Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie
Herausgeber: Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde
Band: 42 (1964)
Heft: 2

Artikel: Untersuchungen in der Gattung Oudemansiella (Speg.) I.
Autor: Knecht, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-937492

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: 21.08.2025

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

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR PILZKUNDE

BULLETIN SUISSE DE MYCOLOGIE

Offizielles Organ des Verbandes Schweizerischer Vereine für Pilzkunde und der Vapko, Vereinigung der amtlichen Pilzkontrollorgane der Schweiz

Organe officiel de l'Union des sociétés suisses de mycologie et de la Vapko, association des organes officiels de contrôle des champignons de la Suisse

Redaktion: Julius Peter, Untere Plessurstraße 92, Chur. *Druck und Verlag:* Benteli AG, Buchdruckerei, Bern-Bümpliz, Telephon 66 39 11, Postcheck III 321. *Abonnementspreise:* Schweiz Fr. 10.–, Ausland Fr. 12.–, Einzelnummer Fr. 1.–. Für Vereinsmitglieder gratis. *Insertionspreise:* 1 Seite Fr. 90.–, ½ Seite Fr. 48.–, ¼ Seite Fr. 25.–, 1/8 Seite Fr. 13.–. *Adreßänderungen* melden Vereinsvorstände bis zum 2. des Monats an *Paul Staudenmann, Bonstettenstraße 7, Bern.*
Nachdruck, auch auszugsweise, ohne ausdrückliche Bewilligung der Redaktion verboten.

42. Jahrgang – Bern-Bümpliz, 15. Februar 1964 – Heft 2

SONDERNUMMER 52

Untersuchungen in der Gattung Oudemansiella (Speg.) I.

Von J. Knecht

Einleitung

Singer führt in seinem neuen Werk [7] die Gattung Oudemansiella unter dem Tribus Marasmieae (Fam. Tricholomataceae) auf und teilt sie in zwei Untergattungen: Subgenus I. Xerula und Subgenus II. Oudemansiella. Systematik sowie Abgrenzung der Gattung sind hiermit abgeklärt. «*Collybia*» *platyphylla* (Pers. ex Fr.), den Moser bei Oudemansiella einreiht [5], stellt Singer nach wie vor zu Tricholomopsis. Auf seine systematische Stellung wird hier vorerst nicht weiter eingegangen.

Es sollen in diesem und späteren Artikeln, die sich in zwangloser Reihe folgen, Untersuchungen jeder einzelnen Art dieser Gattung besprochen werden. Die Art- und Gattungscharakteristiken werden miteinander verglichen.

Als bis jetzt wohlbekannte mikroskopische Merkmale, die für die ganze Gattung gelten, sind die großen, rundlichen, nicht amyloiden Sporen, die sehr großen Basidien, die Zystiden der Lamellen, das Hymeniderm der Huthaut, die (fast) reguläre Lamellentrama [5, 7].

Das Hauptaugenmerk wird im folgenden nicht diesen allgemein bekannten mikroskopischen Gattungsmerkmalen geschenkt, sondern es wird nach unbekannten gesucht. Größere Beachtung soll die Entwicklung der Zellen und Gewebe erfahren. Fürs erste werden hier an *Oudemansiella badia* die Oberhaut des Hutes (das Hymeniderm) sowie die Bekleidung des Stieles untersucht.

Oudemansiella badia (Quél.) Moser

1. Entwicklung der Zellen von Hutoberhaut und Stielbekleidung

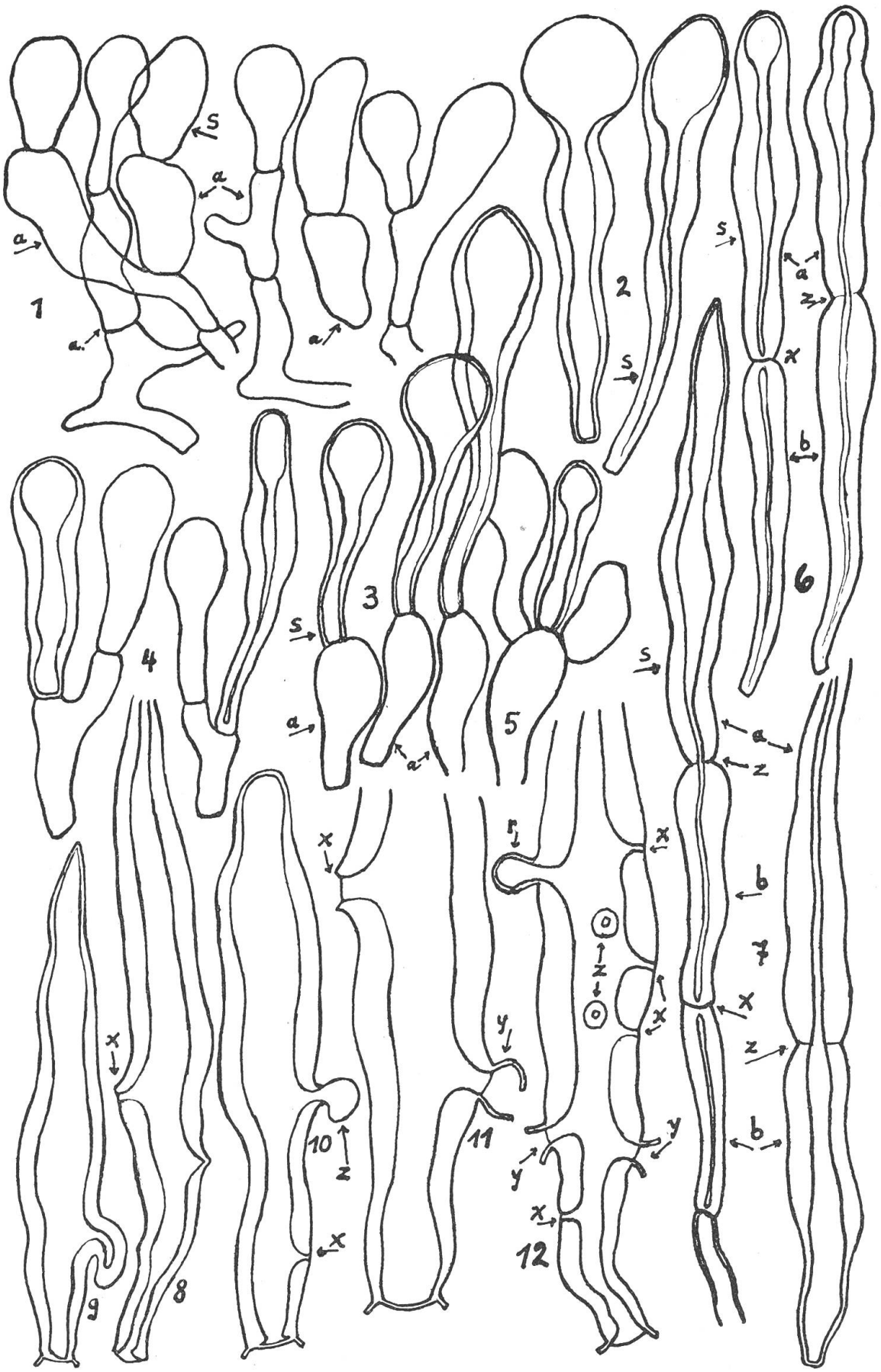
Die Hutoberhaut (Hymeniderm nach H. Lohwag, 1944) wird durch zweierlei Elemente gebildet: erstens durch keulenförmige, 20–80 × 10–30 μ messende Zellen mit vakuolärem Pigment und zweitens durch lange, 200–600 μ, am Hutrand bis 1000 μ messende, dunkelbraune Haare mit membranärem Pigment. Die jüngsten Stadien letzterer sind noch mit farbloser Membran, zeigen meist keulige Formen und unterscheiden sich von den Keulenzellen nur durch ihre verdickte Membran. Sie sind besonders zahlreich in der Hutmitte. Dort befinden sich zwischen den zu Haarzellen auswachsenden Elementen auch die jungen Formen der Keulenzellen. Diese sind schmal, 7–10 μ breit und enthalten noch wenig oder kein Pigment.

