

ROZMIESZCZENIE NIEKTÓRYCH OLEISTYCH IMPREGNATÓW W BIELU DREWNA SOSNOWEGO PRZY BEZCIŚNIENIOWYCH METODACH NASYCANIA

Tadeusz Wytwer

Instytut Ochrony Lasu i Drewna SGGW

Synopsis. Microscopic studies were carried out on the distribution of oily fungicides in impregnated sapwood of pine. Research results are presented on microscopic photograms.

WSTĘP

Drewno impregnuje się oleistymi środkami grzybobójczymi przy użyciu metod powierzchniowego nasycania i metod ciśnieniowo-próżniowych. Metody ciśnieniowo-próżniowe umożliwiają głębokie nasycanie drewna, lecz wymagają specjalnych urządzeń, stosowania określonych technologii nasycania i są kosztowne. W naszym kraju metody te stosowane są głównie do impregnacji materiałów nawierzchni kolejowej i słupów teletechnicznych. W budownictwie i w innych dziedzinach drewno impregnuje się przy użyciu metod powierzchniowego nasycania, przy czym głębokość wniknięcia impregnatów oraz ich zlokalizowanie w drewnie zależą od rozmieszczenia kapilar i właściwości impregnatów

Za granicą zagadnieniem wnikania do drewna przez kapilary i rozmieszczenia oleistych środków grzybobójczych w zaimpregnowanym drewnie zajmowali się liczni badacze. Schulze i Theden [9] przeprowadzili badania nad rozmieszczeniem oleju kreozotowego w drewnie białym sosnowego. Impregnację drewna przeprowadzono metodą smarowania i metodą kąpieli. Na podstawie obserwacji mikroskopowych stwierdzono obecność oleju w promieniach rdzeniowych i cewkach drewna późnego. Niektóre jamki otoczkowe cewek drewna wczesnego również zawierały olej.

A. Buro i E. A. Buro [4] przeprowadzili badania nad drogami wnikania roztworów w drewno. Drewno nasycano roztworem parafiny o temp. 100°C i wodą z barwnikiem o temp. 20°C pod zmniejszonym ciśnieniem. Ustalono, że na przekroju poprzecznym parafina wnika równomiernie w drewno wczesne i późne, a na przekroju promieniowym wnika głównie w cewki promieni rdzeniowych.

Pomiary zawartości oleju w drewnie bielu sosnowego przeprowadzone przez Teesdelego [10] wykazały, że drewno późne zawiera około 80% pochłoniętego oleju.

W kraju Perkitny [7] badał nasycanie bielu sosnowego wodą. Autor tej pracy [12, 13] przeprowadził obserwacje mikroskopowe nad rozmieszczeniem oleju w zaimpregnowanym drewnie sosnowym. Drewno nasycano przy zastosowaniu metod smarowania i kąpieli.

W opublikowanych pracach jakość zabezpieczenia drewna wyraża się głębokością wnikięcia i ilością pochłoniętego impregnatu. Mało jest natomiast prac badawczych określających rozmieszczenie środków grzybobójczych w nasyczonej warstwie drewna. Celem podjętej pracy było więc szczegółowe zbadanie w zaimpregnowanym drewnie rozmieszczenia oleistych środków grzybobójczych krajowej produkcji, jak również określenie, które z elementów budowy anatomicznej drewna iglastego wykazują największą aktywność w pochłanianiu roztworów.

I. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Drewno. Próbkę do doświadczeń wykonano z drewna bielu sosnowego o wymiarach: $20 \times 50 \times 100$ mm (ostatni wymiar wzdłuż cewek). Drewno było bezszęczne, zdrowe, bez śladów sinizny i przeżywienia, odznaczało się prostym przebiegiem słoju. Słoje roczne na przekroju poprzecznym tworzyły z dłuższą krawędzią kąt $45^\circ \pm 10^\circ$, powierzchnie próbek były gładko strugane. Wilgotność próbek drewna doprowadzono do 12% zgodnie z normą PN-61/C-04901 [8].

