

Zur Fruchtkörperbildung holzzerstörender höherer Pilze in Reinkultur.

Von K. Lohwag.

(Institut für landw. Pflanzenschutz und forstl. Phytopathologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien und Österreichische Gesellschaft für Holzforschung.)

Mit Taf. II—III.

1. Einleitung.

Im Jahre 1946 habe ich für Zwecke der Prüfung von Holzschutzmitteln begonnen, eine Reihe von holzzerstörenden Pilzen in Reinkultur zu nehmen. Im Laufe der folgenden Jahre konnte ich diese Kulturen wesentlich vermehren und dabei über ihre Entwicklung und die Fähigkeit, Fruchtkörper hervorzubringen, eine Reihe von Erfahrungen sammeln.

Durch ein mir vom British Council in dankenswerter Weise verliehenes Stipendium war es mir möglich, im Jahre 1949 das Forest Products Research Laboratory in Princes Risborough während der Sommermonate aufzusuchen, in dem unter der Leitung der Herren K. St. G. Cartwright und Dr. W. P. K. Findlay stehenden Holzschutzlaboratorium zu arbeiten und meine Kenntnisse zu vertiefen. Allen, die mich bei meinen Arbeiten unterstützten, möchte ich auch hier meinen besten Dank aussprechen.

Die Anzahl der Kulturen, die durch Abimpfen von Fruchtkörpern oder aus Fäuleproben gewonnen wurden, konnte durch einige Kulturen, die ich aus England mitgebracht hatte, sowie durch Tausch mit anderen Instituten erweitert werden, so dass mir gegenwärtig eine stattliche Zahl von holzzerstörenden Pilzen in Reinkultur zur Verfügung steht. Mit ihrer Hilfe können jetzt in meinem Institut vergleichende Untersuchungen von kranken Holzstücken und Prüfungen von Holzschutzmitteln sowohl nach der deutschen Normvorschrift DIN, DVM 2176 als auch nach der amerikanischen Methode von Leutritz (1939 und 1946) auf breiter Basis durchgeführt werden. Diese Methode konnte ich während meiner Studienreise in Amerika im Sommer 1951 im Forest Products Research Laboratory in Madison, Wisconsin, bei C. A. Richards und C. G. Duncan, sowie an der Yale University in New Haven bei Professor Dr. J. S. Boyce genau kennenlernen.

Neben diesen Untersuchungs- und Prüfungsarbeiten wurde auch besonders auf die Fähigkeit der höheren Pilze, Fruchtkörper zu bilden, geachtet. Schon vorher konnte bereits auf Malz-Pepton-Agar Fruchtkörperbildung erzielt werden. Ein guter Nährboden, der die Fruchtkörperbildung fördert, wurde von Badcock (1941) angegeben. Er besteht aus einer Mischung von Sägemehl mit geringen Zusätzen von Maismehl, Knochenmehl, Kartoffelstärke, Zucker und Holzasche. Weiters sind, wie aus der älteren Literatur zu entnehmen ist, auch gute Erfolge auf Brotnährböden erzielt worden. Sowohl bei Bavendamm (1936) als auch bei Heim (1949) werden ausführliche Angaben über Nährböden mitgeteilt. Nach den Erfahrungen des Herrn Franz Glavanich, der am Institut die Kultur der Pilze betreut, haben sich Sägespäne mit einem geringen Zusatz von Malz-pepton, bzw. Malzpeptonagar ganz besonders bewährt. Falls Agar zugesetzt wird, soll sich am Grund des Gefässes keine feste Agar-menge absetzen. Die Sägespäne werden verhältnismässig grob gewählt und den einzelnen Pilzen auch die von ihnen bevorzugte Holzart gegeben. Bei solchen Versuchen wird sich immer zeigen, dass der eine oder der andere Nährboden Vorteile hat.

Neben dem Nährboden spielt auch die Grösse des Kulturgefässes, welches dem Pilz den Lebensraum geben soll, eine Rolle. Grössere Gefässe werden meist vorteilhafter sein als kleinere. Einfache und doch empfehlenswerte Kulturgefässe sind die verschiedenen Formen der Einmachgläser (Rexgläser), welche den Vorteil haben, dass entweder ein Glas- oder ein Metalldeckel als Verschluss vorhanden ist.

Den amerikanischen Testflaschen ähnliche Glasgefässe, die einen Fassungsraum von 700 cm³, einen 4-eckigen Umriss haben und mit einem Bakelitdeckel verschlossen sind, erwiesen sich für Kulturversuche als sehr vorteilhaft. Die billigsten Kulturgefässe sind leere Wein- oder Bierflaschen, denen der Boden ausgeschlagen wird. Diese Flaschen haben dann eine ähnliche Form wie die Gefässe der von Badcock (1943) empfohlenen Methode. Der Genannte verwendet grössere Eprouvetten, die unten ein kleines Loch haben, durch das die Impfung erfolgt. Die als Kulturgefässe verwendeten Flaschen werden mit den entsprechenden Sägespäne-Nährböden beschickt und an beiden Enden mit Kork, Watte oder Petrischalen abgedichtet. Nach erfolgter Sterilisation werden die Flaschen vom Halsteil aus beimpft und mit diesem nach unten aufgestellt. Nachdem das Myzel die ganze Flasche durchwachsen hat, können sich im oberen Teil Fruchtkörper bilden. Sobald sich diese entwickelt haben, empfiehlt es sich, den Verschluss zu entfernen. Es eignen sich für diese Versuche ungefärbte und gefärbte Flaschen in gleicher Weise.

Taf. II, Abb. 1, zeigt einen Fruchtkörper von *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr., der aus dem abgesprengten Teil der Flasche (Flaschenbasis) herausgewachsen ist. Zuweilen kann es vorkommen, dass auch

aus dem Flaschenhals Fruchtkörper, Taf. II, Abb. 2, hervorwachsen. In diesem Falle handelt es sich um die Porenschichte von *Trametes gibbosa* (P.) Fr.

Durch die ersten Fruchtkörperbildungen in meinen Kulturen angeregt, habe ich die Literatur durchgesehen und feststellen können, dass bereits viele Arbeiten vorliegen, die über die Bildung von Fruchtkörpern berichten. Die älteste Angabe wird wohl die von Marsigli sein, der bereits im Jahre 1714 *Coprinus* auf Wasser kultivieren konnte. Brefeld, Falck, Molisch und andere Autoren haben schon Pilze von der Spore bis zum Fruchtkörper kultiviert.

