

Zeszyt — Fascicule Nr 1 (1939)

Drewno użytkowe i jego konserwacja — Le bois technique et sa conservation

B i u l e t y n n a u k o w y

Laboratorium Mykologiczno-Chemicznego „Fungus”

B u l l e t i n s c i e n t i f i q u e

du Laboratoire de Mycologie et de Chimie „Fungus”

Redaktor — Redacteur


Franciszek Skupieński

Prof. Uniw. S. B. w Wilnie



W a r s z a w a — 1 9 3 9

Nakładem Firmy „FUNGUS” — ul. Nowogrodzka Nr 49




Prace, przeznaczone do druku w „Biuletynie“ należy kierować bezpośrednio do Redaktora, Wilno, ul. Objazdowa 2.

Prace badawcze nie mogą przekraczać 2-ch arkuszy druku, prace natomiast przeznaczone do Kroniki — pół arkusza druku.

Autorzy otrzymywać będą 50 odbitek bezpłatnie. Większa ilość odbitek — na koszt autora — obliczana będzie na podstawie ilości stron druku, oraz ilości tablic względnie rycin w tekście.

Wszelkich informacji dotyczących „Biuletynu“ udziela Dyrekcja Laboratorium „Fungus“, Warszawa, ul. Nowogrodzka 49, tel. 9-81-92, 9-99-84 i 9-29-53.



Zeszyt — Fascicule Nr 1 (1939)

Drewno użytkowe i jego konserwacja — Le bois technique et sa conservation

B i u l e t y n n a u k o w y

Laboratorium Mykologiczno-Chemicznego „Fungus”

B u l l e t i n s c i e n t i f i q u e

du Laboratoire de Mycologie et de Chimie „Fungus”

Redaktor — Redacteur

Franciszek Skupieński

Prof. Uniw. S. B. w Wilnie

Biblioteka Jagiellońska



1002162158



W a r s z a w a — 1 9 3 9

Nakładem Firmy „FUNGUS” — ul. Nowogrodzka Nr 49



Drukarnia
Edmund
Piórowicz
Warszawa
ul. Hoża 11
TEL. 9.40-69.

8503

// CZASOP.

1939

Biuletyn naukowy
Laboratorium Mykologiczno-Chemicznego „Fungus”

Bulletin scientifique
du Laboratoire de Mycologie et de Chimie „Fungus”

PRZEDMOWA

Drewno od dawien dawna stanowi pierwszorzędny materiał budowlany, tak w Polsce jak i za granicą. Pomimo silnego rozwoju techniki stanowi ono i stanowić będzie zawsze niezastąpiony element w dziedzinie konstrukcyjnej. Wiadome jest np., że próby zastąpienia podkładów kolejowych drewnianych przez żelazne nie dały pożądaných wyników. Drewno zwyciężyło i zwyciężać będzie na wszystkich odcinkach: czy to jako budulec, czy jako podkłady kolejowe, czy słupy teletechniczne. Dzięki swym właściwościom fizycznym i mechanicznym drewno jest najłatwiejszym i najprzystępniejszym tworzywem.

Polska, kraj niegdyś bardzo bogaty w lasy i w pierwszorzędny budulec, podupadła w okresie powojennym pod względem gospodarki leśnej. W okresie Wielkiej Wojny całe połacie naszego starodrzewu zostały w rabunkowy sposób wyniszczone przez najeźdźców z zachodu. To co pozostało, przedstawiało zaraz po wojnie, z punktu widzenia użyteczności konstrukcyjnej, problematyczną wartość. To też widzimy, że prawie wszystkie konstrukcje powojenne uległy szybkiemu opanowaniu przez grzyby i owady. Znana jest wszystkim historia rozbudowy naszych osiedli podwarszawskich, które masowo były i są jeszcze obecnie „zjadane“ przez grzyby. Architekci, budowniczowie, przedsiębiorcy budowlani, majstrzy pomijali systematycznie zasadę zabezpieczania budulca od grzybów, owadów i bakteryj. Trzy na to złożyły się przyczyny: primo — tradycja, secundo — istotny brak środków zabezpieczających (poza rozpowszechnionym wszechwładnie karbolineum) oraz brak metod i przepisów

w dziedzinie walki ze szkodnikami budulca, i tertio — brak ustawowego obowiązku profilaktyki (impregnacji) budulca.

Jeżeli się mówi o tradycji, to ma się na myśli stosunki budowlane przedwojenne kiedy zapasy drewna na składnicach były dobrze wysuszone i zdrowe, a co najważniejsze, budulec pochodził ze starych drzew, mocno przeżywiczonych, a więc zaimpregnowanych w sposób naturalny. To też wypadki zagrzybienia budynków z powodu użycia złego budulca były dość rzadkie.

Wojna światowa wprowadziła głęboką perturbację w stosunkach budowlanych: zagrzybienie budynków nabrało charakteru klęskowego na terenach operacyj wojennych tak w Polsce, jak i za granicą (Francja).

Kiedy przystąpiono do odbudowy kraju, musiano korzystać często z drewna nagromadzonego przez okupantów (a którego nie zdążyli wywieść) i częściowo już zniszczonego przez grzyby i owady, czy też używano na wielką skalę drewna ze świeżego cięcia, z młodych drzewostanów, a więc podatnego na zarażenie przez grzyby.

Pierwszą instytucją w Polsce, która uwzględniła w programie swych prac sprawę walki ze szkodnikami drewna użytkowego było Ministerstwo Komunikacji. Ale Ministerstwo to interesowało się specjalnie konserwacją podkładów kolejowych. Sprawa konserwacji budulca oraz walki z grzybami domowymi w całym tego słowa znaczeniu przeszła w ręce kilku zaledwie osób, które drogą wysiłku i nieustannej pracy zdobywały dla niej posłuch tak w społeczeństwie, jak i u czynników miarodajnych państwowych i samorządowych.

Bodźcem do pracy stała się broszura inż. Jana Czechowskiego p. t. „Grzyb domowy i walka z nim“, wydana w 1927 r. przez Centr. Tow. Rolnicze w Warszawie.

Efekt wywołany przez tę książeczkę był nadzwyczajny: masy próbek zniszczonego przez grzyby i owady drewna wraz z listami, w których nieszczęśliwi posiadacze domów błagali nieraz o radę i pomoc, nadchodziły masowo do Zakładu Botanicznego Politechniki Warszawskiej, którego byłem wówczas kierownikiem. Trzeba było odpowiadać, trzeba było radzić. Żadnej, poza pomocą nielicznych ludzi dobrej woli, znikąd pomocy. Starania utworzenia przy tymże Zakładzie Botanicznym instytutu — na podobieństwo instytutów zagranicznych — w którym opracowywane byłyby metody konserwacji drewna i tworzenie tanich i dobrych środków grzybo- i owadobójczych, spełzły na niczym.

Nie było innego wyjścia jak powierzyć całą sprawę inicjatywie prywatnej. To też w roku 1932 powstała firma „Fungus“. Pow-

stała bez niczyjej pomocy finansowej, bez subwencji państwowych ani samorządowych. „Fungus“ stał się pogotowiem ratunkowym, które zorganizowało na szeroką skalę akcję walki ze szkodnikami budulca. Dzięki tej akcji miliony złotych, wkładane rok rocznie w budynki prywatne, samorządowe i państwowe nie poszły, nie idą i nie będą szły na marne.

Od samego początku założyciele „Fungusa“ kierowali się zasadą wplatania, na wszystkich odcinkach pracy, zdobyczy nauki w dziedzinie chemii i biologii. Wypuszczenie w świat „najprostszych“ nawet środków grzybo- i owadobójczych opiera się na ściślejszych badaniach, przeprowadzonych we własnej pracowni, a które częstokroć są sprawdzane przez inne instytucje badawcze.

Aby dać wyraz swym dążeniom, założyciele „Fungusa“ postanowili wydawać własne czasopismo, o charakterze naukowym. Długoletnie doświadczenie w dziedzinie techniki zwalczania szkodników oraz profilaktyki drewna, nagromadzone materiały badawcze, konieczność ujęcia całej akcji ochrony drewna użytkowego we właściwe ramy—bez uciekania się do zasiłków ze skarbu Państwa—stanowiły główny bodziec w kierunku założenia takiego czasopisma. „Fungus“ nie jest pierwszą na świecie instytucją „zarobkową“, pragnącą służyć dobru publicznemu i nauce: mamy i za granicą instytucje prywatne, stwarzające ośrodki naukowe i wydające własne czasopisma, wspomnę choćby Browary Carlsberga w Kopenhadze, które wydają bardzo cenne czasopismo naukowe p. t. „Comptes Rendus des Travaux du Laboratoire Carlsberg“.

Podwoje czasopisma będą otwarte dla wszystkich osób, które, poświęcając się badaniom nad właściwościami i konserwacją drewna użytkowego, pragnęłyby wyniki swych badań opublikować.

Czasopismo zawierać będzie następujące działy:

- A. Prace oryginalne.
- B. Kronikę, na którą składać się będą luźne artykuły związane z ruchem budowlanym i techniką konserwacji budulca.
- C. Przegląd najświeższej literatury z dziedziny mykologii i konserwacji drewna użytkowego.

Prace będą drukowane wyłącznie w języku polskim ze streszczeniami w którymś z języków nowoczesnych obcych (francuski, niemiecki, angielski).

Redaktor.

Buk zwyczajny (*Fagus silvatica* L.) i drewno bukowe

Hêtre sylvestre (*Fagus silvatica* L.) et le bois du Hêtre

Ostatnie lata dobrej koniunktury na drewno zwróciły uwagę sfer zainteresowanych na zagadnienie niedostatecznych zapasów dobrego materiału drzewnego niektórych gatunków drzew liściastych. Okazuje się bowiem, że nie licząc nawet na zwiększenie się zapotrzebowania, ilość zapasu drzew „najszlachetniejszych“ gwałtownie spada, co grozi za lat kilkadziesiąt katastrofą całkowitego jego wyczerpania. Zjawisko zmniejszania się zapasu drewna dębu, jesionu, jaworu a nawet olszy jest spowodowane całym szeregiem przyczyn, z których zapewne najważniejsze są dwie:

- 1) natury ekonomiczno - gospodarczej i
- 2) „ biologiczno - hodowlanej.

W pierwszym wypadku poprawa gospodarcza na całym świecie powoduje zwiększenie popytu — w kraju zaś z powodu zwiększenia się ruchu przemysłowego i budowlanego zapotrzebowanie materiału drzewnego stale rośnie.

Tymczasem nie widzimy ani równoczesnego zwiększania się powierzchni zalesionych, ani poprawy warunków siedliskowych wymienionych gatunków — wprost przeciwnie: nowozalesione powierzchnie, o ile nie wykazują jakości równych przedrzębowym, to najczęściej są gorsze — stąd i przyrosty są słabsze i jakość przyszłych drzewostanów lichsza. Wiele zaś miejsc jest tego rodzaju, że odnowienie „gatunkiem szlachetnym“ już się wogóle nie udaje. Proces wypierania cenniejszych gatunków z lepszych siedlisk trwał od wieków, czemu dawniej pomagała rabunkowa gospodarka człowieka; obecnie jednak, mimo wielu zabiegów proces ten przebiega nadal

(choć wolniej) — nie można bowiem w lesie prowadzić tak intensywnej gospodarki, jak w ogrodzie.

Poczesne miejsce w składzie gatunków drzew liściastych naszych lasów tak pod względem zajętych powierzchni, jak i masy, zajmuje bezsprzecznie buk zwyczajny (*Fagus silvatica* L.). Na ten gatunek od wielu już lat zwracały się oczy leśników i przedstawicieli przemysłu drzewnego.

Buk, mając mniejsze wymagania siedliskowe, choć bardziej od dębu zależny od warunków klimatycznych (posiada w Polsce północno - wschodnią granicę zasięgu), daje w normalnym zwarciu drzewostanu dużą masę z 1 ha.

Własności techniczne drewna bukowego są tego rodzaju, że niekiedy przewyższają cechy drewna dębu lub innych gatunków o twardej drewnie.

Zdawałoby się, że należałoby tylko odpowiednio zainteresować rynki zbytu, aby choć częściowo można było zastępować niektóre sortymenty dębowe czy jesionowe — bukowymi. Drewno bukowe pod niektórymi względami różniło się znacznie od dębowego i jesionowego. Nie wchodziły tu w grę cechy morfologiczne, barwa, porowatość, rysunek słoju i t. p. Wada tkwiła w swoistej strukturze drewna — oto buk posiadając drewno szeroko bielaste gromadzi na całym prawie terenie pnia, w tkance miękiszowej promieni rdzeniowych i w miększu drzewnym, wielkie ilości substancji zapasowych (węglowodanów: skrobi i innych) oraz wody. Łatwość zużytkowania nagromadzonych materiałów ułatwia rozwój wszelkiego rodzaju mikroorganizmów, rozkładających początkowo substancje zapasowe, później błony komórkowe i niszczących strukturę drewna. Mała trwałość drewna bukowego była powodem, że do niedawna użytkowano je prawie wyłącznie jako drewno opałowe (zważywszy na jego wysoką wartość kaloryczną), w małej części w przemyśle meblarskim (meble gięte) i na domowy sprzęt gospodarski.

Przed kilku laty jednak powstała druga przyczyna, która „sprawę buka“ znacznie posunęła naprzód. Wielka zima z roku 1928/29 wpłynęła fatalnie na zdrowotność drzewostanów bukowych (Ryc. 1), w wielu miejscach niszcząc je całkowicie. W częściowo uszkodzonych drzewostanach zjawiska przemrożeń, czy też ich skutki, początkowo nieznaczne, z biegiem lat przybierały na znaczeniu, wytwarzając konieczność usunięcia buka poza przewidzianym etatem na powierzchniach tysięcy hektarów. Te „zabiegi“, tak ciężkie dla każdego hodowcy i miłośnika przyrody, okazały się konieczne dla: a) ratowania



Ryc. 1. Las bukowy ze szkodami mrozowymi z Małopolski Wschodniej.

Fig. 1. Fragment d'une hêtraie en Galicie orientale (Pologne), présentant des dommages occasionnés par la gelée.

jeszcze zdatnego do użytku materiału i b) dla ochrony zdrowych drzewostanów przed kłeską grzybową. Grzyby masowo „wykańczały“ schorzałe drzewa, stwarzając w przeciągu krótkiego czasu masę bezwartościowego murszu. Rzucono na rynek setki tysięcy m³ drewna bukowego, co spowodowało wielką zniżkę cen. Doszło do tego, że wywóz drzewa z lasu z miejsc bardziej odległych zupełnie się nie opłacał. Drewno pozostawało i gniło w lesie. Aby dać możliwie jasny obraz wielkości zjawisk, zaliczanych do t. zw. szkód mrozowych, przytoczę jako przykład parę cyfr, charakterystycznych dla niektórych obrębów leśnych w leśnictwie Libuchora (z majątku Godula sp. akc. i Górnośląskie Tow. Akc. Domeny Małopolskie) z zestawienia na Zjazd w sprawie Szkód Mrozowych we Lwowie w dn.

15—23.IX.1938 r. (zorganizowany przez Komisję Doświadczalnictwa Leśnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie).

Zmrożone drzewostany jodłowo - bukowe wynosiły:

w obrębie Majdan Drohobycki:

buk na powierzchni 2485,28 ha z masą 449,190 m³,
jodła na powierzchni 748,67 ha z masą 335,995 m³ — co razem
stanowi powierzchnię 3233,35 ha z masą 785,185 m³.

w obrębie Majdan Turczański:

buk na powierzchni 810,21 ha z masą 489, 007 m³,
jodła na powierzchni 4090,19 ha z masą 1879,009 m³ — co razem
stanowi powierzchnię 4900,40 ha z masą 2368, 016 m³.

w obrębie Borynia:

buk na powierzchni 3099,96 ha z masą 595,003 m³,
jodła na powierzchni 570,08 ha z masą 19,330 m³ — co razem
stanowi pow. 3670.04 ha z masą 614,333 m³

Z powyższych zestawień wynika, że drzewostany bukowe zostały uszkodzone w leśnictwie Libuchora na powierzchni 6395,45 ha o masie 1533,200 m³ grubizny. Stan, w jakim znajdują się drzewostany bukowe, jest dość różny i zależy często od wysokości położenia n. p. m. W dolnych partiach drzewostany nazewnątrz zbyt źle nie wyglądają — po ścięciu jednak najlepszych sztuk widać na przekroju pni daleko posunięte formy przemian morfologicznie (Ryc. 2 i 3) i fizjologicznie destrukcyjnych. Wiele drzew opadniętych jest przez grzyby, których owocniki stanowią dowód silnego opanowania przez pasożyty. Wyższe partie bukowych lasów przedstawiają widok gigantycznego cmentarzyska drzew zmurszałych i połamanych, królestwo najrozmaitszych grzybów, rozkładających drewno. Tu już nie można mówić o użytkowaniu drewna, gdyż na każdym kroku widzimy tylko t. zw. próchno. Jak z przytoczonych cyfr i opisów widzimy, rozmiary „szkod mrozowych“ były tego rodzaju, że zmusiły nie tylko z naukowego punktu widzenia, ale i gospodarczego do przyśpieszenia realizacji badań nad zagadnieniami technologicznymi drewna bukowego normalnego i przemrożonego. Zmrożenia drzewostanów bukowych objęły nie tylko tereny polskie, ale i krajów sąsiednich (Niemcy, Czechosłowacja)—tam też ukazują się odpowiednie prace. W Polsce zaczęto się interesować tą sprawą dopiero wtedy, gdy całe drzewostany zaczęły marnieć. Początkowo mniejsze, pojedyncze obserwacje zostały opublikowane; z czasem większa ilość ludzi prowadzi badania nad bukiem. Dla przedyskutowania na miejscu wyników dotychczasowych osiągnięć zwołano wspomniany już zjazd w sprawie



Ryc. 2. Charakterystyczny obraz zmian barwnych w drewnie na przekroju podłużnym pnia przemrożonego buka.

Fig. 2. Changements caractéristiques de la teinte du bois, vus sur la coupe longitudinale, faite dans un tronc du hêtre gelé.

szkód mrozowych we Lwowie, na którym wyłoniono komisję, mającą być organem decydującym w wyznaczeniu kierunku prac nad „szkodami mrozowymi“ (które teraz właśnie znajdują się w stadium dużego nasilenia). Zdawałoby się więc, że literatura, dotycząca drewna bukowego, obejmuje tylko ostatnie dziesięciolecie. W tym bowiem okresie powstało wiele prac o istocie t. zw. zamrozi (Frostkern), choć przy tym poruszone były i inne, ogólniejszej natury zagadnienia. W rzeczywistości zainteresowanie się bukiem zaczęło się o wiele wcześniej. Już Th. HARTIG (1851) omawia sprawy różnobarwności drewna bukowego, nazywając je Splintholz (drewno białe-biel) i Mittelholz (drewno wewnątrz-zabarwione SCHNEIDER C. K. 1905). NORDLINGER (1860) przeprowadził pierwsze próby technologiczne i

z SANIO (1863) ustalił skład elementów drzewnych i t. p. Dopiero jednak R. HARTIG w latach 1874-1901, szczególnie w pracy z WEBER'em p. t. „Das Holz der Rotbuche in anatomisch-physiologischer, chemischer und forstlicher Richtung“ — Berlin 1888, przeprowadził badania i osiągnął wyniki, na których się dotychczas jeszcze opieramy. W roku 1905 TUZSON wydrukował swoją monografię drewna bukowego („Anatomische und mykologische Untersuchungen über die Zersetzung und Konservierung des Rotbuchenholzes“ — Berlin 1906).

Sprawą drewna zabarwionego u buka zajmowali się jeszcze inni, jak DE BARY (1877), KRAUSE (1884), TEMME (1885), TUBEUF (1905), MÜNCH (1910), SORAUER (1921), KÜSTER (1925), a później już po zimie 1928 - 29 roku: ILLE R. (1930 i 1935), LIESE (1930), KLAMP (1935), i inni.

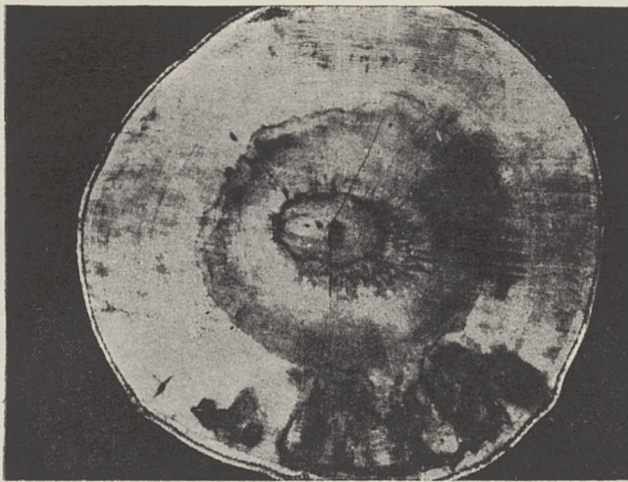
W Polsce zaś (z interesującego nas punktu widzenia) sprawę buka poruszył KRZYSIK w pracach 1931-1934, wraz z PIEKARSKIM i PROCHOWNIKIEM (1935), HAUS (1937-1938) i autor artykułu (1937-38, niedrukowanej).

Mimo dużej ilości prac nad drewnem bukowym, istnieje jeszcze tak wiele braków, że bez szczegółowych badań nie da się wyjaśnić choćby np. wtórnych procesów rozkładowych w kilka lat po przemroźeniu drewna.

Makroskopowe badania (zewnątrzne) nie posiadają zresztą wielkiego znaczenia praktycznego, gdyż (jak stwierdzono w poprzedniej mojej pracy nad bukiem) spotyka się strefy morfologicznie podobne, choć wykazujące w istocie zasadnicze różnice (strefy barwne, prążki, smugi i t. p.).

Dużą rolę natomiast odgrywają badania mikroskopowe, gdyż drewno, jako tworzywo pochodzenia roślinnego, posiada swoistą strukturę, która pozostaje w bezpośrednim związku z własnościami technicznymi tego materiału (HARTIG R. 1888, BECKER WŁ. 1936, GORCZYŃSKI T. 1937 i 1938). Wszelkie zmiany, spowodowane przez czynniki biologiczne, chemiczne, czy mechaniczne, objawiają się przede wszystkim w zmianach strukturalnych drewna — dlatego (między innymi) celem tego artykułu będzie podanie wyników najnowszych obserwacji morfologicznych i mikroskopowych w związku z zagadnieniami natury praktycznej.