Środki grzybobójcze. Do impregnacji drewna zastosowano następujące oleiste środki grzybobójcze o nazwach handlowych: Xylamit popularny, Xylamit super, Xylamit super W, Xylamit żeglarski i Xylamit destylowany stolarski. Wymienione środki grzybobójcze są najczęściej stosowane w Polsce do zabezpieczania i odgrzybiania drewna.

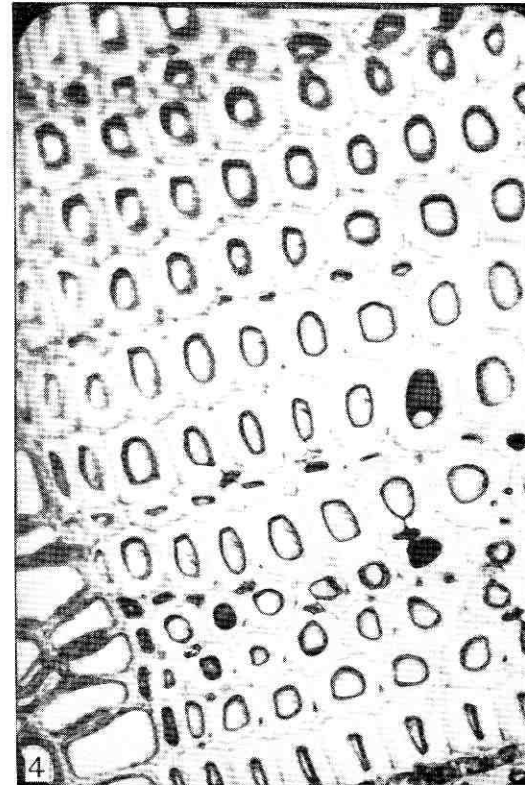