2. Die Faktoren der Fruchtkörperbildung.

Auf Grund eigener Beobachtungen und zahlreicher Literaturangaben (s. Literaturverzeichnis) soll im folgenden kurz über die Faktoren berichtet werden, die die Fruchtkörperbildung günstig beeinflussen. Ist doch die Fruchtkörperbildung die beste Bestätigung für die richtige Bestimmung des betreffenden Pilzes sowie der Nachweis einer guten Kulturmethode.

Zunächst muss in der Kultur eine gewisse Disposition zur Fruchtkörperbildung vorhanden sein; das Myzel muss also die Neigung zur Fruchtkörperbildung haben. Es ist vorteilhaft, die Stammkulturen auf einem nährstoffreichen Nährmedium, z. B. Malzpeptonagar, zu kultivieren, damit sie dann auf einem nährstoffärmeren Nährboden rascher zur Reaktion schreiten. Für diese Zwecke haben sich die verschiedensten Nährböden als geeignet erwiesen, wie z. B. Holz, Sägemehl, Sägespäne, zerkleinerte Zweige, Fichtenzapfen, Brot, Karotten, Bohnenstroh, sowie die Zusätze von Maismehl, Maisstärke, Malzextrakt, Fleischmalzextrakt, die verschiedensten C- und N-Quellen, ferner Zusätze von Vitaminen.

Pilze mit gestieltem Fruchtkörper kultiviert man auf mehr oder weniger wagrecht ausgebreitetem Nährboden. Pilze, deren Fruchtkörper in der Natur wagrecht aus dem Substrat hervorwachsen, sollen auch in der Kultur auf senkrecht stehenden Nährböden kultiviert werden.

Die Kulturgefässe sollen verhältnismässig gross und der darin enthaltene Nährboden von poröser Konsistenz sein, was durch zerkleinerte Zweige, grobe Sägespäne sowie durch Gaben von *Sphagnum* erzielt werden kann. Es empfiehlt sich, bei der Wahl der Gefässe darauf zu achten, dass jeder Pilz einen seiner Grösse entsprechenden Lebensraum benötigt.

Bei der Überimpfung von den Stammkulturen auf den neuen Nährboden soll eine gewisse Kontrastwirkung erzielt werden. Diese Annahme wird durch die Bildung von Fruchtkörpern auf Fruchtkörperimpfstücken bestätigt. Da also in diesem Falle nur geringe

Mengen von Nährstoffen zur Verfügung stehen, schreitet der Pilz sofort wieder zur Fruchtkörperbildung. Weitere Kontrastwirkungen können durch kurze, starke Abkühlung, durch Austrocknen der Kulturen oder durch Entfernung von Nährstoffen erzielt werden.

In der Natur schreitet das Myzel mancher Pilze nach einem Regenfall mit anschliessender Wärme zur Fruchtkörperbildung. Es herrscht also eine ganz bestimmte, optimale Feuchtigkeitsmenge und Temperatur der Luft vor, Faktoren, die für die einzelnen Pilze verschieden sind und die in ähnlicher Weise in den Kulturkammern erzielt werden müssen. Nach eigenen Erfahrungen eignen sich Gewächshäuser zur Erzielung von Fruchtkörpern verhältnismässig gut, da hier eine entsprechende Wärme und eine relativ hohe Luftfeuchtigkeit vorhanden ist. Die Lichtintensität spielt ebenfalls eine grosse Rolle.

Manche Pilze können auch im Dunkeln normale Fruchtkörper ausbilden. Andere hingegen benötigen einen bestimmten Lichtgenuss und entwickeln im Dunkeln abnormale Fruchtkörperformen, Taf. III, Abb. 6. Sobald sich eine Fruchtkörperanlage in einem Kulturgefäss zeigt, ist es vorteilhaft, dieses zu öffnen und Luft hinzutreten zu lassen. Der Sauerstoffbedarf zeigt sich auch daran, dass sich die Fruchtkörper zumeist nahe dem Verschluss des Kulturgefässes entwickeln. Ist dieser Entwicklungszustand erreicht, dann ist in den meisten Fällen auch die Weiterentwicklung gesichert. Zuweilen findet man Angaben über Feuchtigkeitszufuhr oder Zusatz von Malzlösungen.

Je nach der Art des Pilzes wird zuerst der Stiel und dann der Hut gebildet. Bei der Beobachtung dieses Vorganges wird der Vergleich der Pilzentwicklung mit einem Springbrunnen immer klarer. Die Hyphen wachsen im Stiel nach oben, breiten sich im Hutteil aus und erzeugen durch ständige Verzweigung einen immer grösser werdenden Fruchtkörper, der je nach Art und Anlage eine bestimmte Endform erreicht. Auch die Jahreszeit nimmt Einfluss auf die Fruchtkörperbildung. Es gibt eine Reihe von Pilzen, die die Fähigkeit besitzen, das ganze Jahr hindurch Fruchtkörper zu bilden, während andere nur zu bestimmten Zeiten zur Fruchtkörperbildung schreiten. Konkrete Angaben über diese einzelnen Faktoren zu machen, ist gegenwärtig noch nicht möglich.

3. Eigene Beobachtungen über Fruchtkörperbildungen.

In der hier folgenden alphabetischen Aufzählung werden alle holzzerstörenden Pilze angeführt, die bisher in meinen Kulturen Fruchtkörper zur Entwicklung gebracht haben.

Clitocybe olearia D. C. entwickelte einen kleinen Fruchtkörper.

Collybia velutipes (Curt.) Lond. bildete in einer mit Agarnährboden beschickten Kolleschale auf einem eingebauten Holzklötzchen einen Fruchtkörper.

Coniophora cerebella Alb. et. Schw. brachte sowohl auf Sägespänen als auch auf eingebauten Holzklötzchen Fruchtkörper zur Ausbildung.

Cortinellus Berkeleyanus Ito et Imai = *C. Shiitake* P. Henn. bildete Fruchtkörper.

Fistulina hepatica (Huds.) Fr. entwickelte ganz kleine Fruchtkörperanlagen.

Fomes fomentarius (L.) Fr. bildete am basalen Ende einer aufgeschlagenen Flasche einen Fruchtkörper mit kurzen Röhren und Guttationstropfen. — *F. fraxineus* (Bull.) Fr. entwickelte auf einer Agarkultur eine Porenschichte, welche nach aufwärts gerichtet war. — *F. pinicola* (Sw.) Cke.; da dieser Pilz in der Natur einen verhältnismässig grossen Lebensraum besitzt, werden die Fruchtkörper auch in grösseren Kulturgefässen nur in kleineren Exemplaren ausgebildet. Zumeist sind nur kurze Röhren vorhanden. — *F. robustus* Karst. entwickelte einen kleinen Fruchtkörper mit kurzen Poren. — *F. roseus* (Alb. et Schw.) Cke. bildete kleine Fruchtkörper.

