© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

14. Halsted, B. D., Some fungous diseases of Egg plants. The leaf spot fungus (N. J. Agr. Exp. Stat. Rept. 1891, **12**, p. 277—281).
15. Nitchke, Th., *Pyrenomycetes* Germanici 1870, p. 240.
16. Diedicke, H., Die Gattung *Phomopsis* (Ann. Mycol. 1911, **9**, 8—35, pls. 1—3).
17. Shear, C. L., The ascogenous form of the fungus causing the dead arm of Grape (Phytopath. 1911, **1**, p. 116—119, figs. 5).
18. Reddick, D., Necrosis of the Grape (Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Bul. 263, 1909, p. 323—343, figs. 41—53).
19. Pool, V. W., Some Tomato fruits rots in 1907 (Nebr. Agr. Exp. Stat. Rept. [1907] 1908, **21**, p. 3—23, pls. 10).
20. Kastle, J. H., The Oxidases: Treas Dept. Pub. Health and Marine Hospital Service in the U. S. [Hygienic Laboratory] Bul. 59, [1909] 1910, p. 1—164.
21. Jones, L. R., Pectinase, the cytolytic enzym produced by *Bacillus carotovorus* and certain other soft rot organisms (Vt. Agr. Exp. Stat. Bul. 147, 1910, p. 283—357).

Versuche über die Bedingungen der Holz-Ansteckung und -Zersetzung durch *Merulius* [Hausschwammstudien V].

Von **C. Wehmer.**
(Aus dem Bacter. Laboratorium des Techn.-Chem. Instituts der Techn. Hochschule Hannover.)

(Schluß.)

(Mit 2 Tafeln.)

6. Unterschied von Splint und Reifholz (Taf. I, Fig. 1—4).

Nach obigen Resultaten über die Wirkung der Holztränkung muß man bei Culturversuchen im kleinen sich offenbar die Beschaffenheit des benutzten Holzes vorher etwas genauer ansehen, nährstoffreiches Holz gibt zweifellos ganz andere Ergebnisse als nährstoffarmes, der Begriff „Holz" und selbst Fichtenholz ist chemisch wie ernährungsphysiologisch recht unbestimmt, Art und Mengenverhältnis der mancherlei Bestandteile des in ihm vorliegenden schwankenden Gemenges verschiedener Substanzen wechseln nach Jahreszeit, Alter, Behandlung usw. innerhalb weiter Grenzen. Daß junges und altes Holz sich nicht gleich verhalten, ist vorauszusehen, es hat dann auch der besondere Verfolg dieses Punktes das ohne weiteres gezeigt [1]).

Mit dem früher von mir benutzten reifen Bretterholz wurde also das Holz einer jungen ca. 7jährigen Fichte, dünnes Zweigholz derselben und frischer Splint älterer Bäume (bei Fällung in Gestalt der abfallenden Späne gesammelt) in übrigens ganz gleich angeordneten Kolbenversuchen verglichen. Es kam da in der Tat derselbe Unterschied heraus wie bei natürlichem und mit Nährlösung getränktem Reifholz (p. 247); nur das junge Holz lieferte üppige hohe Pilzrasen, nach deren schließlichem Verfall die Stücke verfärbt, morsch und mit Schwindrissen bedeckt (Würfel-

1) Ähnliche Angaben über Einfluß der Holzbeschaffenheit sind früher schon wiederholt gemacht, genaue Nachweise fehlen bislang.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bildung) zurückblieben. Das Bild entsprach in allen Teilen ganz dem bei Zuckertränkung des Reifholzes erhaltenen. Die vergleichsweise dann auch noch auf unsterilisiertem Splint versuchten Aussaaten verliefen nicht anders als auf ebensolchem Reifholz, die Impfflocke ging in keinem Falle deutlich an, die Holzoberfläche blieb entweder ganz frei von macroscopischer Vegetation oder es kamen später kümmerliche Schimmelbildungen (bisweilen auch kleine Myxomyceten-Fruchtkörper, *Chondricderma difforme* usw.) zum Vorschein, wie sie den microscopischen Hefen und Bacterien fast regelmäßig folgen (s. oben p. 243). Den typischen Unterschied solcher Versuche bald nach Beginn und gegen Ende geben die Abbildungen auf Taf. II wieder.

Experimentelles.

Versuche mit jungem und altem Fichtenholz, Glaskolben, 3mal sterilisiert, Watteverschluß, Wasserschicht am Boden usw. alles wie oben. Reinculturimpfung mit Platinnadel.

Versuch 1 (29. XII. 11—1. IV. 12). — 4 Erlenmeyer-Kolben, je mit 3—4 Stückchen jungen Holzes (aus 7jährigem Stämmchen geschnitten; ca. 5 × 2 × 2 cm). — Resultat: Gutes Anwachsen der Impfflocke zu schneeweißem Mycel, das alle Holzstücke nach einigen Wochen dicht überzieht, hoch emporwachsend. Helle Stränge an den Gefäßwandungen. — Controllversuche mit altem Holz gaben nur dürftiges Mycel.

Die weiteren Versuche stelle ich hier kurz in einer Übersicht zusammen:

I. Versuche mit jungem Holz (Splint).

	Aussehen nach 10 Wochen	Aussehen nach 10 Monaten	Resultierende Beschaffenheit des Holzes
Nr. 1 (32)[1]	Holzstücke sämtlich mit dichtem weißen Luftmycel bedeckt, langsam an Gefäßwand emporsteigend	Schneeiges watteartiges Mycel bis 2 cm unter den Watteverschluß emporgestiegen	Stark zersetzt, mit Schwindrissen; verfärbt, morsch
„ 2 (33)		Desgl. halb den Kolben ausfüllend	
„ 3 (34)		Desgl. ebenso	
„ 4 (35)		Desgl. bis in Watteverschluß emporgewachsen	
„ 5 (36)	Holzstücke mit dichtem weißen Mycelrasen	Desgl. hoch an Gefäßwand emporgestiegen	
„ 6 (37)			

II. Versuche mit altem Holz (Reifholz).

Nr. 1 (62)	Holzstücke mit spärlichem Mycel, nicht auf Gefäßwand übergreifend	Helles Mycel lediglich als dünner spinnwebiger Überzug der Holzstücke	Aussehen kaum verändert, oberflächlich z. T. etwas verfärbt und weich (morsch), 1—2 mm tief, teils ohne Veränderung
„ 2 (63)			
„ 3 (17)	Holzstücke mit dünnen Mycelfäden überzogen	Mycel als zarter grauweißer Überzug des Holzes; nicht auf die Seitenwände der Kolben übergegangen	
„ 4			
„ 5			
„ 6			

1) Die eingeklammerte Zahl ist überall die Protokollnummer der Versuche, die ich am Schluß dieser Arbeit ursprünglich noch einmal einzeln zusammengestellt hatte; aus Raumrücksichten lasse ich sie fort.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