Buk pospolity (*Fagus silvatica* L.) jest to wysokie drzewo o jasnoszarej korze i gęstej koronie. Pokrój zewnętrzny drzewa jest różny w zależności od otoczenia. W zwarciu, w lesie gęstym pień jest wyso-

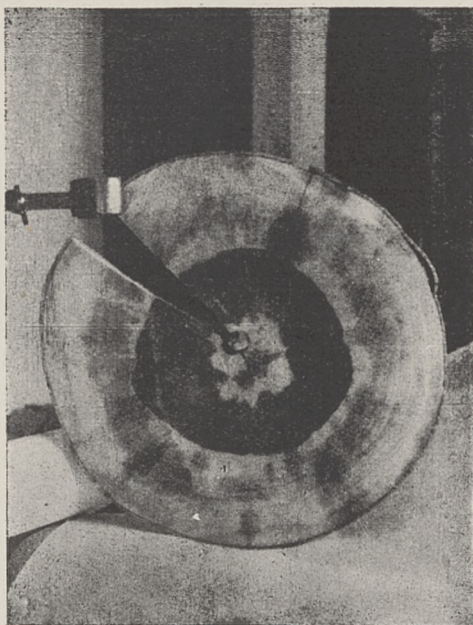


Ryc. 3. Drewno buka, na pozór zdrowe, wykazuje strefy fałszywej twardzieli i zamrozi. Jedna strona pnia jest zaatakowana przez grzyb (ciemne plamy).

Fig. 3. Bois du hêtre apparemment sain présente une zone du faux coeur et une zone „frigorifiée”. Un côté du tronc est attaqué par le champignon (taches sombres).

ki, korona ma kształt nieregularnie parasolowaty, a pierwsze gałęzie są osadzone na pniu na wysokości kilkunastu metrów od ziemi. W innym wypadku pień jest gruby i krótki. Pąki są wielołuskowe, wrzecionowate, do 2 cm długości, odstające od gałęzi. Pączki, a właściwie łuski pączkowe, mają szaro-cynamonowe zabarwienie. Liście jajowato eliptyczne, do 10 cm dł. i 7 cm sz., są z wierzchu błyszczące, ciemnozielone, pod spodem nieco jaśniejsze, na brzegach jedwabisto, rzadko owłosione, o wyraźnym unerwieniu. Buk kwitnie po rozwoju liści w drugiej połowie maja, przyczym kwiaty męskie są bardzo proste (zbudowane tylko z pręcików), zebrane po kilkanaście na jednej wiotkiej szypułce. Kwiaty żeńskie są osadzone po dwa w owłosionych okrywkach liściowych, które w trakcie dojrzewania nasienia tworzą kupulę-miseczkę, pękającą czterema klapami. W miseczce tkwi trójścienny owocek zwany orzeszkiem (1,5 cm dł., 1 cm sz.), dojrzewający około połowy października. Nasiona wysiane kiełkują po kilku tygodniach (5-6). Liścienie są półkoliste, mocno owłosione na dolnej stronie. Przez pierwsze lata swojego życia buk rośnie bardzo powoli, potem szybciej, osiągając kulminację w latach 30-50, następnie tempo wzrostowe zmniejsza się, ustając zupełnie około 150 roku. Buk może żyć do 300 lat, osiągając grubość 1,5 m średnicy i około 40 m

wys. System korzeniowy buka jest najczęściej płaski lub skośny, ale bardzo silnie rozwinięty. Wymagania glebowe są dość duże. Najlepiej rośnie na glebach pulchnych, z dużą zawartością wapna, jak glinki piaszczyste, loessy i t. p. Potrzebuje także dużych ilości wilgoci w glebie i w powietrzu (z czym związane jest jego rozmieszczenie w okolicach o dużej ilości opadów: 600-1000 mm rocznie). Buk jest drzewem cieniowytrzymałym i może tworzyć albo czyste drzewostany, albo mieszane z dębem, jodłą, grabem i innymi. W naszym klimacie w granicach zasięgu (południowa i południowo-zachodnia część Polski) buk cierpi od późnych przymrozków, a nawet podczas wielkich mrozów na wyższych stanowiskach całkowicie przemarza. Buk jest atakowany przez wyjątkowo liczne pasożyty i saprofity ze świata roślinnego i zwierzęcego (grzyby i owady). Kora ma zabarwienie szare lub szaro-brązowe — w wielu wypadkach jest całkowicie pokryta przez porosty tarczowate o szarym zabarwieniu (stąd też i ogólny charakter barwny kory bukowej). Na przekroju poprzecznym kora jest cienka, dochodzi 6-8 mm, jasnobrązowa, poprzecinana białawymi promieniami rdzeniowymi (około 1 mm gr). Brązowy korek otacza cienką warstwą żywe tkanki kory. Drewno buka jest białe, lub białokremowe, o dużych przyrostach rocznych. Promienie rdzeniowe białe, przebiegające od rdzenia do najbardziej peryferycznych warstw łykowych, — widoczne są gołym okiem. W normalnych wypadkach buk nie tworzy drewna zabarwionego, cały więc przekrój jest jednobarwny i już według dawnych klasyfikacji (NORDLINGER i in.) należałoby zaliczyć go do typu, w którym twardzielowanie odbywa się bez wytwarzania barwników (t. zw. Reifholz lub zralé drevo w/g KAVINY 1932)—choć w bardzo wielu wypadkach drewno buka przypomina typ drewna twardego bielastego. Pod względem budowy słoży rocznych buk jest drzewem rozpierschłocewowym, nie wykazuje bowiem wybitnej różnicy między wcześniejszą i późniejszą częścią słoja, przez co obliczanie wieku drzewa jest dość trudne. Rdzeń zaznacza się wyraźnie w środku przekroju jako milimetrowej szerokości brązowa plamka. Ale całkowicie białe drewno buka trafia się dość rzadko. Na przekrojach pni bukowych, szczególnie starszych, na wysokości 1,30 m nad ziemią widzi się strefy nierównomiernie zabarwione — przyczym zabarwienie to od czerwono-brunatnego w środku przechodzi w brunatne na peryferii, a często na świeżo ściętych pniach zaznacza się strefa kremowo-różowawa, nieco odmieniana od najmłodszych warstw bielu. Najprościej charakteryzuje to zjawisko KAVINA K. (1932, str. 295) nazywając za innymi wszystkie strefy zabarwione u buka — fałszywą twardzielą i za synonimy uwa-



Ryc. 4. Przekrój poprzeczny pnia buka z wyraźnymi strefami fałszywej twardzieli (jasna plama w środku), zamrozi (strefa ciemno-brunatna) i strefy przejściowej (drewno peryferyczne, jasne z ciemniejszymi plamami). Fot. autora.

Fig. 4. Coupe transversale du tronc du hêtre, présentant une zone du faux coeur (tache claire au milieu), une zone „frigorifiée” (zone brun-foncé) et une zone passagère (bois périphérique clair avec des taches sombres).
Phot. de l'auteur.

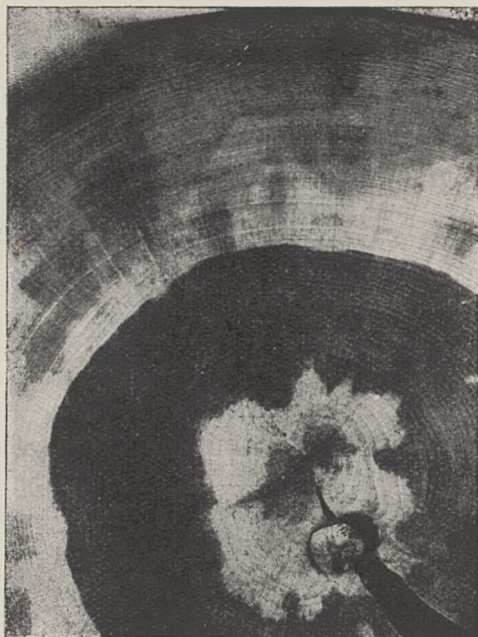
zając następujące terminy czeskie: nepravé jádro, pajádro-mrazivé jádro (fałszywa twardziel—zamróż). Cały proces różnorodnego zabarwienia (Ryc. 4) jest uważany przez KAVINĚ za jedno zjawisko, tak co do przyczyn, jak wywołanych przez nie skutków.

Jest rzeczą bardzo ciekawą, że wytwarzanie się stref barwnych u buka wywołało w literaturze gorącą dyskusję na temat przyczyn, wywołujących te procesy. SACHS np. widzi w fałszywej twardzieli objawy procesów rozkładowych substancji drzewnej; to samo zjawisko uważa FRANK (1884), SORAUER (1921) a nawet i KÜSTER (1925) za strefę ochronną przed wnikaniem drobnoustrojów do środka elementów drzewnych. TUZSON (1905) stoi na stanowisku, że to grzyby wywołują rozkład substancji zapasowych, z jednoczesnym wytwarzaniem substancji barwnych. ALTEN (1895) uważał powstawanie twardzieli za wyraz starzenia się drzewa, co

byłoby bardzo podobne do procesów normalnego twarżdzielowania. LAULA (1930) zaś przypuszcza, że istotnym bodźcem jest tu powietrze, które, przenikając do wnętrza pnia, powoduje utlenienie nagromadzonych garbników i wywiera wpływ na enzymy barwnikotwórcze. HAVELIK (1931) widzi przyczyny powstawania stref barwnych w anormalnych procesach wymiany gazowej i wydzielniczej, spowodowanych niską temperaturą—pisze więc wyraźnie „Mrazové jádro jest udusené bukové drví“ w tytule swej pracy, uważając wewnątrz komórkowe zabarwienie za zjawisko „uduszenia“. Jednym słowem do dziś nie rozstrzygnięto problemu, który wymaga jednak szybkiego rozwiązania i wyjaśnienia. Przyznać należy, że prace i doświadczenia fizjologiczne w interesującym nas zakresie są tak trudne, że stają pod względem metodycznym na pograniczu możliwości, (warunki bowiem tworzenia się stref barwnych nie są dobrze znane). KRZYSIK (1935) wyraźnie odgranicza strefę zamrozi od fałszywej twarżdzieli. Najbardziej różniczkuje zaś strefy barwne HAUS (1937) — na biel, nową zamroź, zamroź, fałszywą twarżdziel i starą fałszywą twarżdziel. Nie przecząc występowaniu przytoczonych stref na pewnym określonym materiale, nie można jednak uogólniać tych zjawisk i przedstawiać ich jako typowych dla buka. Przeciwnie, wyniki poprzedniej mojej pracy nad bukiem, liczne obserwacje materiału świeżego, oglądanego w czasie Zjazdu (w sprawie szkód mrozowych) we Lwowie i badania obecne wskazują, że mamy tu do czynienia ze zjawiskami bardzo złożonymi i zmiennymi. Zresztą, jak już literatura przedmiotu jasno wskazuje, nie można tak skomplikowanych procesów klasyfikować jedynie na podstawie jednej makroskopowej cechy to jest barwy stref — tembardziej jeśli granic stref barwnych nie można dostatecznie jasno przedstawić. W obecnym stanie wiedzy najlepiej traktować rzeczy opisowo, nie dając im sztywnej terminologii wyrazów, któreby były związane z istnieniem cech, nie dających się dokładnie stwierdzić, gdyż strefy barwne zależą:

- a) od własności indywidualnej drzewa,
- b) od jego wieku,
- c) od zawartości wody,
- d) od czasu utleniania substancyj dających zabarwienie,
- e) od struktury drewna i jego zdrowotności,
- f) od istnienia mikroorganizmów i t. p.

Im więcej badań nad obiektem, tym zapewne więcej się wynajdzie „czynników“, oddziaływujących na powstanie miejsc lub stref zabarwionych.



Ryc. 5. Fotografia krążka użytego do badań mikroskopowych. Widać wyraźne strefy barwne o nieregularnym zarysie. Fot. autora.

Fig. 5. Vue entière d'une tranche de tronc utilisée pour l'analyse microscopique. On distingue bien des zones colorées aux contours irréguliers. Phot. de l'auteur.

Z praktycznego punktu widzenia bardzo ważną rolę odgrywają cechy, które można w drewnie zaobserwować pod mikroskopem (anormalna budowa, istnienie mikroorganizmów - grzybów), dlatego każda próba badanego materiału dla celów technologicznych powinna być przede wszystkim poddana analizie mikroskopowej, która pozwoli na określenie przydatności materiału przynajmniej do niektórych celów.

* * *

Materiał własny pochodził z drzewostanu przemrożonego z lasów bukowych w okolicach Lwowa. Wyjęty krążek (Ryc. 5) został pobrany z drzewa nazewnętrz „zupełnie zdrowego“, w wieku ok. 110 lat (ilość słoików na przekroju pnia wynosiła 103 — krążek wycięty został na wysokości 2,30 m nad ziemią). Przyrosty roczne były dość różnorodne. Średnica krążka wynosi 36 cm wraz z korą (od czego odliczymy grubość kory z obydwu stron — 0,8 cm). Promień zatem wynosi 17,6 cm, z czego średnio na jeden przyrost roczny wypada

1,70 mm, przyczym maximum przyrostu spotyka się w pierwszych 20 słojach, których grubość dochodzi do 8 mm; najmniejsze przyrosty spotykało się w przedostatnich dwudziestu słojach na peryferii, gdzie przyrost roczny nie przekraczał 0,5 mm. Pod względem barwnym makroskopowo krążek przedstawiał się dość różnorodnie. Pierwsza strefa prawie niezróżnicowana nosi wyraźnie cechy drewna bielowego (Splintholz) i za takie byłaby zapewne uważana przez większość autorów.

Strefa ta nie jest pod względem morfologicznym jednakowa. Obejmując ok. 30 słojujów od peryferii, wykazuje jasnokremowe zabarwienie, które w warstwach najbardziej wewnętrznych przechodzi w strefę promieniście się rozchodzącą w postaci brudnobrązowo-żółtych zacieków. Na peryferii strefy bielastej zacieków ani plam nie zaobserwowano. Resztę powierzchni przekroju zajmują strefy nader intensywnie zabarwione. Zewnętrzna, ciemnobrązowa to t. zw. zamróż (Frostkern), wewnątrz przyrdzenne czerwono-brunatne, fałszywa twardziel, (Rotkern). Samo drewno środkowe jeszcze jest oddzielone ciemniejszym prążkowaniem. Mimo, że kolor brunatnej strefy zewnętrznej jest bardzo wyraźny, niekiedy fałszywa twardziel wchodzi bezpośrednio w charakterze promienistych nacisków na tę strefę zamrozi. Po wyschnięciu zaś, gdyby nie ciemniejsze prążki graniczne, to kolor strefy zamroziowej prawie niczym nie dałby się wyróżnić od fałszywej czerwonej twardzieli. W omawianym krążku (w latach 8 - 15) przy rdzeniu znajdował się wrośnięty sęcdek już prawie rozłożony, gdyż jego „drewno“ dało się łupać paznokciem. Koło sęcdeka widać naokoło ciemną strefę „korowo-miękiszową“ i ochronną w drewnie. Rdzeń jako mała, ciemna plamka jest charakterystycznym ośrodkiem ostatniej warstwy drewna przyrdzennego, która u starszych drzew, nawet zupełnie zdrowych, jest zabarwiona.

Krążek (po przywiezieniu go z wycieczki) został sfotografowany jednostronnie, a wycinki materiału utrwalone w alkoholu 75%. Na krążku wydzielono 10 stref, z których próbki poddano analizie mikroskopowej.

Normalne drewno bukowe składa się z całego szeregu elementów (których opis można znaleźć w każdym podręczniku)—są to: naczynia, cewki, miękisz drzewny i miękisz promieni rdzeniowych (SANIO 1863 i STRASBURGER E. 1891).

Autorowie ci nie wymieniają w składzie drewna — włókien drzewnych. Ponieważ pod względem wyglądu zewnętrznego wywołujące dyskusję twory są całkowicie podobne do włókien, dlatego

już STRASBURGER proponuje nazwę pośrednią (spotykaną stale u TUZSON'a „Fasertracheiden“; po polsku trudno jest ten termin przetłumaczyć — najlepiej „cewki włókniste“).

W związku z powyższym niektórzy dzielą wszystkie elementy drewna na: 1) — trachealno-naczyniowe (lub przewodzące) i 2) — miękiszowe, opuszczając (podobnie jak u iglastych) tkankę wzmacniającą.

Rozpoznawcze cechy drewna bukowego podaje KAVINA: naczynia szerokości 16-80 mikr. o nielicznych porach. Cewki typowe są rzadkie — wiele natomiast jest form przejściowych, włóknistych; miękisz drzewny jest podobny do włókien, poprzedzielanych cienkimi, poprzecznymi ściankami. W praktyce możemy śmiało powiedzieć, że obok nielicznych cewek znajdujemy w drewnie bukowym całe masy grubościennych, twardych włókien, odgrywających dużą rolę nie tylko z punktu widzenia anatomicznego, ale i technologicznego. Jest rzeczą bardzo ciekawą, że wymiary elementów składowych drewna są zmienne i zależą od wieku badanych „słojów“ i od wysokości na drzewie (choć jest rzeczą wiadomą, że te dwie „wielkości“ są od siebie zależne). Wymiary te wahają się dla włókien drzewnych (w/g HARTIG'a 1888 str. 25 tab. 1, tab. 2 i in.) od 0,78 — 1,30 mm, cewek od 0,62 - 0,95 mm i naczyń od 0,44 - 0,65 mm. Także HARTIG badał zależność między strukturą drewna, a niektórymi jego własnościami, przyczym znalazł prostą zależność między ilością i wielkością światła naczyń a ciężarem gatunkowym. Włókna drzewne u buka możnaby uszeregować w conajmniej trzy grupy:

- 1) cienkie i długie (dług. 1000-1400 mikr. i grub. 16-18 mikr.),
- 2) długie i grube (dług. 900-1000 mikr. i grub. 18-20 mikr.) i
- 3) krótkie i grube (dług. do 900 mikr. i grub. do 20 mikr.).

Aby ustalić, jaki jest udział poszczególnych elementów w budowie drewna normalnego u buka, zrobiłem szereg pomiarów na przekrojach poprzecznych w polu widzenia mikroskopu (oczywiście trzeba pamiętać, że w t. zw. drewnie wczesnym słoja rocznego mamy inne stosunki, niż w drewnie późnym).

Oto parę charakterystycznych cyfr (z liczbami średnimi):

strefa wczesna — naczyń 5 o średnicy śr. 65 mikr., włókien 98 o wymiarach śred. 24 mikr., 3 cewki i 9 komórek miękiszowych;

strefa późniejsza — naczyń 5 o średniej śred. 30 mikr., włókien 172 o śred. 21 mikr., 1 cewka i 20 komórek miękiszowych.

Jak widzimy choćby z tego przykładu, typowe cewki w składzie elementów strukturalnych u buka mają bardzo niewielki udział,

głównymi zaś składnikami są naczynia, włókna i elementy przejściowe oraz miękisz drzewny i promienie rdzeniowe. Na przekrojach drewna „normalnego“ podkorowego nie znajdujemy kryształów szczawianu wapnia, choć je tam opisuje KAVINA — całe mnóstwo zaś kryształów widzi się na przekrojach kory i to nie tylko w miękiszu korowym, ale i w łyku. Rzadziej spotyka się kryształy szczawianu wapnia w rdzeniu. Naczynia drewna całkowicie normalnego są wewnątrz puste. W moich preparatach już w drugiej strefie bielu trafiają się rzadko w naczyniach jasne, pęcherzykowate wyrosty i poprzeczne błotniaste przegródki — t. zw. wcistki (tyllen).

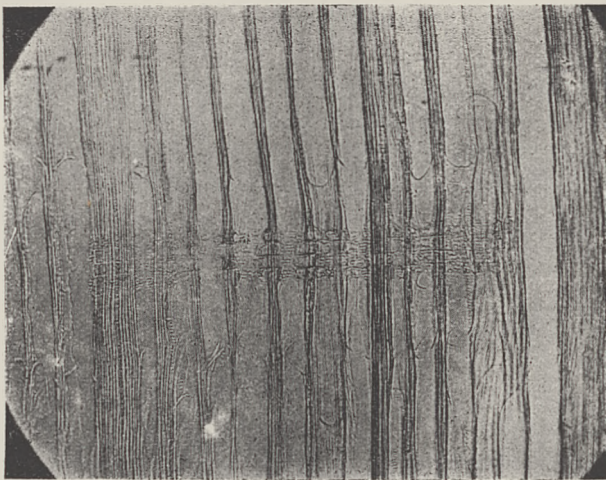
Terminem tym*) oznaczamy elementy wtórne pochodzenia miękiszowego, wyrastające (jako właściwość naturalna, lub patologiczna) pod wpływem nieznanymi bodźców na teren naczyń, wypełniające niekiedy całe ich światła**).

Mimo, iż nad powstaniem tyllenu — wcistek pracowało wielu uczonych (HABERLANDT G. 1887, MOLISCH. 1888, WINKLER H. 1905, KLEIN 1924), przecież ani sposobu, ani przyczyn powstania i zaniku wcistek dotychczas nie znamy. Ustalono natomiast, że ścianki wcistek mogą podlegać zmianom aż do zdrewnienia łącznie i że u buka należy je zaliczyć do utworów patologicznych. Pojawianie się wcistek w naczyniach jest ściśle związane z pojawianiem się stref ciemnozabarwionych w drewnie buka. Dowodem tego jest obecność wcistek w partiach drewna bielowego, sąsiadującego z warstwami zamrozi lub fałszywej twardzieli. W drewnie młodszych gałęzi lub pni bez stref barwnych wcistki się nie tworzą.