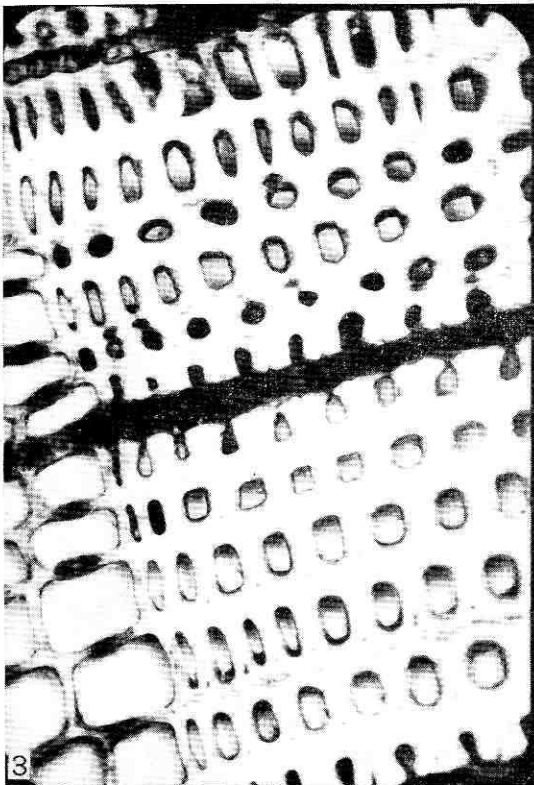
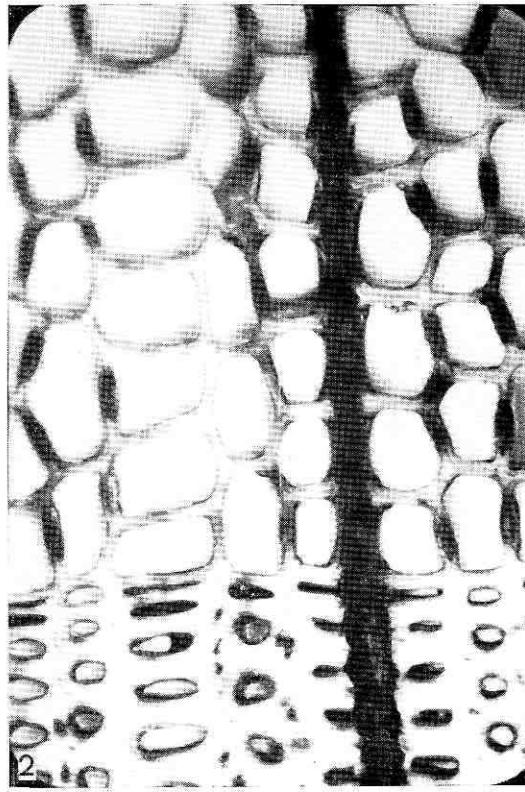
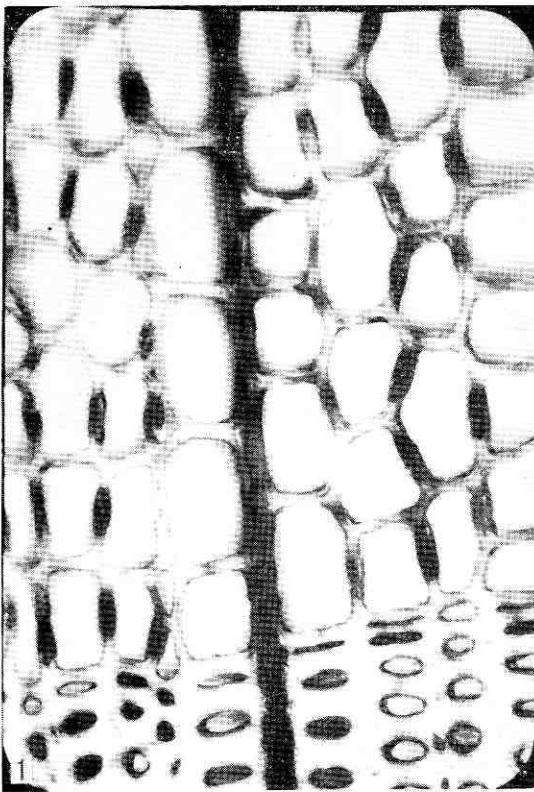
Nasycanie drewna. Próbkę drewna smarowano impregnatami dwukrotnie. Nanoszono je pędzlem na powierzchnię odrzdzeniową, w ilości 1,25 g na 50 cm^2 . Dla każdego środka grzybobójczego użyto 3 próbek. Próbkę po nasyceniu