Eine 30 μ dicke Lage mit 7–15 μ breiten Hyphen zwischen Hymeniderm und Hutfleisch entspricht einer Cutis. Die Haarzellen entspringen im allgemeinen unmittelbar den Cutishyphen. Bei den Keulenzellen vermitteln zwei bis drei Zwischenzellen die Verbindung mit den Cutishyphen. Diese Zwischenzellen sind jedoch wegen ihrer antiklinen Lage dem Hymeniderm zuzurechnen. Sie messen 20–50 × 10–30 μ und enthalten meist auch das gleiche vakuoläre Pigment wie die Keulenzellen. Manchmal sind sie verzweigt (Abb. 1).

Die Unterschiede von Keulenzellen und Haarzellen sind erst später groß, anfänglich sind sie nur durch die Membranen zu unterscheiden: dünn, 1 μ und weniger bei den ersteren, dick, wenigstens 2 μ bei den letzteren. Es gibt Elemente mit äußerer Form und Pigment der Keulenzellen, aber an ihrer im untern Teil verdickten Membran ist zu sehen, daß sie zu Haaren auswachsen (Abb. 2). Solche Elemente können sowohl aus der Cutis wie auch höher oben an den Zwischenzellen entsprießen (Abb. 3), manchmal sogar an der gleichen Zelle, an der eine Keulenzelle sitzt (Abb. 4 und 5). Elemente mit zuerst ausgeprägt keuliger Form erhalten bis zum kopfig verbreiterten Teil verdickte Membranen, oben am «Köpfchen» ist die Membran dünn (Abb. 2 und 3). Die keuligen und kopfigen Erweiterungen gleichen sich später teilweise aus, aber im allgemeinen nie ganz, so daß bei den ausgewachsenen Haaren ca. 50–200 μ oberhalb der Basis die größte Breite erhalten bleibt.

Bei Haarzellen, die zuerst nicht an den Cutishyphen sprossen (Abb. 3), erfahren die Zwischenzellen eine Umwandlung. Ihre Membranen verdicken sich und färben sich gelb bis braun (Abb. 6). Später werden noch die Septen durchbohrt, so daß diese Zwischenzellen mit dem Haar nur noch eine Zelle darstellen (Abb. 7) und somit das Ganze als Haarzelle gelten kann.

Am untern Teil der Haarzellen, unterhalb der größten Verbreiterung, entstehen später eigenartige Poren (Abb. 8). Bei der Bildung der Poren wird die Membran nach außen getrieben, so daß eine kleine Blase entsteht (Abb. 9 und 10). Das Lumen der Blase steht mit dem Lumen der Haarzelle in Verbindung. Zirkulation des Zellinhaltes (kleine Körner in Brownscher Molekularbewegung) von der Haarzelle in die Blase ist hiefür beweisend. Später platzt das Häutchen der Blase, und die Hautresten hangen noch einige Zeit rings um die Pore (Abb. 11 und 12), fallen aber bald ab. Die fertige Pore zeigt an der engsten Stelle einen Durchmesser von 0,4–1,2 μ. Es können bis 8 oder 12 solcher Poren an einer Haarzelle gebildet werden. Wahrscheinlich dienen sie der Ausscheidung.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
s
a
b
x
y
z

Wie oben schon erwähnt, kann man die jüngsten Haarzellen und Keulenzellen nur durch ihre Membranen voneinander unterscheiden. Die Lichtbrechung der Membran kann hier als ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zwischen Keulen- und Haarzelle dienen. Diese ist bei den Keulenzellen $n_{D\,18^0}$ 1,522. Die verdickte Membran der Haarzellen weist immer einen höheren Brechungsindex auf. Bei den ganz kleinen, farblosen Formen beträgt er $n_{D\,18^0}$ 1,523. (Die Zellen der Abbildung 2 enthalten im kopfartigen Teil noch den braunen, vakuolären Keulenzellenfarbstoff.)

