

Am Nachmittag, nach einer ausgedehnten Streife durch die Weidenzone des Hauptrheines, brachte uns ein Motorboot über die wogenden Wellen unseres deutschen Rheines hinüber nach dem alten Oppenheim, von dessen Höhen uns von weitem schon die ehrwürdige Katharinenkirche mit ihrem berühmten Rosettenfenster und die Ruinen der Landskrone grüßten. Hier lernten viele unserer Teilnehmer — Deutsche und Ausländer — großenteils erstmalig, wie der deutsche Wein am deutschen Rheine selbst schmeckt. Gerade der von uns schon oben zitierte östliche Landsmann konnte sich nicht genug tun im Lob und Preis des rheinischen Weines, des rheinischen Frohsinns und der rheinischen Mädchen. Im Verlaufe dieser Oppenheimer Rast, die von den meisten zur Besichtigung der historischen Sehenswürdigkeiten dieser alten Wein- und Reichsstadt benutzt wurde, sprach unser neuer Vorsitzender herzliche Worte des Abschiedes für unsere scheidenden Gäste und ganz besonders auch allen Darmstädter Helfern, vor allem aber unserem Schriftleiter F. Kallenbach und seiner Familie, den wärmsten Dank aus für ihre opferbereite Mühe, die in erster Linie den Grund legten für ein so vorzügliches Gelingen dieser so anregend und wertvoll verlaufenen Tagung. Der späte Abend brachte uns dann wieder in einem gewaltigen Postauto zurück von den windbewegten Hängen des Rheinstromes durch die weite Ebene hinüber nach dem Rande der Bergstraße. Von hier zerstreuten sich dann die vielen Teilnehmer, hochofrennt über die wohlgelungene Tagung, wieder in alle Welt, zum Teil noch am Abend, zum anderen am nächsten Tage. Trotzdem blieben immer noch einige Zähle, die am Samstag und Sonntag unter der liebenswürdigen und unermüdlichen Führung von M. und F. Kallenbach die nähere Umgebung Darmstadts, insbesondere die Bergstraße durchstreiften.

(Fortsetzung folgt.)

Die Abwässerungskanäle in den Hymenophoren der Polyporaceen.

Von Dr. A. Pilát, Prag.

Mit 1 Tafel.

Das Ausbilden von Flüssigkeitstropfen am Hymenophor der Hymenoceten ist keine Seltenheit. Bei der Mehrzahl der Arten können wir diese Erscheinung unter bestimmten Bedingungen beobachten. Es kommt nicht nur bei den Agaricineen, sondern auch bei Polyporaceen und nicht selten auch bei Arten aus anderen Familien vor. Bei einigen Arten ist diese Guttation besonders sichtbar und oft so, daß die betr. Arten nach dieser Eigenschaft auch ihren spezifischen Namen bekamen, z. B. *Merulius lacrymans*, *Hypholoma lacrymabundum* etc. Nicht selten aber finden wir auch andere Agaricineen mit herrlich ausgebildeten Flüssigkeitstropfen an dem Hymenophor. Solch eine oftmalige Erscheinung ist zum Beispiel bei *Russula sardonia*, *Hebeloma fastibile*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Hypholoma Caput-Medusae*, *Lepiota*

lenticularis etc. zu beobachten. Fast noch eine häufigere Erscheinung ist es bei den Polyporaceen. Von Boletineen haben schöne Tropfen besonders *Boletus granulatus* und *Boletus placidus* und andere zahlreiche Arten. Noch häufiger können wir diese Erscheinung bei einigen Polyporus-Arten beobachten, und das zuerst bei den einjährigen Arten, welche durch kurze Vegetationszeit und infolgedessen durch schnelles Wachstum charakterisiert sind. Nach der Anwesenheit oder Abwesenheit von Wassertropfen am Hymenophor ist es nicht möglich, die Pilze in zwei scharf begrenzte Gruppen einzuteilen. Bei manchen Arten ist es eine gewöhnliche Erscheinung, bei anderen kommt sie nur unter bestimmten Umständen vor. Im ganzen können wir sagen, daß die Guttation bei der Mehrzahl der höheren Pilzarten, freilich nicht gleich oft, vorkommt.