7. Bedeutung der Feuchtigkeit.

„Lufttrockenes" Fichtenholz kann, wie vorher gezeigt wurde (Abschnitt 1) durch Übertragung kleiner junger Mycelteile weder in feuchter Kammer noch in der relativ wasserdampfreichen Kellerluft (Hygrometer ca. 95%) angesteckt werden, die Impfflocke ging auf der oft ohne macroscopische Vegetation bleibenden Substratoberfläche langsam zugrunde; es gilt das selbst noch für Holz von einem gewissen merklich höheren Feuchtigkeitsgehalt. Das Experiment läßt sich unter absolut sterilen Verhältnissen im Kolben wiederholen; die unter Watte sterilisierten, nur leicht befeuchteten Holzproben gingen nicht an (Versuch s. p. 328, **3** des Mycol. Centralbl.), die übertragene Impfflocke haftete hier Tage und Wochen unverändert auf der berührten Spiegel- oder Hirnfläche, zarte ausstrahlende Hyphen blieben ohne Weiterentwicklung. Offenbar wird hier zum wirksamen Anwachsen ein höherer Wassergehalt des Substrates verlangt, der der Luft allein genügt nicht. Geeignete Bedingungen bietet, wie wir sahen, erst kräftig durchfeuchtetes Holz, hier vermag nach Ausweis einiger Versuche (p. 247) die Aussaat unter bestimmten Bedingungen auf nicht steriler Oberfläche zunächst spärlich anzuwachsen, wenn auch die Weiterentwicklung alsbald durch die Concurrenz anderer Microorganismen verhindert wird. Oben wurde bereits betont, daß der besondere Grad gerade der Substratfeuchtigkeit ein sehr wichtiger Punkt ist. Diese spielt für Ansteckung durch den noch intacten wachsenden *Merulius*-Rasen dagegen eine untergeordnete Rolle, lediglich deshalb erscheint es auffällig. Die Tatsache zeigt aber, wie verkehrt es wäre, die für diesen gültigen Infectionsbedingungen auf die von ihm abgelösten isolierten Teile zu übertragen, der Rasen macht ja auch keinen Unterschied zwischen sterilem und nichtsterilem Holz. Tatsächlich befinden sich die mit ihm noch in Verbindung stehenden Hyphen unter wesentlich anderen physiologischen Bedingungen.

Das frei in Bauten usw. wachsende Hausschwammmycel hat seine eigentliche Wasserquelle offenbar in der Bodenfeuchtigkeit oder im atmosphärischen Niederschlagswasser der Wände bzw. im Condenswasser, mit wachsender Entfernung von diesen Quellen nimmt es an Üppigkeit und Wirkungsintensität nachweislich ab; daß der Hausschwamm für jenes einen vollwertigen Ersatz in anderen Quellen[1]), so auch in der Luftfeuchtigkeit finde, ist sicher ein Irrtum, der wohl durch die dabei nicht hinreichend beachtete außerordentliche Leitungsfähigkeit dieses Pilzes für Nährstoffe und Wasser auf weite Strecken hin veranlaßt wurde. Auf feuchtem Steinboden liegende Hölzer werden gerade unterseits stärker bewachsen und zersetzt[2]), weitab liegende Holzproben von ebendem-

---

1) Neben der Luftfeuchtigkeit (wasserdampfgesättigte Luft) soll auch durch Atmung gebildetes Wasser in Frage kommen (vgl. Mez, l. c. 190 u. f., wo auch Literatur). Sicher sind beide nicht ganz ohne Bedeutung, und eine dürftige Entwicklung des Pilzes kann auch stattfinden, wenn flüssiges Wasser fehlt; den Vorteil hoher Luftfeuchtigkeit sehe ich aber mehr in dem dadurch verminderten Wasserverlust des Pilzes, dessen besonders hohes Wasserbildungsvermögen mir noch keineswegs bewiesen scheint. Die bekannten Tropfenabscheidungen sind wohl weniger Atmungswasser als ausgepreßter Zellsaft („Blutungswasser") und dementsprechend bei mehreren Pilzen (*Polyporus* u. a.) nachweislich reich an Salzen. Auch *Merulius*-Fruchtkörper geben in ihm wohl nur das Wasser von sich, welches ihnen von dem feuchten Standort zugeleitet wurde.

2) Darauf wies ich schon früher hin (Mycol. Centralbl. 1913, **2**, 339).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selben Pilz dagegen nur träge angegriffen. Der isolierte Mycelteil muß als Ganzes mit der vollentwickelten „*Merulius*-Pflanze“ verglichen werden, auch er verlangt also — nicht anders als Steckling oder Keimpflanzen — eine besondere Wasserquelle zur Weiterentwicklung, also freies poröses, nicht hygroscopisches Wasser. Während man heute im allgemeinen die Substratfeuchtigkeit gern unterschätzt, scheint man die Bedeutung der Luftfeuchtigkeit für die Entwicklung des *Merulius* etwas zu überschätzen. Weder der freie Luftmycelrasen noch das aus kranken Holzstücken ausstrahlende Mycel beansprucht völlig dampfgesättigte Luft, ebensowenig ist auch das oft beobachtete Zusammensinken jenes nun notwendig oder im allgemeinen stets Folge des Hinzutritts relativ trockener Luft, sondern oft Folge mechanischer Störung des empfindlichen Pilzes, auch gelegentlich wohl Folge Versiegens der Substratfeuchtigkeit oder einfach normaler Verlauf (Alterswirkung). Die relative Feuchtigkeit der Kellerluft bewegt sich gewöhnlich unter 95%, Ansteckung durch Luftmycel in künstlichen Culturen und üppige Entwicklung findet aber noch weit unterhalb statt, vorausgesetzt, daß die verlangte Substratfeuchtigkeit vorhanden ist. Versuche zeigen das mit hinreichender Sicherheit.

Feuchtigkeitsbestimmungen der Kolbenluft unter dem Wattestopfen meiner Versuche sind zwar nicht gut durchführbar, volle Sättigung dürfte bei Zimmertemperatur aber schwerlich vorhanden sein, ist vielmehr so gut wie ausgeschlossen; noch weniger ist das der Fall bei Glaskolben, deren Mündung lediglich durch eine doppelte Lage Fließpapier verschlossen ist. Auch unter diesen Bedingungen ging die übertragene Mycelflocke nicht nur gut an, es kam daselbst zu hoch emporwachsenden Luftmycelien (s. Taf. II, Fig. 4). Selbst in mit Fließpapier bedeckten Bechergläsern entwickelte sich aus der Einsaat noch ein ansehnliches weißes Mycel. Die Holzstücke in den mit Fließpapier verschlossenen Kolben wurden überdies vom Pilz stark zersetzt (Schwindrißbildung beim Eintrocknen), nicht weniger als unter Watteverschluß. Ansteckung sterilisierter nasser Holzproben gelingt selbst in einfachen Doppelschalen und sogar in völlig offen stehenden Kolben, wo aber natürlich die *Merulius*-Entwicklung bald durch Fremdorganismen unterdrückt wird. In allen diesen bei Zimmertemperatur stehenden Versuchen kann von einer maximalen Sättigung des Luftraumes nicht gut die Rede sein.

Der Umfang des entstehenden Mycels hängt direct von der dem Pilz in den Versuchen mitgegebenen Wassermenge ab, auf nur mäßig durchnäßtem Holz ist die Entwicklung nur halb so üppig als da, wo eine besondere Wasserschicht noch den Boden bedeckt: solche Versuche verlaufen fast mit der Genauigkeit eines chemischen Experiments[1]), sie erhärten die Bedeutung des flüssigen Wassers für den Hausschwamm. Ich gebe unten kurz die Experimente wieder.

Übrigens finde ich auch die Forderung dampfgesättigter Luft für *Merulius* noch nirgends näher begründet, es bliebe also offen, ob solche direct als Feuchtigkeitsquelle dienen oder nur verdunstungseinschränkend wirken soll; das zweite wäre natürlich wichtig, dazu genügt aber ein höherer Sättigungsgrad überhaupt; ob die Hyphen dagegen Wasser aus der umgebenden Atmosphäre aufnehmen oder auf-

---

1) Photographie einer solchen Versuchsreihe gab ich in Jahresber. Ver. Angew. Botan. 1913 [1914], **11**, 113, auf die hier verwiesen sein mag.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nehmen können — hier wäre möglichst niedrige Lage des Taupunktes wichtig — bleibt noch zu erweisen, die bisherigen Versuche sprechen nicht dafür. Trotz des größeren absoluten Wassergehalts wärmerer Luft muß die geringere relative Sättigung stärkere Verdunstung und somit wenigstens höheren Wasserverbrauch und -Bedarf des Mycels zur Folge haben. Die beste Ausnützung der dem in Bauten wachsenden Pilz bisweilen spärlich gebotenen Feuchtigkeit — also reichlicheres Wachstum — gewährt natürlich die mit stärkerer Sättigung verknüpfte niedrige Lufttemperatur; das schließt gutes Wachstum der Luftmycels auch in wärmerer, relativ erheblich trockener Luft keineswegs aus, sofern nur im Substrat die geforderte Wassermenge zur Verfügung steht. Die Versuche zeigen das direct. Die niedrige Temperatur seines Standortes (fast ausschließlich Keller und Erdgeschoß) garantiert dem in ausgesprochener Weise Erdbodennähe bevorzugenden Pilz so eine möglichst öconomische Ausnutzung der verfügbaren Substratfeuchtigkeit, nicht minder eine möglichste Constanz derselben; als weiteres kommt hinzu die Verminderung der Gefahr bzw. Schädigung durch Fremdorganismen, als Folge der vielen von diesen nicht zusagenden niedrigen Wachstumstemperatur.

