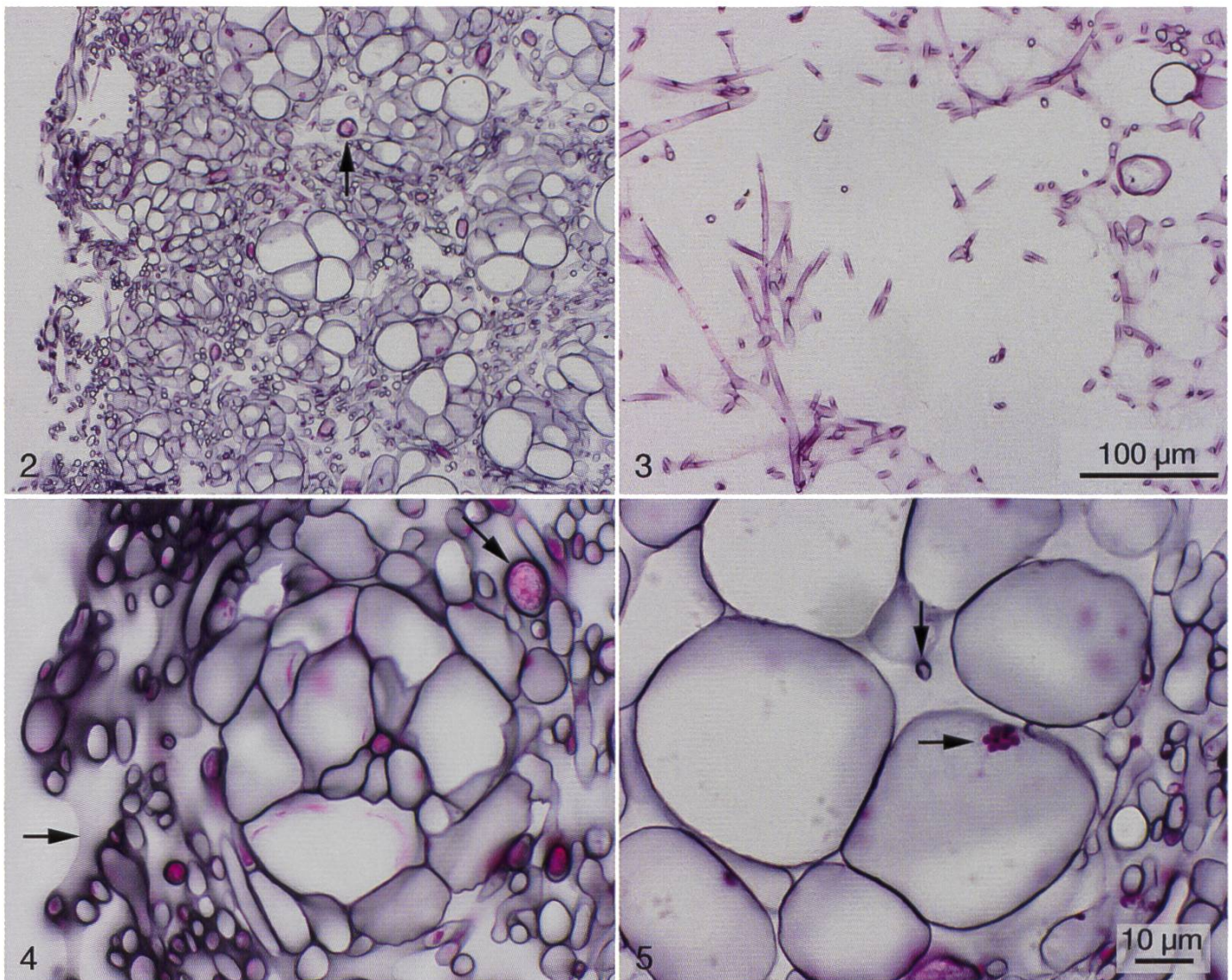


zysten» mit einer frei liegenden, leeren Zentralhyphe (senkrechter Pfeil). Der waagrechte Pfeil zeigt eine Gruppe von acht dicht gedrängten Zellkernen in einer Blaszelle. – Die Vergrößerungen in 2 und 3, und in 4 und 5 sind je gleich.