Im vorhergehenden gebrauchte ich für die Bezeichnung dieser Erscheinung den Ausdruck *Guttation*. Freilich müssen wir gut unterscheiden: die eigentliche *Guttation*, welche oft genug bei höheren Pflanzen vorkommt (hauptsächlich bei Araceen, *Papaver somniferum*, *Alchemilla*-Arten usw.), und die *Guttation* bei Pilzen, welche ganz andere Ursachen hat, als jene bei höheren Pflanzen.

Das Wasser, welches in Tröpfchen am Hymenophor höherer Pilze ausgeschieden wird, ist zum größten Teil chemisches Wasser, welches wie ein Nebenprodukt bei chemischen Prozessen sich bildet, durch welche der Pilz das Substrat, aus dem er die Nahrung schöpft, zerlegt. Näheres über die chemischen Verhältnisse dieser Prozesse teilt Czapek mit (*Zur Biologie der holzbewohnenden Pilze*, Berichte der deutschen bot. Gesellsch. Bd. XVII, 1899, S. 166—170).

Pilze zerlegen gewöhnlich schnell das Substrat, auf welchem sie wachsen, ob es Holz oder andere organische Stoffe sind. Am besten sind die Veränderungen, welche die Pilze verursachen, freilich sichtbar am Holze, bei anderen Stoffen, in erster Linie beim Humus, ist dies schwer zu kontrollieren, und deshalb sind diese Veränderungen weniger sichtbar, obwohl es oft noch in größerem Maße geschieht als am Holze. Besonders einige Arten von Holzpilzen sind hervorragend mit ihrer intensiven Zerlegungsfähigkeit. So z. B. vernichtet der Hausschwamm (*Merulius lacrymans*) das Holz ziemlich schnell. Hartig (*Der echte Hausschwamm*, Berlin 1885) gibt an, daß bei solchen Versuchen der Pilz im Laufe des Jahres mehr als die Hälfte des Versuchsubstrates veratmete, wobei auch das Volumen bedeutend verkleinert wurde. Zum Versuch nahm er ein Stück Holz vom Volumen 88,6 cm³, im Gewicht 33,7 g, und nach einem Jahre verkleinerte sich das Holz durch die Wirkung des Zerlegungsprozesses auf 66 cm³ im Volumen und auf 14,57 g im Gewicht.

Nebenprodukt dieser komplizierten chemischen Reaktionen ist Wasser, das größtenteils in Form von Tropfen ausgeschieden wird, am häufigsten freilich am Hymenophor der Fruchtkörper, obwohl wir auch nicht selten auf den Mycelien oder Mycelialsträngen Tröpfchen finden. Tropfen bilden sich aber nur unter bestimmten Bedingungen. Der Pilz muß sich

zuerst im intensiven Wachstumsstadium befinden, welches durch optimale Lebensbedingungen für diese oder jene Art erzielt wird. Zweitens muß die Transpiration herabgesetzt sein; das ist dann der Fall, wenn die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist, oder wenigstens wenn die relative Luftfeuchtigkeit sehr groß ist (Minimum 75% bei 15° C).

Die Guttation bedeutet, daß der Pilz sich des überflüssigen Wassers, das er erzeugt, entledigen will. Dieses Wasser ist aber selten ganz rein, gewöhnlich sind darin andere Stoffe gelöst, in erster Reihe solche, welche der Pilz entfernen will. Es ist diese Erscheinung in einigen Fällen fast eine Analogie zu dem Harn bei den Tieren.

Verdunsten die Tropfen am Pilz, so scheiden sich die gelösten Stoffe am Hymenophor ab. Entfernen die Fruchtkörper das Wasser mit diesen gelösten Stoffen sehr intensiv, so kristallisieren diese auf einigen Hymenialelementen, hauptsächlich auf den Cystiden aus, wo wir sie in der Form von Drusen gewöhnlich finden. Die Cystiden zeichnen sich durch die größere Exkretionstätigkeit aus, und deswegen halten einige Autoren, z. B. Kavina, sie für exkretorische Organe.

