

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie
Herausgeber: Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde
Band: 90 (2012)
Heft: 2

Artikel: Amyloide und dextrinoide Sporenwände noch einmal
Autor: Clémenton, Heinz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-935553>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Amyloide und dextrinoide Sporenwände noch einmal

HEINZ CLÉMENÇON

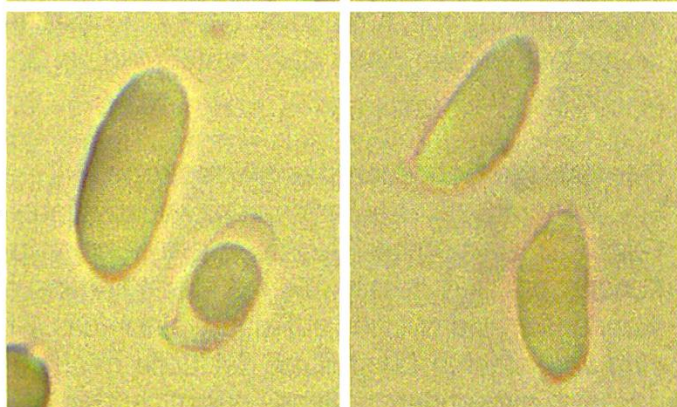
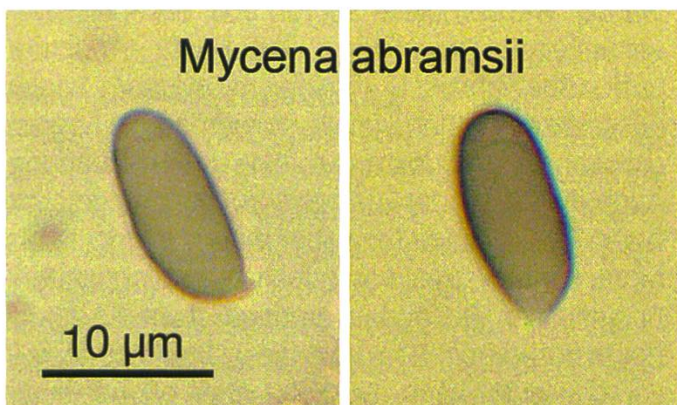
Eine alte Geschichte

Noch und noch muss ich seit Jahren an Zusammenkünften und Tagungen sehen, wie manche Pilzler beim Beurteilen der amyloiden Reaktion der Sporenwände in Melzers Jodlösung unsicher sind. Besonders die dünnen und glatten Wände machen Schwierigkeiten, wie etwa die der *Mycenen*, *Amaniten* und *Cystodermen*. Ich möchte deshalb an dieser Stelle wieder einmal einige Bemerkungen zu diesem Thema anbringen.