Figuren 6-9: Längsschnitte Fig. 6: Randpartie mit teilweise leicht gelatinösen, dunkler gefärbten Stellen in der schlecht ausgebildeten Rinde, einigen Laticiferen (zwei mit Pfeilen markiert) und einigen mehr oder weniger längs geschnittenen Kolonnen von Blaszellen, eine mit gerade noch sichtbarer Zentralhyphe (geneigter Pfeil). Rechts neben der langen senkrechten Laticifere sind zahlreiche generative Hyphen sichtbar. Fig. 7: Im zentralen Mark sind die generativen Hyphen in allen Richtungen angeordnet, wenn auch die Längsrichtung leicht vorherrscht. Einige kleine Blaszellen liegen frei oder zu kleinen Gruppen vereint vor. Fig. 8: Diese Laticifere zeigt einen Zellkern (senkrechter Pfeil)

im dichten Zytoplasma. Rechts davon eine längs geschnittene Kolonne blasiger Zellen mit leerer Zentralhyphe (waagrechter Pfeil), und am linken Bildrand einige generative Hyphen. Fig. 9: Generative Hyphen aus dem Mark. Die längs liegende Hyphe zeigt zwei rot gefärbte Zellkerne. – Die Vergrößerungen in 6 und 7, und in 8 und 9 sind je gleich.

**Wie es gemacht wurde** Kurze Stielabschnitte wurden mit Aldehyden fixiert, in Methacrylat eingebettet und mit dem Mikrotom 10 µm dick geschnitten. Die auf Objektträgern aufgeklebten Schnitte wurden zuerst mit einer angesäuerten Lösung von Säurefuchsin angefärbt (Hypheninhalte werden dabei rot), und dann mit Eisenchlorid-Haematoxylin nachgefärbt (Hyphenwände und Zellwände werden dadurch fast schwarz, die gelatinösen Stellen blass grau gefärbt).



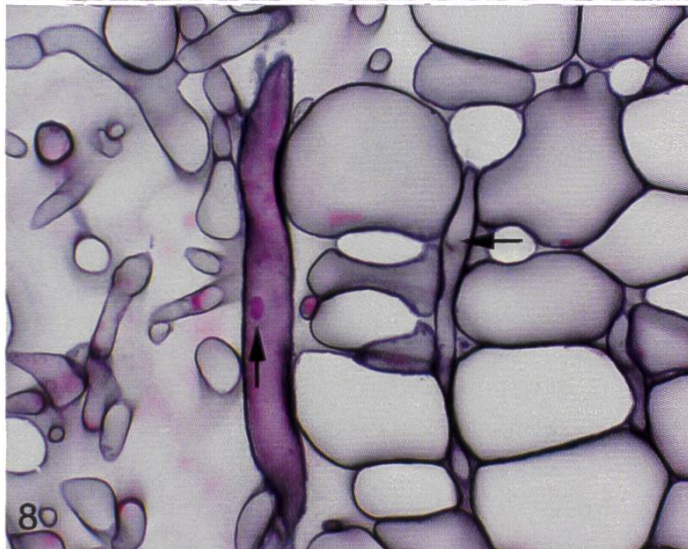
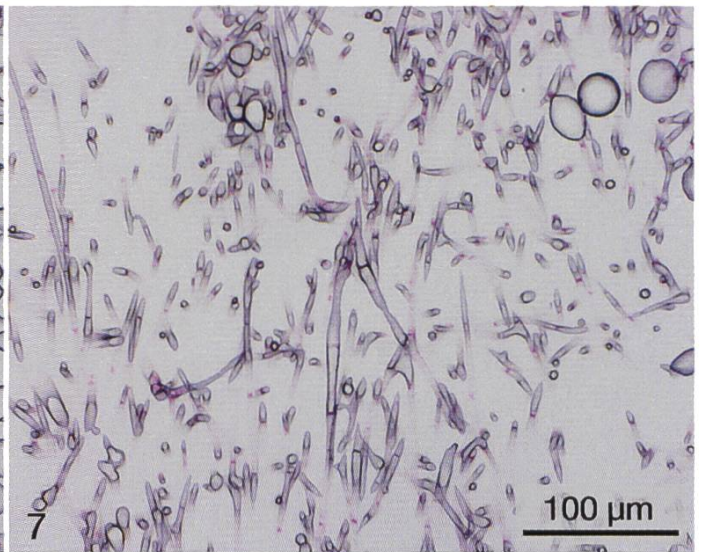
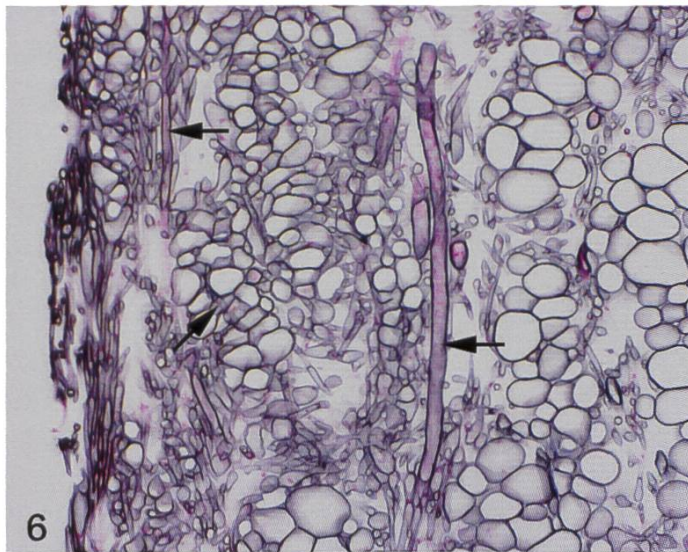
# Le pied du Lactaire à odeur de noix de coco

