

|                        |    |       |      |           |
|------------------------|----|-------|------|-----------|
| Zeitschr. f. Pilzkunde | 37 | Lehre | 1971 | J. Cramer |
|------------------------|----|-------|------|-----------|

## Amyloide Hyphen und dextrinoide Sporen bei *Rozites caperata*

Von

Heinz C l é m e n ç o n

**ABSTRACT:** Amyloid hyphae and dextrinoid spores in *Rozites caperata*. The velum, the context of the pileus and of the stipe, and the mediostratum of the lamellae are amyloid; the hymenium, the subhymenium and the pileus cuticle are inamyloid in Melzers iodine solution. The amyloidity is restricted to incrustations of some hyphae. These are amyloid; the hymenium, the subhymenium and the pileus cuticle are inamyloid in Melzers as on septa, especially around the dolipore. It stains red with the PAS reaction, but direct evidence that it is a polysaccharide could not be given since the hydrolysis in periodic acid prevents the reaction with iodine. The amyloid incrustations may be hydrolysed with hydrochloric acid or potassium hydroxide solution, but not with amylase. The deep blue color disappears with heating and reappears with cooling. It is probably a polysaccharide different from starch. The amyloidity is persistent in dried herbarium specimens.

The innermost spore wall stains reddish brown in Melzers solution, but the ornamented wall remains unchanged. This dextrinoidity is persistent in HCl- and KOH-treated spores but disappears in herbarium specimens.

Durch einen Zufall fand ich, daß das Fleisch von *Rozites caperata* (Pers. ex Fr.) Karst. mit Melzers Jodlösung eine tief dunkelblaue bis olivgrüne Färbung annimmt. Die Reaktion kann auch mit trockenem Material durchgeführt werden. Da weder M o s e r (1953), noch S i n g e r (1962), noch H o r a k (1968) eine solche Reaktion erwähnen, glaube ich, daß hier zum erstenmal darauf aufmerksam gemacht wird\*.

### Makroskopische Beobachtungen

Frische Fruchtkörper reagieren nicht in allen Teilen gleich. Auf dem Hut tritt eine dunkel graublau Farbe (40 E 7-8, Maerz und Paul 1930), auf dem Stiel und auf dem Ring eine flaschengrüne Farbe auf (31 J-L 1-8). Die Flecken auf dem Stiel sind oft stahlblau bis reinblau gesäumt. Das Hutfleisch

#### \* Anmerkung

Während sich diese Veröffentlichung im Druck befand stellte sich heraus, daß bereits R. Henry in seiner Liste "Réactions Chimiques Colorées en Mycologie" (Rev. Mycol. 23, 162, 1958) auf die Blaufärbung des Fleisches von *Rozites caperata* mit Jod aufmerksam machte, ohne jedoch weitere Untersuchungen darüber bekannt zu geben.

wird zunächst dunkel graugrün (31 E 9), nach einigen Sekunden tiefer dunkel grau-blaugrün (32 J-L 4-8). Die Stielspitze wird innen, besonders bei jungen Pilzen, olivgrün (31 A-C 4-5), die Stielbasis dunkelblau (39 J 8). Zwischen Basis und Spitze reagiert das Stielmark gleich wie das Hutfleisch, die Randteile dagegen wesentlich schwächer. Bei jungen Pilzen werden diese nur olivgrün. Bei alten Pilzen verwischen sich diese Unterschiede, bleiben aber immer feststellbar.

Die auf dem Hut liegenden Teile des Velums universale reagieren stark, während die Huthaut inamyloid ist und sich nicht verfärbt. Auch das Hymenium und das Subhymenium bleiben ohne Farbveränderung, während das Mediostratum der Lamellentrama stark amyloid ist (Figur 1).

### Die amyloiden Hyphen

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die Amyloidität auf eine die Zellwände vereinzelter Hyphen inkrustierende Substanz beschränkt bleibt, während die Zellwand selbst inamyloid ist. Die amyloid inkrustierten Hyphen sind unter vielen inamyloiden eingestreut, und ihr veränderlicher Anteil bedingt die verschiedenen Farbtiefen der makroskopischen Reaktion. Huthaut, Hymenium und Subhymenium enthalten keine amyloid inkrustierte Hyphen.