Experimentelles.

Alle Impfungen mit Reinculturmycel im Laboratorium, vorschriftsmäßig sterilisiert. Junges Fichtenholz.

Versuch 1 (29. XII. 11; Nr. 20—21). — Einfluß der Wassermenge. — 4 Erlenmeyer-Kolben mit gleichem Holz (je 3—4 Stückchen, ca. 5 × 2 × 2 cm von jungem Fichtenstämmchen, 7jährig), in 2 Versuchen nur leicht durchfeuchtet, in 2 anderen wassergesättigt und mit Wasserschicht am Boden. (Anfangs Gummikappe, später gelockert und beseitigt.) — Resultat: Impfflocke überall sich zu dichtem schneeweißen Mycel entwickelnd, das nach einigen Wochen alle Holzstücke völlig überzieht und verdeckt. Die Entwicklung ging noch mehrere Monate weiter, nach 1 Jahre ist das weiße Mycel in den 2 Versuchen mit starker Wassertränkung bis nahe an (1) bzw. bis in (1) den Watteverschluß gewachsen, in den 2 anderen kaum bis ca. zur halben Höhe [1]; Gefäßwand mit zahlreichen feinen Strängen; Holz mit vielen Schwindrissen, morsch.

Versuch 2 (29. XII. 11; Nr. 37). — Vergleichsweise mit und ohne Watteverschluß (hier Fließpapierkappe). Fichtensplint. — Abb. s. Taf. II, Fig. 3 u. 4.

Nr. 1 „ 2	mit Wattestopfen	Nr. 3 „ 4	mit Fließpapierkappe (doppelte Lage).

Verlauf. In Nr. 1—3 war die *Merulius*-Entwicklung ganz ähnlich wie vorher. Der Pilz überzog die Holzstücke mit dichtem schneeigen Luftmycel, nur in Nr. 4 dürftige feine weiße, dem Holz dicht anliegende Stränge; ein grüner Schimmelfleck zeigte, daß hier alsbald Infection stattgefunden hatte. — Bei Abschluß wie Versuch 1 (Holz zersetzt, mit zahlreichen Schwindrissen).

Versuch 3 (29. XII. 11—10. III. 12; Nr. 22). — Als Gefäße hier 2 Doppelschalen (10 cm Dm.) und 2 Bechergläser (10 cm hoch), letztere mit Fließpapier lose bedeckt. Alle mit kleineren Fichtenholzstücken und Spänen beschickt (sterilisiert, gut durchfeuchtet, Wasserschicht wie sonst). — Resultat: Impfung geht in allen Versuchen an, in 2 Fällen zu einem dem Holz dicht anliegenden größeren Mycel (2—3 cm Dm.) auswachsend, in den 2 anderen nach 10 Wochen neben spärlichem *Merulius*-Mycel Schimmelbildung (*Mucor*, *Penicillium*).

Versuch 4 (3. I.—10. II. 12; Nr. 24—25). — Vergleichsweise Kolben mi. Watteverschluß und völlig offen; je 2 mit Spänen von altem Fichtenholzt

1) Diese Versuchsreihe ist l. c. photographisch wiedergegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sterilisiert, Wasserschicht usw. wie sonst. — Resultat: Die Impfflocke entwickelte sich in allen 4 Fällen zu kleinen Mycelien, in den beiden offenen Kolben traten — wie vorauszusehen — alsbald Schimmelpilze auf (*Penicillium*, *Mucor*), so daß schließlich kein *Merulius* mehr vorhanden war. In den beiden durch Watte verschlossenen Kolben entwickelte derselbe sich zu einem dicht anliegenden Mycel von 4 cm Dm.

Versuch 5 (15. II.—14. III. 12). — 2 weithalsige Gläser mit Papierbedeckung (s. Versuch 2 unter Abschnitt 3). — Resultat: Entwicklung der Aussaat[1]).

8. Übertragung von Sporen auf gesundes Holz.

Nach dem Ausfall der mit lebenden Mycelteilen angestellten Experimente ist ein positives Resultat der Ansteckung vorweg kaum zu erwarten, selbst bei tatsächlicher Keimung erwachsen dem jungen Keimschlauch unter natürlichen Verhältnissen die gleichen Schwierigkeiten, wie solche dem Anwachsen der Impfflocke entgegenstehen; auf relativ trockenem Holz also Fehlen genügender Feuchtigkeit, auf nassem Holz die Störung durch Fremdorganismen[2]). Anders läge der Fall, wenn Auskeimen auf gut durchfeuchtetem sterilen Holz stattfinden könnte, hier würde man gerade wie bei der Impfflocke baldige Entwicklung erwarten müssen; es ist ja gar nicht einzusehen, weshalb denn Sporenansteckung gesunden Holzes unmöglich sein soll; wenn sie bislang nicht erzielt wurde, so kann das eben nur an den ungünstigen Bedingungen in Verbindung mit der notorischen schlechten oder oft ganz fehlenden Keimfähigkeit der Sporen überhaupt gelegen haben.

Unter natürlichen (nicht sterilen) Bedingungen haben meine Versuche dementsprechend rein negative Resultate gegeben[3]). Es bedarf für diese Frage kaum einer besonderen künstlichen Versuchsanordnung, Gelegenheit zu einer natürlichen Ansteckung gesunden wie trockenfaulen Holzes war in meinem Versuchskeller, dessen Luftraum durch lebhafte Sporenverstäubung der Fruchtkörper völlig „verseucht“ war, planmäßig überall gegeben; auch auf Vegetabilien, feuchtem Papier usw. senkte sich ein feiner, schon mit bloßem Auge sichtbarer brauner Sporenstaub nieder. Aber an keiner Stelle wurde während der nunmehr rund 3jährigen Beobachtungsdauer Entstehung neuer *Merulius*-Vegetationen beobachtet; wo der Pilz wuchs, war er nicht durch die Luft, sondern stets nur durch directe Berührung mit dem von seinem Herde ausstrahlenden Mycel übertragen; wenn man in solchen Dingen offen und vorurteilsfrei sehen will, so gibt es dafür nur eine Deutung. Wirkungsvoller ist es zwar, wie ich nicht leugnen will, dem Practiker die enorme Gefahr auszumalen, welche aus den 100 Millionen Sporen eines einzigen Fruchtkörpers unseren Bauten droht[4]), auch wenn dafür irgendwelche tatsächliche Unterlagen

---

1) Vgl. auch die z. T. mit Papierbedeckung gemachten Versuche oben unter Abschnitt 3, Nr. 6.

2) Vgl. C. Mez, Der Hauschwamm, 1908, 45, der gleichfalls auf diese Schwierigkeit hinweist. Ebenda auch weitere Literatur, die ich hier, als schon in früheren Mitteilungen angeführt der Kürze halber auslasse.

3) Ebenso frühere, s. Ber. Botan. Ges. 1913, **31**, 311. Keimung der Sporen auf Holz ist in der Literatur wiederholt angegeben, wirkliches Anwachsen und Zersetzung ist nirgend festgestellt bzw. näher verfolgt.