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.; zumeist werden nur Porenschichten ausgebildet, welche nicht geotrop nach unten wachsen, sondern nach aufwärts gerichtet sind. — *G. laccatum* (Kalchbr.) Bourd. et Galz. entwickelte in einer Flasche einen kleinen Fruchtkörper. — *G. lucidum* (Leyss.) Karst. bildet besonders gerne Stiele aus, während der Hut seltener zur Entwicklung kommt. Taf. II, Abb. 3, zeigt einen Stiel von *G. lucidum*, der sich in der Nähe der Kolbenwand entwickelt hat. Die Berührung des Pilzes mit der Glaswand wirkte auf den Pilz so ein, dass es an der ganzen Berührungsfläche zu keiner Stieloberflächenbildung gekommen ist. Durch diese Entwicklung konnte die Differenzierung des Stiellinneren während der Entwicklung beobachtet werden.

Hebeloma radicosum Bull. bildet auch in kleinen Eprouvetten auf Agarnährboden Fruchtkörper aus, die zu ihrer Entwicklung 8 Wochen benötigen (Taf. II, Abb. 4).

Hydnum coralloides Scop. zeigte auf Agarnährboden kleine, aus einzelnen Stacheln bestehende Fruchtkörper. — *H. septentrionale* Fr. verhält sich ebenso.

Hypholoma fasciculare (Huds.) Fr. entwickelte in einem grösseren, mit Sägespänen beschickten Kulturgefäss normale Fruchtkörper.

Lentinus lepideus Fr. gehört zu jenen Pilzen, die in Kultur zuweilen Fruchtkörper entwickeln. — *L. tigrinus* (Bull.) Fr.

ist wohl der Pilz, welcher zu jeder Jahreszeit am leichtesten Fruchtkörper bildet (Taf. II, Abb. 1).

Lenzites abietina Bull. und *L. saepiaria* (Wulf.) Fr. bildeten kleine, zum Teil telephoroide Fruchtkörper aus.

Leptoporus albidus (Sec. ex Schaeff.) Bourd. et Galz. konnte auf Agarnährboden Poren ausbilden.

Panus rudis Fr. brachte auf einem Fruchtkörperimpfstück neue Fruchtkörper hervor. — *P. torulosus* (Pers.) Fr. bildet auf Agar- und Sägespänenährboden normale Fruchtkörper, welche auch die charakteristische fleischrötliche Farbe besitzen.

Pholiota destruens Brond. konnte auf einem Agarnährboden einen kleinen Fruchtkörper ausbilden. — *P. mutabilis* (Schaeff.) Quél. entwickelte auf Agarnährboden einen kleinen Hut mit einem kurzen Stiel.

Pleurotus corticatus (Fr.) Quél. bildet normal geformte Fruchtkörper aus. — *P. corticatus* (Fr.) Quél.; es handelt sich hier um die von Kaufert 1936 isolierte Kultur, deren Entwicklung sich mit den Beobachtungen von Kaufert deckt. — *P. ostreatus* (Jacq.) Fr. gehört zu den Pilzen, welche leicht im Herbst und Winter Fruchtkörper ausbilden. Zur Ausbildung normaler Fruchtkörper ist Lichtzufuhr notwendig, da es sonst zur Ausbildung von Dunkelformen kommt, Taf. III, Abb. 6, Taf. II, Abb. 5, zeigt eine 3 cm breite Eprouvette, aus welcher die Hüte von *P. ostreatus* hervorragen. Das eine Exemplar wurde durch zu starke Feuchtigkeitzufuhr zur Bildung zahlreicher, kleiner Fruchtkörper am Hutrand veranlasst. — *P. Passeckerianus* Pilát ist ein Unkrautpilz der Champignonkulturen und bildet leicht Fruchtkörper auf Agar- oder Sägespänenährboden aus. — *P. ulmarius* Bull. entwickelte in einer Kolleflasche 2 Fruchtkörper.

Polyporus adustus (Willd.) Fr. bildete auf Sägespänenährboden einen normalen 2 cm breiten und 3 cm langen, schräg nach oben stehenden Fruchtkörper (Taf. III, Abb. 7). Farbe und Form entsprachen ganz den in der Natur gewachsenen Exemplaren. — *P. arcularius* (Batsch) Fr. entwickelte auf Agarnährboden kleine Fruchtkörper. — *P. betulinus* (Bull.) Fr. brachte schöne Fruchtkörper mit deutlichen Röhrenschichten in Rex- oder Vorratsgläsern hervor. Dabei ist zu beachten, dass der Fruchtkörper aus einer senkrecht stehenden Kulturmedienwand herauswachsen kann. — *P. borealis* (Wahlbg.) Fr. entwickelte weillumige, nach aufwärts gerichtete Poren auf Agarnährboden.

Polystictus hirsutus (Wulf.) Fr. konnte eine kurze Porenschichte auf Agarnährboden ausbilden. — *P. versicolor* (L.) Fr.; in einem 1 Liter fassendem Rexglas kam es zur Ausbildung einer Gruppe normal entwickelter Fruchtkörper (Taf. III, Abb. 8). Die Farbe der gezonten Hutoberseite war gelb- bis bräunlich.

Poria Vaillantii (D. C.) Fr. entwickelte auf Agar- und Sägespänenährboden in den verschiedensten Kulturgefässen Fruchtkörper. In einem Kulturgefäss drangen die Hyphen zwischen Glas und Bakelitdeckel nach aussen und bildeten an der Aussenwand einen Fruchtkörper aus.

Stereum hirsutum (Willd.) Fr. erzeugt auf senkrecht stehenden Kulturmedien aus Sägespänen normal geformte Fruchtkörper.

Trametes cinnabarina (Jacq.) Fr.; es bildete sich in einem ca. $\frac{3}{4}$ Liter fassenden Vorratsglas auf Sägespänen in der Nähe des Verschlussdeckels ein Fruchtkörper von der Grösse 3×4 cm, wobei Form und Farbe des Fruchtkörpers den in der Natur wachsenden Exemplaren entsprachen. — *T. gibbosa* (P.) Fr. bildete im Flaschenhals eine Röhrenschichte aus (Tafel II, Abb. 2). — *T. rubescens* (A. et S.) Fr. entwickelt in grösseren Kulturgefässen, die mit Sägespänenährboden beschickt wurden, kleine, mehr rundlich geformte Fruchtkörper mit kurzen Poren. — *T. serialis* Fr. bildete auf Agarnährboden eine kurze Porenschichte aus.