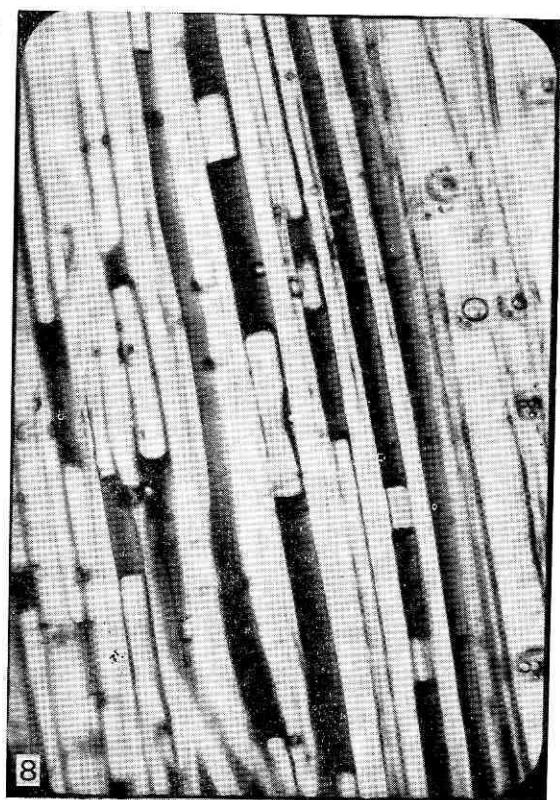
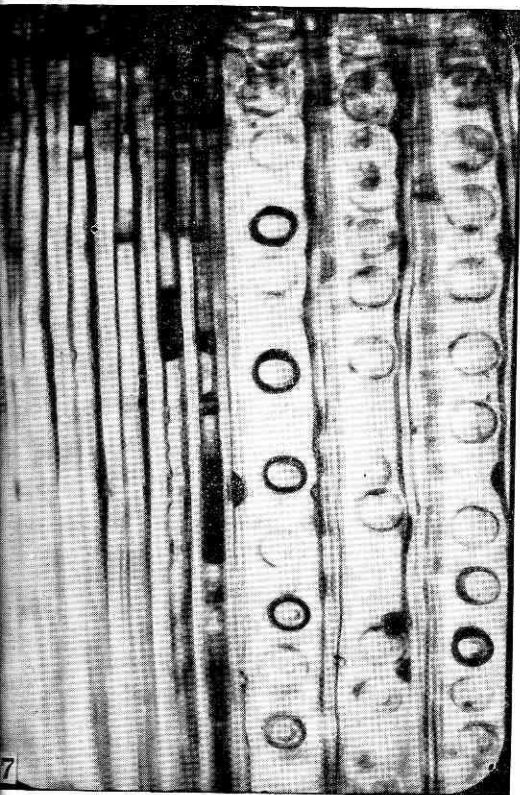
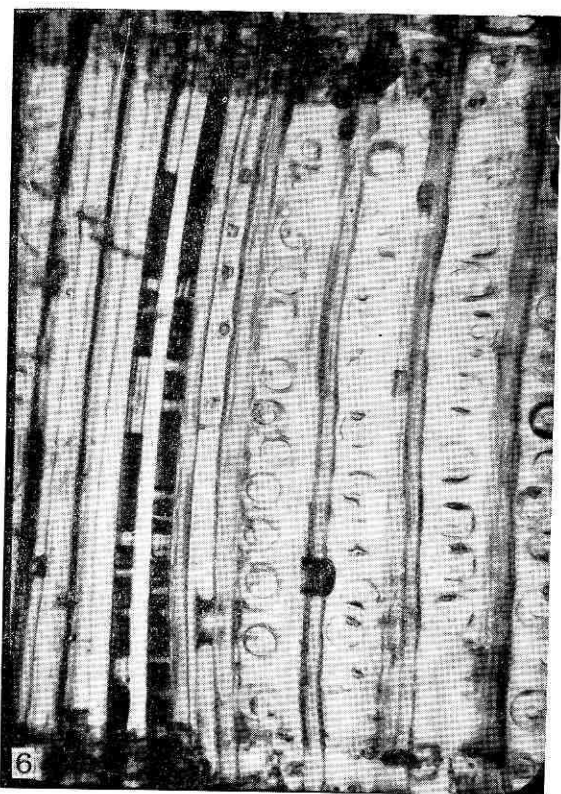
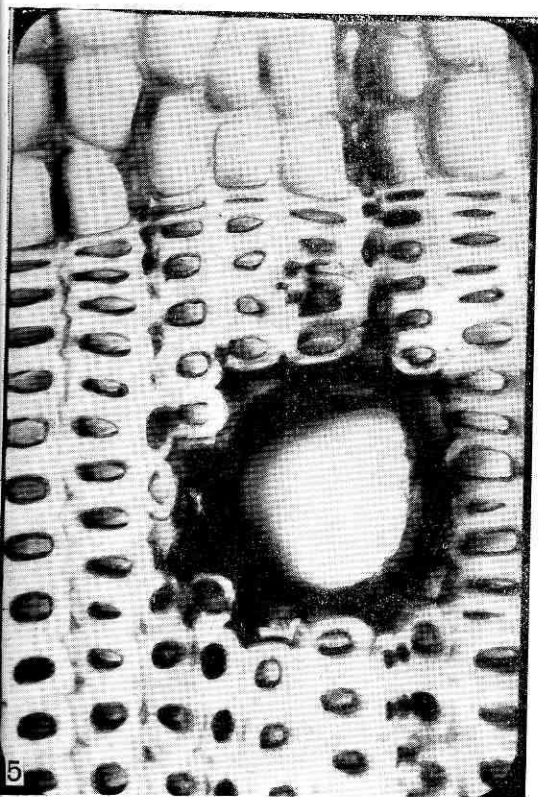
Rys. 1. Przekrój poprzeczny. Xylamit super widoczny jest w promieniu rdzeniowym, w jamkach lejkowatych i w światłach niektórych cewek drewna późnego (250 ×, oryg.)