4) Vgl. R. Falck, der auf solchen Illusionen noch besondere Bekämpfungsverfahren durch Formaldehyd oder „Mycanthin“ aufbaut (*Merulius*-Fäule 1912, 385, Merkblatt zur Hausschwammfrage 1913, 11).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bislang überhaupt nicht gegeben werden, die Annahme also als bloße Hypothese in der Luft schwebt.

Übertragungsversuche mit Sporen von freiwachsenden Fruchtkörpern auf steriles Holz haben ihre Schwierigkeiten, die Holzstücke bleiben selten oder nie dauernd steril, bei mir in keinem Falle; Fremdkeime sind entweder bei Übertragung mittelst Platinnadel schon dem Aussaat-Sporenmaterial beigemengt oder sie fallen beim Öffnen der verwendeten Doppelschalen mit den aus der Luft aufgefangenen *Merulius*-Sporen hinein, selbst wenn das Öffnen der Schalen nur ganz kurze Zeit behutsam dicht unterhalb der Fruchtkörper geschieht. Gegenüber ähnlichen Versuchen mit Agarschalen ist man bei Holzsubstrat dann schwer in der Lage die Infection sogleich aufzufinden; später überwuchern alsbald Schimmelpilze die Oberfläche völlig. Zuverlässige reine Sporenaussaaten auf steril bleibendem Holz sind so m. E. so gut wie unmöglich, rein zufällig mögen sie wohl einmal gelingen, jedes Öffnen solcher sterilen Doppelschalen — schon bei der Beimpfung — genügt zur Luftinfection. Man darf sich dabei allerdings nicht durch weiße Schimmelformen täuschen lassen, von denen eine mir vorliegende z. B. ganz die gleichen watteartigen dauernd schneeweißen Luftrasen bildet wie *Merulius*, somit zunächst nur microscopisch von ihm unterscheidbar ist. Holzimpfversuche mit Sporen aus Reincultur habe ich bislang nicht gemacht[1]).

Meine bisherigen Versuche „lufttrockenes" oder durchfeuchtetes sterilisiertes Fichtenholz im Keller anzustecken, sind durchweg resultatlos gewesen; das Substrat blieb entweder ganz ohne sichtbare Vegetation oder es zeigte sehr bald Colonien oder feine Überzüge heller bis graugrüner Schimmelformen, die jedenfalls zur Unterdrückung etwaiger junger *Merulius*-Vegetationen, sofern solche in der Entwicklung begriffen waren, völlig ausreichen. Das ist bei dem ziemlich gleichen macroscopischen Aussehen junger farbloser Rasen der verschiedenen Mycelpilze nicht ohne weiteres zu entscheiden, verlangt jedenfalls besondere Feststellungen.

Experimentelles.

Versuch 1 (14. XII. 11—1. XII. 12). — Fichtenholzstückchen genau wie oben (p. 330, **3**) in Glasschale auf Fußboden des Kellerraums stehend, leicht durchfeuchtet, nicht sterilisiert, mit Sporen eines am selben Ort wachsenden Fruchtkörpers reichlich bestäubt. — Resultat: Holzoberfläche bleibt unverändert, ohne jegliche Vegetation. Als nach Verlauf von 3 Wochen die Holzstücke stark angefeuchtet, auch durch eine Wasserschicht am Boden der Schale für gleichmäßige Feuchtigkeit gesorgt war, trat 6 Tage später feiner Mycelüberzug auf der Holzoberfläche auf, der einige Tage darauf ergrünte. Weiterhin mit zunehmendem Austrocknen verfiel die schwache Schimmelbildung wieder, nach 6 und auch nach 12 Monaten sind Aussehen und Beschaffenheit des Holzes wie im Beginn.

Versuch 2 (20. XII. 10—30. V. 11). — Im Laboratorium ($\pm$ 20°) mit sterilem Fichtenholz in großer feuchter Kammer (6 Stück von ca. $5 \times 3 \times 2$ cm, in Glasschale von 20 cm liegend), nach Abwaschen wasserdurchfeuchtet, reichlich mit Sporen bestäubt. — Resultat: Oberfläche der Holzstücke zunächst ohne Vegetation bleibend, microscopische Präparate zeigten unveränderte Sporen; dann erschienen (— Infection beim Öffnen! —) an mehreren Stellen dürftige helle Mycelien (microscopisch kein *Merulius*), bald auch spärlich ergrünend, zuletzt sind kleine grüne und graue Räschen vorhanden, *Merulius*-Rasen haben sich nicht entwickelt.

---

1) Doch vermochte ich festzustellen, daß solche Sporen weder in Culturröhrchen mit Würze, W.-Gelatine, W.-Agar *Merulius*-Vegetationen lieferten, noch in der kleinen feuchten Kammer auskeimten (Ber. Botan. Ges. 1914, **32**, H. 4, 254, wo das durch Microphotographien belegt ist).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Versuch 3 (15. VIII.—25. X. 13). — Kellerversuch bei 13,1°, abnehmend bis 11°; Luftfeuchtigkeit 93%, große Doppelschale mit 3 Stücken Fichtensplint (ca. 10 × 5 × 3 cm), wassergetränkt, sterilisiert. Sporenaussaat durch behutsames Abheben der Deckelschale dicht unter einem reichlich Sporen-werfenden jungen Fruchtkörper (auf Unterseite einer Holzstellage) für 1 Minute. Außerdem an einer Stelle der Holzoberfläche Ausstreichen einer Nadel voll auf Glas aufgefangener Sporen. — Resultat: Nach 2 Wochen verschiedene Mycelien auf Oberfläche der Holzstücke, die nach 4 Wochen alles spärlich aber ziemlich gleichmäßig überziehen, teils mit graugrüner Conidienbildung, teils farblose Räschen. Ebenso nach 8 Wochen. Die Stelle, wo directe Sporenübertragung mit Nadel stattgefunden hatte, war mit stärkerem grauweißen Mycelrasen bedeckt. Die genauere microscopische Untersuchung ergab für diesen: Es sind vorhanden: a) *Merulius*-Sporen, unverändert (10 Stück im Präparat), b) farblose kleine kugelige Sporen in großer Masse, c) farblose septierte Hyphen, 1—2 μ dick, ohne Schnallen, in großer Zahl (wohl zu b gehörig), d) schwach olivfarbige etwas derbere septierte Hyphen ohne Schnallen, spärlicher, e) zwischen den kugeligen Conidien (= b) Massen von kleinen einzelligen eiförmigen bis gestreckten, farblosen Gebilden (ob Hefen, ist nicht sicher zu entscheiden). — Außerdem wurden die grauweißen bis $^1/_2$ cm hohen Rasen auf der Holzoberfläche untersucht: zarte septierte Hyphen ohne Schnallen, zwischen ihnen in großer Menge kugelige helle Sporen, deren Entstehungsort zunächst nicht nachweisbar war (wohl mit obigen unter b übereinstimmend). Das Resultat ergibt also: Unveränderte *Merulius*-Sporen, neben farblosen Mycelien usw., die nach ihrem Aussehen nicht zu *Merulius*, sondern irgendwelchen Schimmelformen angehören. Gleiche Vegetation (weißer Pilz mit Luftmycelbildung und kugeligen Sporen) wurde übrigens in mit *Merulius*-Sporen bestäubten Agarschalen im Keller aufgefangen und in Reincultur übertragen.