Xylaria polymorpha (Pers.) Grev. bildet im Vergleich zu den in der Natur wachsenden Exemplaren mehr schlanke und längere Fruchtkörper aus. Berührt ein solcher Stiel die Glaswand des Kulturgefässes, so wird an dieser Stelle keine Stielbekleidung entwickelt. Während des Wachstums werden zahlreiche Guttationstropfen ausgeschieden. Taf. III, Abb. 9.

4. Literaturangaben über Fruchtkörperbildungen.

In der nachstehenden Zusammenstellung habe ich den Versuch unternommen, aus der mir zugänglichen Literatur jene holzerstörenden Pilze aufzuzählen, welche in der Kultur Fruchtkörper bildeten. Die Literaturangaben, welche sich auf den Shiitakepilz, *Cortinellus Berkeleyanus* Ito et Imai, beziehen, wurden nicht berücksichtigt, weil dieser Pilz von japanischen Autoren schon wiederholt und genau untersucht wurde. Er wird in Japan, ähnlich unserem Champignon, als der beste Speisepilz gezüchtet. Alle jene Pilze, welche in der Kultur Fruchtkörper bildeten, aber keine holzerstörende Wirkung besitzen, wurden nicht berücksichtigt.

Die Aufzählung erfolgt alphabetisch und bringt neben dem Pilz die bezügliche Literaturangabe. Alle jene Pilze, denen in der Zusammenstellung keine Literaturangabe beigegeben wurde, sind aus eigenen Untersuchungen übernommen worden.

Armillaria mellea (Vahl) Fr., Molisch 1904, 1912; Falck 1907; von der Spore bis zum Fruchtkörper; Kniep 1911; mit Pflaumensaft getränktes Brot; Young 1914; Bothe 1928; Fruchtkörper werden nur dann gebildet, wenn neben dem Myzel auch Rhizomorphen vorhanden sind; Reitsma 1932: Zweigkulturen mit Ulmenholz. — *A. mucida* (Schröd.) Fr., Fischer 1909: auf Brot und Buchenholz; Cool 1912: auf Kirschagar; Kniep 1916: auf Fleisch-Malzextrakt-Agar; Kniep 1928: Haplofruchtkörper; Badcock 1943; Cartwright and Findlay 1946; Heim 1949.

Bulgaria polymorpha Wett., Biffen 1901.

Cantharellus carbonarius Fr. ex Pers., Heim 1949.

Clitocybe olearia D. C., Young 1914: = *C. illudens* (Schw.) Sacc., auf Fleischmalzextraktmedium, Fruchtkörperbildung im Licht sowie im Dunklen; Bothe 1930.

Collybia conigena (Pers.) Fr., Kniep 1917: grob gemahlene Fichtenzapfen und Fichtenholzsägemehl. — *C. dryophila* (Bull.) Fr., Poole 1928: Brombeerwurzeln und Pflaumendekokt. — *C. velutipes* (Curt.) Fr., Biffen 1899; Falck 1902: durch Abimpfung von Brotkultur auf eine neue Brotkultur; Cool 1912: Kirschagar; Falck 1913; Kniep 1928: Haplofruchtkörper; Heldmaier 1929/30: Haplofruchtkörper; Mounce 1932; Badcock 1943; Heim 1949.

Coniophora cerebella Pers., Falck 1907: von der Spore bis zum Fruchtkörper; Falck 1913; Badcock 1943.

Cyathus striatus (Huds.) Pers., Leininger 1915.

Daedalea biennis Fr. ex Pers., Heim 1949. — *D. quercina* L. ex Fr., Cartwright and Findlay 1946: resupinate Fruchtkörper; Nobles 1948.

Echinodontium tinctorum E. et H.?, Badcock 1943.

Fistulina hepatica (Huds.) Fr., Rothberg 1937; Cartwright and Findlay 1946.

Fomes annosus Fr., Badcock 1934; Cartwright and Findlay 1946. — *F. Clelandii* Lloyd, Badcock 1943. — *F. conchatus* (Pers.) Fr., Badcock 1943. — *F. fomentarius* (L.) Fr., Badcock 1943. — *F. fraxineus* (Bull.) Fr., Mounce 1932; Badcock 1943; Nobles 1948. — *F. fraxinophilus* (Peck) Sacc., Mounce 1932, Nobles 1948. — *F. geotropus* Cke., Mounce 1932. — *F. igniarius* (L.) Fr., Boyer 1922: Mohrrübenagar; Badcock 1943. — *F. lividus* Kalchbr., Badcock 1943. — *F. melanoporus* Mont., Badcock 1943. — *F. pinicola* (Sw.) Cke., Mounce 1929 und 1932; Badcock 1943. — *F. robustus* Karst. — *F. roseus* (Alb. et Schw. ex Fr.) Cke., Mounce 1932, Nobles 1948. — *F. scutellatus* (Schw.) Cke., Nobles 1948. — *F. subroseus* (Weir) Overh., Nobles 1948. — *F. ulmarius* Fr., Cartwright and Findlay 1946: poroide Oberflächenfruchtkörper.

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat., White 1920: auf Holz in Einmachgläsern; Hopp 1938; Badcock 1943; Heim 1949. — *G. Curtisii* (Berk.) Murr., Etter 1929. — *G. laccatum* (Kalchbr.) Bourd. et Galz. — *G. lucidum* (Leyss.) Karst., Cartwright and Findlay 1946; Heim 1949. — *G. polychromum*, Etter 1929. — *G. resinaceum* Boud., Badcock 1943.

Hebeloma radicosum Bull.

Hydnum coralloides Scop., Badcock 1943. — *H. erinaeum* (Bull.) Fr., Badcock 1943; Heim 1949. — *H. septentrionale* Fr.

Hypholoma fasciculare (Huds.) Fr., Falck 1902. — *H. sublateritium* Schaeff., Badcock 1943.

Irpex obliquus (Schröd.) Fr., Badcock 1943.

Lentinus cochleatus (Pers.) Fr., Badcock 1943. — *L. lepideus* Fr., Falck 1907: von der Spore bis zum Fruchtkörper; Humphrey 1916; Snell 1923: auf Holz; Etter 1929; Hubert 1924b; Badcock 1943; Cartwright and Findlay 1946; Heim 1949. — *L. triginus* (Bull.) Fr., Cool 1912; Snell 1923: auf sterilisierten

Bohnen; Hepting 1935; Heim 1949. — *L. tuber-regium* Fr. ex Rump., Heim 1949.