Rys. 2. Przekrój poprzeczny. Xylamit super W widoczny jest w promieniu rdzeniowym, w jamkach lejkowatych i w światłach niektórych cewek drewna późnego (250 ×, oryg.)

Rys. 3. Przekrój poprzeczny. Xylamit popularny widoczny jest w promieniu rdzeniowym, w jamkach lejkowatych i w światłach niektórych cewek drewna późnego (250 ×, oryg.)

Rys. 4. Przekrój poprzeczny. Xylamit żeglarski widoczny jest w światłach niektórych cewek drewna późnego (250 ×, oryg.)





przechowywano w warunkach laboratoryjnych przez 7 dni, a następnie przecinano w trzech miejscach gładko tnącą piłą tarczową.

Obserwacje mikroskopowe. Nasycone impregnatem drewno zmiękczano przez zanurzenie w wodzie, a następnie wycinano preparaty mikroskopowe w trzech płaszczyznach przekrojów: poprzecznym, podłużnym promieniowym i podłużnym stycznym. Dla każdego środka grzybobójczego przeprowadzono 30 obserwacji mikroskopowych (lub więcej w zależności od potrzeb) oraz wykonano zdjęcia mikroskopowe. Zdjęcia te stanowią podstawowy materiał wykonywany przeprowadzonych badań.

II. WYNIKI BADAŃ

Lokalizacja oleju w kapilarach nasyconego drewna przedstawia się następująco.

Na przekroju poprzecznym olej widoczny jest w małej ilości kapilar. W drewnie wczesnym (rys. 1, 2) olej wypełnia jamki lejkowate znajdujące się w pobliżu promienia rdzeniowego. Jamki lejkowate położone dalej od promienia są wolne od oleju, aczkolwiek stwierdzono podczas obserwacji mikroskopowych obecność oleju w niektórych jamkach położonych daleko od promienia rdzeniowego. Światła cewek podłużnych drewna wczesnego są wolne od oleju. W drewnie późnym (rys. 3, 4) olej widoczny jest w światłach cewek. Wypełnia on cewki o najmniejszych średnicach, występujące na całej szerokości drewna późnego, głównie zaś ostatnie ich rzędy położone na granicy między poszczególnymi słojami. Cewki o przeciętnych pod względem wymiarów średnicach światel sporadycznie tylko zawierają olej (rys. 4). Światła podłużnych przewodów żywicznych (rys. 5) są wolne od oleju, jedynie widoczna jest obecność oleju w komórkach wyścielających przewód żywiczny. Widoczne na przekroju poprzecznym promienie rdzeniowe (rys. 1 - 3) są intensywnie zabarwione na kolor ciemny, co świadczy o obecności oleju w promieniach rdzeniowych na całej szerokości słoja rocznego.

Na przekroju podłużnym promieniowym światła cewek podłużnych tworzą układ mniej lub bardziej równoległe obok siebie przebiegających kapilar. Jamki lejkowate widoczne są na ścianach promieniowych cewek drewna

Rys. 5. Przekrój poprzeczny. Xylomit super widoczny jest w komórkach wyścielających przewód żywiczny i w światłach niektórych cewek drewna późnego (250 ×, oryg.)