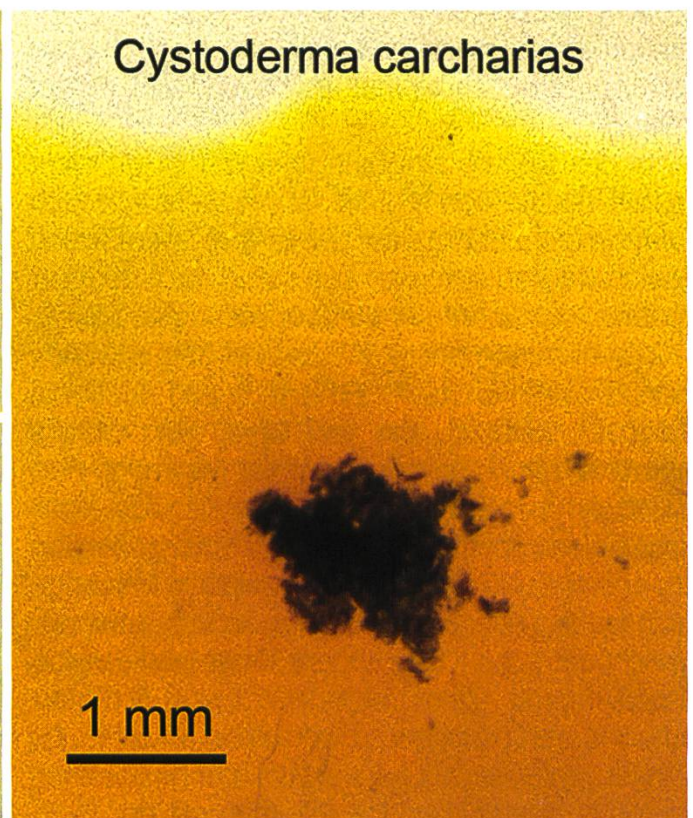
Die Jodlösungen

Melzer (1924) hatte eine recht starke Jod-Kaliumjodid-Lösung aus optischen Gründen mit Chloralhydrat versetzt um die amyloiden Ornamente der *Russula*-Sporen zu studieren. Dadurch erscheint zwar der Zellinhalt der *Russula*-Sporen strukturlos, aber der hohe Jodgehalt färbt ihn dunkel gelb bis gelbbraun, und der Hintergrund im Mikroskop ist gelb. Dies stört zwar das klare Erkennen der Ornamen-

te dieser Sporen nicht, erschwert aber das Erkennen einer schwachen amyloiden Reaktion dünner, strukturloser Sporenwände. Deshalb führte Gilbert (1940: 18) zum Studium der *Amanita*-Sporen eine ähnliche Lösung mit stark vermindertem Jodgehalt ein, die den Sporenhalt (fast) ungefärbt lässt, im Mikroskop farblos erscheint und die trotzdem die amyloiden Wände der *Amanita*-Sporen stark anfärbt. In mancher Hinsicht ist Gilberts Lösung der Melzer-Lösung überlegen; aber Gilberts Lösung ist in Vergessenheit geraten, wohl weil sie kurz nach Ausbruch des Zweiten Weltkrieges veröffentlicht und dann übersehen wurde. Für manche Sporenwände ist der Jodgehalt der Gilbert'schen Lösung eher niedrig. In solchen Fällen hat sich meine Lösung «Gilbert +» mit doppeltem Jodgehalt besser bewährt. Eine Übersicht über die gebräuchlichen Jodlösungen ist in der Tabelle zusammengestellt (in der Mikroskopie sind noch eine ganze Reihe



Mycena abramsii Sporen aus einem Lamellen-Quetschpräparat in Melzer. Wände mit verschieden starker amyloider Reaktion.



Cystoderma carcharias Ein kleines Häufchen Sporen in einem Tropfen Melzer. Die amyloide Reaktion ist sehr deutlich.

weiterer Jodlösungen im Gebrauch, mit und ohne Kaliumjodid, mit und ohne Chloralhydrat, aber auf die wird hier nicht eingegangen, da sie zum gestellten Thema nichts beitragen).

	Melzer	Gilbert	Gilbert +
Dest. Wasser	20 ml	20 ml	20 ml
Kaliumjodid	1,5 g	1 g	1 g
Jod krist.	0,5 g	0,1 g	0,2 g
Chloralhydrat	20 g	20 g	20 g

Zum Gebrauch dieser Lösungen

Üblicherweise wird ein wenig Frischmaterial oder Trockenmaterial in einem Tropfen Melzer zwischen Objektträger und Deckglas gequetscht und gleich im Mikroskop angeguckt; und üblicherweise sieht man auch, was man gesucht hat, z.B. die amyloiden Warzen einer Täublingsspore. Mit manchen Objekten klappt dieses Verfahren recht gut, mit manch andern aber nicht. Der richtige Gebrauch sieht vor, dass das Pilzmaterial zuerst mit Ammoniak benetzt werden muss (auch das Frischmaterial), dass die Ammoniaklösung dann mit einem Filterpapier abgesaugt wird, dass dann das Pilzfragment mit einem grossen Tropfen Melzers Lösung bedeckt wird, und falls keine amyloide Reaktion gesehen wird, dass das Präparat nach etwa 20 Minuten noch einmal untersucht wird (Singer 1986: 92).