HEINZ CLÉMENÇON

Tous, nous le savons: Les lactaires et les russules ne sont pas des champignons comme les autres. Chez Kühner & Romagnesi nous lisons: «Les coupes longitudinales du stipe et radiales du chapeau montrent en profondeur, et non seulement à la surface ou sous celle-ci, des îlots d'articles isodiamétriques dont l'aspect appelle celui du parenchyme des plantes supérieures. Ces éléments, donnent à la cassure du stipe un aspect grenu et non fibreux à l'œil nu. Le présent article nous permettra, maintenant, d'étudier cette structure plus en détails.

La trame des carpophores des lactaires et des russules est dite hétéromère (de différentes parties). Elle est en effet composée d'hyphes filiformes et de cellules courtes, fortement gonflées et vésiculeuses qui sont nommées «sphérocystes». A la maturité, elles ne sont presque jamais sphériques

ni même isodiamétriques. Ces vésicules sont irrégulièrement arrondies-anguleuses et contiennent plusieurs noyaux. Les îlots de vésicules forment souvent des colonnes que l'on trouve plus particulièrement dans le stipe, elles contiennent souvent une mince hyphe centrale. Celle-ci est particulièrement bien visible dans les coupes transversales, parfois même dans les coupes longitudinales. Il se pourrait que ces hyphes centrales motivent les hyphes génératives voisines à produire des cellules vésiculeuses pour former ainsi des colonnes de «sphérocystes». Il se peut que ces hyphes centrales dégèrent peu à peu ou disparaissent totalement. Les colonnes matures ne montrent en effet que des restes. Les laticifères, parfois aussi nommés «lactifères», sont des hyphes endo-sécrétrices qui sont particulièrement bien visibles dans nos coupes par leur contenu coloré en rouge