Wewnętrzna warstwa bielu posiada na przekrojach poprzecznych i podłużnych dużo wcistek niezabarwionych. Substancje barwne zaczynają się wytwarzać na terenie elementów miękiszowych w postaci charakterystycznych żółtych, błyszczących kulistości. Im bardziej w głąb krążka, tym barwników pojawiało się więcej, na granicy zaś zabarwionej, ciemnobrunatnej strefy substancje barwne pojawiły się masowo, wypełniając światła komórek nie tylko miękiszowych, ale i martwych, mechanicznych oraz przewodzących. Istota substancji barwnych nie jest jeszcze zbyt dobrze poznana. W każdym razie w/g TUZSON'a (1905 str. 24 i 25), mikroreakcji i spostrzeżeń własnych były by to substancje, nazwane przez FRANK'a

*) Tylis, wcistka — niem. Thylle — Mianownictwo Botaniczne 1932.

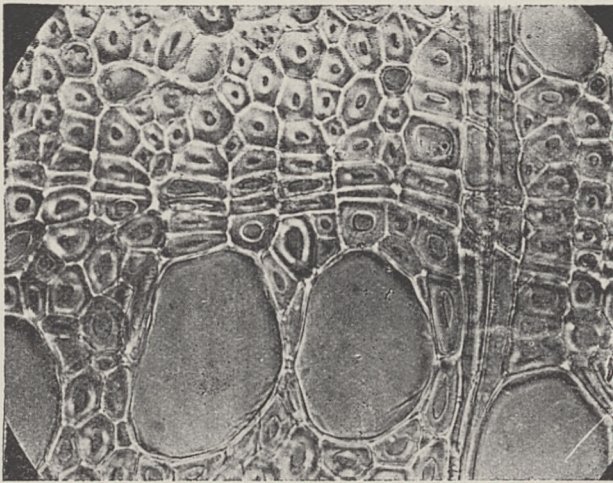
***) Termin zatyczka, używany od dawna w pracach leśnych na oznaczenie tyllenu, nie ma nic wspólnego z użytym przez prof. E. Malinowskiego, zgodnie z Mianownictwem i podobnie brzmiącym terminem „zatyczka“ na oznaczenie torusa w budowie jamki otoczkowej u iglastych — E. Malinowski — Anatomia roślin. Warszawa 1938.



Ryc. 6. Przekrój podłużny promienisty drewna buka w strefie podkorowej. Drewno jest wąskosłojowe, niezabarwione, z dużym udziałem naczyń. Pow. około 65 r. Mikrofoto. autora.

Fig. 6. Coupe longitudinale radiale du bois du hêtre dans la région sub-corticale. Les couches annulaires sont étroites, incolores et riches en vaisseaux. Gross. env. 65 fois. Microphot. de l'auteur.

i TEMME „Schutzgummi“, gumy ochronne, przez TUZSON'a „Holzgummi“, gumy drzewne, zawierające niewielką ilość barwników, ciemniejących przy zetknięciu się z powietrzem (niewielkie ilości garbników), subst. o charakterze ciał śluzowatych, barwiące się czerwienią rutenową (Rutheniumroth — coby wskazywało na obecność pektyn), substancje barwiące się floroglucyną z kwasem solnym na czerwono (obecność pentosanów, ligniny) — oprócz tego „gumy“ barwiły się też przy pomocy rozcieńczonych kwasów (H_2SO_4) i alkaliów (KOH, amoniak) na kolor fioletowy. Wszystko to wskazuje, że jest to mieszanina bardzo złożona i w swoim składzie — zmienna, dlatego wymaga jeszcze bliższego poznania. Najważniejsze cechy tej „gumy drzewnej“ (z punktu widzenia technicznego) są następujące: zabarwienie, trudna rozpuszczalność, nieprzenikliwość, wielka hygroskopijność w związku z jej koloidalną „konsystencją“. Z drugiej znów strony daje się skonstatować inny wpływ substancyj barwnych na tkankę drzewną. W miejscach, gdzie odkłada się substancja barwna w początkowych stadiach, kiedy wygląd jej zbliżony jest do jasnożółtych kropelek tłuszczowych, błony komórkowe zdrewniałych elementów stają się prawie zupełnie nieprzepuszczalne i o wiele twardsze od drewna normalnego. Część więc wytworzonych sub-



Ryc. 7. Przekrój poprzeczny drewna buka ze strefy podkorowej. Granica przyrostu rocznego charakteryzuje się spłaszczeniem elementów składowych drewna. Włókna drzewne są wybitnie grubościennie. Pow. ok. 400 r. Mikrofoto. autora.

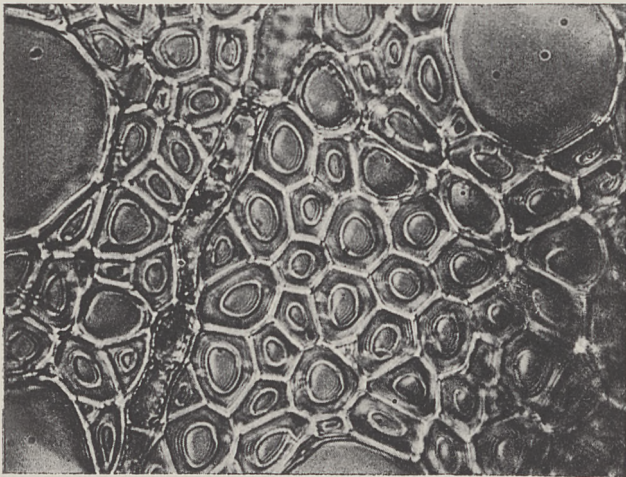
Fig. 7. Coupe transversale du bois du hêtre dans la région subcorticale. La limite de l'accroissement annulaire est marquée par l'aplatissement des éléments du bois. Les parois des fibres sont très épaisses. Gross. env. 400 fois. Microphoto. de l'auteur.

stancji zostaje pobrana przez błony — (czy to jednak będą substancje tłuszczowe, czy inne — trudno jest obecnie przesądzić). Substancje barwne nie rozkładają się w tkankach równomiernie — mogą występować wyraźnie odgraniczone gniazda komórek pozalewanych całkowicie, przyczym można wyróżnić najciemniejsze elementy mięksiszowe, słabiej zabarwione substancje znajdujące się w naczyniach i najsłabiej te, które wypełniają światła włókien. Dotychczas nie wiemy, czy substancje barwne powstają tylko w komórkach mięksiszowych, czy też mogą, na drodze przemian w błonach komórkowych, powstać i w elementach martwych (naczynia, cewki i włókna). Jeśli przyjmiemy, że nie ma rozkładu błon przy produkcji „gum drzewnych“, to pozostaje możliwość napełniania się elementów martwych „zapasami“, wytworzonymi przez komórki mięksiszowe z nagromadzonych węglowodanów i innych „wytworów plazmy“ drogą dyfuzji. Czy jednak tak wielkocząsteczkowe substancje mogą swobodnie dyfundować poprzez błony komórkowe grubościennych, mocno zdrewniałych włókien — to znów nasuwa wątpli-



Ryc. 8. Przekrój podłużny styczny drewna bukowego na głębokości 10-15 słoików rocznych od peryferji. Duży udział włókien w drewnie i pojawienie się substancji barwnych w prom. rdzeniowych. Pow. ok. 65 r. Mikrofot. autora.

Fig. 8. Coupe longitudinale tangentielle du bois de hêtre à la profondeur de 10-15 couches annulaires. Le bois est riche de fibres et dans les rayons médullaires on constate la présence des substances colorantes. Gross. env. 65 fois. Microphot. de l'auteur.



Ryc. 9. Przekrój poprzeczny drewna buka. Powstawanie substancji barwnych w promieniach rdzeniowych. U dołu „cewki włókniste” z wyraźną jamką otoczkową. Pow. ok. 400 r. Mikrofot. autora.

Fig. 9. Coupe transversale du bois du hêtre. Naissance de substances colorantes dans les rayons médullaires. En bas les „trachéides fibreuses” avec une alvéole bien visible. Gross. env. 400 fois. Microphot. de l'auteur.



Ryc. 10. Przekrój poprzeczny drewna bukowego ze strefy zabarwionej nieregularnie. Większość elementów składowych drewna wypełniona jest silnie załamującymi światło substancjami. Pow. ok. 400 r. Mikrofotoł, autora.

Fig. 10. Coupe transversale du bois de hêtre dans la région irrégulièrement colorée. Les éléments du bois sont remplis par les substances réfractant fortement la lumière. Gross. env. 400 fois. Microph. de l'auteur.

wości. Jedno jest tu jednak pewne — jakieś substancje przenikają poprzez błony, gdyż te zmieniają swoje własności, czego w przeciwnym razie nie powinno się obserwować.

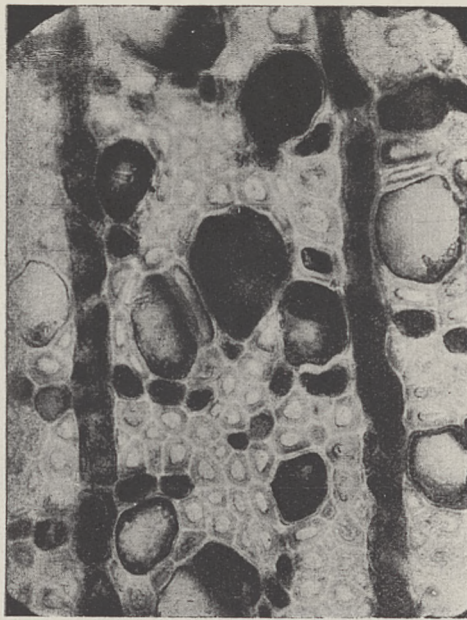
W strukturze omawianego krążka (Ryc. 5) wyróżniono 10 stref, z których pierwsza obejmuje 7-8 słoików rocznych od peryferii pnia. Drewno o drobnych słoikach jest tu zbudowane normalnie. Obserwuje się w drewnie (Ryc. 6) duży udział naczyń. Włókna są naogół grubościennie (Ryc. 7). Drewno jest prawie czyste, tylko w naczyniach (przekroje podłużne) trafiają się czasem przegródkowe wciśki. W strefie drugiej, obejmującej drewno położone głębiej (10-15 przyrostów od peryferii) charakter jego nieco się zmienia. Przyrosty roczne są większe, przyczym znaczniejszy jest udział grubościennych włókien w budowie drewna (Ryc. 8). W wąskich promieniach rdzeniowych zaczynają występować jasne substancje barwne w postaci drobnych kulczek barwnych, grupujących się w treści komórek miękiszowych



Ryc. 11. Przekrój podłużny promienisty drewna buka w strefie granicznej. Wcistki przegródkowe w naczyniach. Pow. około 65 r. Mikrofot. autora.

Fig. 11. Coupe longitudinale radiale du bois du hêtre dans la région périphérique. On remarque dans les vaisseaux des thyllés en forme des lignes transverses. Gross. env. 65 fois. Microphot. de l'auteur.

(Ryc. 9). W naczyniach spotyka się brązowe wcistki. W trzeciej strefie, na głębokości 25—30 przyrostu rocznego, mimo że makroskopowo różnice zabarwienia są prawie nieuchwytnie — pod mikroskopem zaznaczają się one bardzo wyraźnie. Już nie tylko w wąskich promieniach rdzeniowych, ale i w szerokich, widać gromadzące się substancje barwne, niekiedy intensywnie brązowe, co najlepiej widać na przekrojach podłużnych. Strefa czwarta obejmuje słoje od 25 - 45 od peryferii i stanowi strefę sąsiadującą z granicą zamrozi. Strefa ta, to właśnie warstwa „zaciekowa“, która pod względem anatomicznym charakteryzuje się jeszcze intensywniejszym zabarwieniem, niż strefa poprzednia (III). Substancje barwne występują już nie tylko w promieniach rdzeniowych (Ryc. 10), ale i w miękiszu drzewnym. W naczyniach pojawiają się gęsto ułożone, cienkościenne wcistki (Ryc. 11). W strefie piątej obejmującej od peryferii 50-60 przyrostów, posiadającej w swoim obrębie granice zamrozi i samą zamróż, widać, że brunatna prążka graniczna jest całkowicie pozbawiona elementów drzewnych pustych. Substancje barwne wypełniają tu wszystko: naczynia poprzedzielane gęsto brązowymi wcistkami, włókna i cewki, nie mówiąc już o miękiszu drzewnym i promieniach rdzeniowych. Zabarwienie poszczególnych elementów nie jest jednakowe. W



Ryc. 12. Przekrój poprzeczny drewna buka w strefie ciemno-brunatnej. Różnorodność substancji barwnych w różnych elementach składowych drewna. Pow. ok. 400 r. Mikrofot. autora.

Fig. 12. Coupe transverse du bois de hêtre dans la zone colorée en brun foncé. Différents éléments ligneux contiennent différentes substances colorantes. Gross. env. 400 fois. Microphot. de l'auteur.

promieniach rdzeniowych i miększu substancje barwne są bardzo ciemne, gdy w elementach przewodzących i mechanicznych zaledwie jasno brązowe lub żółte (Ryc. 12). Strefa szósta oddalona od peryferii o 70-80 przyrostów rocznych jest typową „zamrozią“. W tkankach drzewnych istnieje dużo substancji barwnych, zgromadzonych przede wszystkim w elementach miększowych. Włókna, ten główny składnik masy drzewnej, są wolne (Ryc. 12) lub wypełnione subst. jasnożółtą.

Na przekrojach podłużnych stycznych widać w promieniach rdzeniowych różnorodne formy substancji barwnych — naczynia zaś są pełne wcistek.

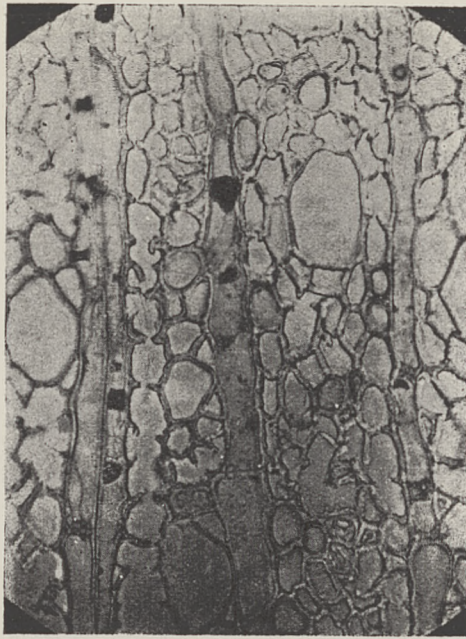
Strefa siódma tej samej barwnej „smugi“ wykazuje zupełnie podobne stosunki. W strefie ósmej widzimy najróżnorodniejsze formy drewna anormalnego. Drewno w tej strefie nie jest dobrze wykształcone, elementów o zdrewniałych błonach jest niewiele — natomiast całe masy komórek miększowych, które stopniowo prze-



Ryc. 13. Przekrój poprzeczny drewna anormalnego-miękiszowego. Tu i ow-
 dzie widać rozrzucone naczynia. Pow. ok. 65 r. Mikrof. autora.

Fig. 13. Coupe transversale du bois anormal parenchymateux contenant
 quelques vaisseaux solitaires disséminés. Gross. env. 65 fois. Microph.
 de l'auteur.

chodzą w jednolitą tkankę miękiszową, bardzo intensywnie zabarwio-
 ną (Ryc. 13). Próbka z tej strefy dotykała prawie miejsca, gdzie był
 wrośnięty zmurszały sęk (szarobrunatny). Przekroje tego sęka przed-
 stawione są w strefie dziewiętej. Drewno jest już silnie rozłożone i
 miękkie, w niektórych miejscach daje się nawet w palcach rozcierać.
 Pod mikroskopem widzi się tu w „tkance“ zaledwie zarysy komórek
 (Ryc. 14), gdyż wszystkie części zdrewniałe znikły. Spoistość tkanki
 została rozluźniona. Niektóre miejsca słabiej rozłożone wykazywały
 budowę podobną do strefy granicznej t. zn. wszystkie elementy były
 pozalewane substancją barwną (Ryc. 15), a w naczyniach całe masy
 wcistek zamykały światło. W jednym tylko wypadku udało się na
 terenie światła naczynia widzieć utwory podobne do delikatnych ni-
 tek grzybni — pozatym żadnych nawet śladów zarodników i t. p.
 utworów ze świata mikroorganizmów nie dało się zupełnie wyodręb-
 nić — z tego można wyciągnąć wniosek, że w rozkładzie drewna
 (które odbywało się przy pomocy mikroorganizmów) musiała zajść
 długa przerwa.

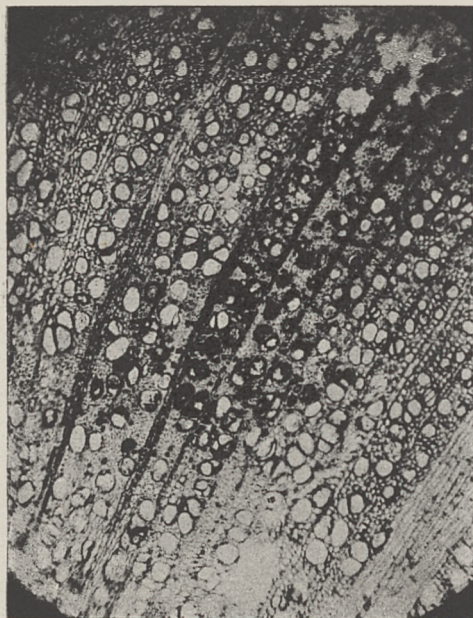


Ryc. 14. Przekrój poprzeczny drewna bukowego, rozłożonego przez grzyby. Zniknęły zdrewniałe części błon komórkowych. W promieniach rdzeniowych widać resztki substancji barwnych. Pow. ok. 400 r. Mikrofol. autora.

Fig. 14. Coupe transversale du bois de hêtre, décomposé par un champignon. Les parties ligneuses des parois cellulaires sont disparues. Dans les rayons médullaires on observe les restes des substances colorantes. Gross. env. 400 fois. Microphot. de l'auteur.

Drewno przyrdzenne strefy dziewiątej, o cechach morfologicznych, odpowiadających fałszywej twardzieli, jest nierównomiernie czerwono - brunatnie - szaro zabarwione. W miejscach jaśniejszych drewno jest prawie „czyste“, tylko miękisz zawiera treść barwną. W ciemnych prążkach granicznych występują całkowite pozalewania o bardzo różnorodnej treści.

W niektórych wypadkach drewno ma skład anormalny, przy czym występują strefami naczynia i utwory cewkoksztaltne. W tych wypadkach drewno jest podobne z układu „cewek“ (Ryc.16) do drewna iglastych. Przejście tkanek drzewnych w miękisz rdzenia charakteryzuje się stopniową zmianą składu elementów. Naczynia stają się mniejsze, włókien cienkościennych ubywa, zastępują je komórki miękiszowe całkowicie pozalewane substancjami barwnymi. Rdzeń jest zbudowany z dwóch stref miękiszowych. „Pochwe“ przy-



Ryc. 15. Smuga drewna nierozłożonego w strefie murszu (ciemna podłużna smuga w środku). Przekrój poprzeczny drewna rozłożonego przez grzyby. Pow. ok. 65 r. Mikrofot. autora.

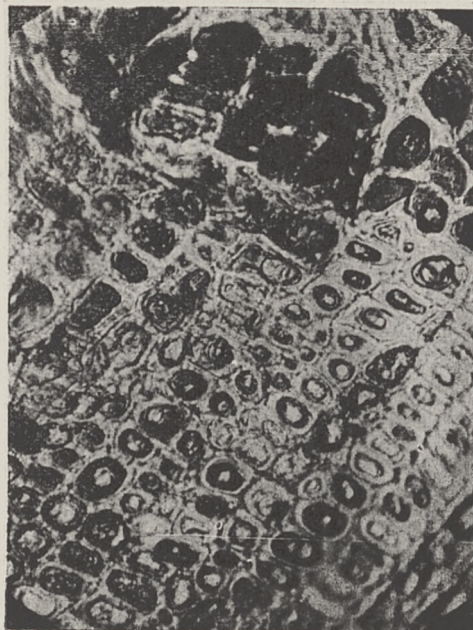
Fig. 15. Bande du bois sain dans la zone décomposée (bande sombre au milieu). Coupe transversale du bois décomposé par un champignon. Gross. env. 65 fois. Microphot. de l'auteur.

rdzenną stanowi miękisz zwarty, drobnokomórkowy i grubościenny, stanowi on często najbardziej zabarwioną strefę w krążku. Miękisz wewnętrzny rdzenia o komórkach cienkościennych stanowi poza miękiszem korowym miejsce gromadzenia produktów przemiany materii i substancji wydzielonych, jak garbników w kom. garbnikowych i kryształów szczawianu wapnia w kom. kryształonośnych.

* * *

Z dotychczasowych badań wynika, że za najważniejsze w strukturze drewna bukowego należy uważać następujące dane:

a) Cechy morfologiczne drewna bukowego są zmienne. Strefy zabarwione trzeba podzielić na conajmniej trzy grupy: drewno ciemno - brunatne bez grzybni, drewno zabarwione i zagrzybione, drewno zabarwione o strukturach anormalnych. Wyróżnienie tych trzech form barwnych drewna ma pierwszorzędne znaczenie dla oceny jego trwałości i wartości.



Ryc. 16. Przekrój poprzeczny anormalnego drewna przyrdzennego. Zapelnione substancjami barwnymi utwory cewkoksztaltne przypominają układem drewno iglastych. Pow. ok. 400 r. Mikrofot. autora.