Das Hymenium höherer Pilze ist bedeutend empfindlicher gegen flüssiges Wasser. In erster Reihe ist es das atmosphärische Wasser, welches beim Reifen und bei der Verbreitung der Sporen hindert. Deswegen sind die Fruchtkörper der Pilze mit ihrer Form so eingerichtet, daß das Wasser an der Oberfläche abfließen kann und das Hymenium auf der Unterseite geschützt bleibt. Deshalb ist die Form der Fruchtkörper höherer Pilze meist regenschirmförmig, halbkugelig, halbkreisförmig usw. Verändert sich auch die Gestalt, so ist doch der Zweck bei diesen Variationen der gleiche: der oberste Teil des Fruchtkörpers wirkt wie ein Dach, das den empfindlichen Hymenialteil schützt.

Das ausgeschiedene chemische Wasser aber häuft sich hauptsächlich an der unteren Seite an, also direkt an dem empfindlichen Hymenialteil, und fließt in frei abfallenden Tropfen herab. Es befeuchtet deshalb das Hymenium bedeutend, was dem Pilz sicher nicht zum Nutzen ist. Wo freilich die Tropfen in kleinen Mengen und nur zeitweilig ausgeschieden werden, schadet es nicht soviel. Anders liegt der Fall, wenn der Pilz Tropfen in größerer Menge erzeugt und durch die ganze Zeit seines intensiven Wachstums, wie es zum Beispiel bei manchen einjährigen Polyporus-Arten ist.

Ich beobachtete einige interessante Fälle, in denen der Pilz sich gegen das übermäßige Ausscheiden von Wasser und Anfeuchten des Hymeniums „wehrte“. Deshalb reguliert er den Abfluß des Wassers und bildet deshalb manchmal eigentliche Wasserleitungsorgane, mit welchen er dieses ausgeschiedene Wasser abführt. Ich beobachtete diesen interessanten Fall mehrmals, am bezeichnendsten aber bei *Polyporus (Xanthochrous) hispidus* Bull. und *Polyporus sulphureus* Bull. Hauptsächlich bei der ersten erwähnten Art sind die Wasserleitungsorgane sehr belehrend, und deswegen erkläre ich sie näher. Öfters können wir diese interessante

Erscheinung beobachten an monströsen Fruchtkörpern der Bergwerkpilze, weil in den Stollen der Bergwerke die Luftfeuchtigkeit immer größer ist als 75%.

Polyporus (Xanthochrous) hispidus Bull. ist ein saprophytischer bis saproparasitischer Pilz, hauptsächlich ein Schädling auf alten Apfelbaumstämmen, obwohl er auch auf anderen Obst- und Laubbäumen oft genug vorkommt. Auf Apfelbäumen gedeiht dieser Pilz, wie es scheint, am besten, — hier wächst er am schnellsten, und die Fruchtkörper erreichen bedeutende Größe, nicht selten bis 30 cm im Durchmesser.

In der Zeit des intensiven Wachstums (z. B. nach warmen Sommerregen) wachsen die Fruchtkörper schnell heran und scheiden am Hymenophor eine Menge von Tropfen aus, welche immer abfallen. Geschieht das in bedeutender Menge, so entspricht das fortwährende Anfeuchten des Hymeniums höchstwahrscheinlich dem Pilz nicht, und er bemüht sich deswegen, das Abfließen des Wassers zu regulieren, damit das Hymenium geschützt bleibt. Das führt zur Ausbildung von eigenen Abfließröhren im Hymenophor, wo das Wasser sich häuft. Die größte Menge von Wasser fließt aus der Trama, durchfließt den Hymenophor, und am unteren Ende tropft es ab.