Versuch 4 (15. VIII.—20. X. 13). — Kellerversuch bei 14°, sinkend bis 11°, Luftfeuchtigkeit ± 93%. 2 Erlenmeyer-Kolben mit Stücken sterilen lufttrocknen Fichtenholzes, Watteverschluß. Inficiert wurde: 1. Kolben a durch Öffnen für $^1/_2$ Minute dicht unterhalb des Fruchtkörpers wie in Versuch 3; 2. Kolben b durch einfache Umkehrung des Wattestopfens, der oberseits durch zahlreiche spontan aus der Luft abgesetzte Sporen braun bestäubt war (beide Kolben standen bereits seit 6 Wochen im Keller). — Resultat: Nach 8 Wochen waren beide Kolben nebst Inhalt noch unverändert, ohne Vegetation; solche fehlt auch auf dem umgedrehten Wattestopfen. Also Nichtkeimen der Sporen auf lufttrocknem Holz (und Watte) in der Kellerluft. Auch nach 6 Monaten beide Versuche unverändert (15. IV. 14).

Versuch 5 (30. IX.—23. X. 13). — Kellerversuch bei 12—11°, Hygrometer um 93%. 6 mittlere Doppelschalen, davon 5 mit sterilisierten durchfeuchteten Fichtensplint- und Reifholzstücken, einer mit Mörtelteilen. Nach 6tägigem Verweilen im Keller (steril bleibend!) behutsam nach einseitigem Aufheben der Deckelschalen mit Sporen bestäubt, in der Weise, daß ein abgelöster, vertikal gewachsener Fruchtkörper (von Wand des Kellers) rückseitig je dreimal mit Zeigefinger „angeknipst" wurde. — Resultat: Nach ca. 2 Wochen waren reichlich Mycelien in der Entwicklung, in 2 Schalen sich grün färbend, in anderen grauweiß; von den Einzelversuchen seien zwei genauer geschildert, sie hatten folgendes Aussehen:

1. Große Doppelschale mit 7 Splintstücken zeigte: 8 grüne Schimmelrasen (meist *Aspergillus glaucus*), 4 graugelbliche Schimmelflecke von ca. 1 mm Höhe, 7 hochwachsende (ca. 1 cm) grauweiße Rasen (unter Microscop helle schnallenlose septierte Fäden, zahlreiche kugelige Sporen). Die verschiedenen Vegetationen berühren einander bereits. Kein *Merulius*!

2. Petri-Schale mit 3 Holzstücken (war vorher mit Zuckernährlösung behandelt): ungefähr 30 übereinstimmende weiße Schimmelflecke, einige ergrünt (*Aspergillus glaucus*) nehmen die Hälfte der Holzoberfläche in Beschlag. Keine Andeutung von *Merulius*!

Versuch 6 (1. VII.—23. X. 12). — Kellerversuch mit mehreren trockenfaulen (halbmorschen) Holzstücken, frei auf Holzbört und Fußboden der Sporenverstäubung durch Fruchtkörper ausgesetzt, Lufttemperatur und -Feuchtigkeit wie oben. — Resultat: Oberfläche der Stücke blieb vegetationslos, war auch nach $1^1/_2$ Jahren noch so (17. IV. 14).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

9. Ansteckung durch wachsende Mycelrasen.

Der sicherste Weg, gesundes Holz unter natürlichen Verhältnissen schwammkrank zu machen, ist Contact mit dem in Kellerräumen wachsenden Luftmycelrasen, das ist hinlänglich bekannt, ebenso, daß hierfür das anzusteckende Holz lediglich „lufttrocken" (hygroscopisches Wasser) zu sein braucht; keineswegs ist dies aber Vorbedingung, im Gegenteil erkrankt und zerfällt feuchtes Holz bzw. feuchte Teile desselben merklich schneller[1]). Das ist nach dem Ausfall der vorher mitgeteilten Impfversuche mit sterilem nassen Holz ohne weiteres verständlich.

Auf die Ansteckungsversuche mit solchem Mycelrasen im Keller (s. Abb. 1, **3**, p. 329), die ich im Verlauf der Zeit wiederholt auch mit anderen Holzarten als Fichte gemacht habe[2]), brauche ich hier im Einzelnen nicht näher einzugehen, sie sind schon oben besprochen; mit *Merulius*-disponierten Hölzern gelingen sie regelmäßig, die Schnelligkeit, mit der sie verlaufen, hängt von der herrschenden Temperatur und dem besonderen Feuchtigkeitsgrade des Untergrundes (bei nicht isolierten Mauern wesentlich unter Einfluß der äußeren Witterungsverhältnisse stehend) ab[3]). Ungünstigenfalls können bis zum Bewachsen der Holzproben Wochen vergehen. Fast ausnahmslos bewächst der Mycelrasen dabei jede Holzart, er geht ja auch auf Stein, Metall, Glas usw. über, welche er davon nun factisch zersetzt, hängt allein von deren besonderen Natur ab; nichts wäre verkehrter, als aus dem bloßen Bewachsenwerden eines Materials auf dessen Zersetzbarkeit zu folgern, beides ist scharf auseinander zu halten. Alle Fichtenholzstücke meiner Versuche waren schon in weit weniger als Jahresfrist ausnahmslos völlig weich, ähnlich Buche, Linde, Birke, dagegen blieben Mahagoni, Schwarze Walnuß, Robinie, Cigarrenkistenholz (Cedrela) hart und unverändert; etwas ungleich verhielten sich die Eichenholzproben, die nur vereinzelt unterseits anmorschten; diese Versuche habe ich dann nochmals mit notorisch gutem Kernholz von Japanischer Eiche (Parketthölzer) wiederholt. Auch an diesen trat nach Monaten eine lebhafte Wucherung von *Merulius* ein, die Hölzer waren nach ca. 8 Monaten am Backsteinfußboden völlig festgewachsen, unterhalb stark mit Häuten und Strängen bewachsen, weder Nagel- noch Messerspitze drang aber (mit einer Ausnahme) irgendwo ein, ihre Härte war völlig unverändert[4]).

Erstklassiges altes Kernholz der Eiche verhält sich hiernach genau so wie meine früheren Feststellungen ergaben. Im übrigen spielt bei dieser Holzart der oft wechselnde Gerbstoffgehalt eine bestimmende Rolle, möglichst ausgekochtes Eichenholz vermorscht unter Wirkung des Pilzes allmählich, wie ich das an den seinerzeit geschilderten Versuchen inzwischen festgestellt habe. —

Die bereits oben wiederholt berührte Frage nach dem Grunde der fast bedingungslosen Infectiosität des unverletzten Luftmycels

---

1) Diese Zeitschrift 1913, **2**, 334.

2) Diese Zeitschrift 1913, **2**, 331.

3) Die Steine des porösen Backsteinfußbodens meines Kellers sind in Nähe der Außenwände stets durchfeuchtet, nach den Innenwänden zu trocken. Die Grenze zwischen der dunklen und hellen Farbe der Ziegelsteine ist scharf zu sehen, sie verschiebt sich je nach der Witterung, ebenso die Intensität der Feuchtigkeit in den Steinen selbst.

4) Ber. Bot. Ges. 1914, **32**, H. 3, 206.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ist sicher von theoretischem Interesse, erst nach den negativen Erfolgen der Impfungen mit kleinen Mycelstücken fällt darauf ein gewisses Licht. Gerade auf seinem ureigensten Substrat vermag *Merulius* hiernach nur festen Fuß zu fassen, wenn er es gleichsam als „vollständig entwickelte Pflanze" berührt, soll heißen sein Luftmycel (das eigentliche Infectionsmycel) also rückwärts in Zusammenhang mit dem eigentlichen Substratmycel bleibt. Nur dann hat jenes die „Kraft", die seiner Weiterentwicklung entgegentretenden ungünstigen Momente (Fremdorganismen, Wassermangel usw.) erfolgreich zu überwinden; die ununterbrochene Stoffzufuhr aus dem Substrat ist anscheinend wesentliche Bedingung für die verlangte Activität, welche mit der Trennung der Teile vom Ganzen in ihnen erlischt, jedenfalls aber so weit herabsinkt, daß sie nur unter künstlichen Versuchsbedingungen (auf sterilem Substrat) wieder hergestellt werden kann. Ob und welche ganz besonderen Fähigkeiten etwa sonst noch den Hyphen des intacten Luftmycelrasens zukommen (man kann an Ausscheidung von Enzymen, Kohlensäure, Wasser usw. denken) oder ob es sich lediglich um die den ungestörten Hyphen zumal bei „Massenwirkung" innewohnende Resistenz oder Activität handelt, sei dahingestellt.