Fig. 16. Coupe transversale du bois anormal au voisinage de la moëlle. Les éléments trachéidoformes remplis de substances colorantes rappellent, par leur disposition, le bois des conifères. Gross. env. 400 fois. Microphot. de l'auteur.

b) Normalne drewno bukowe jest zbudowane z naczyń, cewek, włókien, miększu drzewnego i miększu promieni rdzeniowych. Niektóre włókna drzewne mają wyraźne cechy przejściowe do cewek (i spotykają się najczęściej w strefach drewna przyrdzennego).

c) Zabarwienie nadają drewnu „substancje barwne“, które pojawiają się najprzód w komórkach mięksiszowych, a w późniejszych stadjach zajmują wszystkie elementy drewna. „Substancje barwne“ w całości odpowiadające terminom „Holzgummi“ lub „Schutzgummi“; jest to b. złożona mieszanina różnorodnych ciał, jak pektyny, hemicelulozy, tłuszcze, garbniki, pentozany i inne (mało poznane), trudnorozpuszczalna, nieprzenikliwa, higroskopijna i najprawdopodobniej zdolna do „wydzielania“ poszczególnych składników. Jednocześnie z powstawaniem nienormalnych stref barwnych zaczynają wytwarzać się w naczyniach wcistki (Thyllen).

d) Graniczne warstewki „zamrozi“ i wszelkie wyraźnie ciemniejsze plamy charakteryzują się obecnością bardzo licznych wcisstek i całkowitym pozalewaniem wszystkich elementów składowych drewna przez substancje barwne. „Charakter morfologiczny“ (wygląd) substancyj barwnych jest bardzo różnorodny. Szczególnie te, które wypełniają światła włókien, są bardzo odmienne od występujących w miękiszu, czy w naczyniach. Nieprzepuszczalność stref granicznych jest uwarunkowana „pozalewaniem“ światelek komórkowych substancjami barwnymi i masowym wystąpieniem wcisstek.

e) Drewno wrosniętego sęka było już częściowo rozłożone. Z błon komórek składowych drewna pozostały prawie tylko t. zw. blaszki środkowe. (Mikroorganizmów, rozkładających drewno nie udało się zidentyfikować).

f) W drewnie buka mogą pojawiać się strefy drewna anormalnego z deformacjami elementów drzewnych (kręte słoje, anormalne włókna i t. p.) i „drewna miękiszowego“. Wszystkie strefy anormalne charakteryzują się obecnością wielkiej ilości substancyj barwnych i wcisstek w naczyniach. Podobnie intensywnie zabarwioną obwódką (drewna) jest rozgraniczone drewno zdrowe i rozłożone.

g) W drewnie typowym (normalnym) w elementach składowych drewna nie spotyka się substancji barwnych ani w naczyniach wcisstek, których pojawienie się wskazuje na działanie bodźców, prowadzących do głębokich zmian patologicznych.

h) Zmienność zjawisk strukturalnych w drewnie normalnym i zabarwionym nie pozwala na uogólnianie i wymaga w każdym wypadku dobrego zbadania mikroskopowego.

* * *

W związku z taką budową anatomiczną drewna łatwiej dadzą się zrozumieć zewnętrzne objawy uszkodzeń mrozowych, z których najczęściej spotykanymi są t. zw. listwy mrozowe. W normalnych warunkach listwy takie powstają w czasie silnych mrozów. („W mroźne noce zimowe lasy bukowe huczą; coraz to daleko rozlega się trzask pękających drzew“, str. 5, W. Schramm. 1930). W/g zgodnych spostrzeżeń leśników buki często pękają i w porze letniej (czerwiec, lipiec), w „optimum“ okresu wegetacyjnego, w którym zapewne i najintensywniej wytwarzają się „gumy drzewne“. Znając koncentryczny układ barwnych warstw w drewnie i większe zdolności pęcznienia wewnętrznych, łatwo zrozumieć, co „rozsadza“ pnie buków w lecie. „Szczeliny mrozowe“ są jedną z ważnych dróg infekcji bakteryjnej, czy też grzybowej, która powoduje rozkład drewna od

środka ku peryferji. Zaawansowanie procesów rozkładowych przejawia się wyciekaniem silnie cuchnącej (częściowo kwas masłowy) cieczy. Okazy drzew z takimi znamionami przedstawiają przykład organizmów już obumierających, których drewno straciło już większą część swej wartości. Strefy zabarwione nie są bowiem całkowicie dyskwalifikujące dla drewna bukowego, muszą jednak zajmować niewielką część przekroju pnia, być wolne od grzybów i bakterij (niszczących błony komórkowe) oraz wykazać normalną strukturę mikroskopową drewna. Oczywiście nawet oko najlepiej wprawnego brakarza nie może dać 100% pewności dobrego wyboru. Ta trudność odróżnienia „na oko“ drewna zabarwionego „dobrego“ od drewna zabarwionego, a definitywnie złego — zraziła odbiorców. Tym też należy tłumaczyć nieufność, z jaką rynek odnosi się do zabarwionego drewna bukowego.

Producenci drewna bukowego szukają nowych sposobów jego zastosowania. Tartaki państwowe w Bolechowie i Nadwórnej dały dobry pokaz wysiłków w tym kierunku. Z lepszego materiału i teraz wyrabiają sortymenty dawnych eksportowych typów. Dość dużo buka „z zamrozią“ idzie na wyrób podkładów kolejowych. Jednak ogólna tendencja, jaką dało się zaobserwować, to jest (za wzorem zagranicy) produkcja drobnych sortymentów. Chodzi tu bowiem nie tylko o jak najlepsze wykorzystanie nierównego pod względem budowy i jakości surowca, ale i o łatwość dalszej przeróbki i „utrwalenia“ takich „półfabrykatów“.

Drugą stroną wykorzystania drewna bukowego jest jego przeróbka chemiczna. Ostatnie badania chemiczne (dotychczas nieogłoszone) wykazały, iż drewno bukowe, nawet z bardzo zaznaczonymi zmianami, zupełnie się nadaje do przeróbki chemicznej, dając oprócz bardzo cennego węgla, cały szereg innych użytków pierwszorzędnej wagi dla różnych gałęzi przemysłu. Wszelkie próby, robione dotychczas nad trwałością drewna bukowego, nie wykazały pozytywnych wyników. Znalezienie jakiegoś „utrwalacza“ lub środka impregnacyjnego (bez większych perturbacyj morfologicznych i technologicznych), dałoby do ręki pierwszorzędny materiał i możliwość najróżnorodniejszego zastosowania. O tym zaś może nas przekonać przejrzenie najważniejszych cech fizycznych i własności technicznych drewna bukowego. Buk w porównaniu z innymi drzewami pod względem „jakości“ drewna jest najbardziej zbliżony do dębu. Oto parę cyfr przykładowych: ciężar właściwy drewna dębu w stanie świeżym wynosi 1,11 a buka w takich warunkach — 1,01, a w stanie przeschniętym dąb 0,76, buk 0,75 (trzeba zaznaczyć, że ciężar właściwy za-

leży w pierwszym rzędzie od struktury anatomicznej, co wykazali HARTIG, MÜNCH i inni). Trwałość drewna, tak zależna od suchości, wynosi, obliczana metodami JANKA (z KAVINY K. str. 99), dla dębu — 491 do 681 kg/cm², gdy dla buka od 430 do 1045 kg/cm², widzimy więc, że w stanie świeżym buk dorównuje drewnu dębu, natomiast w stanie („absolutnie“) suchym prawie dwukrotnie go przewyższa. Duża różnica twardości przy zmianie wilgotności jest niestety wielką wadą dla tak hygroskopijnego materiału, jak drewno bukowe. Przy wysychaniu buk podobnie jak i dąb dość silnie się kurczy—największe różnice występują w płaszczyznach stycznych, gdzie dla buka podają 7,2% a dla dębu 6,5%. Porównując teraz wytrzymałość na ściskanie, rozerwanie, zginanie i ścinanie, musimy postawić drewno bukowe na ostatnim miejscu: oto dane w kg/cm²; Dąb—ściskanie—240 do 800, średnio 600, rozerwanie 400 do 1600, średnio 800, zginanie 250 do 1500, średnio 1200, ścinanie 96 do 165. Jesion — ściskanie 380 do 800, średnio 500, rozerwanie 300 do 800, średnio 1400, zginanie 500 do 1200, średnio 1000.

Buk — ściskanie 350 do 740, rozerwanie 1000 do 1600, zginanie 1050 — 1800, ścinanie 150 do 190. Buk więc przewyższa najtrwalsze gatunki liściaste (krajowe) nie tylko liczbą kg/cm² ale i „jednorodnością“ kierunkową i gatunkową drewna, gdyż różnice między skrajnymi cyframi u buka są najmniejsze. Pod względem kalorycznym buk prawie nie ustępuje drewnu dębowemu — w tabeli na wartość kaloryczną buk zajmuje miejsce przedostatnie dając „tylko“ 2825 kal. podczas gdy dąb 2946 kal.

* * *

UWAGI KOŃCOWE

Jak z tego wszystkiego widać, drewno bukowe jest bardzo cennym materiałem, którego dotychczas nie możemy dostatecznie wykorzystać z powodu nietrwałości. Słyszemy się wciąż wołania o prace nad bukiem. Właściciele i hodowcy lasu chcą poznać metody gospodarcze, któreby zabezpieczyły buka przed niszczącymi go „warunkami zewnętrznymi“ oraz wiedzieć, w jakim kierunku powinno pójść „użytkowanie“ buka, aby utrzymać opłacalność. Odbiorcy radziby dowiedzieć się, jak „utrwalić“ buka przed rozkładającymi drewno mikroorganizmami. Wszyscy zgodnie oświadczają jednak, że najprzód trzeba zbadać przyczyny powstawania stref barwnych i innych przemian wtórnych, jakie w organizmach buków tak często zachodzą. Wydaje się, że po Zjeździe Lwowskim sprawa ta ruszy z

miejsca. Ma się bowiem stworzyć stały Komitet z przedstawicieli Komisji Doświadczalnictwa Leśnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, innych uczelni leśnych w Polsce i Instytutu Badawczego Lasów Państwowych, który określi plan i kierunki prac nad całością zjawisk mrozowych ze szczególnym uwzględnieniem buka. Oby tylko tak pomyślnie zapoczątkowane działanie zespołowe nie opóźniło badań, które teraz z wielu względów są najbardziej potrzebne.

Zakład Botaniki S. G. G. W. i
Zakład Botaniki i Mikrobiologii Po-
litechniki Warszawskiej.

Spis literatury.

1. De Bary A. Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877.
2. Becker Wł. Współczesne poglądy na budowę drewna. Przegląd Techniczny T. LXXV Nr. 10, 13 i 14 1936 r.
3. Gorczyński T. Anatomia drewna. rozdz. w podr. p. t. Grzyby domowe i inne szkodniki budulca oraz metody i środki walki. Warszawa 1937 r.
4. Gorczyński T. Badania anatomiczno - histologiczne nad drewnem buka (*Fagus silvatica* L.) w Polsce. Inst. Badawczy L.P. (praca niedruk.), 1938 r.
5. Frank B. Über die Gummibildung . . . e t. c. Ber. d. d. Bot. Ges. 1884.
6. Haberlandt G. Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1924.
7. „ „ Funktion und Lage des Zellkernes. Jena 1887.
8. Havelík K. Mrazové jádro jest udusené bukové drví. Lesnická Práce R.X 1931.
9. Hartig R. und Weber R. Das Holz der Rotbuche in anatomisch-physiologischer, chemischer und forstlicher Richtung. Berlin 1888.
10. Hartig R. Holzuntersuchungen, Altes und Neues. Berlin 1901.
11. Haus M. Spostrzeżenia nad szkodami mrozowymi w drzewostanach bukowych. Ins. Bad. L. P. Rozprawy i Sprawozdania. S. A. Nr. 28. 1937.
12. Ille R. Frostkern der Rotbuche. Wiener Allg. Forst. u. Jagdtz. B. 48 Nr. 52. 1930.
13. Ille R. Nepravé a mrazové jádro bukového dreva. Sborník vyzk. ústavů zemědělských. 1935.

14. Kavina K. Anatomie dreva. V Praze 1932.
15. „ „ Príspevek k poznání t. zw. pajádra u buku. Lesnická Práce R.X.1931.
16. Klamp T. Der rote Kern der Buche. Forstliche Rundschau 1935.
17. Klein G. Zur Ätiologie der Thyllen. Zeischr. f. Botanik B. 25. 1923.
18. 19 i 20. Krzysik Fr. Szkody mrozowe w drzewostanach bukowych I. Sylwan T. 49. 1931, c. d. II. Sylwan 1931, c. d. III. Sylwan T. 51. 1933 i T. 52 r. 1934.
21. Malinowski E. Anatomia roślin, Warszawa 1938.
22. Nordlinger H. Querschnitte von Holzarten. Stuttgart 1852-1888.
23. Sanio. Vergleichende Untersuchungen über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Zeit. 1863.
24. Schneider C. K. Handwörterbuch der Botanik. Leipzig 1905.
25. Schramm W. Wpływ mrozów na szatę roślin przedgórza środkowokarpackiego. Prace Zakł. Ekon. Roln. U. P. Poznań 1930.
26. Sokołowski St. Budowa roślin drzewiastych. Lwów 1917.
27. Strasburger E. Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Jena 1891.
28. Temme. Über Schutz und Kernholz e t c. Landw. Jahrb. 1885. 1885.
29. Tuzson J. Anatomische und mykologische Untersuchungen über die Zersetzung und Konservierung des Rotbuchenholzes. Berlin 1905.
30. Winkler H. Über einen neuen Thyllentypus. Ann. du Jard. Bot. de Buitenzorg II S. Vol. V. 1905.

* * *

R É S U M É.

L'auteur donne dans le présent travail une caractéristique générale du bois du hêtre au point de vue morphologique et anatomique, en analysant spécialement au point de vue microscopique le bois sain et le bois pathologiquement changé.

Il met en évidence les faits suivants:

1. Les caractères morphologiques du bois du hêtre sont changeants. Il faut diviser en trois groupes les zones colorées:

- a) le bois d'un brun foncé sans le champignon;
- b) le bois coloré et envahit par le champignon;
- c) le bois coloré et ayant une structure anormale. — Connaissance de ces faits possède une grande importance pour l'appréciation de la solidité et de l'utilité du bois.

2. Le bois normal du hêtre est composé de vaisseaux, de trachéides, de fibres, de parenchyme et de rayons médullaires. Certaines fibres sont modifiées et rappellent les trachéides.

3. Les substances colorantes apparaissent tout d'abord dans les cellules du parenchyme et plus tard envahissent tous les éléments du bois. Ces substances répondent aux termes de „Holzgummi“ ou „Schutzgummi“. C'est un complexe de couleur jaune, composé de pectine et de substances non identifiées. La substance colorante est peu soluble, hygroscopique et elle est probablement capable de se décomposer en composés élémentaires. En même temps, que les zones anormales colorées dans les vaisseaux, apparaissent les thylls.

4. Toutes les taches franchement teintées ainsi que les couches „frigorifiées“ sont caractérisées par la présence de très nombreux thylls et par l'obturation complète de tous les éléments du bois par les substances colorées. Le caractère morphologique dans les substances colorantes est très hétérogène.

5. L'imperméabilité des zones limitrophes est conditionnée par l'obturation des cellules par les substances colorantes et par la formation en masse des thylls.

6. Dans le bois du hêtre peuvent apparaître des zones anormales (couches ondulées, fibres anormales, zones parenchymateuses), caractérisées par une grande quantité de substances colorantes et des thylls. Le bois sain est séparé du bois malade par une zone de bois coloré.

7. Dans le bois normal les substances colorantes et les thylls n'existent pas; leur apparition est un indice de l'action des stimulants, conduisant aux changements pathologiques très profonds.

8. Les changements dans la structure du bois normal et dans le bois teinté du hêtre ne laissent aucun droit à la généralisation des faits, mais exigent dans chaque cas une analyse microscopique soigneuse.

Institut Botanique de l'École
Centrale Agronomique et Institut de
Botanique et de Microbiologie de
l'École Polytechnique de Varsovie.

Wpływ różnych frakcyj oleju kreozotowego na rozwój ważniejszych grzybów rozkładających drewno (Wyniki wstępne)

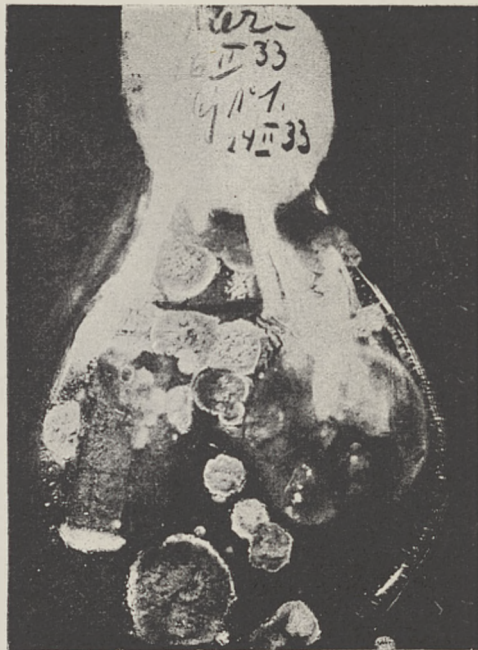
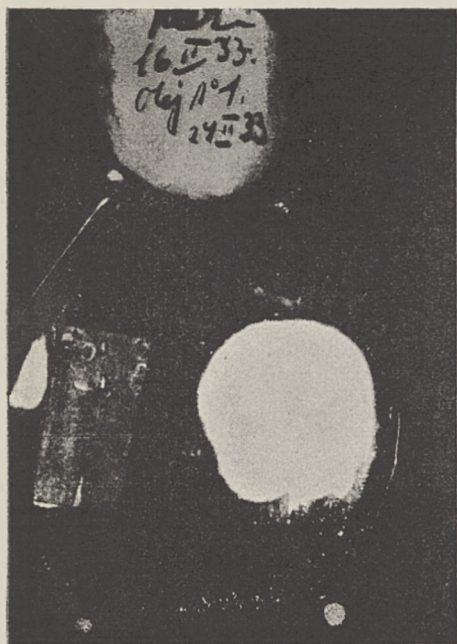
Influence de différentes fractions de l'huile de créosote sur le développement des champignons lignicoles.
(Résultats préliminaires)

W ostatnich czasach do walki z grzybami, niszczącymi drewno użytkowe (budulec, podkłady kolejowe), używany jest na szeroką skalę olej kreozotowy ze smoły węglowej, otrzymanej drogą suchej destylacji węgla kamiennego. Dawniej używano do impregnacji drewna samej smoły węglowej, obecnie smoła ta jest destylowana i frakcjonowana, w wyniku czego otrzymuje się cały szereg produktów chemicznych, między innymi oleje średnie, z których wyrabiane są oleje kreozotowe.

Podczas destylacji otrzymywane oleje kreozotowe nie zawsze posiadają jednakowy ciężar, jakkolwiek używane są pod jedną ogólną nazwą „olej kreozotowy“ do impregnacji budulca. Przy zastosowaniu identycznych metod jedna fabryka może wyrabiać oleje kreozotowe o różnej sile grzybobójczej. Jest w tych olejach coś, czego dotychczas nie zidentyfikowano, a co specjalnie działa zabójczo na grzyby.

Ta różnorodność siły grzybobójczej olejów kreozotowych związana jest, jak zdołałem się przekonać, z różnym ich ciężarem właściwym.

Do impregnacji drewna użytkowego, np. do impregnacji podkładów kolejowych, używa się w Polsce, jak i zagranicą, albo czystego



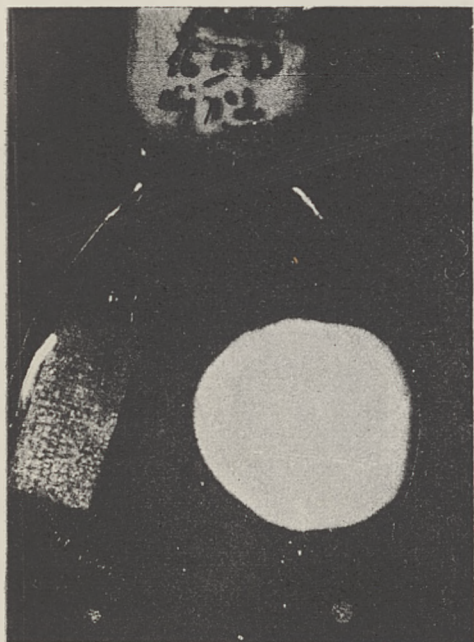
Ryc. 1. Kultura *Merulius lacrimans* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wl. 1,077. Na lewo grzybnia zaraz po wprowadzeniu klocka, na prawo po 30 dniach. — Fot. autor.

Fig. 1. Culture de *Merulius lacrimans* en présence d'un bloc de bois imbibé d'huile de créosote d'un poids sp. 1.077. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bois imbibé, à droite le même 30 jours après. Phot. par l'auteur.

oleju kreozotowego (nasycanie metodą Rüpinga, w kotłach pod ciśnieniem i przy zastosowaniu próżni), albo oleju z domieszką różnych soli czy to mineralnych czy organicznych, posiadających własności grzybobójcze. Dodawanie soli do oleju kreozotowego ma na celu wzmocnienie jego własności grzybobójczych.

Od szeregu lat prowadzę badania nad własnościami grzybobójczymi różnych frakcyj oleju kreozotowego i w niniejszej publikacji podaję kilka wstępnych danych, otrzymanych w wyniku badań przeprowadzonych z czterema próbkami oleju, pochodzącego z Gazowni Warszawskiej.

Okazało się w trakcie badań, że każda z otrzymanych próbek oleju, aczkolwiek pochodzi z jednego źródła, działa odmiennie na jeden i ten sam gatunek grzyba, użytego do doświadczeń.



Ryc. 2. Kultura *Merulius lacrimans* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wł. 1.075. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo po 30 dniach. — Fot. autor.

Fig. 2. Culture de *Merulius lacrimans* en présence d'un bloc de bois imprégné d'huile de créosote d'un poids sp. 1.075. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imprégné, à droite le même 30 jours après. Phot. par l'auteur.