Mit der Pigmentierung der Membran steigt auch deren Lichtbrechung. Kleine, gelb gefärbte Haarzellen, ca. 100 μ lang, zeigen eine Refraktion von $n_{D\,18^0}$ 1,523 bis 1,530. Diese steigt bei 200–250 μ langen Haarzellen mit stärker gefärbter Membran auf $n_{D\,18^0}$ 1,550. Bei den langen und dunkelbraunen Haarzellen des Hutes steigt der Wert schließlich auf $n_{D\,18^0}$ 1,597. Noch höheren Brechungsindex, bis zu $n_{D\,18^0}$ 1,630, weisen die schwarzbraunen Haarzellen der Stielbasis auf. Die Refraktion steigt bei den Keulenzellen auch in ihrem Alter nicht über $n_{D\,18^0}$ 1,522.

Mit den gleichen Haarzellen wie die Hutoberfläche ist auch der Stiel bedeckt. Die ersten Bildungen sind kleine, farblose, keulenförmige Elemente (Abb. 13). Keulenzellen mit braunem Pigment im Zellsaft (wie auf dem Hut) fehlen hier vollständig.

Mit Blaulicht (Blaulicht-Fluoroszenzfilter BG 12 und Sperrfilter Orange OG 1) zeigen die Keulenzellen des Hutes und die jungen, farblosen und blassen Haarzellen, gefärbt mit Eosin, gelbe Fluoreszenz. Ältere, braune Haarzellen fluoreszieren nicht, oder erst, wenn das braune Pigment zum Beispiel mit Natronlauge entfernt worden ist.

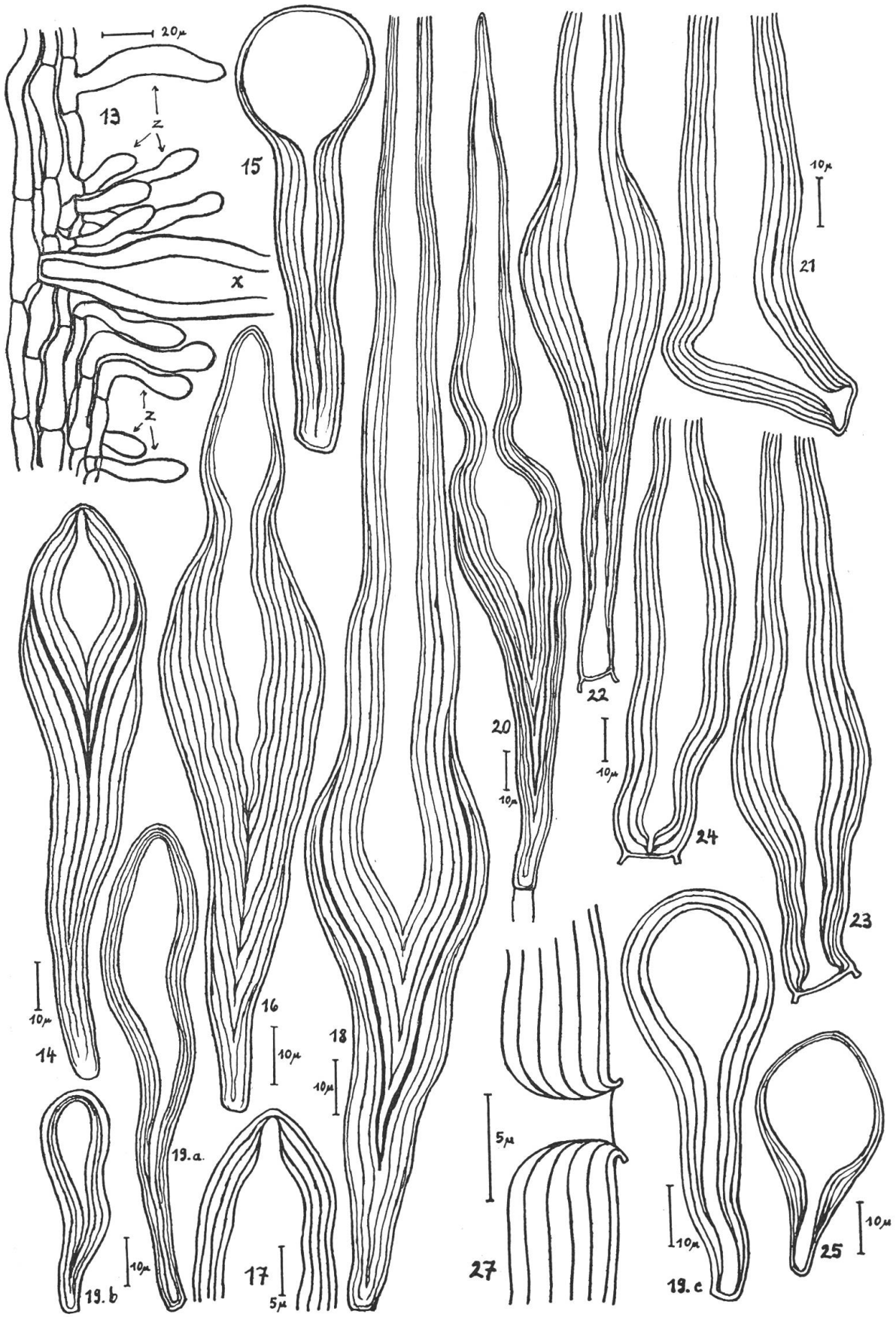
2. Die Membran der Haarzellen

a) Bau und Entwicklung

Die Membran der Haarzellen kann eine Dicke bis zu 10 μ erreichen. Mit der Breite der Haarzelle nimmt auch die Dicke der Membran zu. Diese dicken Membranen lassen vermuten, daß sie aus mehreren Schichten gebildet sind, was in Wirklichkeit auch zutrifft. Sie sind jedoch nicht ohne Hilfsmittel oder eine entsprechende Präparation sichtbar.