Zweierlei Dinge bzw. Organe kommen unter natürlichen Verhältnissen für die Entstehung solch ausstrahlenden Luftmycels wesentlich in Frage: Kranke Holzteile (also das sie durchziehende Substratmycel mit Gemmen usw.) und die nach „Abblühen" der hohen Mycelrasen, zumal auf Stein u. a. zurückbleibenden späterhin dunklen Stränge. Erstere wachsen in der Kellerluft bekanntlich auch ohne besondere Wasserzufuhr, letztere anscheinend nur in Berührung mit feuchten Oberflächen nach einer gewissen Zeit zu jungem Luftmycel aus. Die spätere Entwicklungsfähigkeit aller übrigen Teile scheint mir zweifelhaft.

10. Schlußzusammenfassung.

Das Wesentliche der sich aus den ziemlich umfangreichen Versuchen ergebenden Tatsachen läßt sich ganz kurz zusammenfassen. Lufttrockenes oder angefeuchtetes nicht unbedingt steriles gesundes Fichtenholz wurde durch Übertragung kleiner lebender Mycelteile des *Merulius* aus Reinculturen auch im feuchten Raume in keinem Falle wirksam angesteckt (Abschnitt 1, p. 321)[1]), bestenfalls kam es zu einer Kummervegetation des Pilzes, ohne merkliche Wirkung auf das Substrat. Es gelang das in Laboratoriumsversuchen selbst nicht mit größeren Deckenteilen; die Tatsachen deuten auf ungemeine Empfindlichkeit des anspruchsvollen Pilzes. Wirkungslos war auch Übertragung von Mycelflocken in feuchter Kellerluft, wenn dieselben direct von dem dort lebhaft vegetierenden Luftrasen entnommen wurden (Abschnitt 1, p. 328)[1]); die Impfungen gingen nicht an, die Mycelflocken collabierten und zerfielen allmählich. Die Erklärung dafür hat in allen diesen Fällen wohl in der Hauptsache mit zwei Punkten zu rechnen: Unzureichende Ernährung (incl. Wasserversorgung) und Schädigung durch Fremdorganismen (Bacterien, Hefen, Mycelpilze). In Übereinstimmung damit änderte sich der Versuchsausfall sogleich, als die Aussaaten auf notorisch steriles und gut durch-

1) Diese Zeitschrift 3, 1913/14, H. 7.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

feuchtetes Holz gemacht wurden, bedingungslos wuchsen sie zu reinen Vegetationen an (Abschitt 3, p. 244), und zwar üppig, wenn dasselbe reichlich gelöste Nährstoffe enthielt (Splint, getränktes Reifholz, Abschnitt 4 u. 6, p. 247), zu mehr oder weniger kümmerlichen Vegetationen, wenn solche fehlten (Reifholz, ausgekochtes Holz, Abschnitt 6, p. 288), Gleichzeitig zeigte sich, daß nur im ersteren Falle das besiedelte Holz stärker zersetzt wurde, in letzterem Falle war eine Wirkung nicht oder nur schwach vorhanden.

Gutes Gelingen der Ansteckung und Zersetzung war direct von der dem Pilz zur Verfügung stehenden Menge flüssigen Wassers abhängig, sterile Holzstücke vom bloßem Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft wurden so nicht angesteckt, das Doppelte an Wasser hat ungefähr die doppelte Wirkung. Wasserdampfreiche Luft ersetzte das nicht, ebensowenig war andererseits höchste Luftfeuchtigkeit eine Bedingung für Ansteckung, Pilzentwicklung und Zersetzung durch die ausgesäte Mycelflocke.

Das erfolgreiche Anwachsen einer jungen *Merulius*-Vegetation auf gesundem Holz aus der übertragenen Mycelflocke verlangt also kaum wesentlich andere Bedingungen als etwa das einer Keimpflanze oder eines Stecklinges: Wasser mit Nährstoffen und Abwesenheit schädlicher Microorganismen. Inwieweit das schon angewachsene Mycel wasserbedürftig ist, bleibt davon zunächst unberührt, aber auch diese Frage wird von den Tatsachen bejaht.

Die Versuche, durch Übertragung von Sporen eine Ansteckung von „lufttrockenem" oder angefeuchtetem Holz zu erzielen, verliefen rein negativ (Abschnitt 8, p. 292); für nichtsteriles Holz ist das nach dem Ausfall obiger Übertragungsversuche mit lebenden Mycelflocken wohl verständlich, sterilisiertes Holz verhielt sich aber auch nicht anders, ob auf Grund mangelnder Keimfähigkeit der übertragenen Sporen oder weil es bei Aussaat von Sporen der Fruchtkörper des Kellerraumes stets inficiert wurde, mag dahingestellt bleiben. Die Frage ist an Reinculturmaterial nachzuprüfen.

Ganz verschieden von dem Verhalten abgetrennter Mycelstücke und Sporen unter natürlichen Bedingungen ist nun das der intacten Pilzrasen selbst gegenüber gesundem Holz, also das des Pilzes, solange er mit einem Teil seines Mycels im Substrat haftet, mit einem anderen von jenem ausstrahlend sich über dasselbe und seine Umgebung weit ausbreitet; es ist das also die in Substrat- und Luftmycel gegliederte bzw. differencierte ganze „Pilzpflanze" selbst. Dieselben Hyphen, welche von ihr abgetrennt unter natürlichen Verhältnissen auf Holz nicht anzuwachsen vermochten, sondern dazu erst der Herstellung künstlicher steriler Verhältnisse bedurften, wachsen in ungestörter Verbindung mit ihrem Substratmycel mühelos auf trockener wie auf feuchter keimhaltiger Holzoberfläche alsbald an, sie sind als eigentliches Infectionsmycel jetzt fast bedingungslos infectionstüchtig. Nachweislich gilt das jedenfalls für Kellerverhältnisse und -temperatur, ob in vollem Umfange auch etwa für höhere Temperaturen usw., steht vorläufig dahin. Eine besondere Wasserquelle, die osmotisch die starke Volumzunahme des sich ausbreitenden Pilzes deckt, ist für mich dabei Voraussetzung für weiteres Umsichgreifen. Das vom Substratmycel bewohnte kranke Material steht jedenfalls nicht selten in Verbindung mit (poröses Wasser abgebendem) feuchtem Mauerwerk, das ja auch das Mycel selbst mit Vorliebe aufsucht, sein gewöhnliches Vorkommen in Erdbodennähe, zumal in schlecht isolierten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gebäuden, ist nicht zufällig. Schwammholz hat überhaupt an sich in feuchter Luft schon einen höheren hygroscopischen Wassergehalt (+ 25 %) als gesundes Fichtenholz (10—15 %).

Für uns genügt hier die Feststellung der Tatsache, daß unter natürlichen Umständen die Infectionstüchtigkeit der *Merulius*-Hyphe von einer organischen Verbindung mit den älteren Teilen des irgendwo wuchernden Pilzes abhängt, isoliert geht sie zugrunde.