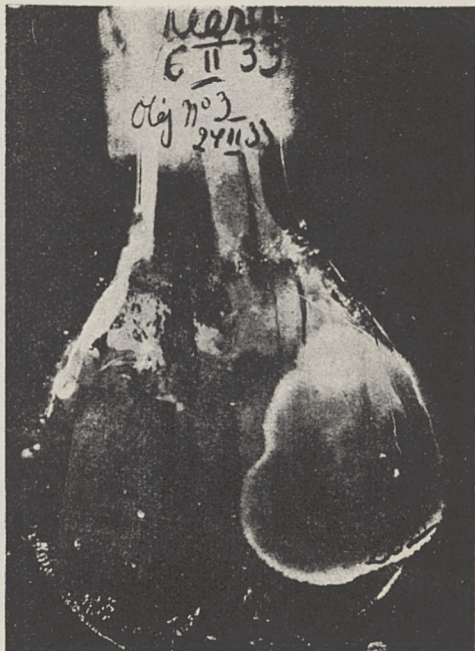
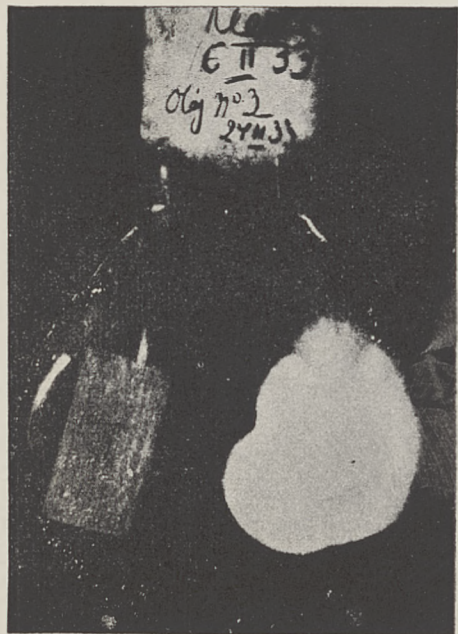
Ciężar właściwy próbki Nr. 1 wynosił 1,077

Ciężar właściwy próbki Nr. 2 wynosił 1,075

Ciężar właściwy próbki Nr. 3 wynosił 1,039

Ciężar właściwy próbki Nr. 4 wynosił 1,030

Sprawie stopnia toksyczności różnych frakcyj oleju kreozotowego został poświęcony szereg prac przede wszystkim amerykańskich mykologów, jak H. Schmitza, S. M. Zellera, C. J. Humphreya, R. M. Flemminga, E. Batemana i in., którzy wykazali, że pewne tylko frakcje oleju kreozotowego są zabójcze dla grzybów. Ponieważ w niniejszej publikacji pragnę podać jedynie fragment moich badań, dotyczący szczególnie wpływu lotnych substancyj różnych frakcyj oleju kreozotowego, omówienie prac wyżej wspomnianych autorów odkładam do następnej, o szerszym zasięgu, pracy, która poświęcona będzie badaniom nad *bezpośrednim* wpływem różnych



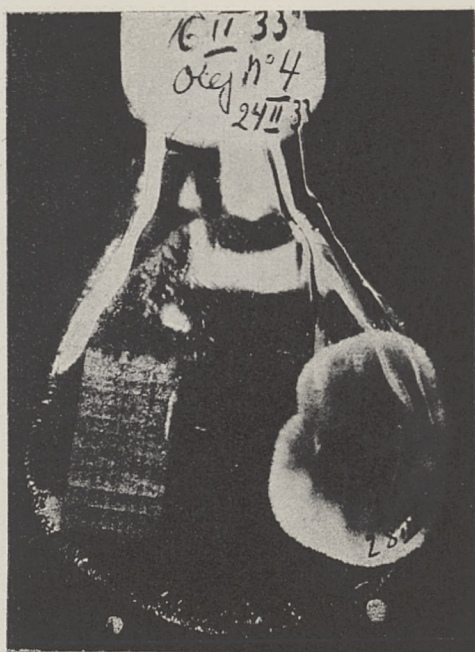
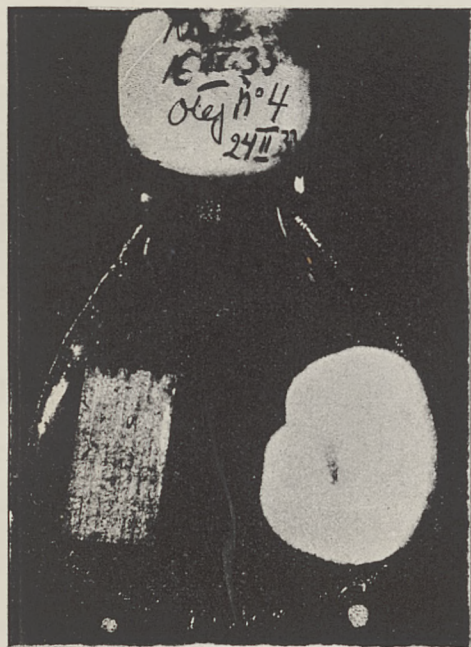
Ryc. 3. Kultura *Merulius lacrimans* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wł. 1.039. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo po 30 dniach. — Fot. autor.

Fig. 3. Culture de *Merulius lacrimans* en présence d'un bloc de bois imbibé d'huile de créosote d'un poids sp. 1.039. A gauche: l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imbibé, à droite le même 30 jours après. Phot. par l'auteur.

frakcyj oleju kreozotowego, przy uwzględnieniu większej ilości gatunków grzybów rozkładających drewno.

Klocki sosnowe o jednakowych wymiarach i jednakowej wagi (9 gramów) oznaczone cyframi 1, 2, 3 i 4 były nasyczone poszczególnymi frakcjami olejów w ciągu 48 godzin. Po tym okresie nasycenia klocki były suszone w termostacie o temperaturze 30° C w ciągu 48 godzin. Po wysuszeniu klocki wprowadzone były do czystych kultur czterech gatunków grzybów rozkładających drewno, a mianowicie: *Merulius lacrimans* Schum., *Coniophora cerebella* Schröt., *Lentinus squamosus* Schröt., i *Poria Vaillantii* Fr. Stworzyłem w ten sposób cztery grupy kultur i w każdej grupie uwzględnione były wszystkie poszczególne frakcje oleju kreozotowego.

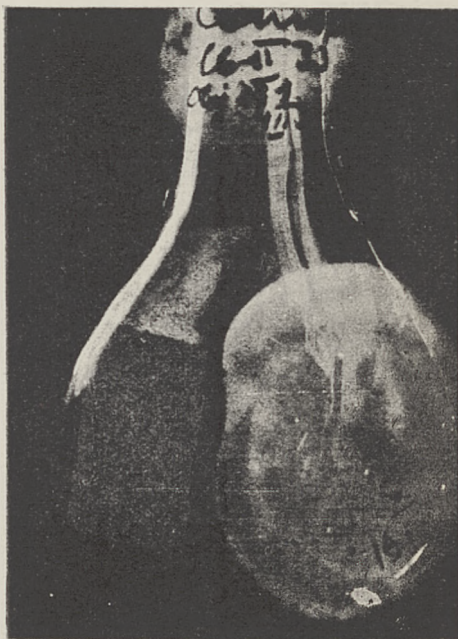
Grzyby, przeznaczone do badań, hodowałem w naczyniach Kollé na 2% agarze z 4 % brzością piwną.



Ryc. 4. Kultura *Merulius lacrimans* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wł. 1,030. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo po 30 dniach. — Fot. autor.

Fig. 4. Culture de *Merulius lacrimans* en présence d'un bloc de bois imprégné d'huile de créosote d'un poids sp. 1.030. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imprégné, à droite le même 30 jours après. Phot. par l'auteur.

Nasycone klocki wprowadzone były do kilku lub kilkunastodniowych kultur poszczególnych gatunków grzybów, w których grzybnia — w tym okresie — osiągała rozmiar kilku centymetrów średnicy i nie zarastała całej powierzchni pożywki. Przy zastosowaniu tej metody („prewencyjnej“), klocki nasyczone układane są bezpośrednio na pożywkę, w pewnym oddaleniu od grzybni, a nie na samej grzybni, całkowicie porastającej podłoże (metoda „konwencjonalna“). Uważam, że zastosowanie w tym wypadku metody „prewencyjnej“ jest więcej wskazane i wygodniejsze, niż zastosowanie metody „konwencjonalnej“, gdyż grzybnia, od samego początku przebywania w jej sąsiedztwie nasyczonego klocka, odpowiednio reaguje. Reakcja ta wyraża się w zwolnieniu tempa jej wzrostu, względnie w zupełnym jego zatrzymaniu się na przeciąg pewnego czasu, oraz w zmianie barwy albo całej grzybni, albo jej części, w najbliższym sąsiedztwie z kloc-

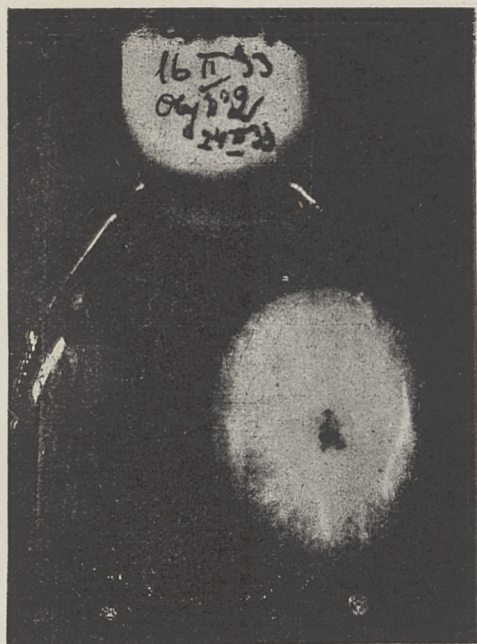


Ryc. 5. Kultura **Coniophora cerebella** w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wł. 1.077. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo po 20 dniach. — Fot. autor.

Fig. 5. Culture de **Coniophora cerebella** en présence d'un bloc de bois imprégné d'huile de créosote d'un poids sp. 1.077. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imprégné, à droite le même 20 jours après. Phot. par l'auteur.

kiem, nasyconym olejem. Procesy te są mniej lub więcej jaskrawe w zależności od środka impregnacynego, a w tym wypadku od frakcji oleju kreozotowego. Przy zastosowaniu tej metody wszystkie zjawiska są od razu uchwytne i pozwalają na ocenę stopnia toksyczności danego środka przeciwgrzybowego, a w danym wypadku frakcji oleju kreozotowego.

Przy zastosowaniu metody „konwencjonalnej“ (układanie klocków nasyczonych na grzybni) wszystkie wyżej opisane zjawiska są nie wyraźne i nie pozwalają na wyprowadzanie jakiegokolwiek doraźnego wniosku. Metoda ta ma raczej zastosowanie przy badaniach nad działalnością destrukcyjną grzybów w stosunku do drewna nieimpregnowanego, kiedy mianowicie należy wyeliminować, przy ocenie utraty wagi rozłożonego drewna, składniki wchodzące w skład pożywki agarowej.



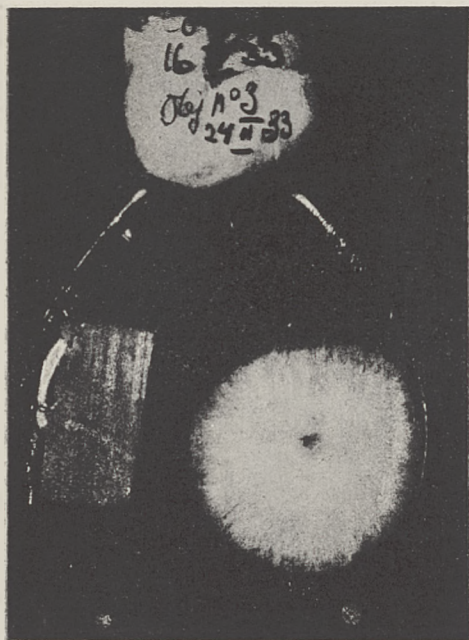
Ryc. 6. Kultura *Coniophora cerebella* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wł. 1.075. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo po 20 dniach. Fot. autor.

Fig. 6. Culture de *Coniophora cerebella* en présence d'un bloc de bois imprégné d'huile de créosote d'un poids sp. 1.075. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imprégné, à droite le même 20 jours après. Phot. par l'auteur.

Po wprowadzeniu klocków do kultur grzybów, poszczególne grzybnie w krótkim już czasie reagują w odpowiedni sposób na obecność oleju kreozotowego. Sposób reagowania dla każdego poszczególnego gatunku grzyba jest inny w stosunku do różnych frakcyj oleju. Również wszystkie gatunki grzybów reagują różnie na jedną i tę samą frakcję oleju.

A. *Merulius lacrimans*.

Grzyb ten w porównaniu z innymi grzybami drzewnymi, odznacza się największą siłą destrukcyjną. Drewno pod jego działaniem ulega, w warunkach optymalnych i w krótkim stosunkowo czasie, kompletnemu rozkładowi. Ale jednocześnie reaguje on najsilniej, w porównaniu z innymi grzybami, na działanie różnych środków impregnacyjnych.



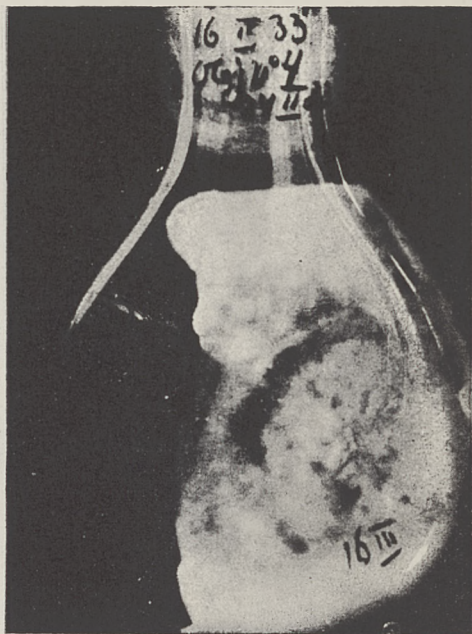
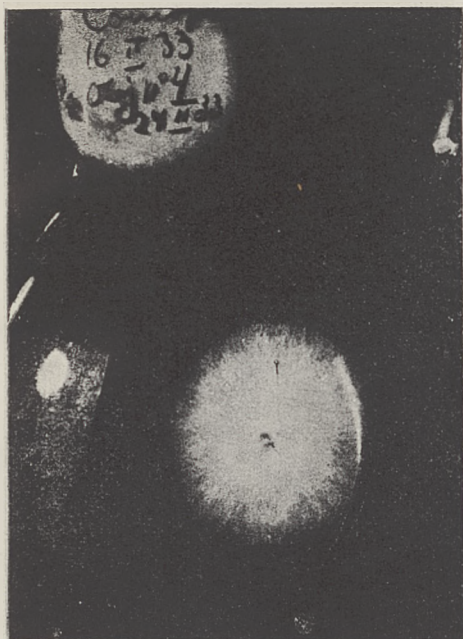
Ryc. 7. Kultura *Coniophora cerebella* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wł. 1.039. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo po 20 dniach. Fot. autor.

Fig. 7. Culture de *Coniophora cerebella* en présence d'un bloc de bois imbibé d'huile de créosote d'un poids sp. 1.039. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imbibé, à droite le même 20 jours après. Phot. de l'auteur.

Jeżeli chodzi o różne frakcje oleju kreozotowego, to *Merulius lacrimans* reaguje najsilniej na olej Nr. 1 (c. w. 1,077). Po wyprowadzeniu klocka nasyczonego tą frakcją oleju, grzybnia zatrzymała momentalnie swój rozwój. Jej puszysta struktura zanikła, grzybnia przybrała w krótkim czasie postać płytkowatą; jej barwa śnieżno-biała przeszła w ciemno-brunatną i po mniej więcej 10 dniach grzybnia zamarła zupełnie. (Ryc. 1).

Inaczej zachowały się grzybnie *Merulius lacrimans* w obecności klocków nasyconych olejami Nr. 2 (c. w. 1,075), Nr. 3 (c. w. 1,039) i Nr. 4 (c. w. 1,030).

W obecności tych frakcyj grzybnie nie zamarły zaraz po wprowadzeniu nasyconych klocków, utraciły natomiast zdolność dalszego rozrostu. Grzybnie w obecności olejów Nr. 2 i Nr. 3 zmieniły swą postać z puszystej na płytkowatą, ale nie zmieniły swej barwy

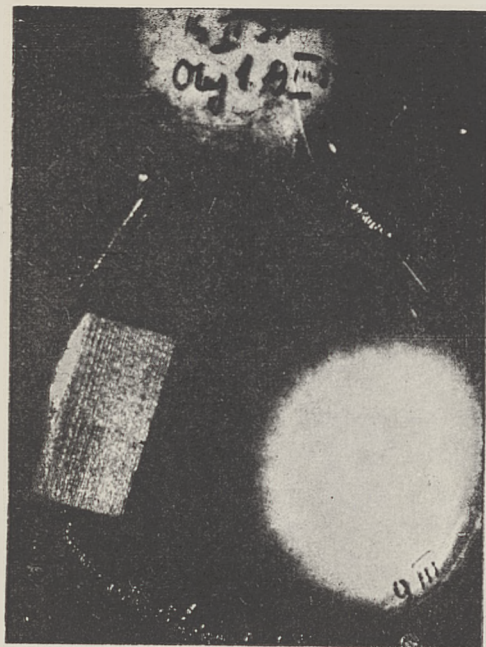


Ryc. 8. Kultura *Coniophora cerebella* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wł. 1.030. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo po 20 dniach. Fot. autor.

Fig. 8. Culture de *Coniophora cerebella* en présence d'un bloc de bois imprägné d'huile de créosote d'un poids sp. 1.030. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imprägné, à droite le même 20 jours après. — Phot. par l'auteur.

w takim stopniu, jak grzybnia w obecności frakcji N. 1: część środkowa uległa zbrunatnieniu, natomiast obwód grzybni zachował barwę białą (Ryc. 2 i 3). W tym stanie grzybnie przetrwały do końca i po dłuższym dopiero czasie zamarły (po mniej więcej miesiącu czasu).

Jeżeli chodzi o frakcję Nr. 4 (c. w. 1,030), to grzybnia w jej obecności zachowuje się zupełnie inaczej niż w trzech poprzednich wypadkach. Tu, jak widać wyraźnie na rycinie 4, grzybnia w miesiąc po wprowadzeniu oleju (przesyconego klocka) zachowała swój żywy charakter; zbrunatnienie nie objęło całego jej terenu, a wystąpiło pod postacią nieregularnych plam. Najcharakterystyczniejszym zjawiskiem dla tej kultury jest utworzenie się, w ciągu 10 dni po wprowadzeniu nasyczonego klocka, owocnika w ośrodkowej części grzybni (czarna, wyraźnie odcinająca się plama na ryc. 4).



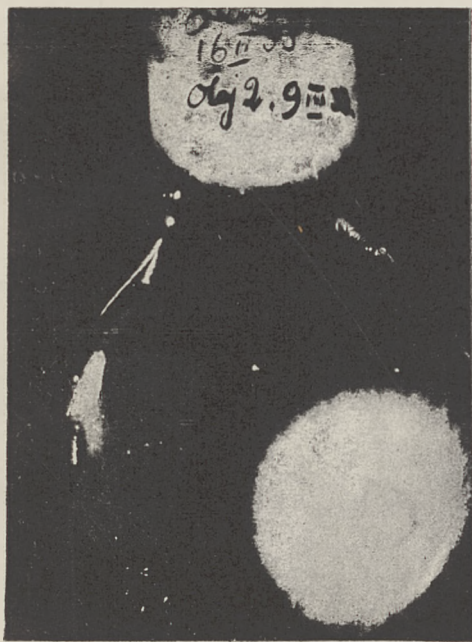
Ryc. 9. Kultura *Lentinus squamosus* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wl. 1.077. Na lewo grzybnia zaraz po wprowadzeniu klocka, na prawo, ta sama grzybnia po 35 dniach. — Fot. autor.

Fig. 9. Culture de *Lentinus squamosus* en présence d'un bloc de bois imprégné d'huile de créosote d'un poids sp. 1.077. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imprégné, à droite le même hyphe 35 jours après. — Phot. de l'auteur.

Owocnik ten przypominał w całej swej rozciągłości owocniki tegoż grzyba powstałe w środowisku naturalnym. Należałoby sądzić, że w pierwszej fazie doświadczenia frakcja Nr. 4 (c. w. 1,030) działała by raczej stymulująco na grzybnię, która nietylko, że nie zamarła ale wytworzyła owocnik. Inna rzecz, że grzybnia na skutek dłuższego przebywania w obecności oleju, w końcu zamarła tak, jak to uczyniły grzybnie w obecności innych frakcyj oleju kreozotowego.

Jak widać z opisanych faktów, nie było tu bezpośredniego działania olejów na grzybnię, a wyłącznie działały tu substancje lotne, zawarte w tychże olejach.

W kulturze Nr. 1 (Ryc. 1) na podłożu, jak i na samym klocku, występują liczne kolonie różnych gatunków pleśni, które zachowują swą żywotność wtedy nawet, gdy grzybnia *Merulius lacrimans* już zupełnie zamarła. Fakt ten dowodzi ogromnej czułości tego grzyba na działanie oleju kreozotowego w porównaniu z innymi grzy-



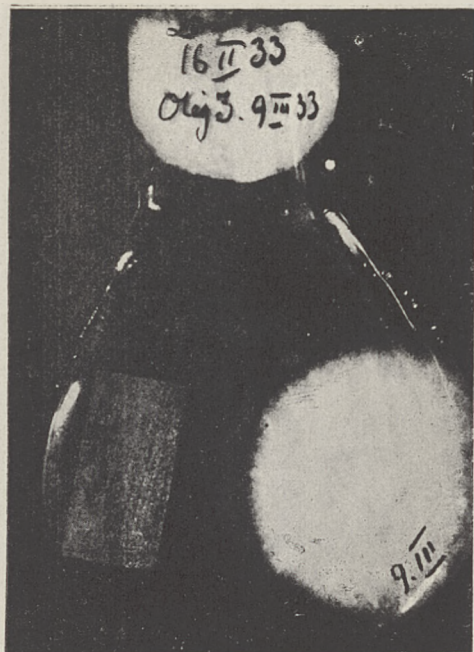
Ryc. 10. Kultura *Lentinus squamosus* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wl. 1.075. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo ta sama grzybnia po 35 dniach. — Fot. autor.

Fig. 10. Culture de *Lentinus squamosus* en présence d'un bloc de bois imbibé d'huile de créosote d'un poids sp. 1.075. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imbibé, à droite le même hyphe 35 jours après. — Phot. de l'auteur.

bami (pleśniami), którym bezpośrednio nawet jego działanie absolutnie nie szkodzi. Fakt ten dowodzi jeszcze, że olej kreozotowy, jakkolwiek energiczny antyseptyk w stosunku do *Merulius lacrimans*, nie jest sam w sobie wystarczającym impregnatem w środowisku naturalnym, gdzie obok czynników fizyko-chemicznych, osłabiających jego trwałość w drewnie, występują liczne mikroorganizmy, mogące osłabiać jego toksyczność i przygotować grunt dla grzybów wyższych, rozkładających tkanki drzewne.