Durch Ausziehen des Pigmentes und leichtes Aufquellen der Membranen (3 Min. erhitzen in NaOH, ca. 15%, kurzes Auswaschen in Wasser) und darauffolgende Färbung mit Eosin und Methylenblau (oder Eosin allein) werden die verschiedenen Wandschichten deutlich erkennbar.

In besonders dicken Membranen können bis zu zwölf Schichten abgezählt werden. Junge Formen (wie z. B. Abb. 2 und 3) zeigen schon ca. vier bis sieben Wandschichten (Abb. 14 und 15). Bei Formen wie Abb. 15 ist am oberen, kopfartigen Teil erst die äußerste Wandschicht gebildet, am untern Teil aber sind mehrere Wandschichten. Das weitere Längenwachstum der Haarzelle ist nur in der äußersten Wandschicht aktiv. Es entstehen vorerst Formen wie in Abb. 14 und 16. Die zuerst gebildeten inneren Wandschichten wachsen nicht weiter, sondern es entstehen neue, die sich den andern auflagern und auch immer weiter hinauf gegen die Haarzellenspitze reichen. Die nächst innere Schicht reicht höher hinauf als jeweils die vorhergehende. Es gibt daher Formen wie zum Beispiel Abb. 18 und 20 mit am verbreiterten Teil (oberhalb der Basis) sehr dicken Membranen. Im oberen, schlan-


20μ
13
z
15
x
z
10μ
21
22
10μ
20
10μ
24
23
14
10μ
16
10μ
18
10μ
19.a.
5μ
19.b
10μ
17
5μ
27
19.c
10μ
25
10μ

ken Teil der Haarzelle nimmt die Dicke der Wand langsam ab. An der Spitze ist gewöhnlich nur eine Wandschicht (Abb. 20). Junge Haarzellen mit ausgeprägter Keulenform können am Scheitel mehrere Wandschichten aufweisen (Abb. 19 a). Solche Formen entstehen aus Elementen wie Abb. 19 b, 19 c. Sehr oft sind bei jungen, oben gerundeten oder etwas zugespitzten Formen (Abb. 14 und 17) genau am Scheitel die inneren Wandschichten wie durch einen dünnen Kanal ausgespart.

Wahrscheinlich läuft die Entwicklung der Haarzellen in zwei ± deutlichen Schüben ab. Der erste wäre bis zur Länge von ca. 100–120 μ und läßt Formen entstehen wie Abb. 15, →2, 3, 4. Der zweite Schub beginnt mit der Bildung eines dünnen Fortsatzes auf dem ± abgerundeten Scheitel. Von da an geht das Längenwachstum der Haarzelle schnell voran, womit gewöhnlich auch die Pigmentierung einsetzt. Von der Pigmentierung werden hauptsächlich die von diesem Zeitpunkt an gebildeten, inneren Wandschichten betroffen. Die vorher entstandenen färben sich weniger stark oder bleiben farblos.

Durch leichtes Zertrümmern der Haarzellen, die vorher durch Salpetersäure (12 %) oder Natronlauge schwach gequollen wurden, konnten die Wandschichten oft voneinander getrennt werden. Dabei gelang die Trennung besonders leicht zwischen den älteren blassen und den jüngeren braunen Wandschichten. Aber auch im oberen Teil konnten bei älteren Haarzellen die Wandschichten getrennt werden.

Gegen die Basis der Haarzelle, wenn sie sehr verjüngt ist, nimmt die Membrandicke und somit auch die Zahl der Wandschichten ab (Abb. 22). Oft verdünnt sich die Membran erst neben der Verbindung mit der Hyphe (Abb. 21 und 23). An der Septe ist sie nur einschichtig oder wenigstens mit einem Loch durchbohrt (Abb. 24).

An den Poren sind die inneren Wandschichten leicht nach dem Porenausgang umgebogen (Abb. 27).

An den Haarzellen der Stieloberfläche ist der Bau und die Entwicklung der Membran ähnlich jener des Hutes. Da aber die ersten Entwicklungsstufen dieser Haarzellen im allgemeinen schmale, schwach keulige Formen sind und nur selten ausgeprägte kopfartige Erweiterungen bilden, nimmt die Dicke der Wand von unten nach oben nur langsam ab.

b) Feinstruktur und optische Eigenschaften

Bekanntlich ist Chitin optisch anisotrop. Seine Eigendoppelbrechung ist negativ [1, 2]. In Chitinzellwänden wird die negative Eigendoppelbrechung aber meist von der positiven Formdoppelbrechung überkompensiert [1]. Die Formdoppelbrechung kann aufgehoben werden durch Einbetten der Zellwände in Kanadabalsam [1] oder durch die Salpetersäure-Reaktion [8], wodurch die Eigendoppelbrechung verstärkt zutage tritt.

Bei unserem Pilz ist bei den Hyphen und Haarzellen die Gesamtdoppelbrechung (die Summe von Eigendoppelbrechung und Formdoppelbrechung) schwach positiv. Nach der Nitrierung mit Salpetersäure (nach [8]) tritt die negative Eigendoppelbrechung des Chitins hervor. (Da die Zellwände durch die Salpetersäure aber bald verquellen, wurden keine weiteren Beobachtungen damit angestellt.)

Die Doppelbrechung (Gesamtdoppelbrechung) wird bei den Haarzellen deutlicher nach Entfernung des braunen Farbstoffes (Erhitzen einige Minuten in ca.