Rys. 6. Przekrój podłużny promieniowy. Xylomit super widoczny jest w cewkach podłużnych drewna późnego (250 ×, oryg.)

Rys. 7. Przekrój podłużny promieniowy. Xylomit popularny widoczny jest w cewkach podłużnych drewna późnego i w kilku jamkach lejkowatych cewek drewna wczesnego (250 ×, oryg.)

Rys. 8. Przekrój podłużny promieniowy. Xylomit żeglarski widoczny jest w cewkach podłużnych drewna późnego (250 ×, oryg.)

wczesnego (rys. 6, 7, 12 i 16), a promienie rdzeniowe przebiegają prostopadle do cewek podłużnych (rys. 16). W drewnie wczesnym olej widoczny jest w niektórych jamkach otoczkowych cewek graniczących z drewnem późnym (rys. 7) i znajdujących się w pobliżu promienia rdzeniowego. Szczególnie intensywnie wypełnione olejem są jamki w cewkach sąsiadujących z promieniami rdzeniowymi (rys. 12). Głównym miejscem nagromadzenia oleju w drewnie wczesnym są promienie rdzeniowe. Na przekroju podłużnym promienia rdzeniowego (rys. 16) olej widoczny jest na całej jego wysokości. Wypełnia on niejednolicie cewki poprzeczne, komórki miękiszowe i przestrzenie międzykomórkowe. Przerwy w słupie cieczy z reguły występują w miejscach występowania jamek prostych. Obecności oleju w światłach cewek drewna wczesnego nie stwierdzono. W drewnie późnym olej widoczny jest w postaci słupów cieczy wypełniających całkowicie światła cewek na krótkich odcinkach lub na dość znacznych długościach. Napełnienie cewek olejem jest zróżnicowane; może wahać się ono od obecności jednego krótkiego słupa cieczy w cewce (rys. 7) do kilku, a nawet kilkunastu słupów cieczy (rys. 9 i 10). Najbardziej intensywnie wypełnienie cewek olejem ma miejsce na granicy między poszczególnymi słojami (rys. 6 - 8). Również ilość cewek drewna późnego zawierających olej jest największa w słojach tworzących powierzchnię, na którą nanoszono impregnat (rys. 8 - 10). W miarę oddalania się od nasycanej powierzchni ilość cewek zawierających olej zmniejszała się (rys. 7) aż do całkowitego zaniku oleju. W promieniach rdzeniowych na szerokości drewna późnego olej zlokalizowany był podobnie jak na szerokości drewna wczesnego. Wypełnienie olejem promienia rdzeniowego w drewnie późnym było bardziej jednolite.