Lenzites abietina Bull., Falck 1907: von der Spore bis zum Fruchtkörper; Falck 1909: telephoroide Fruktifikation. — *L. betulina* (L.) Fr., Badcock 1943. — *L. flaccida* Fr., Cool 1912: abnorm auf Kirschagar. — *L. saepiaria* (Wulf.) Fr., Spaulding 1905; Falck 1907: von der Spore bis zum Fruchtkörper; Falck 1909: telephoroide Fruktifikation; Zeller 1916: auf Sägespänen und Kiefernblöcke. Die Sporen in der Kultur gezogener Fruchtkörper bilden ein Myzel, welches sehr rasch neue Fruchtkörper entwickelt; Cartwright 1929; Mounce 1932. — *L. striata* Swartz, Badcock 1943. — *L. thermophila* Falck, Mounce 1932. — *L. trabea* Pers., Hubert 1924b; Badcock 1943; Cartwright and Findlay 1946: irpicide Fruchtkörper.

Leptoporus albidus (Sec. ex Schaeff.) Bourd. et Galz. — *L. castaneae* (Bourd. et Galz.) Heim, Heim 1949.

Leucoporus Forquignoni (Quél.) Pat., Heim 1949.

Melanopus squamosus (Fr. ex Huds.) Pat., Price 1913: abnorm sterile Fruchtkörper; Heim 1949.

Merulius lacrymans (Wulf.) Fr. Falck 1907: von der Spore bis zum Fruchtkörper; Harder 1909; Falck 1913; Badcock 1943. — *M. serpens* (Tode) Fr., Badcock 1943. — *M. tremellosus* (Schr.) Fr., Badcock 1943.

Panus rudis Fr. — *P. stipticus* (Bull.) Fr., Cool 1912: auf Kirschagar. — *P. torulosus* (Pers.) Fr., Badcock 1943.

Paxillus panoides Fr., Falck 1913; Findlay 1932: auf angesäuertem Malzagar, auch auf Holz; Badcock 1943; Cartwright and Findlay 1946.

Peniophora gigantea (Fr.) Massee, Björkman 1946.

Phellinus cryptarum Karst., Badcock 1943.

Pholiota adiposa Fr., Rumbold 1908: auf frischem Eichen-splintholz, sowie auf Buchen- und Ulmenholz; durch ein Jahr hindurch immer wieder Fruchtkörper bildend; Hubert 1924b; Cartwright 1929; Mounce 1932; Badcock 1943; Cartwright and Findlay 1946; Heim 1949. — *P. aegerita* (Porta) Fr., Badcock 1943; Heim 1949. — *P. aeruginosa* Pk., Mounce 1932. — *P. destruens* (Bond.) Fr., Heim 1949. — *P. heteroclita* Fr., Badcock 1943. — *P. mutabilis* (Schaeff.) Quél., Robak 1933; Badcock 1943. — *P. squarrosa* (Müll.) Fr., Cool 1912; Boyer 1922; Bavendamm 1936; Badcock 1943.

Pleurotus corticatus (Fr.) Quél., Kaufert 1936. — *P. Elaeidis* Heim, Heim 1949. — *P. euosmus* (Berk.) Cke., Badcock 1943. — *P. lignatilis* Fr., Badcock 1943. — *P. ostreatus* (Jacq.) Fr., Matruchot 1897; Learn 1912: auf Bohnenhülsen und Holz; Falck 1917: auf Brot und Holz, bei Lichtmangel bildet der Pilz Dunkel-formen; Hubert 1924a; Etter 1929; Hepting 1935; Badcock 1943; Cartwright and Findley 1946; Nobles 1948; Lohwag 1951. — *P. palmatus* (Bull.) Quél., Badcock 1943. — *P. Passeckerianus* Pilát. — *P. ulmarius* Bull., Badcock 1943.

Polyporus adustus (Willd.) Fr., Prior 1913: aus einem Holz-block unter einer Glasglocke, nicht aus einem Nährmedium. — *P. albellus* Peck, Nobles 1948. — *P. amorphus* Fr., Nobles 1948. — *P. anceps* Peck, Mounce 1932; Nobles 1948. — *P. arcularius* (Batsch) Fr., Etter 1929. — *P. balsameus* Peck, Mounce 1932; Badcock 1943; Nobles 1948. —

P. benzoinus (Wahlbg.) Fr., Badcock 1943. — *P. Berkeleyi* Fr., Nobles 1948. — *P. betulinus* (Bull.) Fr., Rumbold 1908: auf Brot oder Kartoffeln; Cool 1912: auf Kirschagar; Mounce 1932; Nobles 1948. — *P. borealis* (Wahlbg.) Fr., Fritz 1923: Fruchtkörperbildung bei Dunkelheit und konstanter Temperatur; Mounce 1932; Robak 1932; Badcock 1943; Cartwright and Findlay 1946; Nobles 1948. — *P. cinnabarinus* (Jacq.) Fr., Mounce 1932; Nobles 1948. — *P. compactus* Overh., Nobles 1948. — *P. cuticularis* Bull. ex Fr., Nobles 1948; Heim 1949. — *P. dichrous* Fr., Badcock 1943. — *P. distortus* (Schw.) Fr., Nobles 1948. — *P. dryophilus* var. *vulpinus* (Fr.) Overh., Mounce 1932; Nobles 1948. — *P. Ellisianus* (Murr.) Sacc. et Trott., Hubert 1924b. — *P. Farlowii* Lloyd, Long and Harsch 1918: Fruchtkörper nur im Dunklen gebildet; Etter 1929. — *P. fibrillosus* Karst., Nobles 1948. — *P. frondosus* Fr., Mounce 1932; Badcock 1943; Nobles 1948. — *P. giganteus* (Pers.) Fr., Badcock 1943. — *P. gilvus* Schw., Hirt 1928; Mounce 1932; Badcock 1943; Nobles 1948. — *P. hispidus* (Bull.) Fr., Boyer 1922; Baxter 1925. — *P. japonicus* Fr., Nojima 1931. — *P. intybaceus* Fr., Boyer 1922; Mohrrübenagar. — *P. obtusus* Berk., Badcock 1943; Nobles 1948. — *P. palustris* Berk. et Curt., Nobles 1948. — *P. paragamenus* Fr., Nobles 1948. — *P. perennis* (L.) Fr., Etter 1929. — *P. picipes*, Badcock 1943. — *P. pubescens* Schum. ex Fr., Nobles 1948. — *P. radiatus* (Sow.) Fr., Badcock 1943. — *P. rugulosus* Lév., Badcock 1943. — *P. rutilans* Pers. ex Fr., Nobles 1948. — *P. Schweinitzii* Fr., Badcock 1943. — *P. shoreae* Wakefield, Badcock 1943. — *P. squamosus* Huds., Price 1913; abnorme Fruchtkörper; Cartwright and Findlay 1946: kleine, fertile Fruchtkörper; Heim 1949. — *P. sulfureus* (Bull.) Fr., Badcock 1943. — *P. Tuckahoe* (Güssow) Sac. et Trott, Mounce 1932; Badcock 1943. — *P. tulipiferus* (Schw.) Overh., Badcock 1943.