10- bis 20%iger NaOH). Bei dieser Gelegenheit kann mit dem linear polarisierten Licht die Mehrschichtigkeit der Membran sicher erkannt werden. Bei gekreuzten Nicols, Haarzelle in 45°-Stellung, leuchten die einzelnen Wandschichten hell auf, während sich zwischen den Wandschichten jeweils eine dünne isotrope Schicht als dunkle Linie kennzeichnet. Ebenso können mit dem Kompensator Gips Rot I. Ordnung die Wandschichten und die isotropen Zwischenschichten unterschieden werden. An einer Haarzelle (Abb. 26), die parallel der Schwingungsrichtung des Kompensators (Diagonalstellung) gedreht ist, zeigen die Wandschichten, die sich in Additionslage befinden, höhere Interferenzfarben (Blau II. Ordnung), (Gesamtdoppelbrechung positiv). In den isotropen Zwischenschichten sinkt die Farbe jeweils zum Rot I. Ordnung. Die Wandschichten, die sich in Substraktionslage befinden, wie die Querwand (Septe) an der Basis und die Hautresten der äußersten Wandschicht an den Poren (Abb. 26b), zeigen sinkende Interferenzfarben (Gelb I. Ordnung). Wenn die inneren Wandschichten sich bei den Poren nur wenig in Richtung des Porenausgangs umbiegen (Abb. 26), sind die Interferenzfarben dort die gleichen (Blau II. Ordnung) wie bei den Seitenwänden. Jedoch bei mehr röhrenförmigen, nach innen nur wenig erweiterten Poren biegen sich die inneren Wandschichten in stärkerem Maße nach außen um (Abb. 27). Es können dann hier auf kurzer Strecke sinkende Interferenzfarben (Gelb I. Ordnung) auftreten, da die umgebogenen Teile der Wandschichten sich entgegen den andern in Substraktionslage befinden (Abb. 28).

Mittels der Eigendoppelbrechung kann die Ausrichtung der Mikrofibrillen bestimmt werden [1]. Die Eigenanisotropie des Chitins ist (wie schon weiter oben gesagt) negativ, und die Orientierung der Chitinmikrofibrillen entspricht der Richtung von n_α [1]. Da bei unserm Pilz wie bei andern Chitinzellwänden die negative Eigendoppelbrechung von der positiven Formdoppelbrechung überkompensiert wird, entspricht n_γ der Fibrillenrichtung.

Ganze Haarzellen zeigen bei gekreuzten Nicols gerade Auslöschung. Bei der Länge nach aufgeschnittenen Haarzellen ist die Auslöschung in der Zellwandaufsicht schief mit einem Auslöschungswinkel von 11° (± 2°) (Abb. 30). Auf dem radialen Längsschnitt ist gerade Auslöschung (Abb. 29). Unter den auf Abb. 30 eingezeichneten Auslöschungsrichtungen ist noch zu entscheiden, welche die Richtung der größeren Achse der Indexellipse ist. Da die Haarzellen in paralleler Orientierung mit der Schwingungsrichtung des Gipsplättchens Rot I (Diagonalstellung) steigende Interferenzfarben zeigen, ist somit die Richtung *h* der Abb. 30 die Richtung der größeren Achse der Indexellipse n_γ. Die Richtung *k* entspricht der kleineren Achse n_α. Dies sagt aus, daß die im gewöhnlichen Mikroskop unsichtbaren Chitinmikrofibrillen in der Zellwand in einer Schraubenlinie (Schraubentextur [1] mit einem Steigungswinkel von 11° um die Zellachse verlaufen. Diese Schraubenlinie verläuft, auf die Vorderansicht der Haarzelle bezogen, von rechts unten nach links oben; der Schraubungssinn entspricht nach der neuen Terminologie [1] einer S-Schraube. Am stark verdickten Teil der Haarzellen beträgt der Steigungswinkel wegen der Ausbauchung der Membran bis zu 25°.

Das Brechungsvermögen, wie es eingangs mittels der Immersionsmethode am Rande der Zellen bestimmt wurde, entspricht einem etwas kleinerem Brechungsindex n'_γ und nicht n_γ, da die Richtung der größeren Achse der Indexellipse ja

nicht parallel mit der Richtung der Zellachse verläuft. Der größere Brechungsindex n_γ kann nach der Gleichung 8 nach Frey-Wyßling [1] berechnet werden.

$$\frac{1}{n'^2_\gamma} = \frac{\sin^2\Theta}{n^2_\alpha} + \frac{\cos^2\Theta}{n^2_\gamma}$$

Bei einer kleineren Haarzelle mit einem Brechungsindex n'_γ 1,523 wurde das Brechungsvermögen in Richtung der kleineren Achse (kleinerer Brechungsindex) n_α 1,521 gefunden. Die Indikatrix ist ein Rotationsellipsoid. Seine Hauptachse n_γ verläuft unter dem Steigungswinkel Θ von 11° schief zur Zellachse. Nach Berechnung mittels obiger Gleichung wird für den größeren Brechungsindex n_γ 1,5231 erhalten. Die Doppelbrechung beträgt $(n_\gamma - n_\alpha) = \Delta n$ 0,002.

Bei nur leichter Zertrümmerung der Haarzellen entstehen in ihrer Membran feine Risse (Abb. 31). Die Übereinstimmung in Richtung und Steigungswinkel dieser Risse mit der Schraubentextur der Chitinmikrofibrillen ist offensichtlich.