Die im ganzen Fruchtkörper auftretenden Oleiferen sind manchmal auch mit der amyloiden Substanz inkrustiert, wenn auch meist nur spärlich (Figur 3).

Die amyloide Substanz überzieht die Zellwand selten als lückenloser Belag, sondern ist meist in Ringe und Schollen sehr verschiedener Größe und Dicke aufgeteilt (Figuren 2-6, 8-11). Selten löst sie sich von der Wand ab und kommt als kleine Körnchen interhyphig vor (Figur 7). Es ist auffallend, daß die amyloide Substanz nicht auf die Außenseite der Zellwand beschränkt ist, sondern häufig die Innenseite, also die dem Cytoplasma zugewendete Seite der Zellwand, inkrustiert (Figuren 9 und 10). Es kommt auch vor, daß die amyloide Substanz gleichzeitig innen und außen auftritt und so die inamyloide Zellwand wenigstens stellenweise beidseitig belegt, wie das in der Figur 15 deutlich sichtbar ist.

Hyphen, deren Zellwände sehr wenig oder gar keine amyloide Bekleidung tragen, weisen oft amyloide Septen auf. Diese kann entweder ganz oder nur um den zentralen Doliporus herum amyloid sein (Figuren 11-14). Nicht selten trägt die Schnalle solcher Septen einen amyloiden Kragen, welcher im Lumen zwischen Schnallenbogen und Hyphe besonders dick und auffällig werden kann (Figuren 8, 11 und 12).

Im Stiel und in der Lamellentrama sind vorzugsweise die dünnen, nicht angeschwollenen Hyphen amyloid inkrustiert, die turgeszenten Hyphen dagegen meist nicht. Dieser Unterschied läßt sich im Velum und vor allem im Hutfleisch nicht oder doch nur sehr schlecht erkennen.

#### Die amyloide Substanz

Die Melzersche Jodlösung färbt die amyloiden Inkrustationen rein blau, wobei je nach deren Dicke die Farbtiefe von Himmelblau bis zu dunklem Preußischblau reichen kann. Die amyloide Substanz ist nicht identisch mit dem ebenfalls die Zellwände inkrustierenden Pigment, denn dieses wird durch die Melzersche Lösung nicht gebläut und bleibt im Präparat neben den blau erscheinenden amyloiden Inkrustationen als deutlich unterscheidbare, braungelbe Masse erhalten. Auf der Überlagerung der beiden Farben beruht die oft grüne Erscheinung der makroskopischen Reaktion.

Die amyloide Substanz läßt sich durch milde Hydrolyse mit Salzsäure oder Kalilauge (1M, 60°C, 6 Stunden) vollständig weglösen, während die Hydrolyse mit Amylase nicht gelingt. Die gleiche Amylase-Lösung ("Diastase Merck" 1 mg/ml, Citrat-Phosphatpuffer 0,1 M, pH 5,0), welche innerhalb weniger Minuten die Stärke eines Kontrollversuches bis zum Verschwinden der Jodreaktion abbaute, hatte auch nach 22 Stunden Einwirkung noch keinen Effekt auf die amyloide Substanz von *Rozites caperata* ausgeübt. Es kann sich deshalb bei der amyloiden Substanz nicht um Stärke handeln. Es ist in diesem Zusammenhang umso bemerkenswerter, daß die blaue Farbe beim Erhitzen verschwindet und beim Abkühlen wieder erscheint, ganz ähnlich, wie das auch beim Jod-Stärke-Komplex der Fall ist.