Diese Abwässerungskanäle sind den Sporenröhren ähnlich und durchlaufen in derselben Richtung den Hymenophor. Sie sind aber viel größer, 2—4 mm im Durchmesser. Zum Unterschied von Sporenröhren sind sie nicht mit dem Hymenium ausgekleidet, sondern die Wände sind nur aus Grundhyphengewebe gebildet. Sie reichen bis zum Tramagewebe; sie sind deswegen fast ebenso lang wie Sporenhymenophorröhren oder nur um wenig länger. Der Hymenophor ist aber bei dieser Art genügend mächtig, oft bis 3 cm in der Breite. Es sind regelmäßige, runde, gleichdicke, gleichmäßig im Hymenophor ausgebreitete Röhren. Geometrische Bilder bilden sie keine, auch zeigen sie keine gesetzmäßige Anordnung, nur ihre regelmäßige Dicke ist auffällig, wie am besten aus der Photographie zu sehen ist. Sie erinnern auf den ersten Blick an Insektenhöhlen, welche an den Pilzfruchtkörpern eine häufige Erscheinung sind. In diesem Fall haben sie mit ihnen aber nichts gemein. Es sind, möchte ich sagen, selbständige Organe, welche der Pilz sich selbst für sein eigenes Bedürfnis bildet.

Sie entstehen in der ersten Jugendzeit, wenn der Hymenophor sich erst ausbildet, an der unteren Seite des Tramagewebes. An einigen Stellen nämlich stellt der Hymenophor das Wachstum sofort in der ersten Jugendzeit ein, an den anderen wächst er normal, und dadurch entstehen diese röhrenförmigen Höhlen. Es geschieht dies an Stellen, wo in der ersten Jugendzeit das Wasser sich häufte, beziehungsweise mit der oberflächlichen Spannung bildeten sich Tropfen. Es sind diese Höhlungen etwa von derselben Weite wie der Durchschnitt der Wassertropfen. Freilich entwickelt diese Art jene Abwässerungskanäle nicht immer. Sie sind sehr seltene Erscheinungen, welcher besondere Lebensbedingungen

vorausgehen müssen. Diese stellen sich ein, wenn nach der Ruhezeit auf einmal optimale Lebensbedingungen kommen, welche längere Zeit andauern. Der Pilz beginnt intensiv zu wachsen, zu atmen und infolgedessen bildet er in größerem Maße chemisches Wasser, welches in Form von Tropfen fortwährend aus stark wachsenden Fruchtkörpern abtropft. Selbstverständlich muß auch die Luftfeuchtigkeit dauernd groß sein (über 75%). Das Wasser muß abtropfen durch die ganze Wachstumsperiode hindurch. Sobald sich die Lebensbedingungen verschlechtern, läßt das Wachstum nach, und der Pilz atmet nicht so intensiv; infolgedessen bilden sich auch die Wassertropfen nicht mehr in dem Maße, wie in der vorhergehenden Zeit; die Anfangshöhlen heilen und der Hymenophor verwächst diese jetzt nicht mehr brauchbaren Abwässerungskanäle.

Diese Erscheinung habe ich vor einigen Jahren am besten beobachtet bei *Polyporus sulphureus* im Botanischen Garten der Karls-Universität in Prag. Nach warmen Sommerregen begannen die Fruchtkörper dieser Art sehr schnell zu wachsen, am Stamme einer Eiche (*Quercus laurifolia*). Aus neugebildetem Hymenophor tropfte in großer Masse das Wasser, so daß der untere Teil der Fruchtkörper mit zahlreichen Tropfen immer bedeckt war. Tropfen fielen fortwährend von denselben Stellen ab, was ganz begreiflich ist. Da bemerkte ich aber, daß an den Stellen, wo das Wasser fortwährend abfiel, der Hymenophor das Wachstum einstellte, und infolgedessen begannen sich Höhlen zu bilden, welche nichts anderes waren als Anfänge dieser Abwässerungskanäle, von welchen ich im vorhergehenden sprach. Leider trat nach einigen günstigen Tagen eine große Trockenheit ein, so daß der Pilz sein Wachstum begrenzte; sodann hörte das Abtropfen von Wasser auf. Die Höhlen waren in einigen Tagen ausgefüllt mit neu gewachsenem Hymenophor, so daß am herangewachsenen Fruchtkörper nichts wahrzunehmen war. Es war das aber ein gleicher Fall, wie ich ihn im vorhergehenden bei *Polyporus hispidus* Bull. schilderte.