Diskussion

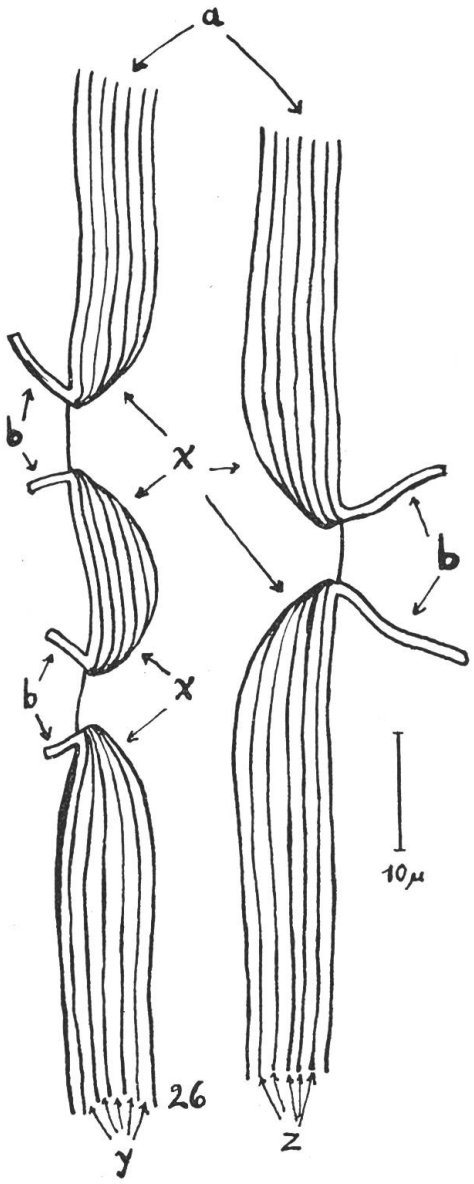
Die Haarzellen der Hutbekleidung entwickeln sich aus keulenförmigen, farblosen Elementen, ähnlich oder gleich jenen der Keulenzellen. Die jüngsten Stadien beider Elemente lassen sich (wahrscheinlich) nicht unterscheiden. Erst mit der Verdikkung der Membran, wobei gleichzeitig deren Lichtbrechung über $n_{D\,18^0}$ 1,522 steigt, zeigt es sich, welche Elemente zu Haaren auswachsen. Bei Zellen unter 15 μ Länge konnten diese zwei Eigenschaften nie gefunden werden. Anderseits finden sich Elemente (ca. 70–250 μ lang) mit den typischen Eigenschaften der Haarzellen, wie verdickte Membran und mit höherer Lichtbrechung, und jene der Keulenzellen, wie ausgeprägt keulige Form und braunem, vakuolärem Farbstoff (Abb. 2). Solche Zellen wachsen schließlich zu Haarzellen und nicht zu Keulenzellen aus. Es läßt vermuten, daß die ersten Zellgebilde noch nicht spezialisiert sind.

Die ersten Entwicklungsstufen der Haarzellen des Stieles sind schmale, keulenförmige, farblose, dünnwandige Elemente, die den jungen keuligen Zellen der Stieloberfläche von *Oudemansiella radicata* (lockeres Hymeniderm [4]) sehr ähnlich sind.

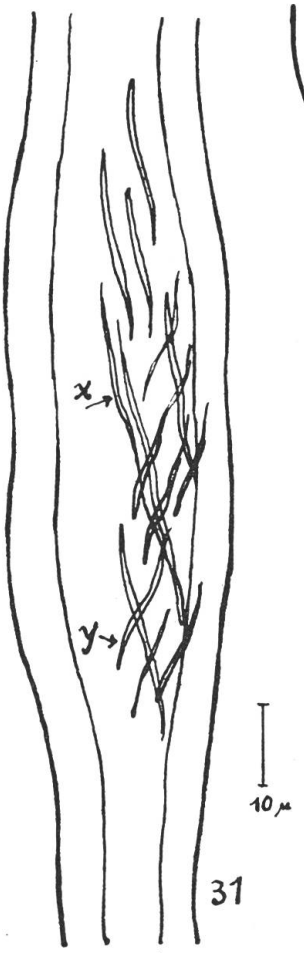
Es sollen einstweilen weitere Fragen über die Entwicklung dieser Keulen- und Haarzellen offenbleiben, bis die Verhältnisse an einem Primordium und den übrigen Arten der Gattung untersucht sind.

Die sehr unterschiedliche Dicke der Membran an einer Haarzelle läßt sich durch den zeitlichen Ablauf der Wandschichtenbildung erklären. Ohne Zweifel bilden sich hier die Wandschichten durch Apposition (durch Membranstoffanlagerung im Zellinnern, an der Grenzfläche Membran–Protoplasma [3]).

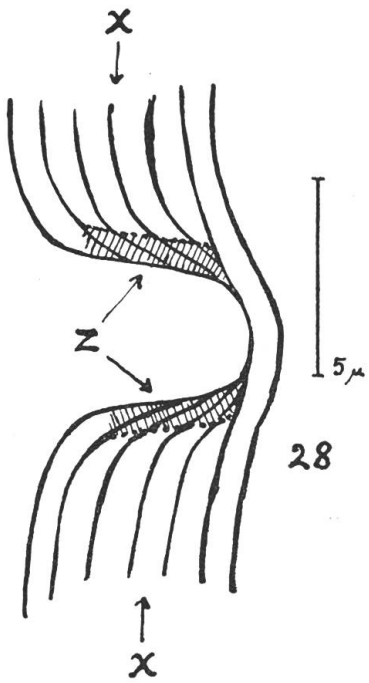
Das Längenwachstum der Haarzellen ist nur an ihren Spitzen aktiv und betrifft allein die äußerste Wandschicht. Doch die zweite und dritte (usw.) Wandschicht wird schon gebildet, lange bevor die Haarzelle ausgewachsen ist. Diese inneren Wandschichten sind jedoch am Längenwachstum der Haarzelle nicht mitbeteiligt und wachsen für sich auch nicht weiter aufwärts, sondern die nächste sich neu bildende Wandschicht lagert sich auf die vorhergehende und oberhalb dieser auf die inzwischen weiter gewachsene äußerste Wandschicht. Dies ergibt bei der aus-