Polystictus abietinus (Dicks.) Fr., Mounce 1942; Badcock 1943; Cartwright and Findlay 1946. — *P. cinnabarinus* (Jacq.) Cke., Long and Harsch 1918: Fruchtkörper im Dunklen gebildet; Badcock 1943. — *P. hirsutus* (Wulf.) Fr., Hubert 1924b; Mounce 1932; Badcock 1943; Nobles 1948. — *P. leoninus* Klotz., Badcock 1943. — *P. pergamenus* Fr., Badcock 1943. — *P. sanguineus* (L.) Mey, Badcock 1943. — *P. versicolor* (L.) Fr., Bayliss 1908; Cool 1912; Kirschagar; Badcock 1943.

Poria monticola Murr., Cartwright and Findlay 1946: Fruchtkörperformen unter *P. microspora* Overh. beschrieben; Nobles 1948. — *P. obducens* (Pers.) Fr., Badcock 1943. — *P. obliqua* (Pers.) Bres., Škorić 1937; Nobles 1948. — *P. Rickii* (?), Badcock 1943. — *P. subacida* Peck, Badcock 1943. — *P. Vaillantii* (DC.) Fr., Badcock 1943; Nobles 1948. — *P. vaporaria* (Pers.) Fr., Falck 1907: von der Spore bis zum Fruchtkörper; Falck 1913; Badcock 1943. — *P. xantha* Lind., Badcock 1943; Nobles 1948.

Schizophyllum commune Fr., Spaulding 1905; Wakefield 1909: von der Spore bis zum Fruchtkörper; Kniep 1928; Haplofruchtkörper; Heldmaier 1929/30: Haplofruchtkörper; Blumer 1939; Badcock 1943; Cartwright and Findlay 1946; Nobles 1948.

Sphaerobolus stellatus Tode, Lorenz 1933.

Sternum hirsutum (Willd.) Fr., Badcock 1943; Cartwright and Findlay 1946. — *S. illudens* Berk., Badcock 1943.

— *S. lobatum* Fr., Badcock 1943. — *S. purpureum* Fr., Wakefield 1909: von der Spore bis zum Fruchtkörper; Mounce 1932; Badcock 1943. — *S. rugosum* (Pers.) Fr., Badcock 1943. — *S. sanguinolentum* (Alb. et Schw.) Fr., Lagerberg 1923; Faull and Mounce 1924; Mounce 1932; Badcock 1943; Björkman 1946. — *S. spadiceum* Fr., Badcock 1943.

Trametes gibbosa (P.) Fr. — *T. heteromorpha* (Fr.) Bres., Nobles 1948. — *T. odorata* (Wulf.) Fr., Mounce 1932. — *T. Peckii* Kalchbr., Etter 1929. — *T. pileolata* sensu Heim, Heim 1949. — *T. rubescens* (A. et S.) Fr., Badcock 1943. — *T. sepium* Berk., Nobles 1948. — *T. serialis* Fr., Long and Harsch 1918: Fruchtkörper im Dunklen gebildet; Mounce 1932, Badcock 1943; Nobles 1948. — *T. suaveolens* (L.) Fr., Hirt 1928; Mounce 1932; Darley and Christensen 1943. — *T. subrosea* Weir, Mounce 1932. — *T. variiformis* Peck, Nobles 1948. — *T. violacea* Lloyd, Badcock 1943.

Xylaria hypoxylon (L.) Grev., Harder 1909; Freeman 1910; Molisch 1912; Gatin u. Molliard 1920. — *X. polymorpha* (Pers.) Grev., Guéguen 1909: auf Karotten; Hubert 1924a.

Aus meinen eigenen Beobachtungen und den in der Literatur vorhandenen Angaben geht hervor, dass schon sehr zahlreiche Fruchtkörperbildungen von höheren Pilzen in Reinkultur erzielt wurden. Dennoch ist über die Physiologie und die näheren Begleitumstände, die zur Fruchtkörperbildung führen, relativ wenig bekannt. Auf Grund des vorliegenden Tatsachenmaterials, das jene Pilze betrifft, die verhältnismässig leicht zur Fruchtkörperbildung schreiten, wird es vielleicht möglich sein, den Problemen der Pilzentwicklung experimentell näher zu treten, und die einzelnen Faktoren derselben genauer zu analysieren.