Dies alles läßt vermuten, daß die amyloide Substanz ein Kohlenhydrat oder sogar ein Polysaccharid ist. Der direkte Nachweis mit der Perjodsäure-Schiff Reaktion gelang aber nicht. Wohl färbten sich einige vom Pigment deutlich verschiedene Inkrustationen der Zellwand, und diese waren in der Art der amyloiden Substanz verteilt, jedoch blieb die Blaufärbung dieser Massen durch die anschließend durchgeführte Jodprobe wohl wegen der stattgefundenen Hydrolyse in der Perjodsäure aus.

#### Die Sporen

Während der Untersuchung der amyloiden Hyphen fiel mir auf, daß die Sporen in Melzers Jodlösung eine tief braunrote Farbe annahmen, die deutlich von der viel blaßeren natürlichen, aber auch von der durch Kalilauge

vertieften Eigenfarbe verschieden ist. Die Dextrinoidität der frischen Sporen ist sehr stark und kontrastiert auffallend mit der Amyloidität der Hyphen. Sie beruht auf einer starken, bräunlich-weinroten Färbung der innersten Sporenwandschicht (deren korrekte Bezeichnung erst nach elektronenmikroskopischen Untersuchungen festgelegt werden kann). Die Dextrinoidität blieb auch nach der Behandlung mit Salzsäure oder Kalilauge erhalten, auch wenn diese auf 24 Stunden ausgedehnt wurde.

Die bräunlichgelbe, Warzen tragende Sporenwandschicht blieb in der Jodlösung unverändert, verschwand aber nach der Behandlung mit Kalilauge.

### Herbarmaterial

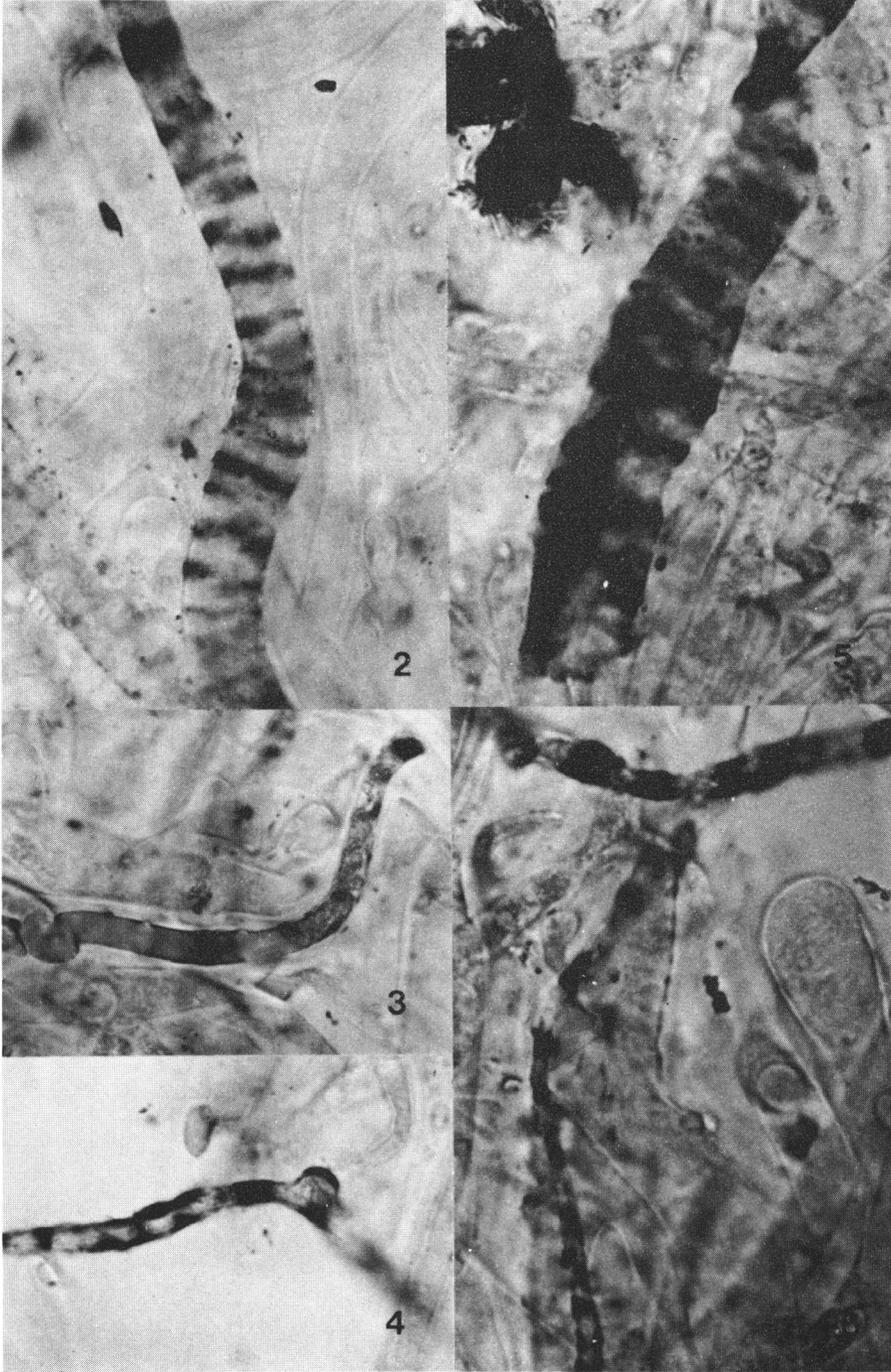
Ich hatte die Gelegenheit, seit erst 2 Wochen im Herbarium liegende Pilze und sehr alte, von Trog um die Mitte des letzten Jahrhunderts deponierte und von Fayod im Jahre 1900 revidierte Fruchtkörper von *Rozites caperata* zu untersuchen. Dabei ergab sich, daß die Amyloidität der Inkrustationen auch im über hundertjährigen Material voll erhalten geblieben ist, während die Dextrinoidität der Sporen nach 2 Wochen schon deutlich vermindert und im Trogschen Material vollständig verschwunden ist.