So charakteristisch ausgebildete Abwässerungsröhren des *Polyporus hispidus* Bull., wie sie meine photographischen Abbildungen zeigen, sah ich nur einmal, und zwar auf einem alten Apfelstamm im Garten des Herrn Prof. Dr. J. Velenovsky in Mnichovice. Daß damals jene Organe sich auf diesen Fruchtkörpern ausgebildet haben, schreibe ich nur dem anormalen, günstigen Wetter für das Wachstum dieses Pilzes zu. Damals regnete es fast jeden Tag, es war warm, feuchte Luft, und dieses günstige Wetter herrschte länger als zwei Wochen. So günstige Bedingungen freilich kommen nicht so oft vor, und deswegen sind diese Abwässerungsorgane nur eine seltene Erscheinung auch bei dieser *Polyporus*-Art, welche an Laubbäumen oft genug vorkommt. In Deutschland beobachtete Herr Dr. Pieschel diese Erscheinung, wie er mir schriftlich mitteilte. Auch Herr F. Kallenbach beobachtete 1919 solche Röhrenbildungen.

Guttation an Fruchtkörpern fleischiger, einjähriger Polyporeen ist keine Seltenheit wie bei *Polyporus sulphureus*, *Polyporus giganteus*, *Polyporus ovinus*, *Polyporus confluens* usw., so auch bei verwandten Gattungen *Leptoporus*, *Phaeolus Schweinitzii*, *Phellinus dryadeus*, *Xanthochrous* und *Poria*. In der Gattung *Leptoporus* kommt die Guttation fast bei allen Arten vor. Bei einigen ist sie außerdem ganz gewöhnlich, so zum Beispiel bei *Leptoporus albidus* (= *Leptoporus stipticus* Quélet). Eine schöne Photographie mit reicher Guttation bringt Kallenbach (Merkwürdige Pilzfunde, V, Zeitschrift für Pilzkunde, Bd. V, S. 271).

Sehr interessante Abwässerungseinrichtungen finden wir auch an monströsen Fruchtkörpern der Bergwerkspilze. Die bedeutendste Modifikation dieser Einrichtung finden wir bei *Trametes odorata* f. *fistulifera* Pilát.

Es ist eine sterile Form, welche sich an der unteren Seite des horizontal gelegenen Holzes ausbildet. Diese Form bildet sterile, mehr oder weniger rundliche Fruchtkörper, welche die Größe von 10—15 cm im Durchmesser erreichen. Der Rand ist ein wenig wellenförmig, gleich, scharf begrenzt. Die Fruchtkörper sind 2—5 mm dick, an der Oberfläche unregelmäßig buckelig, hie und da knollenartig verdickt. Aus der ganzen Oberfläche des Fruchtkörpers ragen zerstreute Röhrrchen, 5—25 mm lang, 2—3 mm im Durchmesser heraus, mit verhältnismäßig dünnen Wänden. Sie entstehen wie Wellen, welche die Plätze begrenzen, wo schon von Anfang flüssige Tropfen sich gebildet haben, die durch den Pilz ausgeschieden sind. Diese Wellen wachsen im weiteren Stadium kreisförmig aus und bilden im Laufe der weiteren Entwicklung des Fruchtkörpers Röhrrchen, durch welche dann das Wasser abfließt. Das Ganze sieht sehr bizarr aus und stellt interessante Abwässerungseinrichtungen vor, im ganzen beiläufig eines solchen Typus, welchen wir im Hymenophor des *Xanthochrous hispidus* Bull. finden und welche überall zu diesem Zweck dienen, damit nämlich das ausgeschiedene Wasser das sporentragende Hymenium nicht anfeuchte und nicht beschädige. Das Fleisch der Röhrrchen ist braun bis dunkel rostbraun, der Oberflächenteil der Röhrrchen ist nämlich wie die Oberfläche des ganzen Fruchtkörpers lichter gefärbt und sammetartig.

Diesen interessanten Pilz sammelte H. Placatka beim Ausbessern der Holzkonstruktion im Adalbertschacht in Přebram in der Umgebung des XXV. Horizontes (ca. 750 m unter der Erde). Es ist das überhaupt die interessanteste und bizarrste Grubenform der polymorphen Art *Trametes odorata* (Wulf.) Fr.