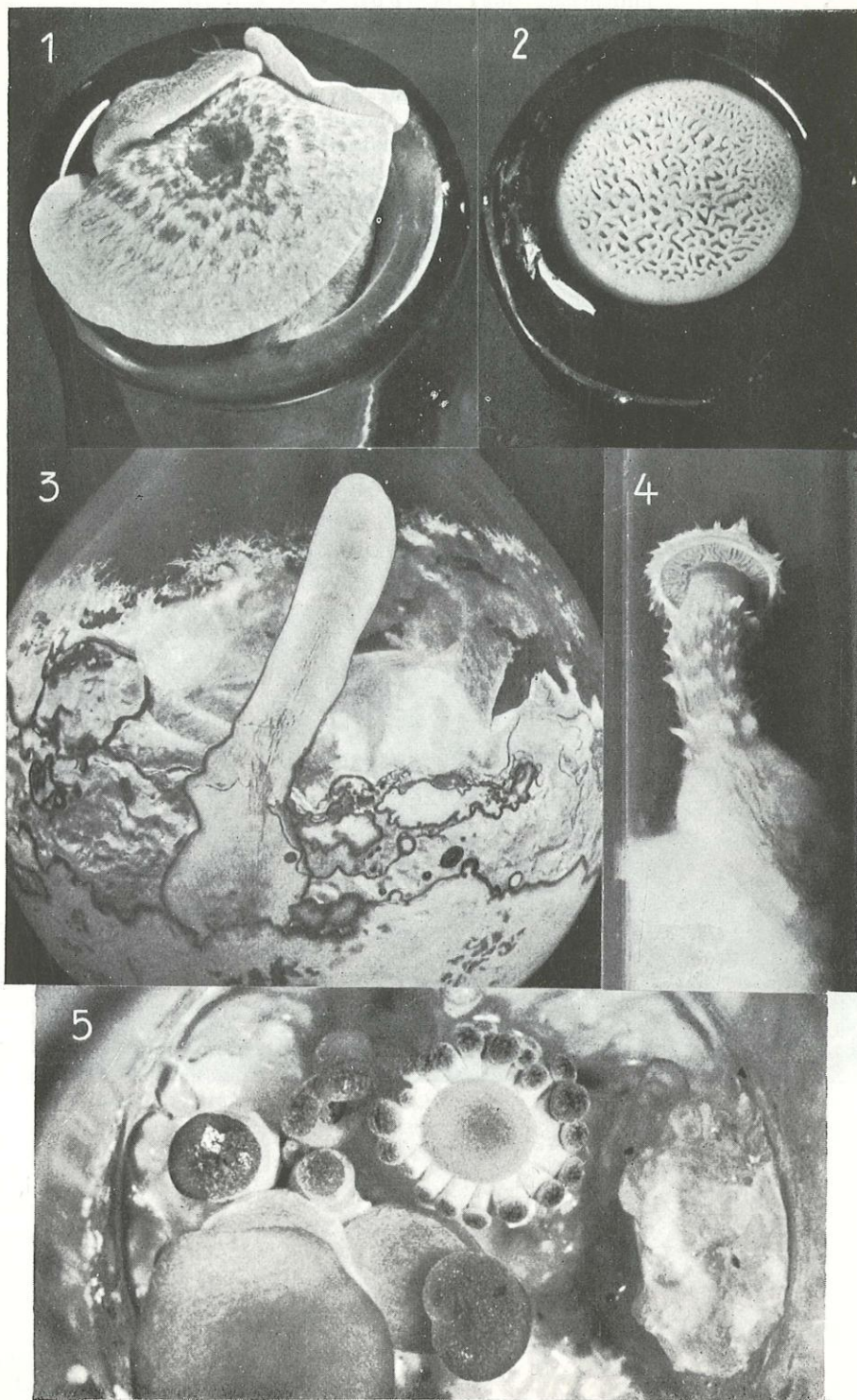
Summary.

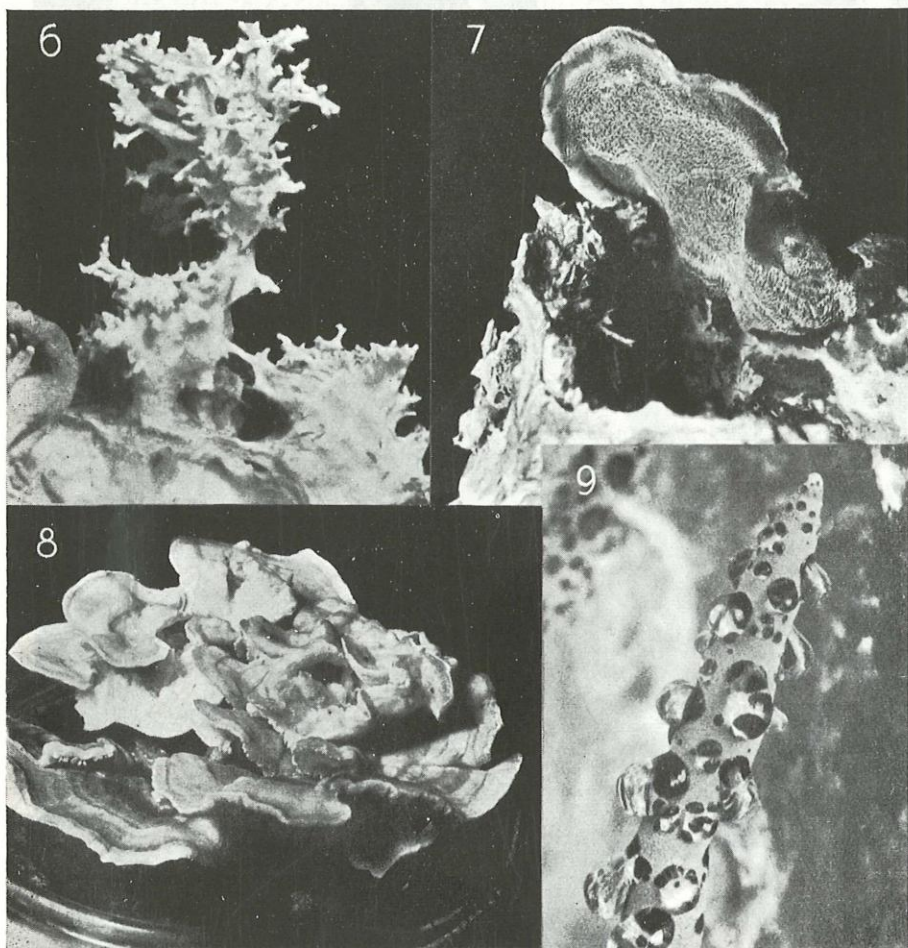
The fructification of wood-rotting fungi in culture is described in an account of the experiments conducted at the Hochschule für Bodenkultur (Vienna) and of those already published in the literature. In the list are enumerated more than 150 different species of fungi, which produced fruitbodies in culture.

Literaturverzeichnis:

- Badcock, E. C., 1941. Trans. Brit. Myc. Soc., **25** (2), p. 200—205.
 — 1943. Trans. Brit. Myc. Soc., **26**, p. 127—132.
 Bavendamm, W., 1936. Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden, Abt. XII, Teil 2, Heft 7, Lief. 457.
 Baxter, D. V., 1925. Amer. Journ. Bot., **12**, p. 522—552, 553—576.
 Bayliss, J. S., 1908. Journ. of Economic Biology, **3**, p. 1—24.
 Biffen, R. H., 1899. J. L. Soc. Bot., **34**, p. 147—162.
 — 1901. Ann. of Bot., **15**, p. 119—134.
 Björkman, E., 1946. Medd. Stat. skogsforskningsinstitut, **35**, p. 1—56.
 Blumer, S., 1939. Schweiz. Zschft. f. Pilzkunde, **17**, p. 11—14.