B. *Coniophora cerebella*.

Grzyb ten zachował się zupełnie inaczej niż *Merulius lacrimans* w obecności wszystkich frakcyj oleju kreozotowego. Grzybnia jego w żadnym wypadku nie zamarła, a jedynie rozwój jej zo-

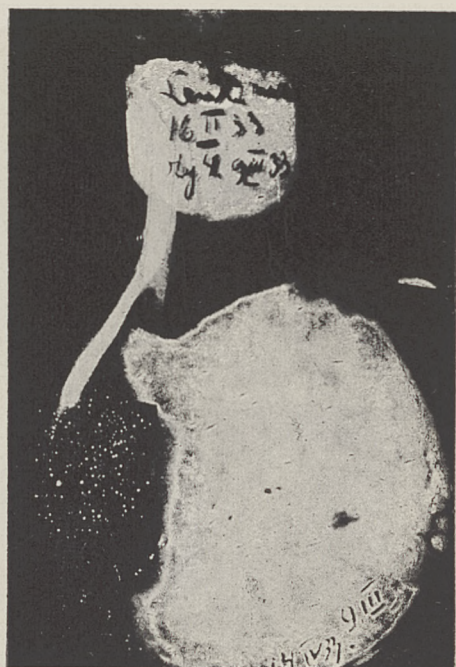
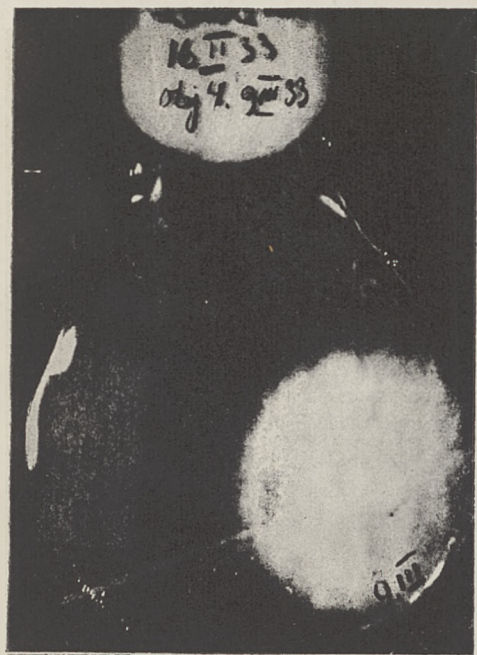


Ryc. 11. Kultura *Lentinus squamosus* w obecności klocka nasyconego olejem kreozotowym o c. wł. 1.039. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka do kultury, na prawo ta sama grzybnia po 35 dniach. Fot. autor.

Fig. 11. Culture de *Lentinus squamosus* en présence d'un bloc de bois imprégné d'huile de créosote d'un poids sp. 1.039. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imprégné, à droite le même hyphe 35 jours après. — Phot. de l'auteur.

stał w mniejszym lub większym stopniu, w zależności od frakcji oleju, zahamowany. Najsilniej zahamowała rozwój grzybni frakcja Nr. 1 (c. w. 1,077) (Ryc. 5), nieco słabiej frakcja Nr. 2 (c. w. 1,075), a najslabiej frakcje Nr. 3 (c. w. 1,039) i Nr. 4 (c. w. 1,030). W obecności dwóch ostatnich frakcyj, grzybnia weszła w bezpośredni kontakt z nasyconymi klockami już po 12 dniach. W obecności dwóch pierwszych frakcyj grzybnia nie weszła, do samego końca, w kontakt z nasyconymi klockami i pomimo że nie zamarła, nie wyowocowała. Grzybnie natomiast w obecności frakcyj 3-ciej i 4-ej wyowocowały.

Z przedstawionych tu faktów wynika, że *Coniophora cerebella* odznacza się daleko większą odpornością na działanie różnych frakcyj oleju kreozotowego, niż *Merulius lacrimans*.



Ryc. 12. Kultura *Lentinus squamosus* w obecności klocka nasyconego olejem kreozotowym o c. wł. 1.030. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo ta sama grzybnia po 35 dniach.

Fig. 12. Culture de *Lentinus squamosus* en présence d'un bloc de bois imbreigné d'huile de créosote d'un poids sp. 1.030. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imbreigné, à droite le même hyphe 35 jours après. Phot. de l'auteur.

C. *Lentinus squamosus*.

Grzyb ten jest wybitnym niszcycielem podkładów kolejowych, a więc drewna wystawionego na stałe działanie czynników atmosferycznych, szczególnie wilgoci i temperatury. Ponieważ do zabezpieczenia podkładów używa się na wielką skalę w Polsce, jak i zagranicą, oleju kreozotowego, przeto badanie wpływu jego różnych frakcyj na rozwój *Lentinus squamosus* nabiera specjalnej wagi. Po wprowadzeniu nasyconych klocków grzybnie, po krótkim zatrzymaniu swego rozwoju, rosły dalej, podobnie jak grzybnie *Coniophora cerebella*.

Różnice we wpływie różnych frakcyj oleju na grzybnie uwydatniały się w krótkim czasie po wprowadzeniu klocków nasyconych do kultur. Różnice te wyraziły się w zbrunatnieniu pierwotnej grzyb-

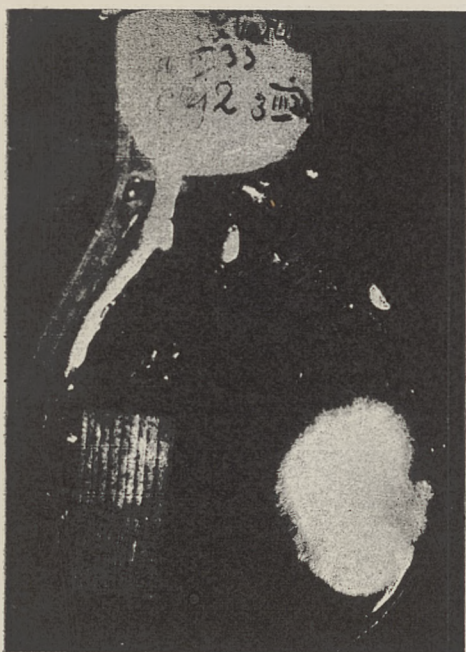


Ryc. 13. Kultura *Poria Vaillantii* w obecności klocka nasyconego olejem kreozotowym o c. wł. 1,077. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo ta sama grzybnia po 30 dniach. Fot. autor.

Fig. 13. Culture de *Poria Vaillantii* en présence d'un bloc de bois imprégné d'huile de créosote d'un poids sp. 1,077. A gauche l'hyphé tout de suite après l'introduction du bloc imprégné, à droite le même hyphé 30 jours après. Phot. de l'auteur.

ni w kulturach, zawierających klocki nasycone frakcją Nr. 1 (c. w. 1,077) i frakcją Nr. 2 (c. w. 1,075). Na rycinach 9 i 10 widać wyraźnie strefy środkowe grzybni pierwotnej, zbrunatniałe pod wpływem lotnych komponentów oleju i strefy zewnętrzne, zupełnie białe, powstałe w drugiej fazie, już po wprowadzeniu nasyconych klocków. Brunatnienie grzybni zaczęło się wcześniej, bo już trzeciego dnia po wprowadzeniu nasyconych klocków, idąc od środka ku obwodowi.

Daleko słabiej reagowały grzybnie w obecności frakcji Nr. 3 (c. w. 1,039) i Nr. 4 (c. w. 1,030). W obu wypadkach nie było zbrunatnienia pierwotnej grzybni, jedynie grzybnia w obecności frakcji Nr. 3 uległa ogólnemu, lekkiemu żółkniению (Ryc. 11), natomiast grzybnia w obecności frakcji Nr. 4 zachowała aż do końca pierwotną swą barwę śnieżno-białą (Ryc. 12).



Ryc. 14. Kultura *Poria Vaillantii* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wl. 1.075. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo ta sama grzybnia po 30 dniach. Fot. autor.

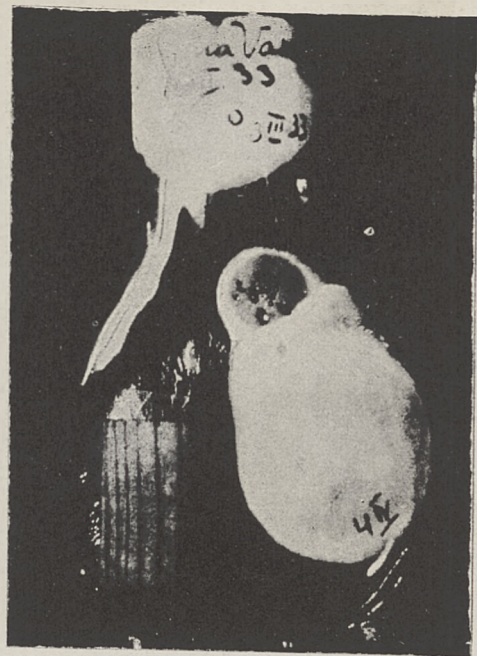
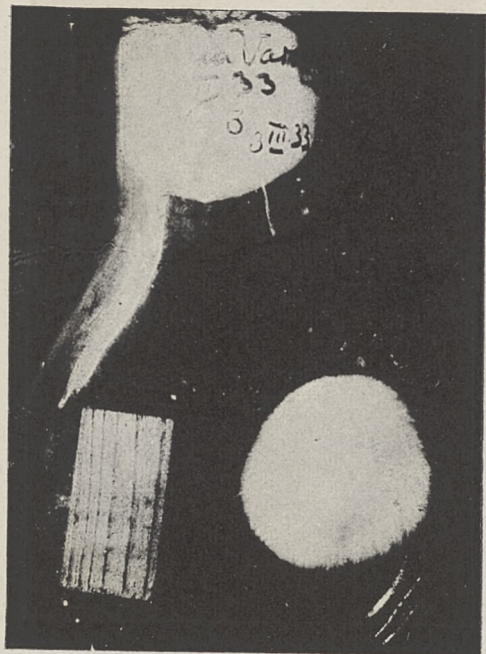
Fig. 14. Culture de *Poria Vaillantii* en présence d'un bloc de bois imbibé d'huile de créosote d'un poids sp. 1.075. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imbibé, à droite le même hyphe 30 jours après. Phot. de l'auteur.

W obecności dwóch pierwszych frakcyj grzybnie, jakkolwiek nie zamarły, nie zdołały osiągnąć nasyconych klocków i nie wytworzyły zawiązków owocników. Natomiast w obecności frakcyj Nr. 3 i Nr. 4 grzybnie weszły w kontakt z klockami i w tym samym okresie czasu wytworzyły zawiązki owocników (Ryc. 12).

D. *Poria Vaillantii*.

Grzybnia tego grzyba reaguje w odmienny sposób od grzybnii innych wyżej wspomnianych grzybów.

Klocki nasycone czterema frakcjami olejów zostały wprowadzone do dwutygodniowych kultur grzyba. Dwie pierwsze frakcje oleju (Nr. 1 i Nr. 2) spowodowały momentalne zatrzymanie rozwoju grzybnii. Grzybnie, dotychczas puszyste i koloru białomlecznego, całkowicie opadły, zamieniły się w błonkowe kompleksy i uległy



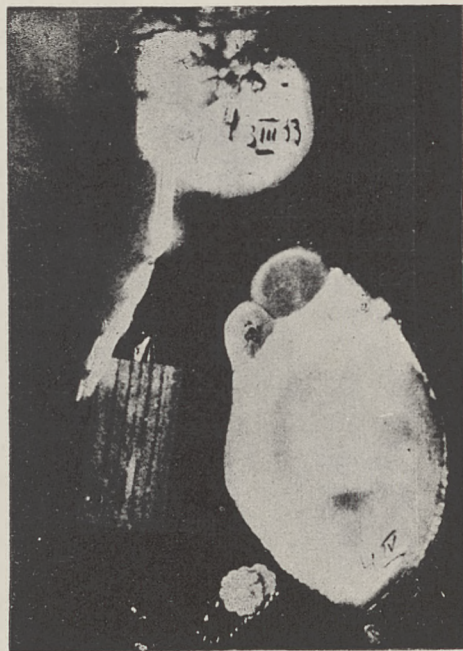
Ryc. 15. Kultura *Poria Vaillantii* w obecności klocka nasyconego olejem kreozotowym o c. wł. 1.039. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo ta sama grzybnia po 30 dniach. Fot. autor.

Fig. 15. Culture de *Poria Vallianti* en présence d'un bloc de bois imbibé d'huile de créosote d'un poids sp. 1.039. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imbibé, à droite le même hyphe 30 jours après. Phot. de l'auteur.

zbrunatnieniu. Po dwóch mniej więcej tygodniach grzybnie całkowicie zamarły. (Ryc. 13 i 14).

Inaczej zupełnie zachowały się grzybnie w obecności dwóch innych frakcyj oleju (Nr. 3 i Nr. 4). Rozwój ich został na krótki okres czasu zatrzymany, po czym kontynuowały one dalszy swój wzrost, ale w kierunku równoległym do klocków. Grzybnie w obecności frakcji Nr. 3 rosła jednak wolniej, niż grzybnie w obecności frakcji Nr. 4; w obu wypadkach grzybnie wytworzyły zwarte, poduszkowate kompleksy, zlekka zbruniatniałe. Sznury w żadnym wypadku nie powstały.

Ze grzybnie zachowały swą żywotność i w dalszym ciągu rosły, dowodzi stopniowe zarastanie kolonii pleśni (*Aspergillus*), które zostały celowo zaszczone (Ryc. 15 i 16).



Ryc. 16. Kultura *Poria Vaillantii* w obecności klocka nasyczonego olejem kreozotowym o c. wł. 1.030. Na lewo grzybnia bezpośrednio po wprowadzeniu klocka, na prawo ta sama grzybnia po 30 dniach. Fot. autor.

Fig. 16. Culture de *Poria Vaillantii* en présence d'un bloc de bois imbibé d'huile de créosote d'un poids sp. 1.030. A gauche l'hyphe tout de suite après l'introduction du bloc imbibé, à droite le même hyphe 30 jours après. Phot. de l'auteur.

O g ó l n e w n i o s k i.

1. Siła toksyczna oleju kreozotowego idzie w parze z jego ciężarem właściwym: im ciężar wł. jest większy, tym toksyczność oleju jest większa i odwrotnie.

2. Oleje kreozotowe wpływają ujemnie na rozwój grzybnia w dwojaki sposób: pośrednio, za pomocą substancji lotnych (gazowych) i bezpośrednio, za pomocą substancji nie ulatniających się. W pierwszym wypadku grzybnie reagują w większym lub mniejszym stopniu na obecność oleju na odległość (cięższe frakcje), w drugim wypadku grzybnie reagują w bezpośrednim dopiero kontakcie z olejem kreozotowym (lżejsze frakcje).

3. Z użytych do doświadczeń grzybów, *Merulius lacrimans* reaguje najsilniej na wszystkie frakcje oleju kreozotowego; we wszystkich kulturach rozrost grzybnia jest zahamowany od samego początku, i w obecności wszystkich frakcyj oleju grzybnia ostatecznie zamierają.

4. Słabiej od poprzedniego gatunku reaguje na obecność oleju kreozotowego *Poria Vaillantii*, która w obecności lżejszych frakcyj nie zamiera. Najślabiej reagują *Coniophora cerebella* i *Lentinus squamosus*, które nie są zabijane przez żadną z użytych do doświadczeń frakcyj oleju kreozotowego.

5. Ważną jest rzeczą w praktyce zwracać uwagę na charakter oleju kreozotowego, używanego do zabezpieczania drewna użytkowego.

Z pracowni Mikologiczno-Chemicznej „Fungus”.

R É S U M É

L'auteur donne dans cet article préliminaire le résultat de ses recherches sur la valeur fungicide de différentes fractions de l'huile de créosote.

L'huile de créosote est amplement employé actuellement dans la technique de la conservation du bois, par exemple pour l'imprégnation des traverses de chemin de fer, de différents éléments de construction des bâtiments, des poteaux télétechniques et ainsi de suite.

L'auteur a utilisé pour ses expériences 4 fractions de l'huile de créosote suivantes:

Fraction N. 1	dont le poids sp. est	1,077
„ 2	„ „ „ „ „	1,075
„ 3	„ „ „ „ „	1,039
„ 4	„ „ „ „ „	1,030

Des blocs de bois de pin étaient trempés dans chaque fraction pendant 12 heures et après être complètement secs, ils étaient placés dans les cultures de 4 champignons suivants: *Merulius lacrimans*, *Coniophora cerebella*, *Lentinus squamosus* et *Poria Vaillantii*, montés sur la gélose au moût de bière (à 4%) dans des verres de Kollé.

La force toxique de l'huile de créosote coïncide avec son poids spécifique: plus ce dernier est grand, plus la toxicité de l'huile est forte.

Les huiles de créosote influent sur les champignons lignicoles de deux façons: par le contact directe et indirectement par les substances volatiles (gazeuses).

Parmi les champignons lignicoles, utilisés pour les expériences, *Merulius lacrimans* réagit le plus fortement sur toutes les fractions de l'huile de créosote; dans toutes les cultures le développement du champignon est arrêté dès l'introduction des blocs de bois imprégné et finalement toutes les hyphes meurent.

Moins fortement réagit *Poria Vaillantii* dont les hyphes en présence des fractions légères (3 et 4) ne meurent pas; elles meurent en présence de fractions plus lourdes (1 et 2).

Coniophora cerebella et *Lentinus squamosus* réagissent le moins fort: les hyphes de ces deux champignons ne sont pas tués par aucune fraction de l'huile de créosote, employés par l'auteur.

Il est par conséquent utile, dans la pratique de faire attention, dans le choix de l'huile de créosote pour la conservation du bois technique, sur la qualité c'est à dire sur son poids spécifique.

INŻ. STEFAN ELJASZ IMPREGNACJA DREWNA

Wstęp. Drewno znane jest od wieków jako niezastąpiony materiał użytkowy. Choć w budownictwie beton i cegła często zastępują drewno, to jednak spożycie jego stale wzrasta. Szczególnie duże zapotrzebowanie na drewno wykazują koleje, kopalnie oraz budownictwo mieszkalne.

Zasadniczą jednak wadą drewna jest jego podatność na zniszczenie przez czynniki biologiczne (grzyby, owady i bakterie) i przez ogień. Drewno przeto, dla wzmocnienia jego trwałości, winno być w odpowiedni sposób impregnowane.

Przemysł impregnacyjny zajmuje się przede wszystkim nasyceniem drewna masowo zużywanego w określonych terminach, a więc podkładów kolejowych, słupów teletechnicznych i t. d.

Roczna przeróbka w Polsce wynosi 2.500 tysięcy do 3 milionów sztuk podkładów, nie licząc ustawiania podrozdnic i wąskotorowych, oraz 40.000 — 60.000 słupów teletechnicznych.

Ilości te są bardzo rozmaite — ulegają bowiem wahaniom zależnie od koniunktury.

Polska posiada 12 zakładów impregnacyjnych, w tym 3 państwowe, oraz 9 zakładów prywatnych. Państwowe pracują z pełną wydajnością, — prywatne zakłady, uzależnione niemal wyłącznie od zamówień państwowych, pracują z wydajnością dochodzącą zaledwie do 30 % ich możliwości.

Jako materiał impregnacyjny stosujemy to, co mamy w kraju. Mamy surowce bardzo dobre, mianowicie: olej kreozotowy — produkt ze smoły węglowej i chlorek cynku. Nasycanie czystym olejem daje lepsze wyniki, jest jednak niewspółmiernie drogie. Przy tym

liczyć się należy z zastosowaniem oleju do innych celów. Chlorek cynku zastępuje częściowo olej.

Przed techniką impregnacyjną polską stoją wielkie zadania—dobranie odpowiedniego dla naszych warunków środka.

Roczne zużycie materiałów impregnacyjnych wynosi około 10.000.000 kg. oleju kreozotowego oraz około 4.000.000 kg. chlorku cynku 50° Bé. Obecnie nasz przemysł całkowicie pokrywa to zapotrzebowanie, a nawet eksportuje te produkty zagranicę, zwłaszcza, że ilość oleju znacznie wzrosła z powodu przyłączenia koksowni zaolziańskich.

Ujemną stroną jest to, że wytwórnia oleju kreozotowego jest na Górnym Śląsku w Wielkich Hajdukach; wytwórnie chlorku cynku również na Górnym Śląsku i w Będzinie, a więc jedynym dostawcą cynku jest wyłącznie Górny Śląsk.

Na szczęście w C.O.P.-ie buduje się obecnie destylarnię smoły pogazowej, dzięki czemu źródło oleju przesunie się w głąb kraju.

Należy się jednak liczyć z tym, że może zająć potrzeba przerabiania oleju na materiał napędowy, tak jak to robią w Niemczech. Wówczas nie tylko nie moglibyśmy eksportować, ale nawet groził by brak oleju na potrzeby krajowe dla nasycania drewna.

Na taki wypadek mamy środki zastępcze, np. środki impregnacyjne o podstawie cynkowej. Gdyby i tych zabrakło, to możemy jeszcze produkować środki syntetyczne, posiadające bardzo znaczną siłę grzybobójczą jak związki nitrofenolowe, chlorofenolowe i chloronaftalenowe.

Środki te można stosować bądź same, bądź w mieszaninie z olejami smołowcowymi ze smoły drzewnej, łożyskowymi, z torfu, węgla brunatnego i t.p.

W żadnym razie nie powinniśmy pozwalać sobie na luksus stosowania drewna na podkłady, słupy i t.p. w stanie nienasyconym. Pociąga to za sobą szybkie zniszczenie drewna. Za przykład mogą służyć Prusy Wschodnie i nasze Kresy Wschodnie, gdzie wszystkie podkłady nagminnie są zarażone grzybem *Lentinus squamosus*.

Impregnacja przechodziła rozmaite stadia w kierunku potanień i usprawnienia nasycania.

Impregnacja „na pełno“ była czystym marnotrawstwem oleju. Zdarzało się w Anglii, że drewno zabezpieczano na dłużej, niż wynosiła jego wytrzymałość mechaniczna.

Impregnacja oszczędnościowa (Rüpinga) jest to impregnacja rozcieńczonym olejem — emulsją. I przy tym jednak systemie, tak

często obecnie stosowanym, zbyt wiele jeszcze marnuje się oleju.

Nasycanie podkładu, kopalniaka lub słupa na całej powierzchni równomiernie jest niewłaściwe, gdyż drewno psuje się w pewnych określonych miejscach. W tych więc powinno być mocniej nasycane, a w innych miejscach słabiej.