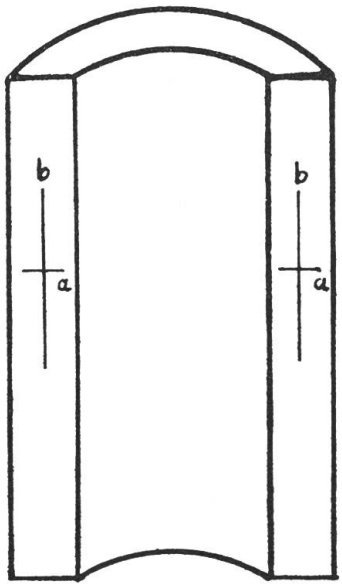
26



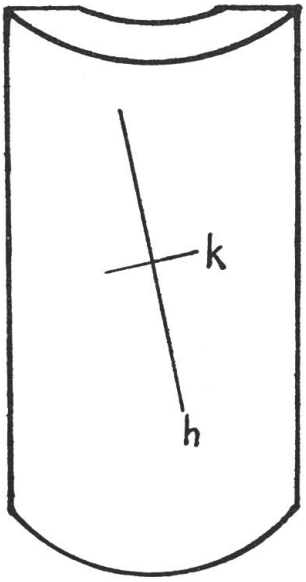
31



28



29



30

gewachsenen Haarzelle schließlich das Bild, daß jeweils jede später gebildete Wandschicht auch etwas weiter gegen die Spitze hinaufreicht. Aus diesem Grunde wird die Membran am untern Teil der Haarzelle viel dicker als oben (Abb. 14, 16, 18, 20).

Die Richtung und der Verlauf der submikroskopischen Chitinmikrofibrillen (Schraubentextur) in der Membran erklären auf natürliche Weise die Neigung des schraubigen Zerreißens der Haarzellen bei deren Zertrümmerung.

Die optischen Eigenschaften der Haarzellenmembranen zeigen weitgehend Übereinstimmungen mit Untersuchungen anderer Forscher über Chitin- und Zellulosezellwände.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen galten den Zellen von Hut- und Stielhaut von *Oudemansiella badia* (Quél.) Moser. Zur Unterscheidung der Keulenzellen des Hymeniderms (Huthaut) und der Haarzellen in ihren Anfangsstadien wurde die Messung der Lichtbrechung herangezogen. Das Resultat scheint brauchbar zu sein. Alle Elemente mit Brechungsindizes $n_{D\,18^0}$ 1,523 und höher zeigen verdickte Membranen, dicker als 1,5 μ, und werden den Haarzellen, Elemente mit $n_{D\,18^0}$ 1,522, den Keulenzellen zugerechnet. Bei den Haarzellen steigt mit der Pigmentbildung der Membran auch ihr Brechungsvermögen, schließlich bis $n_{D\,18^0}$ 1,630.

Die Brechungsindizes wurden mit der Immersionsmethode gemessen. Als Einbettungsmedien dienten zwischen $n_{D\,18^0}$ 1,5020 und 1,5550 Mischungen von Dimethylglycolphthalat und Trikresylphosphat, zwischen $n_{D\,18^0}$ 1,560 und 1,6155 Brombenzol und Chlornaphthalin. Die Brechungsindizes der einzelnen Mischungen wurden mit einem Mikrorefraktometer (nach Jelley) bestimmt.

Die jungen Elemente mit den spezifischen Eigenschaften der Keulen- und der Haarzellen werden als wichtige Glieder für die Erforschung der Entwicklung beider Zellarten betrachtet.

Mit der Blaulicht-Fluoreszenz zeigen Hyphen und junge oder entfärbte Haarzellen (gefärbt mit Eosin) gelbe Fluoreszenz.

In der Membran der Haarzellen konnten bis zu zwölf Wandschichten festgestellt werden. Die ungleiche Dicke der Membran an einer Haarzelle läßt sich durch den Bildungsablauf der Wandschichten erklären.

Um bei den Haarzellenmembranen die Textur der Chitinmikrofibrillen zu bestimmen, wurden mit dem Polarisationsmikroskop Doppelbrechung und Auslöschung ermittelt. Der Befund ist Schraubentextur (S-Schraube) mit einem Steigungswinkel von 11^0 ($\pm$ 2^0).

Résumé

Les recherches furent entreprises sur des cellules du revêtement du chapeau et du pied de *Oudemansiella badia* (Quél.) Moser. Pour différencier, à leur stade primitif, les cellules capillaires des cellules claviformes de l'hyméniderme (cuticule du chapeau) on utilisa la mesure de l'indice de réfraction de la lumière. Le résultat semble positif. Toutes les cellules avec indice de réfraction $n_{D\,18^0}$ 1,523 et plus montrent des membranes épaissies, plus épaisses que 1,5 μ; ce sont les cellules capillaires; celles qui ont un indice $n_{D\,18^0}$ 1,522 sont à considérer comme cellules

claviformes. Le pouvoir de réfraction des cellules capillaires augmente jusqu'à l'indice $n_{D\,18^0}$ 1,630 avec la formation pigmentaire de la membrane.

Les indices de réfraction ont été mesurés par la méthode de l'immersion. On a utilisé comme agent d'immersion un mélange de dimethylglycolphtalate et de tricrésylphosphat pour les indices allant de $n_{D\,18^0}$ 1,5020 à 1,5550 et un mélange de benzol bromé et de chlornaphtaline pour les indices variant de $n_{D\,18^0}$ 1,560 à 1,6155. Les indices de réfraction de ces mélanges ont été mesurés avec un microréfractomètre (selon Jelley).

Les éléments jeunes qui ont les propriétés spécifiques des cellules claviformes et capillaires sont considérés comme des membres importants pour la recherche du développement de ces deux sortes de cellules.

Avec la lumière fluorescente bleue, les hyphes et les cellules capillaires jeunes ou décolorées présentent une fluorescence jaune avec l'éosine.

On a pu mesurer jusqu'à douze couches dans la membrane des cellules capillaires. L'épaisseur irrégulière de cette membrane provient du mode de formation de ces couches.

Pour déterminer la texture des microfibrilles chitineuses des membranes des cellules capillaires, on a eu recours au microscope à lumière polarisée. Le résultat est que cette texture est hélicoidale avec un pas de 11° ($\pm$ 2°).

Literatur

[1] Frey-Wyßling, A. (1959): Die pflanzliche Zellwand. Berlin, Göttingen, Heidelberg.