In practischer Hinsicht ergibt sich aus den referierten Versuchen, daß die Ansteckungsgefahr durch Hausschwamm im allgemeinen nicht so erheblich ist, als wohl angenommen wird, nur der wachsende Schwamm greift von seinem Standort aus sicher und regelmäßig um sich, abgerissene Mycelteile wie Sporen können unter den Verhältnissen der Praxis nur in bestimmten Fällen in Betracht kommen; die für ihre Entwicklung verlangte Feuchtigkeit wird durch damit notwendig verbundene Entwicklung anderer Microorganismen für sie gegenstandslos, steriles Holz in Bauten gibt es nicht. Abgetrennte zarte Luftmycelien wie derbere Häute pflegen auch beim Eintrocknen alsbald abzusterben. Es bleiben noch die Strangbildungen, deren Ausstrahlen zu jungen Mycelien an feuchten Orten als sicher gelten darf. Vor allem gilt dies bekanntlich aber für kranke Holzteile[1]), aus ihnen kann — zunächst ohne besondere Zufuhr flüssigen Wassers — bereits in feuchter Luft die Mycelrasenbildung beginnen, damit ist der Ansteckungsherd gegeben. Ihre Gefährlichkeit liegt auf der Hand; in ihnen beginnt, geschützt gegen Fremdorganismen, alsbald das Wachstum des Mycels von neuem, heraustretend bildet sich das junge Luftmycel; vom Substrat mit Feuchtigkeit und Nährstoffen versorgt, breitet es sich aus, um auf geeignetem Boden alsbald festen Fuß zu fassen. Die Bedeutung gerade des kranken, von Substratmycel durchsetzten Holzes für die Verbreitung des *Merulius* sehe ich also darin, daß dieses Material den Hyphen ermöglicht, unbeeinflußt durch schädigende Einwirkungen, zu einem infectionstüchtigen Rasen zu erstarken; die Infectiosität dieses beruht eben auf der bleibenden Verbindung mit den im Holz eingeschlossenen Pilzteilen, mit der Abtrennung geht sie verloren, die isolierte Mycelflocke des *Merulius* ist unter natürlichen Verhältnissen nicht ansteckungstüchtig.

Es liegt nur nahe, diese Infectionstüchtigkeit als Ausdruck einer lebhafteren physiologischen Activität der Hyphen zu betrachten, denn etwas anderes ist es ja nicht, wenn wir sehen, daß das Luftmycel trotz der vorhandenen Hemmungen auf der Oberfläche relativ trockenen Holzes zum erfolreichen Anwachsen kommt. Die Bedingungen für diese verlangte Activität — einer besonderen Stoffwechselenergie der jungen, in ungestörtem kräftigem Wachstum begriffenen Hyphen — liegen aber in dem engen Zusammenhang mit den Substratfäden.

Erläuterung der Tafeln.

Von den oben beschriebenen, reihenweise photographierten Experimenten sind hier[2]) lediglich je 2 Durchschnittsversuche verkleinert wiedergegeben; stets gleichzeitig

1) Vgl. C. Mez l. c. 182ff. und die dort verzeichnete Literatur.

2) Photographien der vollständigen Versuche als Lichtbilder wurden von mir auf der Jahresversammlung der Vereinigung für Angewandte Botanik in Dahlem-Berlin, October 1913 vorgeführt (s. Jahresber. Ver. Angew. Botan. für 1913, **11** [1914], 106).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

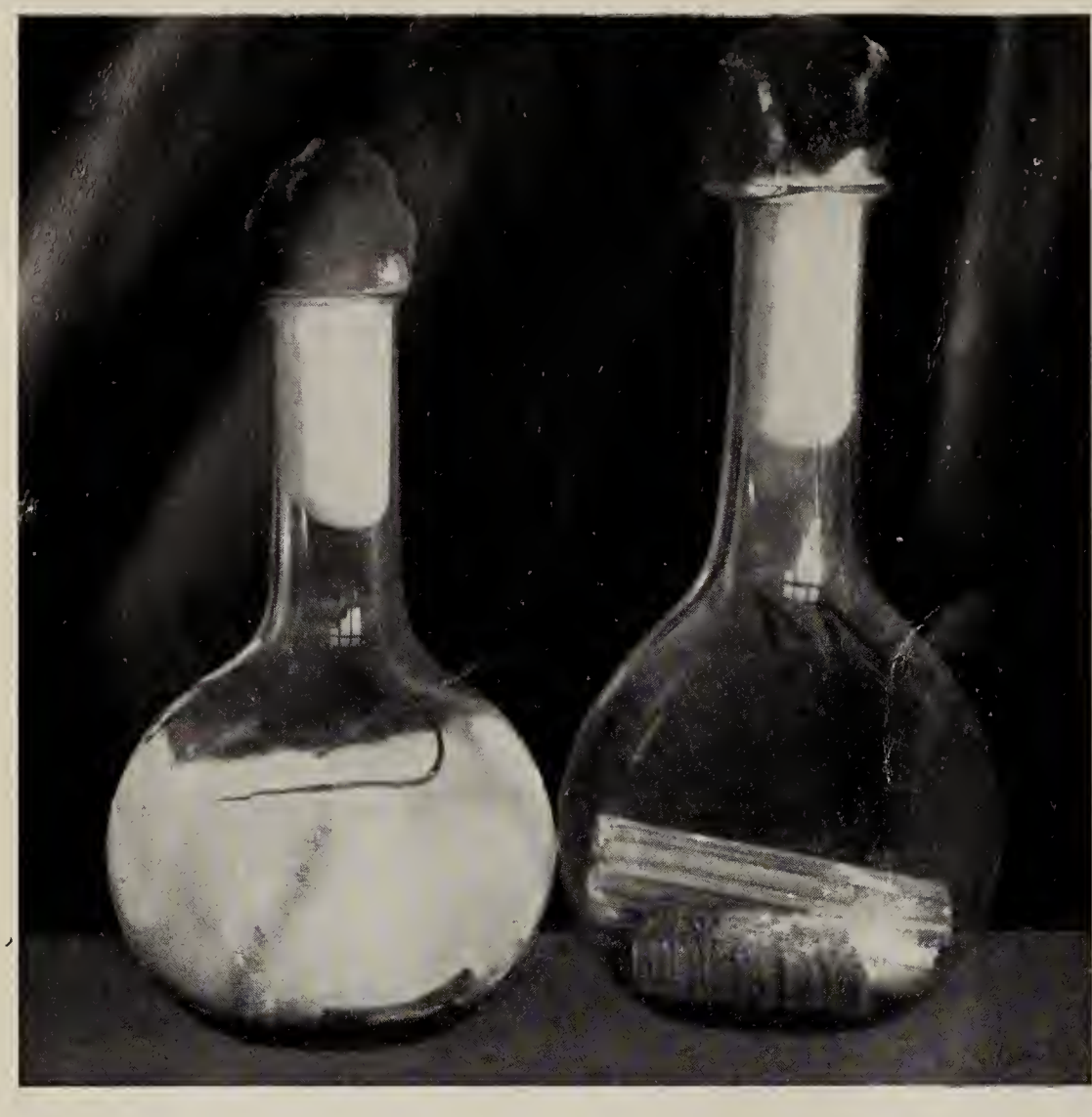

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 1. Reifholz, mit und ohne Zuckertränkung. (Nach ca. 4 Wochen.) — Fig. 2. Reifholz, mit und ohne Zuckertränkung. (Nach ca. 1 Jahre.) — Fig. 3. Splintholz, unter Watteverschluß. (Nach 1 Jahre.) — Fig. 4. Splintholz, unter Papierbedeckung. (Nach 1 Jahre.)

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 1.

Fig. 3.