Należałoby upowszechnić (już obecnie stosowane niekiedy) dosycanie drewna w tych miejscach, w których ulega zepsuciu w pierwszym rzędzie — przedłużałoby to czas służby drewna o parę lat.

Dosycanie, czyli konserwacja drewna już nasyczonego niewątpliwie będzie wprowadzona ze względu na jej celowość.

Zaletą nasycania drewna w zakładach impregnacyjnych jest:

1. masowość nasycania, 2. jednolitość nasycania, 3. łatwa kontrola.

Ten system ma jednak i swoje wady: 1-mo drewno trzeba wozić do nasycalni i z powrotem, 2-o można nasycać tylko większe partie drewna, 3-o trzeba po zabiegu wysuszać drewno, a więc utrzymywać wielkie składowiska, co podnosi ogromnie koszty, 4-o można nasycać jedynie pewne gatunki drewna jak sosna, dąb, buk; dla jodły i świerku system ten jest nieodpowiedni.

Nowe sposoby nasycania rozwija technika impregnacyjna na miejscu wyrobu drewna. Sposoby te są oparte na **dyfuzji i osmozie**. Zaliczamy tu 3 systemy: system niemiecki, — oparty na kobrowaniu drewna i osmozie; system polski — oparty na kreodiniowaniu; najdalej idący amerykański system propaguje nasycanie drewna na pniu.

Technika impregnacji budulca polega zazwyczaj na malowaniu drewna roztworami wodnymi lub oleistymi środków.

W niektórych miejscach konstrukcji budynku stosuje się specjalne zabezpieczenie, np. w szczególnie sposób zabezpiecza się końce grubych belek, mianowicie drogą zastrzyków lub przez umieszczenie w tych miejscach tamponów ze środkami grzybobójczymi. Znane jest także obijanie **izolacją grzybobójczą**.

Profilaktyczna technika nasycania jest prosta i łatwa, natomiast **technika odgrzybiania** wymaga znajomości warunków rozwoju grzybów oraz znajomości z zakresu budownictwa — t. j. specjalizacji.

1. Kryteria dla dobrego środka grzybobójczego.

1. Skuteczność, 2. łatwość w użyciu, 3. wydajność i taniść, 4. nieszkodliwość dla ludzi i zwierząt, 5. brak przykrego zapachu, 6. trwałość siły antyseptycznej, 7. środek nie powinien niszczyć drewna ani

żelaza, 8. nie powinien przeszkadzać w obróbce drewna, 9. powinien być pochodzenia krajowego.

Skuteczność środka mierzy się w jednostkach minimalnego stężenia grzybobójczego. Można to określić jedynie laboratoryjnie na sztucznych pożywkach.

Środki powinny mieć ujawnioną siłę grzybobójczą

Posiadamy w kraju niemal wszystkie zasadnicze surowce do wyrobu środków grzybobójczych, jak oleje kreozotowe, preparaty chlo-rofenolowe, nitrofenolowe, związki cynku, związki fluorowe. Nie mamy sublimatu i związków arsenu, ale doskonale możemy się bez nich obejść.

Na wypadek wojny ważne jest zabezpieczenie budulca na składowach, zwłaszcza budulca ewakuowanego. **Plaga powojenna grzybów domowych** we wszystkich krajach europejskich została spowodowana użyciem budulca przetrzymanego i chorego.

2. Nasywanie budulca.

Z wyżej omawianych względów, nasywanie budulca nie powinno się odbywać w zakładach impregnacyjnych.

Najtrudniejsze do spopularyzowania w tym kierunku było nasywanie podkładów i słupów.

Drożyna drewna i kosztowne remonty zmuszają stopniowo do powszechniejszego nasywania budulca. Przykładem świecą w tej dziedzinie większe instytucje, które budując bądź posiadając większe ilości budynków, muszą oceniać jakie korzyści daje konserwacja drewna.

Do najważniejszych elementów budynku, które trzeba impregnować, należą przede wszystkim podłogi na parterze, podwaliny, następnie wszystkie części drewniane, wystawione bezpośrednio na wpływy atmosferyczne, np. tarasy, oraz te miejsca gdzie drewno styka się z innym materiałem, jak cegła, kamień, a więc framugi okienne i drzwiowe, murłaty, końce belek stropowych i t. p.

Środki do impregnacji budulca muszą być zróżniczkowane: inne środki nadają się do legarów na piętrze, a inne do legarów na parterze.

Środki impregnacyjne muszą odpowiadać pewnym normom. Nie każda trucizna nadaje się do impregnacji budulca; nie można tu stosować kwasu siarkowego, kwasu solnego, nafty i t. p.

Impregnacja drewna budowlanego odbywa się zazwyczaj na miejscu budowy, gdyż impregnuje się drewno już dopasowane.

Wybór odpowiedniego środka jest kwestią zaufania.

Istnieją już w Polsce firmy wyrabiające środki impregnacyjne i przeprowadzające nasycanie na miejscu. **Wskazane jest stosowanie środków o pewnej ustalonej sile grzybobójczej.** Poważne firmy zazwyczaj dają gwarancję za impregnację drewna, wykonaną przy użyciu swoich środków. **Szereg instytucyj jak np. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, Koleje, Min. Spraw Wojsk. usystematyzowały środki impregnacyjne stosowane do budownictwa.** Natomiast szeroki ogół jeszcze nie zna tych środków i, co ważniejsze, nie rozumie potrzeby i celowości ich stosowania. Jedyńm środkiem znanym na rynku jest **karbolineum.**

Pod tą nazwą sprzedawany jest cały szereg najrozmaitszych produktów, najczęściej zafałszowanych. Produkty te są szkodliwe. Nawet właściwe karbolineum, a więc wysoko wrząca frakcja smoły węglowej, nie jest odpowiednim materiałem, gdyż stosunkowo słabo przenika do drewna i powinno przeto być wzmocnione.

3. Nasycanie mostownic i konstrukcyj wodnych.

Najszybciej niszczy się drewno w miejscu bezpośredniego zetknięcia z powierzchnią wody. Przy dużych planowych robotach inwestycyjnych wskazane jest nasycanie czystym olejem pod ciśnieniem. Przy robotach mniejszych lub konserwacji, wskazane jest nasycanie środkiem olejowo-solowym, względnie dosycanie istniejących konstrukcyj.

Nawierzchnię mostową winno się impregnować zarówno przeciwnie, jak i od działania ognia.

W konstrukcjach drewnianych morskich duże zniszczenie powodują rozmaite żyjątka wodne, głównie *Teredo navalis*. *Teredo* częściej uszkadza drewno świerkowe niż jodłowe, gdyż jodła jest bardziej gorzka niż świerk. Zupełnie bezpieczne jest jedynie drewno oliwki. (Theophrast, 372 — 287 przed nar. Chrystusa).

4. Nasycanie drewna w górnictwie.

Nasycanie kopalniaków stosuje się od roku 1900. Jest ono w praktyce czynnikiem koniunkturalnym: gdy drewno jest tanie, wtedy kopalniaków nie nasycy się. Taka metoda jest z gruntu błędna i szkodliwa, gdyż drewno w kopalni ulega zniszczeniu po upływie 1 — 1½ roku.

Olej jest tutaj niewskazany ze względu na jego palność; poza tym nasycanie kopalniaków olejem byłoby marnotrawstwem, wskazane jest natomiast stosowanie krajowych soli mineralnych.

5. Impregnacja przeciwogniowa.

Drewno z natury rzeczy jest materiałem palnym. W pewnej określonej temperaturze podlega reakcjom chemicznym rozkładowym, wydzielając przy tym gazy — produkty suchej jego destylacji. Gazy te łatwo ulegają zapłonowi.

Zabezpieczenie drewna idzie w tym kierunku, aby nie dopuścić do jego zapłonu, bądź sam moment zapłonu jaknajbardziej zahamować.

Przeciwogniowe sposoby zabezpieczenia możemy podzielić na 2 grupy: sposoby izolacyjne oraz impregnacyjne.

Sposoby izolacyjne polegają na wytworzeniu na powierzchni drewna powłoki niedopuszczającej do bezpośredniego zetknięcia się z płomieniem. Powłoki takie winny być złymi przewodnikami ciepła, tak aby zjawisko suchej destylacji drewna było jaknajbardziej zahamowane.

Powłoki takie można wytworzyć przez pokrycie powierzchni drewna takimi substancjami jak cement, szkło wodne, gips, farby azbestowe, powłoki ceramiczne i tp. Wadą tych powłok jest to, że gdy są dobre i skuteczne, to stają się nadmiernie drogie i kosztowne w eksploatacji. Tanie zaś zazwyczaj są mało skuteczne, gdyż gazy wytwarzające się w drewnie podczas wysokiego żaru przebijają powłokę izolacyjną i zapalają się nad powłoką, która wówczas nie wytrzymuje wysokiej temperatury i pęka.

Taką naturalną powłokę tworzy drewno samorzutnie, np. grube słupy lub belki wprowadzone w ogień węglają się na powierzchni. Warstwa węgla, wykazująca złe przewodnictwo cieplne, stanowi doskonałą powłokę izolacyjną i nawet w dużym ogniu chroni drewno od bezpośredniego zapalenia się, dopóki węgiel na powierzchni drewna nie popęka.

Druga metoda ochrony drewna przed ogniem polega na jego impregnacji.

Impregnacja ta polega na nasycaniu drewna takimi substancjami które w wysokiej temperaturze ulegają rozkładowi z wydzieleniem gazów utrudniających lub uniemożliwiających palenie. Do substancji takich należą związki amonowe, octany, związki posiadające znaczną hygroskopijność i wodę krystalizacyjną. Tu należy zaliczyć również związki, które w ogniu topią się, wytwarzając na powierzchni drewna powłokę izolującą od iskier; są to przeważnie fosforany, związki boru i t. p.

Impregnacja jest tym skuteczniejsza im głębiej drewno zostaje nasycone. Najprostszym i najtańszym sposobem jest malowanie gotowych konstrukcyj drewnianych środkami impregnacyjnymi.

Sposobem droższym będzie moczenie drewna w roztworach impregnacyjnych.

Wreszcie sposobem najdroższym ale równocześnie najskuteczniejszym jest moczenie drewna pod ciśnieniem. Impregnat przesyca drewno całkowicie i w zupełności zabezpiecza je przed działaniem ognia. Tym sposobem impregnuje się drewno na okręty i statki powietrzne. Otrzymuje się materiał konstrukcyjny bardzo lekki, łatwy do obróbki, a zupełnie niepalny.

Sposoby te jednak są za drogie i w budownictwie nie mogły by mieć zastosowania.

Trzeba tu przyjąć sposób najtańszy, a mianowicie malowanie przeciwogniowe płynami impregnacyjnymi. Sposób ten, aczkolwiek nie zabezpiecza całkowicie drewna przed ogniem, to jednak w znacznej mierze utrudnia i hamuje zapłon, a więc daje czas na zorganizowanie akcji ratowniczej.

Powlekanie drewna płynami impregnacyjnymi przeciwogniowymi jest wskazane zwłaszcza w budynkach użyteczności publicznej, jak szkoły, szpitale, dworce kolejowe, poczekalnie, teatry, hale fabryczne i t. p.

Zwłaszcza w chwili obecnej konieczność impregnacji przeciwogniowej stropów drewnianych nasuwa się w sposób palący.

Najlepszymi impregnatami przeciwogniowymi byłyby takie, które są łatwo rozpuszczalne, a więc łatwo przenikają w drewno, wytwarzając równocześnie na powierzchni powłokę izolacyjną.

Impregnaty tego rodzaju już ukazały się na rynku polskim i, jak wynika z dotychczasowych doświadczeń, nie odbiegają od zagranicznych i mają ponadto tę zaletę, że są wykonane z surowców krajowych.

Przemysł impregnacji przeciwogniowej ma jednak jeszcze w Polsce dużo do zrobienia, by dorównać zagranicy w zakresie popularyzacji przeciwogniowego zabezpieczenia budulca.

Warunki jakim powinien odpowiadać dobry środek służący do impregnacji przeciwogniowej:

1. palność drewna zmniejszać, moment zapłonu oddalać,
2. trwale przylegać do drewna i w ogniu nie wykazywać zmian zmniejszających ognioodporność,
3. nie powinien wpływać szkodliwie na drewno ani żelazo; nie powinien być szkodliwy dla ludzi,

4. w miarę możliwości powinien być grzybobójczy,
5. winien być łatwy w stosowaniu i tani,
6. winien pochodzić z surowców krajowych.

Firmy powinny podawać jednostki odporności przeciwogniowej. Normalizacja tych spraw jest w toku.

6. Zabezpieczanie drewna przed działaniem owadów.

Impregnacja idzie w dwóch kierunkach: 1-o zatrucia drewna jako pożywienia dla larw owadów, 2-o stworzenia warunków zabijających owady w drewnie.

Głównymi szkodnikami są kołatki (*Anobium domesticum* i *pertinax*) oraz spuszczel (*Hylotrupes bajulus*).

Stosuje się tu najczęściej środki gazujące: w Niemczech xylamony, w Polsce chloronaftaleny — woskole. Środki przeciwowadowe mogą być produkowane w dostatecznych ilościach w kraju.

7. Bakelitowanie drewna.

Polega na impregnacji drewna za pomocą żywic fenoloformaldehydowych. Proces nasycania tym systemem wymaga skomplikowanej aparatury.

Wytrzymałość drewna po bakelitowaniu wzrasta o 100%. Drewno takie wytrzymuje temperaturę do 160° bez żadnych zmian, poza tym staje się wytrzymałe na kwas azotowy i siarkowy.

Z drewna bakelitowanego wyrabia się kolby karabinowe i części drewniane w uzbrojeniu.

Tak uodpornione drewno staje się bardzo odporne na wilgoć.

8. Środki przeciwko pęcznieniu i kurczeniu się drewna.

Pęcznienie i kurczenie się drewna jest zjawiskiem naturalnym, spowodowanym silną absorpcją wilgoci przez drewno i rozwiniętą powierzchnią tkanki celulozowej.

Zjawisko to można usunąć lub zmniejszyć przez nasycenie drewna, lub pomalowanie pewnymi substancjami.

Mają tu głównie zastosowanie: białko, woski, lakiery celulozowe, żywice formaldehydowe, olej lniany, specjalne pokosty impregnacyjne i t. p.

Przy bardzo ostrych wymaganiach trzeba wyrabiać przedmioty z drewna takiego, które z natury rzeczy nie podlega pęcznieniu i usychaniu. Do takich drzew należy sosna weymutka, modrzew, wiąz i inne.

9. Drewno opancerzone.

Dykty, pokryte cienką blachą stalową, aluminiową, cynkową, miedzianą, ołowianą. Zabezpieczenia takiego używa się specjalnie na kandy wystawione na wpływy mechaniczne.

10. Drewno prasowane.

Pod wpływem mechanicznego ciśnienia udaje się zmniejszyć przestrzenie międzykomórkowe. Drewno takie staje się bardzo sprężyste, nie nawilża się i nie odkształca. Zastosowanie: podkładki topolowe pod szyny.

11. Drewno skrzemionowane.

Ten rodzaj utrwalenia drewna osiąga się przez strącenie kwasu krzemowego na powierzchni drewna i wewnątrz tkanki. Wytrzymałość drewna wzrasta przy tym o kilkadziesiąt procent. Drewno staje się odporne na działanie wilgoci.

12. Drewno metalizowane.

Zupełnie wysuszone drewno zanurza się w kąpeli ołowiu, cyny lub stopu i poddaje ciśnieniu w zamkniętym naczyniu. Wytrzymałość takiego drewna wzrasta ogromnie: wcale nie pęcznieje ono pod wpływem wilgoci, w ogniu nie pali się, w dużym ogniu tylko się żarzy. Daje się heblować, borować, piłować i kleić. Narazie używane jest na łożyska maszyn, gdyż daje się nasycać olejem.

ŚWIATOSŁAW NOWICKI

Inż. Politechniki Praskiej

ZAGADNIENIE PRZECIWOOGNIOWEGO UODPORNIEŃ DREWNA

Drewno jest bardzo dobrym materiałem budowlanym. Posiada ono w porównaniu z innymi naturalnymi budulcami liczne zalety, jak lekkość, taniać, i niski koszt budowy, a także łatwość obróbki, przebudowy i rozbiórki. Nawet po pojawieniu się na rynku licznych materiałów sztucznych, specjalnie stworzonych do budownictwa, drewno nie utraciło swego znaczenia, jako budulec, i nie należy się spodziewać jego całkowitego wyrugowania z budownictwa. Poza budownictwem ma drewno także szerokie zastosowanie gdzieindziej.

Drewno nie jest jednakże także wolne od wad, z których wymienimy tu *skłonność do zmian objętości* pod wpływem zmian wilgotności otoczenia, t. j. *kurczenie się* i *pęcznienie*, podatność na ataki mikroorganizmów: grzybów i bakterji, które powodują jego *gnicie* (murszenie, próchnienie), a przede wszystkim *palność* drewna. Powszechnie znane są b. częste pożary naszych wsi, zbudowanych głównie z drewna.

Dzisiejsza technika produkcji i stosowania środków przeciwgrzybowych rozporządza dostatecznymi możliwościami, aby sprowadzić niebezpieczeństwo zagrzybienia drewna do zera. Zrozumiałe stają się wysiłki drzewoznawców, idące w kierunku znalezienia sposobów *usunięcia także i palności drewna*. Po rozwiązaniu tego zagadnienia można będzie mówić o dalszej jeszcze *zalecie* drewna, t. j. o jego *trwałości*.

Pomimo pozornej paradoksalności tego twierdzenia, *drewno w niektórych wypadkach wykazuje większą odporność na wpływ czynników niszczących, aniżeli np. żelazo*. Np. grubsze sortymenty drewna są względnie odporne na działanie ognia, gdyż drewno, stykając się z ogniem, najpierw zwęгла się na powierzchni. Powłoka zwęglona źle przewodzi ciepło, chroniąc głębsze warstwy drewna przed wpływem wysokiej ciepłoty. Dzięki temu konstrukcja drewniana jedynie powoli zwęгла się i traci mniej ze swej pierwotnej wytrzymałości, niż żelazo, które w temperaturze ponad 500°C ma około połowy swej normalnej nośności, co stwarza groźbę zawalenia się konstrukcji żelaznej.

Skoro wiemy, że drewno jest tak długo wytrzymałe, póki jedynie zwęгла się na powierzchni, jest naszym zadaniem znaleźć takie środki, które utrzymują je w ogniu jaknajdłużej w tym stanie, t. j. *nie dopuszczają do zapłonu*. Zapłon — to początek gwałtowniejszej reakcji spalania się, podczas której konstrukcja drewniana szybko pada ofiarą ognia.

Z pośród różnych sposobów zabezpieczenia drewna przed zapłonem, na największą bodaj uwagę zasługują *chemiczne środki ogniochronne*. Są one stosowane albo w postaci *powłok* albo też jako *impregnacje*, służące do *nasykania* drewna na różną głębokość.

Wymagania stawiane dobrej farbie ogniochronnej są różnej natury. Tak więc przede wszystkim dobra farba powinna tworzyć na powierzchni drewna *trwałą powłokę*, odporną na działanie najrozmaitszych czynników zewnętrznych: wody i wilgoci, mrozu, a także

na czynniki mechaniczne (tarcie). Farba nie powinna odpryskiwać także pod wpływem sił działających wewnątrz drewna, jak pęcznienia i kurczenia się wskutek zmian wilgotności.

Działanie *środków impregnacyjnych* ma inny charakter. Składniki ich możemy podzielić na trzy grupy o różnym działaniu ogniochronnym. Pierwsza z nich *topi się* pod działaniem wyższych ciepłot i w tym stanie pokrywa powierzchnie drewna niepalną powłoką, izolującą drewno od dostępu tlenu i od bezpośredniego kontaktu z płomieniem. Do drugiej grupy zaliczamy środki, wydzielające w wyższych temperaturach *niepalne gazy*, które, otaczając drewno i również izolując od tlenu, nie dopuszczają do zapalenia się. Trzecia grupa — to sole, zawierające znaczne ilości *wody krystalizacyjnej*, która przy wyprężaniu tych soli ulatnia się, obniżając przy parowaniu ciepłotę otoczenia i tym samym odsuwając moment zapłonu.

Jednakże poszczególne składniki o wymienionych tu cechach mają dość ograniczone działanie ogniochronne, i dopiero *kombinacje* tych składników mogą wchodzić w rachubę, jako *właściwe środki ogniochronne*. Składniki te muszą jednakże być tak dobrane, aby w ogniu, nie tylko nie niweczyły nawzajem swego działania utrudniającego zapłon, ale odwrotnie, aby działanie ich się potęgowało.

Nielatwe to zadanie zostało w różnym stopniu rozwiązane przez poszczególnych wynalazców i producentów środków ogniochronnych. Droga, którą kroczy tu umysł ludzki do celu, prowadzi głównie przez doświadczenia sposobem empirycznym, gdyż rozumowanie teoretyczne przeważnie nie wiele może tu przyczynić się do rozwiązania zagadnienia. Stąd też i do pewnego stopnia zbyt „mało naukowy” sposób podejścia wielu autorów do tej sprawy. Wielu jednakże autorów zdawało sobie sprawę z konieczności uporządkowania tej tak ważnej dziedziny, i stąd mamy liczne *metody badania* skuteczności środków ogniochronnych, starające się ująć wyniki w *formie cyfrowej*.

Nim przystąpimy do omówienia tych metod badania, trzeba zaznajomić się ze *sposobami stosowania* środków ogniochronnych.

Stosuje się je w roztworze wodnym o przepisowym stężeniu, którym *smaruje się* (maluje się) lub *opryskuje się* powierzchnię drewna lub innego materiału palnego, przeznaczonego do zabezpieczenia przeciwogniowego. Roztwór wsiąka na większą lub mniejszą głębokość, i po wyparowaniu wody pozostaje w wierzchniej warstwie drewna zabezpieczający ją środek ogniochronny.