[2] Frey-Wyßling, A. (1930): Mikroskopische Technik der Micellaruntersuchungen von Zellmembranen. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Leipzig. 47,1.

[3] Küster, E. (1956): Die Pflanzenzelle. Jena.

[4] Lohwag, H. (1941): Anatomie der Asco- und Basidiomyceten. Berlin.

[5] Moser, M. (1955): Deutsche Zeitschrift für Pilzkunde, 19, 4–11.

[6] Rinne, F.Berek, M. (1953): Anleitung zu optischen Untersuchungen mit dem Polarisationsmikroskop. Stuttgart.

[7] Singer, R. (1962): The Agaricales in modern Taxonomy. Weinheim.

[8] Schmidt, W.J. (1939): Über den polarisationsoptischen Nachweis des Chitins. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, 56, 24.

Abbildungen

1 Keulenzellen des Hymeniderms mit den Zwischenzellen *a*). (Zelle *s* = 30 μ lang.).

2 Elemente mit den Eigenschaften der Keulenzellen, wie Keulenform und vakuolärem Pigment, und jenen der Haarzellen, wie verdickte Membran mit höherer Lichtbrechung. (Zelle *s* = 120 μ lang.)

3 Elemente wie Abb. 2, an Zwischenzellen *a* sitzend. (Zelle *s* = 80 μ lang.)

4 und 5 Junge Haarzellen, an gleicher Zelle sitzend, an der Keulenzellen entspringen. (Keulenzelle 50 μ lang.)

6 *a* Junge Haarzellen, *b* Zwischenzellen mit verdickter Membran, *x* Septe noch intakt, *z* Septe durchbohrt. (*s* = 100 μ lang.)

7 *a* Haarzellen, *b* Zwischenzellen, *x* Septe noch intakt, *z* Septen durchbohrt. (*s* = 120 μ lang.) Weitere Erklärungen im Text.

8 Haarzelle, 20 μ breit, mit Pore (*x*).

9 Haarzelle, 135 μ lang, mit seitlich, blasenförmig nach außen getriebener Membran.

10 Haarzelle, 120 μ lang, mit einer fertig gebildeten Pore (*x*) und einer in Entstehung begriffenen Pore (*z*), bei der nur die äußere Membranschicht blasenförmig nach außen getrieben ist.

11 Unterer Teil einer Haarzelle, 25 μ breit, mit einer fertig gebildeten Pore (*x*), und einer Pore, die noch mit den Hautresten der geplatzten Blase behangen ist (*y*).
12 Unterer Teil einer Haarzelle, 30 μ breit. *x* Fertig gebildete Poren, *y* mit Hautresten behangene Poren, *r* Hautblase, *z* Poren in Aufsicht.
13 Teil aus der Stielrinde mit großer Haarzelle (*x*), unterer Teil, und keulenförmigen, jungen Haarzellen (*z*).
14–24 Haarzellen mit den einzelnen Wandschichten. (Weitere Erklärungen im Text.)
21 Unterer Teil einer Haarzelle von der Stieloberfläche.
25 Kleine, keulige Zelle der Hutoberfläche (zu Haarzelle auswachsend) mit den ersten Bildungen der inneren Wandschichten.
26 Teil einer Haarzelle mit drei Poren. In der Stellung, in der die Seitenwände (*a*) in Additionslage ausgerichtet sind (blaue Interferenzfarben), zeigen an den Poren die umgebogenen Teile der inneren Wandschichten bei *x* auch blaue Interferenzfarben. Die inneren Wandschichten sind an diesen Stellen nur wenig nach außen gebogen. Die abstehenden Hautresten (*b*) der äußeren Wandschicht sind dagegen in Substraktionslage und zeigen daher gelbe Interferenzfarben. *y* innere Wandschichten, *z* die schwarzen Linien bedeuten hier die isotropen Zwischenschichten. (Die Basis mit der Septe ist nicht eingezeichnet. Weitere Erklärungen im Text.)
27 Pore einer Haarzelle. Die inneren Wandschichten biegen sich an der Pore stärker nach außen. (Weitere Erklärungen im Text.)
28 Pore einer Haarzelle, ähnlich Abb.27. In der Stellung, in der die Teile *x* der Wandschichten sich in Additionslage befinden (Interferenzfarbe Blau II.Ordnung), zeigen die an der Pore umgebogenen Teile der Wandschichten *z* (schraffiert) sinkende Interferenzfarbe (Gelb I.Ordnung).
29 Radialer Längsschnitt durch eine Haarzelle mit den Auslöschungsrichtungen (*a*, *b*). (Erklärungen im Text.)
30 In der Länge nach aufgeschnittene Haarzelle mit den Auslöschungsrichtungen in der Zellwandaufsicht (*h*, *k*). (Weitere Erklärungen im Text.)
31 Teil einer Haarzelle mit feinen Rissen in der Membran. *x* Risse in der oberen Seite der Zelle, *y* Risse in der unteren Seite. (Weitere Erklärungen im Text.)

Frühjahrstagung in Thalwil

Einzelmitglieder, die Mitglieder der WK sowie die Sektionen der ostschweizerischen Vereine für Pilzkunde, nämlich:

Aarau	Cham	March	Winterthur
Appenzell	Chur	Rupperswil	Wohlen AG
Baar	Dietikon	Schöftland	Wynenthal
Baden-Wettingen	Glarus	St. Gallen	Zug
Basel	Horgen	Sursee	Zürich
Birsfelden	Luzern	Thalwil	Vapko
Bremgarten	Männedorf	Wattwil	

sind freundlich eingeladen, an der oben vermerkten Tagung am *Samstag, den 14. März*, mit Beginn um 15 Uhr, im Hotel «Thalwilerhof» (vis-à-vis Bahnhof Thalwil) recht zahlreich teilzunehmen.

Traktanden

1. Begrüßung und Appell
2. Wahl der Stimmenzähler
3. Wahl des Tagespräsidenten und des Tagesaktuars
4. Erfahrungsaustausch über Pilzausstellungen 1963