Auch die unterirdischen Fruchtkörper der Form *Trametes serialis* f. *ptychogaster* Mez sind sehr interessant.*)

*) Nähere Angaben über die unterirdischen Formen siehe: Pilát. Die Pilze der Přebramer Bergwerke, Annalen der Tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaft, Bd. II, pag. 445—533, 34 Abbild., Prag 1927.

Diese Form bildet unregelmäßige, knollenförmige, korkartig-holzige, tief durch Lakunen gefurchte, in der Jugend rein kreideweiße, an der Basis und an der Oberfläche gelbbraune bis braune Fruchtkörper, welche in der Ähnlichkeit an den Waschschwamm erinnern, weil sie mehr oder weniger rundlich sind, 3—10 cm im Durchmesser und immer steril. Das Hymenium fehlt gewöhnlich ganz oder ist nur an einigen Fruchtkörperstellen undeutlich angedeutet.

In Příbramer Bergwerken kommt diese Form sehr selten vor. An Holzkonstruktionen im Adalbertschacht sammelte sie Herr Steiger Placatka in der Tiefe von ungefähr 800 m. Wie es scheint, kommt sie in den Joachimstaler Bergwerken viel mehr vor. Lakunen bilden sich an diesen Plätzen, wo das Wasser abtropfte, so daß an diesen Plätzen Höhlen bleiben. Zuletzt sieht der ganze Fruchtkörper dieser Form wie ein Waschschwamm aus.

Zu demselben Typus gehören auch die Fruchtkörper der Form *Poria mucida* f. *coralloglobosa* Pilát. Diese Form stellt nur wattige, mehr oder weniger rundliche, unregelmäßige, korallenförmige Hyphenwucherungen vor, welche in der Vegetationszeit die Flüssigkeit ausscheiden, die in Tropfen abfällt. An Stellen, wo sich Tropfen bilden, entstehen Höhlen und Grübchen. Diese Form ist in den Příbramer Bergwerken verhältnismäßig oft verbreitet.

Zuletzt entsteht noch die Frage, welche Hyphen und welche Fruchtkörperteile die Tropfen ausscheiden. Die Mehrheit der Autoren behauptet, daß hauptsächlich die Hydathoden (welche fast allgemein die amerikanischen Autoren als Cheilocystiden bezeichnen) die Flüssigkeitstropfen ausscheiden. Knoll und Masee verwechseln die Cystiden mit Hydathoden und behaupten die Funktion der beiden als ähnliche. Das ist aber unrichtig, weil die Funktion der Cystiden etwas anderen Charakter hat als die der Hydathoden, wie Kavina richtig angibt*). Der hauptsächlichste Unterschied zwischen diesen beiden Organen, was die Exkretionsmöglichkeit betrifft, ist nur in der Menge der abgesonderten Flüssigkeit. Es ist nämlich möglich, zu sagen, daß bei Pilzen alle Hyphen der ganzen Fruchtkörper und alle Mycelialhyphen, Mycelialstränge und Mycelialwucherungen Flüssigkeitstropfen ausscheiden. Manchmal finden wir reichliche Flüssigkeitstropfen an oberflächlichen Mycelien der Bergwerkspilze. Aber der beste Beweis für diese Behauptung ist der Umstand, daß fast alle Pilzhyphen, welche Flüssigkeitstropfen ausscheiden, an ihrer Oberfläche Inkrustationen haben, welche Reste der ausgeschiedenen Flüssigkeitstropfen sind, und solche Inkrustationen finden wir fast an allen Hyphen der saprophytischen Pilze.

Der ganze Pilz „schwitzt“, und mit diesem flüssigen Schweiß entfernt er alle nicht brauchbaren oder schädlichen Stoffe.

*) Kavina, K., O cystidách hymenomycetů, (Über die Cystiden der Hymenomyceten.) Věstník. král. české spol. nauk. Prag 1920.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [9_1930](#)

Autor(en)/Author(s): Pilat Albert

Artikel/Article: [Die Abwässerungskanäle in den Hymenophoren der Polyporaceen
118-124](#)