### Literatur

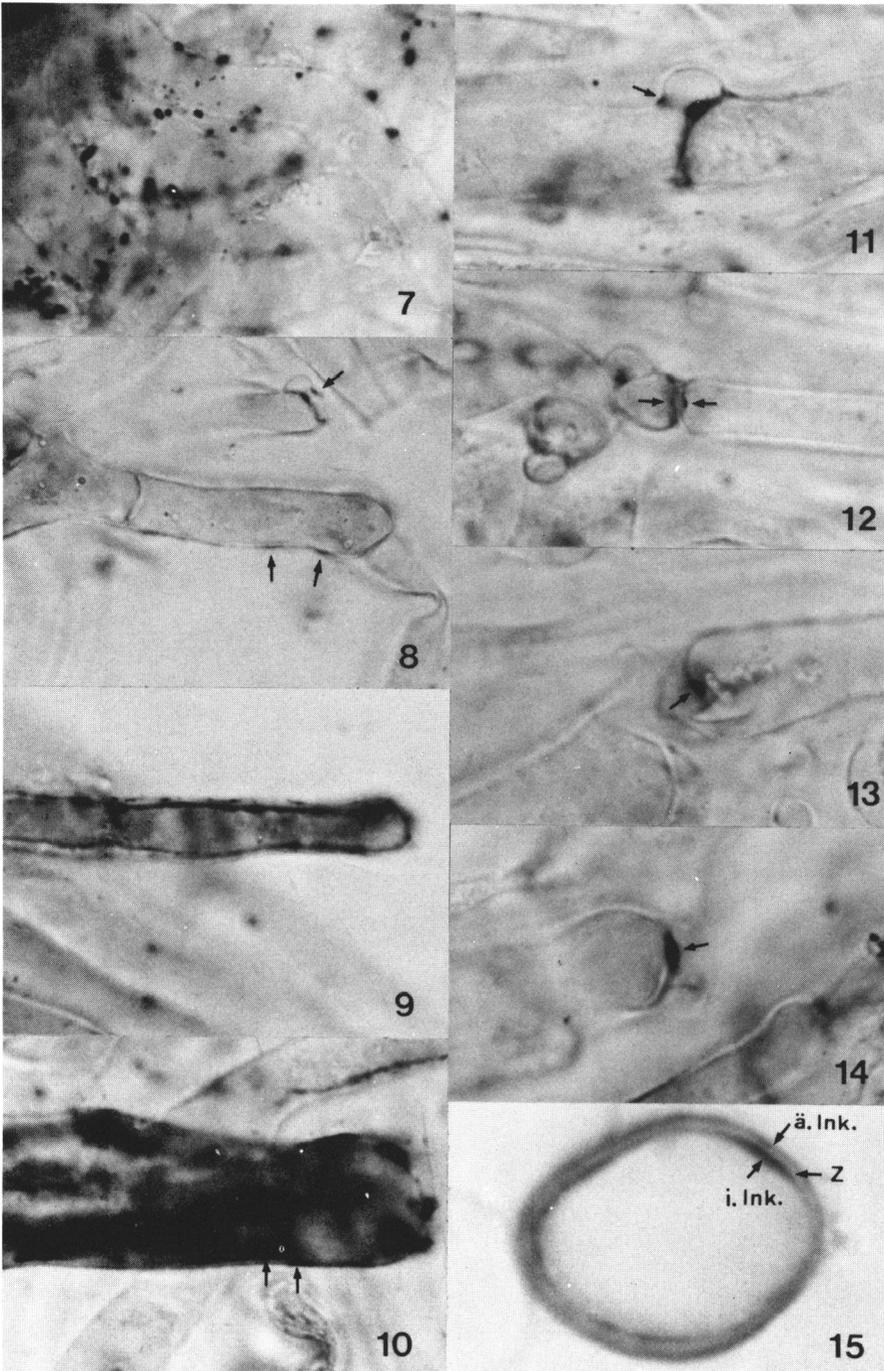
- MAERZ, A. und M. R. PAUL (1930) - A Dictionary of Color. McGraw-Hill, New York.  
 MOSER, M. (1953) - Die Gattung *Rozites* Karsten. Schweiz. Z. Pilzk. 31, 164-172.  
 SINGER, R. (1962) - The *Agaricales* in modern taxonomy. Cramer, Weinheim.  
 HORAK, E. (1968) - Synopsis generum Agaricalium (Die Gattungstypen der *Agaricales*). Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Band 13, Bern.

Figur 1: Aufsicht auf einen dicken Querschnitt durch Hut und Lamellen, behandelt mit Melzers Lösung. Huttrama und Mediostratum amyloid, Hymenium und Subhymenium inamyloid, Sporen dextrinoid. 75:1.





Figuren 2-14: Amyloid inkrustierte Hyphen aus dem Velum universale des Hutes, 1000:1. Fig. 3: Schwach inkrustierte Oleifere. Fig. 7: Interhyphige amyloide Substanz. Fig. 8: Schwache Inkrustationen (Pfeile) und amyloider Kragen einer Schnalle (Pfeil). Fig. 9, 10: Amyloide Inkrustationen auf der Innen- und Außenseite der gleichen Zellwand. Fig. 11: Amyloide Septe und Kragen einer Schnalle. Fig. 12: Amyloider Doliporus (Pfeile) im optischen Längsschnitt. Fig. 13: Amyloider Doliporus (Pfeil). Fig. 14: Amyloider Doliporus, etwas umgelegt. Porus als heller Zentralfleck erkennbar (Pfeil) (In dem Foto weniger gut sichtbar, als bei direkter mikroskopischer Beobachtung).



Figur 15: Querschnitt durch eine innen und außen amyloid belegte Hyphe aus der Huttrama, 3000:1. i. Inkr. = innere Inkrustation, amyloid. ä. Inkr. = äußere Inkrustation, amyloid. Z = Zellwand, inamyloid.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Pilzkunde](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [37\\_1971](#)

Autor(en)/Author(s): Clemencon Heinz

Artikel/Article: [Amyloide Hyphen und dextrinoide Sporen bei Rozites caperata 161-168](#)