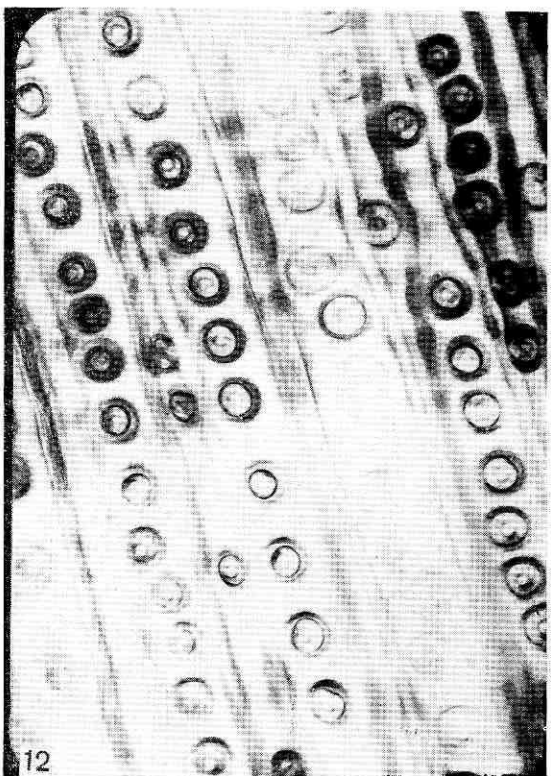
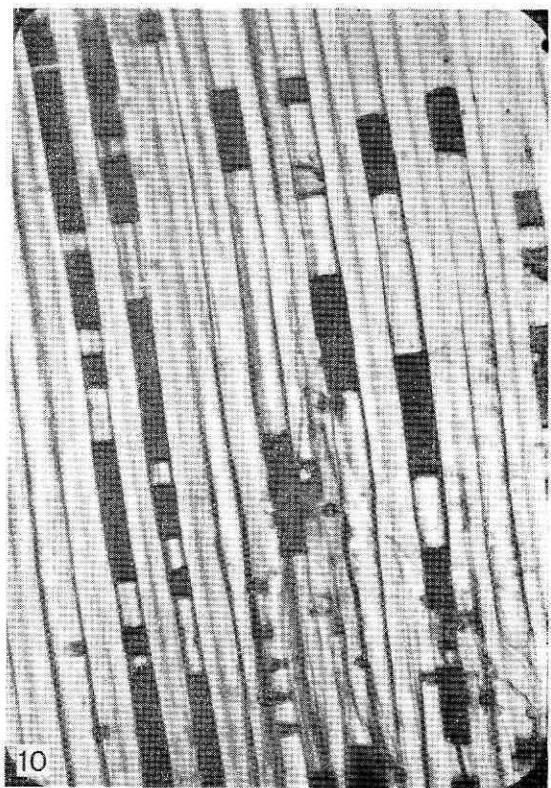
Na przekroju stycznym widoczny jest poprzeczny przekrój promieni rdzeniowych (rys. 13 - 15). Olej wypełnia promień rdzeniowy na całej wysokości (rys. 13) bądź też obok wypełnionych światła cewek poprzecznych i komórek miękiszowych występują światła komórek wolne od oleju (rys. 13 - 15). W tych promieniach rdzeniowych, w których występowały poprzeczne przewody żywiczne, nie stwierdzono podczas obserwacji mikroskopowych obecności oleju w ich światłach, podobnie jak w przewodach żywicznych podłużnych. Zawierały go tylko komórki wyścielające poprzeczne przewody żywiczne. Obecność oleju wewnątrz cewek podłużnych na przekroju stycznym zależna była od przebiegu płaszczyzny przekroju. Na przekroju stycznym przebiegającym przez drewno późne olej znajdował się wewnątrz cewek podłużnych