- Bothe, Fr., 1928. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Kl. Abt. I, **137**, p. 595—626.
- 1930. Zeitschft. f. Pilzkunde, **9**, p. 81—84.
- Boyer, G., 1922. Comptes Rendus de la Soc. de Biologie, **37**, p. 186—188.
- Brefeld, O., 1872—1912. Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie, Heft 1—15. Leipzig u. Münster i. W.
- Cartwright, K. St. G., 1929. Trans. Brit. Myc. Soc., **14**, p. 300—305.
- Cartwright, K. St. G. and Findlay, W. P. K., 1946. Decay of Timber and its Prevention; London, H. M. St. O.
- Cool, C., 1912. Med. Phytopathol. Lab. Wil. Com. Scholten, **3**, p. 1—38, 45—46.
- Darley, E. F., and Christensen, C. M., 1943. Phytopathology, **33**, p. 328—330.
- Etter, B., 1929. Mycologia, **21**, p. 197—203.
- Falck, R., 1902. Beitr. Biol. Pf., **8**, p. 307—346.
- 1907. Hausschwammforschungen, 1. Heft, p. 53—154.
- 1909. Hausschwammforschungen, 3. Heft, p. 234.
- 1913. Mykol. Unters. u. Ber. Jena, 2. Aufl., Cassel **1**, p. 47—66.
- 1917. Zeitschrift f. Forst- u. Jagdwesen, **49**, p. 159—165.
- Faull, J. H., and Mounce, L., 1924. Phytopath., **14**, p. 349.
- Findlay, W. P. K., 1932. Ann. of Applied Biol. **19**, p. 331—350.
- Fischer, C. E. C., 1909. Ann. of Bot., **23**, p. 503—507, 515—535.
- Freeman, L., 1910. Ann. Mycol. **3**, p. 192—211.
- Fritz, C. W., 1923. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada (III), **17** (Sect. V), p. 191—288.
- Gatin, C. L., u. Molliard, M., 1920. Rev. Gén. Bot., **32**, p. 216—225.
- Guéguen, F., 1909. Comptes Rendus de la Soc. de Biologie, **66**, p. 124—125.
- Harder, R., 1909. Naturw. Zeitschft. f. Forst- u. Landw., **7**, p. 428, 429—436, 441—467.
- Heim, R., 1949. La mycotheque du laboratoire de cryptogamie du museum, Paris.
- Hedlmaier, C., 1929/30. Zeitschr. Bot., **22**, p. 161—220.
- Hepting, G. H., 1935. Techn. Bull., No. 494, U.S. Dep. Agric., Washington, D.C.
- Hirt, R. R., 1928. N. Y. State Coll. For. Techn. Publ. Nr. 22
- Hopp, H., 1938. Phytopathology, **28**, p. 356—360.
- Hubert, E. E., 1924 a. U. S. Dep. Agr. Bull. 1262, p. 1—20.
- 1924 b. Journ. of Agric. Research, **29**, p. 523—567.
- Humphrey, C. J., 1916. Mycologia, **8**, p. 80—92.
- Kaufert, F. H., 1936. Agric. Exp. St. Techn. Bull. 114, Univ. of Minnesota.
- Kniep, H., 1911. Zschft. f. Bot., **3**, p. 529—533.
- 1916. Zschft. f. Bot., **8**, p. 350—353.
- 1917. Zschft. f. Bot., **9**, p. 81—118.
- 1928. Die Sexualität der niederen Pflanzen. Fischer, Jena.
- Lagerberg, T., 1923. Skogsvardsfören. Tidskr. Ser. A., p. 313—345.
- Learn, C. D., 1912. Ann. Mycol., **10**, p. 542—556.
- Leininger, H., 1915. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. **33**, p. 288—300.
- Leutritz, John, 1939. Phytopathology, **29**, p. 904—903.
- 1946. Bell System Tech. Jour. Jan., p. 1—34.
- Lohwag, K., 1951. Organ of the Mushroom Grower's Association, Bull. No. 22, p. 20—21.





- Long, W. H., und Harsch, R. M., 1918. Journ. Agraric. Research **12**, p. 33—82; aus Bavendamm 1936 übernommen.
- Lorenz, F., 1933. Archiv f. Protistenkunde, **81**, p. 361—398.
- Marsigli, L. F., 1714. Dissertatio de generatione fungorum Romae. 31 pl.
- Matruchot, 1897. Rev. gén. Bot., **9**, p. 81.
- Molisch, H., 1904. Leuchtende Pflanzen, 2. Auflage, Fischer, Jena.
- 1912. Leuchtende Pflanzen, Fischer, Jena.
- Mounce, J., 1929. Dom. Canad. Dept. Agric. Bull. Nr. 111, n. ser., p. 74.
- 1932. Trans. R. S. C., 3. Serie, **25**, Section V, p. 177—181.
- Nobles, M. K., 1948. Canadian Journal of Research. C, **26**, p. 281—431.
- Nojima, T., 1931. Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten, Heft 1, Kyoto, p. 175—191.
- Polle, R. F., 1928. Mycologia, **20**, p. 31—35.
- Prior, E. M., 1913. The Journal of Economic Biology, **8**, p. 249—263.
- Price, S. R., 1913. New Phytol., **12**, p. 269—281.
- Reitsma, J., 1932. Phytopath. Zschft., **4**, p. 461—522.
- Robak, H., 1932. Svensk Bot. Tidskr., **26**, p. 267—270.
- 1933. Friesia, **1**, p. 91—94.
- Rothberg, M., 1937. Proc. roy. Soc. Vict., **50**, p. 157—169.
- Rumbold, C., 1908. Naturw. Zeitschft. f. Forst- u. Landw., **6**, p. 81—140.
- Spaulding, P., 1905. Science, **21**, p. 139—140.
- Škorić, V., 1937. Annales pro experimentis foresticis, Zagreb, **5**, p. 1—33.
- Snell, W. H., 1923. Mycol., **15**, p. 153—165.
- Wakefield, E. M., 1909. Naturwiss. Zeitschft. f. Forst- u. Landw., **7**, p. 521—551.
- Westerdijk, Johanna, 1950. List of Cultures. Baarn, Centraalbureau vor Schimmelcultures.
- White, J. H., 1920. Trans. Canad. Inst., **12**, p. 133—174.
- Young, V. H., 1914. Bot. Gaz., **57**, p. 524—526.
- Zeller, S. M., 1916. Ann. of the Missouri Botanical Garden, **3**, p. 439—512.

Erklärung der Tafel II.

1. *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr. aus einer Flasche (Flaschenbasis) herausgewachsen. — 2. Porenschichte von *Trametes gibbosa* (P.) Fr. aus einem Flaschenhals hervorwachsend. — 3. *Ganoderma lucidum* (Leyss.) Karst., Fruchtkörperstiel an der Glaswand des Kulturgefäßes emporwachsend. — 4. *Hebeloma radicosum* Bull. — 5. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Fr.

Erklärung der Tafel III.

6. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Fr., Dunkelform. — 7. *Polyporus adustus* (Willd.) Fr. — 8. *Polystictus versicolor* (L.) Fr. — 9. *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia](#)

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Lohwag Kurt

Artikel/Article: [Zur Fruchtkörperbildung holzerstörender höherer Pilze in Reinkultur. 323-335](#)