In der Tat, die amyloide Reaktion ist oft nicht sofort feststellbar, und sie ist oft recht schwach, und sie braucht nicht auf der ganzen Sporenwand gleich stark zu sein. Wer also sofort nach dem Einbringen der Sporen in Melzers Lösung im Mikroskop sehr dunkle oder gar schwarze Sporenwände sucht, hat eine falsche Erwartung und damit ein falsches Suchbild. Die von Singer empfohlene **Wartezeit** von 20 Minuten ist ein Minimum. Redhead, Ammirati & Norvell (1995) stellen fest, dass oft Stunden nötig sind, um eine sichtbare Reaktion zu erzielen und empfehlen deshalb, die Präparate mindestens über Nacht altern zu lassen – aber wer macht das schon! Eine andere Sache ist die Vorbehandlung mit Ammoniak oder mit KOH (ich brauche 5 %-ige Lösungen). Sowohl Kohn & Korf (1975), Singer (1986), als auch Baral (1987) unterstreichen deren Notwendigkeit. Die Reaktion mit der Jodlösung kann in zweierlei Weisen von der alkalischen Vorbehandlung abhängen: Oft ändert der Farbton der Jod-Reaktion, oder ohne Vorbehandlung tritt

gar keine Farbreaktion ein. Die dextrinoide Reaktion (selten die amyloide) kann in trockenem Material verloren gehen und oft durch eine Behandlung mit Alkali wiederhergestellt werden. Aber es ist unbedingt notwendig, die alkalische Lösung gut abzusaugen und mit einem grossen Tropfen Melzers Lösung zu ersetzen, der mit Vorteil wieder abgesaugt und durch einen neuen Tropfen ersetzt wird. Die Jodreaktion findet in einer alkalischen Lösung nicht statt, nur im sauren Bereich von rund pH 2,5 bis 7,0 mit einem Optimum um pH 4 (Lorentz, Zander & Adlung 1969); das ist etwa so sauer wie verdünnter Essig. Es ist deshalb nötig, die alkalische Lösung zu entfernen (Ammoniak hat einen pH-Wert von 10,5–11,5). Dazu sind Melzers und Gilberts Lösungen gut geeignet, denn sie sind von Haus aus sauer (die weit verbreitete Ansicht, dass eine alte, saure Melzer-Lösung ungeeignet sei, ist falsch; Clémenton 2000).

Das Alter der Sporen – Ob und wie eine Sporenwand mit einer Jodlösung eine Farbreaktion gibt, ist manchmal vom Alter der Sporen abhängig. Ich gebe nur zwei Beispiele. Junge und in Entwicklung begriffene Sporen der *Mycena abramsii* sind nicht oder nur sehr schwach amyloid, vollreife dagegen stark. Frisch abgesprungene Sporen der *Rhodocollybia butyracea* haben dünne, inamyloide Sporenwände. Werden diese Sporen (z.B. als Sporenpulver auf einem Objektträger) über Nacht in feuchter Luft aufbewahrt, z.B. in einer mit nassem Papier ausgekleideten Petrischale, so werden die Sporen dickwandig und dextrinoid; eine Art Nachreifung. Auch die Dauer der Aufbewahrung eines getrockneten Pilzes, einige Tage oder mehrere Monate bis Jahre, kann die Reaktion mit einer Jodlösung stark beeinflussen. Besonders empfindlich ist die dextrinoide (rotbraune) Reaktion, die in Trockenmaterial verschwinden kann. Sie kann aber oft mit einer Vorbehandlung mit Ammoniak oder KOH wiederhergestellt werden. Mehr dazu findet man bei Baral (1987).

Der richtige Gebrauch des Mikroskopes

Ein weiterer zur Verunsicherung beitragender Faktor ist ein falscher Gebrauch des Mikroskop-Kondensors und dessen Blende. Der Kondensor «kondensiert» das Licht auf das Objekt (das ist eine vereinfachte Darstellung der Rolle des Kondensors), die Kondensorblende beeinflusst die Helligkeit der Beleuchtung. Das heisst nun nicht, dass die Blende dazu dient, die Helligkeit im Mikroskop zu regulieren; sie dient ausschliesslich dazu, den