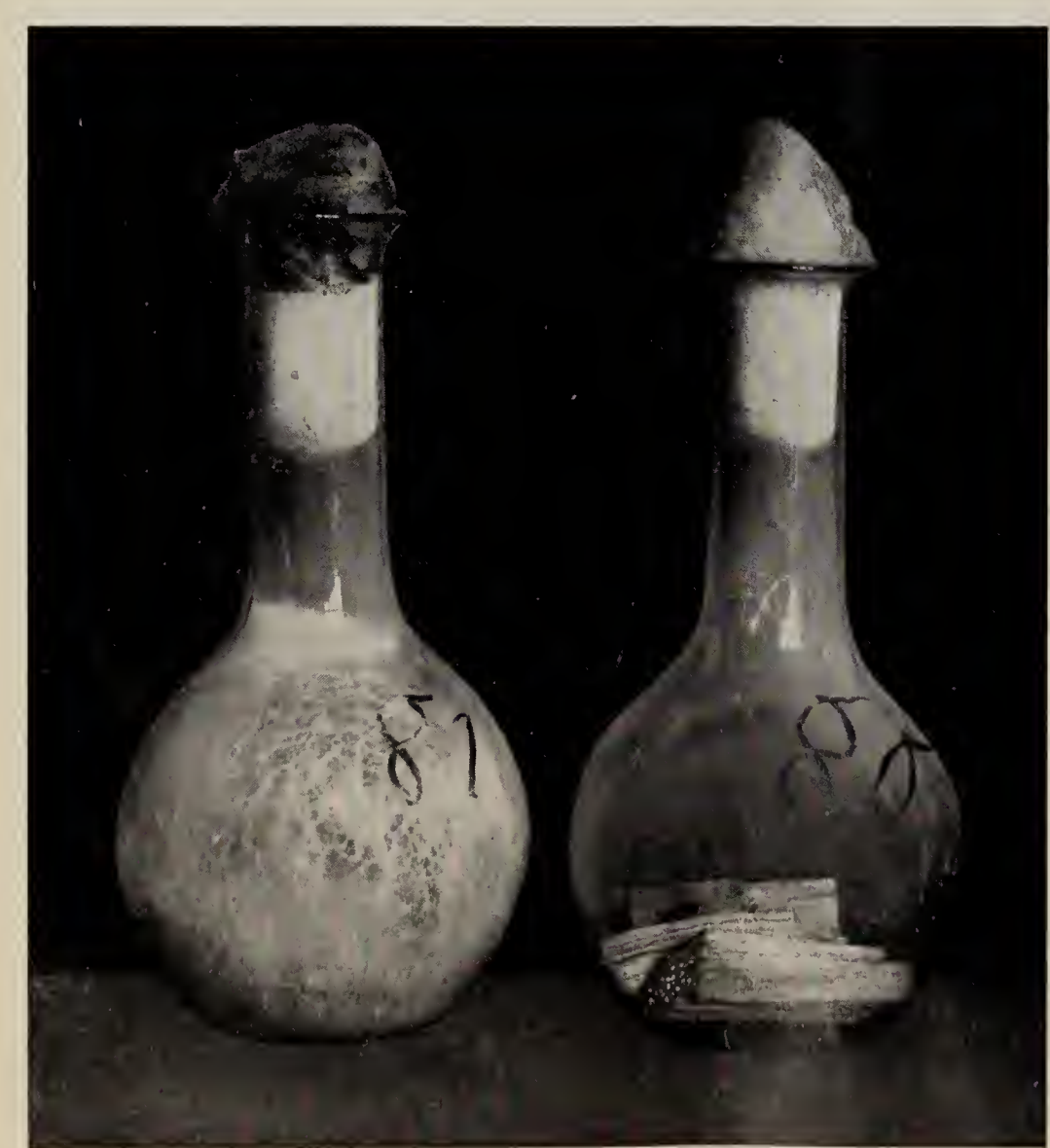

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 1. Splintholz, sterilisiert und unsterilisiert. (Nach ca. 4 Wochen.) — Fig. 2. Splintholz, sterilisiert und unsterilisiert. (Nach ca. 1 Jahre.) — Fig. 3. Reifholz, unsterilisiert. — (Nach 1 Jahre.) Fig. 4. Reifholz, sterilisiert. (Nach 1 Jahre.)

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

angesetzt und gleichaltrig. Für alle versteht sich Impfung mit ca. weizenkorngroßer Mycelflocke aus Reincultur und Fichtenholz. Näheres s. Text p. 244.

Taf. I, Fig. 1 und 2: Wirkung des Sterilisierens auf Splintholz als Substrat; Aussehen der gleichen Versuche wenige Wochen (Fig. 1) und 1 Jahr (Fig 2) nach Beimpfung; *Merulius* entwickelt sich nur im vorschriftsmäßig sterilisierten Versuch, dann aber sehr üppig (Kolben links, Nr. 81, watteartiges Mycel und Stränge), der unsterilisierte zunächst ohne macroscopische Vegetation (hier später kleine *Chondrioderma*-Fruchtkörper auf Hirnfläche des einen Holzstückes sichtbar; Kolben rechts, Fig. 2, Nr. 80). — Fig. 1 zeigt die Wasserschicht am Boden (auch Tautropfen an Gefäßwand), s. Versuchsanstellung, p. 288. (Die weiße verticale Trennungslinie in Fig. 1 ist irrtümlich bei der Reproduction von der Kunstanstalt eingesetzt.)

Taf. I, Fig. 3 und 4: Wirkung des Sterilisierens auf Reifholz als Cultursubstrat. 2 ältere (im Experiment nebeneinander stehende) Versuche; nur im sterilisierten (Fig. 4) kommt *Merulius* zur Entwicklung, als dünner dürftiger Belag das Holz überziehend; Gegensatz zu Fig. 1—2 auf Splintholz! Fig. 3 bleibt ganz ohne macroscopische Vegetation, doch Microflora auf Holzoberfläche. Text s. p. 287.

Taf. II, Fig. 1 und 2: Wirkung einer Tränkung des Reifholzes mit Zuckernährlösung auf die *Merulius*-Entwicklung und -Wirkung; Aussehen derselben beiden Kolben bald nach Beginn (Fig. 1) und bei Abschluß (Fig. 2) des Versuches (sterilisiert). Tränkung des Holzes mit Nährlösung hat üppige Pilzentwicklung und starke Zersetzung zur Folge. In beiden Bildern der linke Kolben (Nr. 10) getränkt, der rechte (11) ungetränkt; der rechte mit dürftiger kaum sichtbarer Pilzentwicklung, Holz hier nach Jahresfrist unverändert, der Kolben links mit hohem schneeweißen *Merulius*-Mycel (Fig. 1) und später nach Verfall desselben mit völlig zersetzten Holzstücken (Schwindrisse, Fig. 2), s. Text p. 247. (Die weiße verticale Trennungslinie in Fig. 2 auch hier versehentlich durch Kunstanstalt eingesetzt.)

Taf. II, Fig. 3 und 4: Zwei gleichaltrige (im Experiment nebeneinander stehende) Culturen auf Splintholz (sterilisiert) unter Watte- (Fig. 3) und unter Fließpapier-Verschluß, nach ca. 1 Jahre (Fig. 4). In beiden Versuchen zeigen die (nach Verfall der Mycelrasen wieder sichtbaren) Holzstücke die gleiche starke Zersetzung, morsch mit Schwindrissen. S. Text p. 290.

Referate.

Mc Dougall, W. B., On the mycorhizas of forest trees (Amer. Journ. Bot. 1914, **1**, Nr. 2, 51—74; pls. 4—7, fig. 1).

The investigation here in recorded had for its primary object the determination of the seasonal relations of the mycorhizas of certain of the forest trees. It was found that they are normally annual being formed during summer, attaining their fullest development during autumn, persisting throughout winter and dying in spring. In the course of this work other important facts appeared. Among them is the observation that several different species of mushrooms, at least four, may cause mycorhizas on the same tree. Not all mycorhizal fungi are capable of forming mycorhizas on all species of mycorhizal trees. The fact previously recorded that trees may have mycorhizas one year and none at all the following year is verified.

Four species are added to the list of ectotrophic mycorhizal fungi: *Russula* sp. on *Tilia americana*; *Boletus scaber* var. *fuscus* and *Cortinarius* sp. on *Betula alba* var. *papyrifera*; and *Scleroderma vulgare* on *Quercus alba*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mycologisches Centralblatt. Zeitschrift für Allgemeine und Angewandte Mycologie

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Wehmer Carl Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: Versuche über die Bedingungen der Holz- Ansteckung und -Zersetzung durch Merulius [Hausschwammstudien V] 287-299