et par leurs parois légèrement épaisses. Ils contiennent des noyaux et sont considérés comme des hyphes vivantes. Leur cytologie n'est pas vraiment différente de celle des hyphes gléoplères qui laissent couler un latex dans des quantités visibles à l'œil nu alors que les vraies gléoplères laissent également couler un latex, mais dans des proportions microscopiques seulement. Chez les russules, les laticifères sont rares ou absents; et chez quelques lactaires des hyphes gléoplères sont parfois présentes. Comme l'a confirmé la taxonomie moléculaire, la transition «hyphes gléoplères-laticifères» est graduelle tout comme la distinction entre *Russula* et *Lactarius*, qui s'efface dans certains groupes d'espèces, si l'on considère ces deux genres dans un cadre mondial. Les hyphes thromboplères («oléifères») sont aussi des sécrétrices, leur contenu étant (presque totalement) homogène, dense et gélatineux. Il remplit l'hyphe presque totalement et ne laisse aucune place pour des noyaux. Il est d'aspect huileux mais ne contient pas d'huile, et le terme oléifère ne devrait donc pas être utilisé. Il y a plus d'un siècle déjà que l'on sait que cette dénomination est fautive. Malheureusement l'Histoire reste, par son essence même, d'une lenteur irritante. Les thromboplères se rencontrent chez beaucoup de champignons, aussi chez certaines russules, par contre rarement chez les lactaires. C'est pour cette raison que nous ne les avons pas inclus dans notre discussion. Les hyphes génératives enfin sont distribuées irrégulièrement dans la trame des lactaires et des russules. Elles sont, comme toutes les hyphes de ces deux genres, dépourvues de boucles. Leurs cellules sont le plus souvent binucléées, pauvres en cytoplasme, et leurs parois sont minces. Elles sont orientées dans tous les sens et souvent ramifiées. Parfois elles forment des nids plus denses. Au centre du stipe, elles sont très lâches, formant de temps à autre une «sphérocyste» plus ou moins isolée, même en l'absence d'une hyphe centrale inductrice.

**Que voit-on?** Pour décrire la trame spéciale des lactaires et des russules des coupes transversales et longitudinales du pied du *Lactarius glyciosmus*, colorées artificiellement, sont présentées ici.

Figure 1: Pour montrer intégralement la photo d'une coupe transversale d'un pied aussi épais que celui d'un lactaire, il est impératif d'utiliser un grossissement si faible que les détails de la structure de la trame restent invisibles. Une telle vue d'ensemble montre que le tiers extérieur du pied

est nettement plus dense que les zones situées plus à l'intérieur. Entre la moelle particulièrement lâche du centre et la périphérie dense, nous trouvons une zone lacunaire où des endroits plus denses alternent irrégulièrement avec des zones presque vides. A l'extrême périphérie se trouve un cortex mal défini d'apparence plus sombre. Les petits cercles justes perceptibles sont des sphérocystes, les hyphes individuelles restant cachées, sauf dans la moelle centrale, où l'on peut presque les deviner.

**Figures 2–5: Coupes transversales** Fig. 2: Zone périphérique avec une couche superficielle non gélatineuse. Dans la trame du pied, on remarque des îlots irréguliers de «sphérocystes». Au centre de la photo, une colonne de «sphérocystes» coupée transversalement nous montre une minuscule hyphe centrale, difficilement visible à ce grossissement. Les petits cercles et ellipses irréguliers et remplis d'un cytoplasme coloré en rouge sont des laticifères, l'un d'eux est signalé par une flèche. Fig. 3: La moelle centrale est formée d'hyphes génératives orientées dans tous les sens. Les endroits colorés en rouge contiennent du cytoplasme ou des noyaux. En haut à droite présence de jeunes sphérocystes isolées. Fig. 4: A cet endroit le revêtement du pied est légèrement gélatineux (flèche horizontale). Sous ce revêtement, une colonne de cellules vésiculeuses, a été coupée transversalement et nous montre son hyphe centrale au contenu coloré de rouge. Plus haut à droite sur la photo, une coupe transversale oblique d'un laticifère est marquée d'une flèche inclinée. De nombreuses hyphes génératives complètent la photo. Les structures colorées en rouge dans les «sphérocystes» sont des restes de cytoplasme. Fig. 5: Une autre colonne de cellules vésiculeuses fait apparaître une hyphe centrale libre et vide (flèche verticale). La flèche horizontale indique un groupe de huit noyaux serrés les uns contre les autres, ceci, dans une grande cellule vésiculeuse. – Les agrandissements sont les mêmes pour les figures 2 et 3 comme pour les figures 4 et 5.