Beleuchtungswinkel des Kondensors an den Öffnungswinkel des Objektivs anzugleichen. Wird die Blende benutzt um die Helligkeit zu regulieren, so kann das verheerende Folgen auf die Bildqualität haben: Bei zugezogener Blende werden die Schatten um die Objekte dunkler und breiter, und die Farben dünner Objekte verschwinden. Damit wird die amyloide Reaktion dünner, glatter Sporenwände schlicht und einfach unsichtbar. Die gleiche Wirkung hat eine tiefe Einstellung des Kondensors (weit unter dem Objektisch). Viele Pilzler und auch Mikroskopiker anderer Disziplinen sehen zwar diese dunklen und breiten Schatten, halten sie aber für reale Strukturen und glauben, das Objekt besser sehen zu können, da der Kontrast stärker ist. Dass die Auflösung, die Sichtbarkeit zarter Strukturen, dabei verloren geht, wird diesen Mikroskopikern nicht bewusst. Und so stehen die Pilzler vor der Unmöglichkeit, eine amyloide Reaktion zu erkennen. Also: Kondensor in hoher Stellung und Blende öffnen, bis die Schatten verschwinden. Bei solchermassen eingestellten Mikroskopen ist die erste Reaktion der anders gewohnten Pilzler meist der Ausruf «Jetzt sehe ich nichts mehr!» Ja, man sieht (fast) keine Schatten mehr, dafür aber die zarten Strukturen und Farben besser. Man muss sich an das Bild gewöhnen, muss genau und geduldig hinsehen.

Ein unglücklicher Ratschlag

Horak schreibt «Schwach amyloide Sporen müssen unter dem Mikroskop kontrolliert werden» (2005, Röhrlinge und Blätterpilze in Europa. Seite 2, Abschnitt 3.1., letzter Satz). Wer diesem Rat folgt und zudem sein Mikroskop falsch benützt (Kondensorblende zu stark zugezogen), der sieht im Mikroskop die schwache amyloide Reaktion der Sporen überhaupt nicht. Schwach amyloide Sporen können im Mikroskop auch bei richtiger Einstellung des Kondensors quasi inamyloid erscheinen, sogar bei Verwendung von Gilberts Lösung. So wie auch die roten Blutkörperchen trotz intensiv roten Blutes im Mikroskop auffallend blass, beinahe farblos erscheinen, so erscheinen auch die schwach amyloiden Sporenwände im Mikroskop so blass, dass sie für inamyloid gehalten werden können.

Ein besserer Ratschlag

Eine viel bessere (und auch die originale) Methode zur Feststellung einer amyloiden Reaktion besteht darin, ein kleines Häufchen zusammengekratzter Sporen aus einem Sporenpulver in die Randzone eines Tröpfchens Melzers Lösung zu bringen (nicht rühren!), wo das Häufchen dann bald fast schwarz wird, auch dann, wenn die Reaktion so schwach ist, dass sie im Mikroskop kaum mehr erkannt werden kann. Bitte ausprobieren, aber nicht mit dem Spaltblättling *Schizophyllum commune*, der inamyloide Sporen hat, trotz Horaks gegenteiliger Angabe (im selben Buch Seite 506). Nehmen Sie dazu lieber die Sporen des Muschelseitlings *Sarcomyxa serotina*, der amyloide Sporen hat, trotz Horaks gegenteiliger Angabe (im selben Buch Seite 161).

LITERATUR

- BARAL H.O. 1987. Lugol's solution/IKI versus Melzer's reagent: Hemiamyloidity, a universal feature of the ascus wall. *Mycologia* 29: 399–450.
- CLÉMENTON H. 2000. Unfug mit Melzer. *Schweiz. Zeitschrift für Pilzkunde* 78: 276–278.
- GILBERT E.J. 1940. Amanitaceae. In: J. Bresadola, *Iconographia Mycologica* vol. XXVII, Suppl. I. Mailand.
- KOHN L.M. & R.D. KORF 1975. Variation in Ascomycete iodine reactions: KOH pretreatment explored. *Mycotaxon* 3: 165–172.
- LORENTZ K., A. ZANDER & J. ADLUNG 1969. Untersuchungen zur amyloklastischen Amylase-Bestimmung. *Zeitschrift für klinische Chemie und klinische Biochemie* 7: 241–249.
- MELZER V. 1924. L'ornementation des spores des Russules. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 40: 78–81.
- REDHEAD S.A., J.F. AMMIRATI & L.L. NORVELL 1995. *Omphalina* sensu lato in North America 3: *Chromosera* gen. nov. *Beiheft Sydowia* 10: 155–167.
- SINGER R. 1986. *Agaricales in Modern Taxonomy*. 4. Auflage. Koltz, Königstein.