Jeszcze lepsze wyniki można uzyskać, *zanurzając* materiały palne w roztworach środków ogniochronnych na dłuższy lub krótszy przeciąg czasu. Sole przenikają tu na większą głębokość, niż przy powierzchniowym smarowaniu. I wreszcie najgłębsze przesylenie można otrzymać przy *nasyceciu drewna w naczyniach zamkniętych* przy użyciu próżni lub ciśnienia. Chociaż ten ostatni sposób jest droższy od obydwu poprzednich, daje on tak doskonałe wyniki, że stosuje go Brytyjska Marynarka Wojenna, używając tak zabezpieczonego drewna na swych okrętach wojennych zamiast blachy stalowej, którą przewyższa ono w warunkach bojowych.

Badania skuteczności środków ogniochronnych.

Ocena skuteczności i wartości poszczególnych środków ogniochronnych jest możliwa jedynie przy zastosowaniu ścisłych metod porównawczych, dających wyniki, które można ująć cyfrowo.

Najprostszą próbą skuteczności, co prawda nie dającą wyników liczbowych, jest nasykanie danym środkiem przeciwogniowym drewnienek, pasków bibuły, a najlepiej z a p a ł e k. Materiały te nasykamy środkiem przeciwogniowym do połowy, przyczym zapałki — od strony przeciwnej główce. Po wyschnięciu rozpuszczalnika zapalamy drewnienko, bibułę lub zapałkę od końca nienasyconego, i trzymamy tak, aby płomień mógł wspinać się coraz wyżej. Jeżeli użyto dobrego środka ogniochronnego, płomień zgaśnie, skoro tylko spali się część nienasycona.

Następnie wymienimy metody, oparte na obliczaniu *czasu spalania drewna* nasyconego w porównaniu do kontrolnego — nienasyconego. Pierwszą z nich jest t. zw. *próbka kominkowa*. Z desek grubości 1,7 cm tego samego gatunku drewna buduje się dwa jednakowe kominki wysokości 1 m i 15×15 cm w przekroju. Jeden z kominków zostaje nasycony środkiem przeciwogniowym, którego skuteczność chcemy zbadać. Wnętrze obydwu kominków zostaje wypełnione odważoną ilością jednakowych wiórów, poczym obydwie kominki polewa się jednakową ilością benzyny i podpala. Kominek kontrolny, *niezabezpieczony* zaczyna płonąć już po paru minutach, a po upływie kilkunastu minut rozpada się. Dane czasowe, dotyczące kominka kontrolnego, zostają zapisane celem porównania z czasem, po jakim zapalił się płomieniem kominek zabezpieczony i w jakim rozpadł się. Kominek zabezpieczony dobrym środkiem ogniochronnym powinien stać conajmniej dwukrotnie dłużej, niż kontrolny. Nawet jeżeli spalić w jego wnętrzu czterokrotnie większą ilość wiórów, niż w kontrolnym, jedynie warstwa zewnętrzna powinna ulec spopieleniu.

Najściślejsze metody badania środków ogniochronnych opierają się na *oznaczeniu wagi spalonego drewna* w przeciągu pewnego określonego czasu. Różnica w szybkości spalania drewna zabezpieczonego i kontrolnego daje nam ściśle dane liczbowe, dotyczące wartości danego środka ogniochronnego.

Pierwsza z nich t. zw. *metoda amerykańska* polega na spalaniu w określonych identycznych warunkach jednakowych i odważonych wycinków drewna. Straty na wadze można odczytać z kalibrowanej skali, na której wskazówka pokazuje ubytek wagi w miarę spalania. Droga odkładania na osi rzędnych straty na wadze, zaś na osi odciętych czasu spalania, otrzymamy szereg krzywych, obrazujących działanie poszczególnych środków ogniochronnych, a tym samym ich wartość.

Aparatura do badań ogniochronnych za pomocą metody amerykańskiej jest dość skomplikowana i kosztowna, natomiast metoda prof. Falcka, oparta nie na spalaniu całkowitym, lecz na mierzeniu *szybkości przepalania drewna określonej grubości jest daleko prostsza i łatwiejsza*. Drewno jest również uprzednio suszone i ważone i *jednostronnie* nasycone (malowane) środkiem ogniochronnym. Przepalanie dokonywuje się za pomocą *dmuchawki powietrznej*, kierując płomień gazowy prostopadle i z określonej odległości na stronę zabezpieczoną deseczki próbnej, a następnie na kontrolną, nienasyconą. Płomień jest kierowany na deseczkę aż do chwili przepalania drewna nawylot. Przeciąg czasu, w którym nastąpiło przepalenie, jest mierzony osobno dla deseczki zabezpieczonej i kontrolnej, a także obydwie deseczki są ważone po dokonanych przepaleniu. Z tych danych porównawczych można obliczyć wartość poszczególnych środków ogniochronnych.

Metoda prof. Falcka pozwala na pracę b. nieskomplikowaną i taną aparaturą, ma więc wyższość nad metodą amerykańską. Istniejące inne jeszcze metody badania środków ogniochronnych tu narazie pomijamy.

* * *

Wkońcu warto wspomnieć o znaczeniu, jakie ma zabezpieczenie przeciwogniowe drewna w dobie obecnej. Pomijając już niebezpieczeństwo pożarów, aktualne zawsze i wszędzie na naszej drewnianej wsi, zwłaszcza dziś, gdy wśród broni, jakiej można użyć w wypadku wojny, znajdują się bomby zapalające, zrzucające z samolotów bombardujących, ważne staje się zmniejszenie niebezpieczeństwa wzniesienia pożarów. Nawet i w budowlach nawskroś nowoczesnych, jak

obecnie budowane gmachy monumentalne lub kamienice czynszowe, jest właśnie w górnej części b. dużo drewna w postaci wiązań i szalowań dachowych, murłat itp. Dzięki silnemu nasłonecznieniu oraz opalaniu lokalu, a także ciepłu promieniującemu od przewodów kominowych, drewno na poddaszu może być nie tylko dobrze wysuszone, ale nawet i rozgrzane, co specjalnie ułatwia zapłon.

Rozumiemy dobrze, że w czasach, gdy strategia nakazuje naloty samolotów nieprzyjacielskich przede wszystkim na tyły, uodpornienie wskazanych wyżej punktów, niebezpiecznych pod względem zapłonu, staje się palącą koniecznością. Najbardziej celowe było by wprowadzenie zabezpieczenia przeciwognionego drewna w budynkach w drodze przymusu, obowiązującego wszystkich, skoro już na terenie całego kraju wprowadzane są coraz energiczniej przepisy o ochronie przeciwlotniczo-gazowej.

Piśmiennictwo.

Monroy, A. von. Das Holz, Berlin, 1929. *Falck, R.* Hausschwammforschungen, 11, Jena, 1934. *Kollmann, F.* Technologie des Holzes, Berlin, 1934, *Skupieński F.* (pod red.) Grzyby domowe i inne szkodniki budulca, Warszawa, 1937. *Eljasz S.* Inżyn. i Bud. I, 1938. Warszawa.

(Z Pracowni Biologii Ogólnej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, Warszawa).

Ryszard i Olga Falck — Zgnilizna typu *Ptychogaster* drewna drzew iglastych — Die *Ptychogasterfäule* des Coniferenholzes. Rozprawy i Sprawozdania Instytutu Badawczego Lasów Państwowych, Seria A, Nr 36, 37 i 38, Warszawa 1938. Str. 86, rys. w tekście 47. Tablic 4.

Autor omawia dwa gatunki rodzaju *Ptychogaster*: *rubescens* i *flavescens*, wywołujące zgniliznę rozkładową (destrukcyjną) drewna użytkowego drzew iglastych. *Ptych.* tworzą swoiste formy poboczne owocowania chlamydosporowego, czym różnią się zasadniczo od rodzajów wywołujących pospolite i zbadane już zgnilizny rozkładowe. Prócz płatów i sznurów białawej grzybni tworzą one pokłady rozpylających zarodników o zabarwieniu od żółtawego do brązowego. Występowanie tych skupień zarodnikowych na silnie zniszczonym budulcu łącznie z białą grzybnią spowodowało, że powyższy rodzaj grzybka był traktowany i opisywany w dawnej literaturze, jako nie typowa forma owocowania grzyba domowego, ostatnio zaś jako pasożyt. Miejsce jego w systematyce, na podstawie cech owocników, nie jest jeszcze określone i uzasadnione.

Poboczne owocowanie chlamydosporowe rodzaju *Ptychogaster*, osiąga swój rozwój przez nagromadzenie chlamydospor (skupienia gronowe). Obok nich tworzą się łańcuchy zarodników. W naturalnym środowisku (drewno obrobione w budynkach) poboczne owocowanie chlamydosporowe prawie zawsze towarzyszy wegetatywnemu rozrostowi. Autor przypuszcza (str. 29), że chlamydospory rodz. *Ptychogaster* przystosowane są do rozprzestrzeniania się przy pomocy chrząszczy.

Zarażeniu przez *Ptychogaster* ulega także drewno, które po obrobieniu leży w lesie lub na placach, gdzie znajdują się owocniki *Ptychogaster* na dłużej leżących materiałach drzewnych, jak i pe-

wne określone chrząszcze. Drewno w budynku nie ulega zarażeniu przez zarodniki *Ptychogaster*, a tylko na drewnie zarażonym poprzednio, znajdującym się w zamkniętym, wilgotnym pomieszczeniu pod podłogą, rozwija się dalej grzybnia powierzchniowa i utworzone na niej skupienia zarodników.

Grzybnia *Pt.* w drewnie wykazuje często nieregularne zgrubiałe nici, jakie stwierdził autor i w czystych kulturach. Poza tym grzybnia tworzy „medaliony“. Autor podaje na rys. „medaliony“ *Ptych.* i *Pol. vapor.*, (które są do siebie podobne), ażeby pokazać, że cecha ta nie jest wystarczająca dla określenia gatunku grzyba. U *Pt.* tworzą się sznury (t. zw. syrrocja) przez przekształcenie się i wtórne łączenie się strzępków grzybni powierzchniowej, bogatej w sprzątki.

Autor znalazł poza tym nieznaną dotąd formę, którą, ze względu na charakter morfologiczny, uznał za pośrednią między *Ptychogaster* i *Vaporarius*, nazywając ją *Multiporus chlamydoformans*.

Organy wegetatywne *Pt.* występują jako przyczyny zgnilizny drewna i charakterem swoim odpowiadają grupie *Vaporarius*, jak również owocniki wskazują na bliskie pokrewieństwo z *Poria*.

Przy klasyfikacji grzybów, obok owocników, należy uwzględnić różne utwory grzybni i ich własności fizjologiczne (szybkość wzrostu, wartość temperatur wzrostu, tworzenie się sznurów i pobocznych owocowań), jak również uwzględniać organy wegetatywne.

Jak wynika z przedmowy i z treści wyżej omówionej pracy, jest ona tłumaczeniem oryginału niemieckiego, przeznaczonego do wydawnictwa „Hausschwammforschungen“, które zdobyło sobie niezaprzeczenie wszechświatową sławę. Skoro Instytut przyjął zasadę drukowania prac tłumaczonych, to należałoby zwrócić bacniejszą uwagę na poprawność języka polskiego.

N. R.

Prof. dr Ryszard FALCK — Zabezpieczenie drewna przy pomocy środków chemicznych i proste zastosowanie tych środków w budownictwie miejskim, wiejskim lub w miejscach otwartych. Rozprawy i Sprawozdania Instytutu Badawczego Lasów Państwowych, Seria A, nr 36, 37, 38, Warszawa 1938 r.

W publikacji tej autor podaje metody i środki zabezpieczenia drewna użytkowego (budulca) przed czynnikami biologicznymi (grzyby, owady) i przed ogniem.

Praca składa się z 8 rozdziałów.

Rozdział I stanowi uwagi wstępne, w których autor podkreśla związek pomiędzy badaniami laboratoryjnymi środków grzybo- i owadobójczych a ich zastosowaniem w praktyce. Dzieli on środki na „sycące“ i „chłonne“ (tak one przynajmniej brzmią w tłumaczeniu polskim).

Pierwsze stosowane są bezpośrednio do drewna (przez malowania, zastrzyki), drugie — jako środki gazowe.

W rozdziale II-gim autor daje klasyfikację środków chemicznych, zabezpieczających drewno w budynkach.

W rozdziale III-cim podane są metody zabezpieczenia drewna w budynkach: metoda smarowania konstrukcji drewnianych oraz metoda zastrzykowa (wprowadzenie substancji trujących do otworów świdrowych). Autor robi słuszną uwagę (str. 15), że po dobrym przeprowadzeniu impregnacji budulca, otwory podłogowe są zbyteczne.

Rozdział IV-ty poświęcony jest sanacji budynków zagrzybionych.

Na stronie 159 autor radzi wilgotne mury, których nie daje się osuszyć technicznymi środkami, zaopatrzyć w otwory świdrowe i otwory te zapełnić 20 - 30% dwunitrofenolu lub trójchlorofofenolu, zamykając je następnie wapnem albo zaprawą cementową. Wiadomym jest, że dwunitrofenole są dobrymi solami grzybobójczymi, ale niestety do zabezpieczenia murów nie nadają się ze względu na ich silne własności barwiące. Ściany po zatynkowaniu pokrywają się żółtymi plamami, których żadna farba nie jest w stanie zamaskować.

Rozdział V-ty poświęcony jest uodpornieniu (immunizacji) drewna budulcowego,

Rozdział VI-ty — zabezpieczeniu drewna użytkowego na miejscach otwartych (podkłady kolejowe, płoty, słupy teletechniczne), a rozdział VII-my omawia łączne zabezpieczenie drewna przed grzybami, owadami i ogniem.

W rozdziale ostatnim (VIII) autor, reasumując dane w poprzednich rozdziałach, podkreśla ważność i konieczność racjonalnego zabezpieczenia drewna użytkowego. Stoi on na stanowisku, o ile chodzi o produkcję drewna użytkowego, że należy przejść na hodowlę drzew szybko rosnących, z małym twardzielem i luźniejszym usłojeniem. Takie drewno, jakkolwiek niższe pod względem wartości technicznej, przez odpowiednie nasycenie staje się drewnem pełnowartościowym, „albo i wyżej wartościowym od drewna z dużym twardzielem, wąskosłojistego i bogatego w żywicę“.

Na stronie 176 autor skarżąc się, że odpowiednie metody zabezpieczenia drewna nie znalazły jeszcze szerszego zastosowania pisze dosłownie: „Co więcej używa się jeszcze wciąż środków niewystarczających albo, jak to w wypadku serum przeciwgrzybiczego wykazano, które zarówno zastosowaniu, jak i ocenie przydatności drewna do celów budownictwa, przynoszą nieobliczalne szkody“. A dalej: „Na podstawie doświadczenia twierdzę, że przyczyną powyższego jest brak instytucji, która uważałaby się za kompetentą i uprawnioną do wydawania odnośnych przepisów“. Uwagi te odnoszą się oczywiście, i to należy mocno podkreślić, do terytorium państwa Niemieckiego.

Szczęśliwym zbiegiem okoliczności w Polsce nikt nigdy tajemniczego serum*) do zabezpieczenia drewna nie używał, a sprawa racjonalizacji konserwacji oraz profilaktyki drewna weszła już od kilku lat na normalne tory. Należy przy tym poinformować szanownego autora jak i czytelników jego pracy, że na terenie Państwa Polskiego instytucje uprawnione do wydawania odnośnych przepisów od dawna już istnieją. Najstarszą taką instytucją jest Centralne Laboratorium Badawcze P. K. P. Następnie przy Departamencie Budowlanym Min. Spraw Wewn. istniał w ciągu kilku lat stały Komitet do spraw walki z grzybami i owadami niszczącymi budulec, który opracował odpowiednie przepisy (normy) dla Min. Spr. Wojsk. i dla Min. Spr. Wewn. Komitet ten przerodził się następnie w Sekcję walki z grzybami domowymi, owadami i innymi szkodnikami domowymi przy Polskim Tow. Higienicznym w Warszawie, która dotychczas istnieje i pracuje.

F. S.

Hunt [G. M.] & Garrott [G. A] — Wood preservation (Konserwacja drewna) — VIII + 457 str., 93 ryc., 10 tabel, 5 diagr. Mc. Graw Hill Book Company, Inc., New York i Londyn, 1938.

Znakomita ta książka, która ukazała się niespełna rok temu, zawiera bogaty materiał dotyczący konserwacji drewna użytkowego. Składa się ona z dwunastu rozdziałów. Rozdział I-szy omawia ogólne zagadnienia konserwacji drewna, II-gi i III-ci zawierają dane dotyczące czynników rozkładających drewno (grzyby, owady), IV-ty traktuje o środkach konserwujących, V-ty o przygotowaniu materiału do konserwacji, VI-ty o procesach zachodzących

*) Patrz artykuł: Prof. Dr Ryszard Falck — Serum przeciwgrzybowe i metoda walki z grzybem stosowana przez firmę X + Y. Rozpr. i Sprawozd. I.B.L. P. Seria A nr. 36, 37, 38, którego streszczenia uważamy za stosowne nie podawać. Redakcja.

podczas konserwacji, VII-my o czynnikach, ułatwiających przenikanie i pochłanianie impregnatów, VIII-my o znaczeniu ekonomicznym konserwacji drewna, IX-ty o własnościach nasyconego drewna, X-ty o urządzeniach i wyekwipowaniu, XI-ty o konserwowaniu drewna przy pomocy środków niestandardyzowanych. Ostatni (XII) rozdział omawia środki przeciwogniowe.

F. S.

Waterman [R. E.], Leutritz [J] & Hill [C. M.] — Chemical studies of wood preservation. The wood-block method of toxicity essay (Chemiczne badania nad zabezpieczeniem drewna. Metoda bloczkowa w próbach nad ustalaniem toksyczności środków impregnacyjnych). — Industr. Engng. Chem. Analyt. Ed., X, 6 str. 306—314, 9 ryc., 1938. (Według streszczenia w Review of Applied Mycology, Vol. XVII, 12, 1938).

W pracy tej autorzy podają wyniki nowej metody badań nad środkami impregnacyjnymi drewna, zastosowanej w Bell Telephone Laboratories w Nowym Yorku. Autorzy zużytkowują fakty otrzymane metodą szalkową (stosowaną w Forest Products Laboratory w Ameryce) oraz metodą europejską (płaskie naczynia Kolle, zwane u nas sojkami). Do badań autorzy użyli bloczków drewnianych o wymiarach $2 \times 2 \times 2$ cm. Każdy bloczek zaopatrzony był w otwór o średnicy 0,2 cm., następnie wszystkie bloczki, ponumerowane, wprowadzone zostały na 3-4 dni do komory wilgotnej (o 76% wilgotności) przy 30°C . Następnie bloczki zostały nasycone pod ciśnieniem i ilość pobranego impregnatu określona została wagowo. Aparat użyty do badań składał się z dwóch naczyń z których mniejsze umieszczono w większym i wprowadzono do niego cienką płytkę sosnową nieimpregnowaną ($4,5 \times 2,5 \times 0,3$ cm.), obdarzoną dwoma otworkami o średnicy 0,5 i 0,2 cm. w odległości 1 cm. jeden od drugiego. Nasycone bloczki były połączone z płytką nieimpregnowaną przy pomocy specjalnego aplikatora (długości 16,5 cm.) przechodzącego przez jej otwory i przez otwory bloczków nasyconych. Do zewnętrznego naczynia wprowadzona była woda, po czym cały aparat był wstawiony do sterylizatora. Po sterylizacji woda z zewn. naczynia została przeprowadzona do naczynia mniejszego i stały jej dopływ był zapewniony za pomocą aplikatora. Następnie na płytce nieimpregnowanej, w pewnym oddaleniu od bloczków impregnowanych, umieszczono grzybnie grzybów w pierwszym rzędzie: *Poria incrassata*, *Coniophora cerebella*, *Polyporus vaporarius*, *Fomes roseus* oraz U. 10, organizm wydzielony ze słupa sosnowego.

Grzybnie natomiast *Trametes serialis*, *Lenzites sepiaria*, *Polystictus versicolor*, *Polyporus sulphureus* i *Fomes pinicola* używane były niekiedy do doświadczeń uzupełniających, a *Lentinus lepideus* i *Lenzites trabea* używane były przede wszystkim do badań nad impregnatami organicznymi, jako grzyby silnie reagujące na związki nieorganiczne. Tak założone kultury umieszczono w termostacie w temperaturze 26—28° C na przeciąg 24 tygodni.

Po tym okresie autorzy notowali w procentach utratę wagi założonych klocków. Metoda porównawcza przy pomocy naczyń Kollé (sojek) dała w zupełności zadawalniające wyniki; autorzy jednak stwierdzili, że strata na wadze bloczków sosnowych pod wpływem *Lenzites sepiaria*, przy zastosowaniu metody amerykańskiej była dwa razy większa niż przy zastosowaniu innych metod.

F. S.

Kenneth H. Garren — Studies on *Polyporus abietinus*. II. The utilisation of cellulose and Lignin by the Fungus (Badania nad *Polyporus abietinus*. II. Użytkowanie celulozy i ligniny przez grzyb). Phytopathology, Vol. 28, Nr. 12, 1938.

Polyporus abietinus zużytkowuje i celulozę i ligninę, w większym jednak stopniu celulozę. Związki azotowe w podłożu posiadają większy wpływ na wzrost grzyba na ligninie niż na celulozie. Gdy grzybnia rośnie na podłożu ligninowym z kwasem garbnikowym, tworzy się na nim brunatny krąg, wskazujący na tworzenie się enzymu lakkazy. Lakkaza przyspiesza prawdopodobnie utlenienie grupy fenolowej w ligninie, powodując częściowy jej rozkład.

N. R.

S P I S R Z E C Z Y

	str.
Przedmowa	5
Dr. Tadeusz Gorczyński — Buk zwyczajny (<i>Fagus silvatica</i> L.) i drewno bukowe. Hêtre sylvestre (<i>Fagus silvatica</i> L.) et le bois du Hêtre	9
Dr. Franciszek Skupiński — Wpływ różnych frakcyj oleju kreozotowego na rozwój ważniejszych grzybów rozkładających drewno. (Wyniki wstępne). Influence de différentes fractions de l'huile de créosote sur le développement des champignons lignicoles. (Résultats préliminaires)	39
KRONIKA.	
Inż. Stefan Eliaszyński — Impregnacja drzewa	59
Inż. Światosław Nowicki — Zagadnienie przeciwoogniowego uodpornienia drewna	67
PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA	73