**Figures 6–9: Coupes longitudinales** Fig. 6: Sous un revêtement du pied partiellement et légèrement gélatineux, l'on trouve quelques laticifères (deux sont marqués par des flèches). Des colonnes verticales de cellules vésiculeuses sont également visibles. L'une d'elles avec une hyphe centrale est juste visible à ce grossissement (flèche inclinée). A droite du long laticifère se trouvent de nombreuses hyphes génératives.

Fig. 7: La moëlle du centre du pied est constituée d'hyphes génératives orientées dans tous les sens, même si l'orientation longitudinale est légèrement dominante. Quelques groupes de cellules vésiculeuses sont également présents. Fig. 8: Ce laticifère dévoile un de ses noyaux (flèche verticale) dans son cytoplasme dense. A sa droite, une colonne de cellules vésiculeuses avec une hyphe centrale vide en coupe longitudinale (flèche horizontale). A gauche sur la photo quelques hyphes génératives. Fig. 9: Hyphes génératives de la moëlle. L' hyphe longue nous laisse voir deux noyaux colorés en rouge. Les agrandissements des figures 6 et 7 sont identiques à ceux des figures 8 et 9.

**Méthode de travail** De courts échantillons du pied ont été fixés aux aldéhydes, enrobés dans des méthacrylates et coupés au microtome à une épaisseur de 10 µm. Les coupes montées sur porte-objets ont été colorées d'abord avec une solution acide de fuchsine S, d'où résulte une coloration rouge du cytoplasme et des noyaux, puis avec le chlorure de fer - hématoxyline pour teinter les parois et les endroits gélatineux en noir ou gris pâle.

Traduction J.-P. MANGEAT

## FUNDMELDUNGEN TROUVAILLES RITROVAMENTI

### Leuchtender Wurzelbecherling

PETER BUSER

#### *Sowerbyella rhenana* (Fuckel) J. Moravec 1986

Basionym: *Aleuria rhenana* Fuckel  
Synonym: *Aleuria splendens* Quél.

Makroskopisch ist die Gattung *Sowerbyella* «Wurzelbecherlinge» anhand des Erscheinungsbildes, wie der deutsche Name andeutet, im Felde recht gut anzusprechen. Im Gegensatz zu den ähnlichen

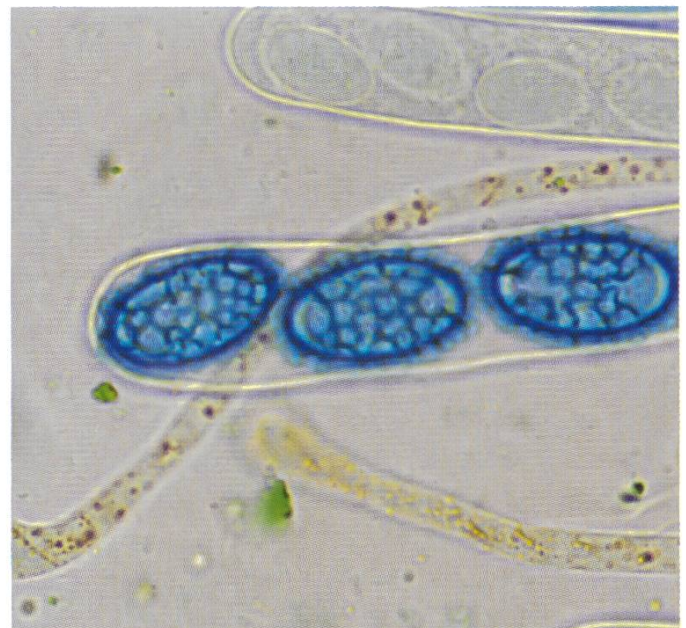
Gattungen mit relativ grossen Fruchtkörpern wie Becherlinge (*Peziza*), Prachtsbecherlinge (*Caloscypha*), und Orangebecherlinge (*Aleuria*) sitzen bei den Wurzelbecherlingen (*Sowerbyella*) die becherbis schalenförmigen Apothecien auf einem meist gut erkennbaren Stiel.

Da *Sowerbyella rhenana* nach Literatur ein sehr seltener Pilz ist, möchte ich diesen Fund vorstellen.



FOTOS PETER BUSER

*Sowerbyella rhenana*



*Sowerbyella rhenana* Sporen