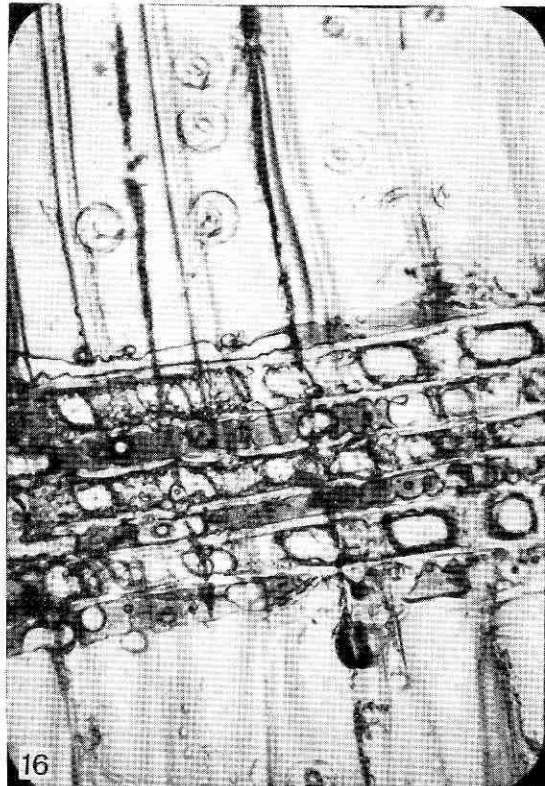
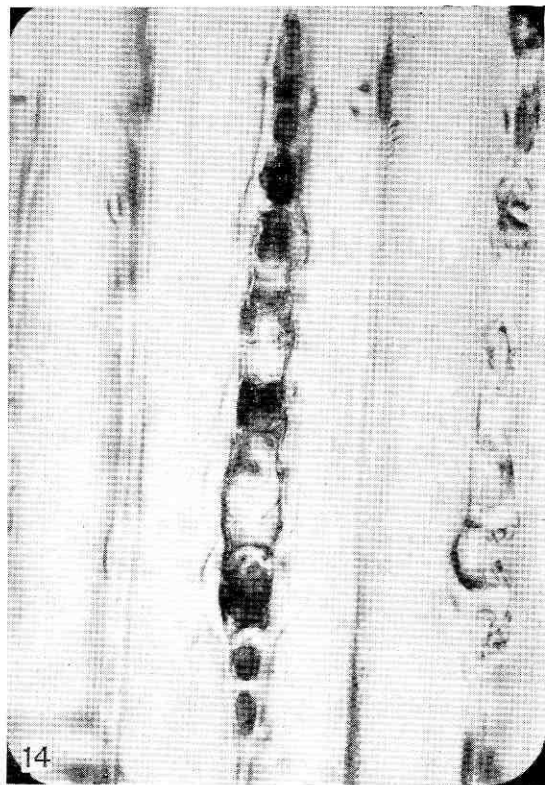
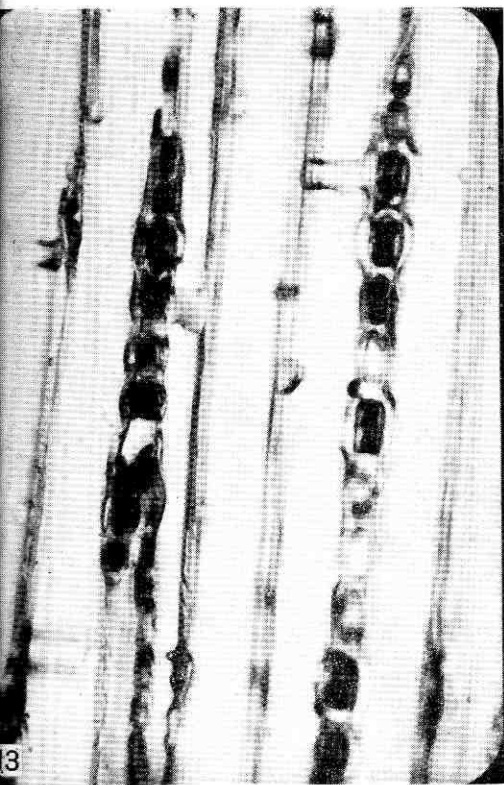
Rys. 9. Przekrój podłużny promieniowy. Xylomit super W widoczny jest w cewkach podłużnych drewna późnego (250 ×, oryg.)

Rys. 10. Przekrój podłużny promieniowy. Xylomit dystylowany stolarski widoczny jest w cewkach podłużnych drewna późnego (250 ×, oryg.)

Rys. 11. Przekrój podłużny promieniowy. Xylomit super W widoczny jest w cewkach podłużnych drewna późnego (400 ×, oryg.)

Rys. 12. Przekrój podłużny promieniowy. Xylomit super widoczny jest w jamkach otoczkowych cewek drewna wczesnego (250 ×, oryg.)





i wypełniał je podobnie jak na przekroju podłużnym promieniowym. Na przekroju stycznym przebiegającym przez drewno wczesne (rys. 13 - 15) cewki podłużne nie zawierały oleju, podobnie jak na przekroju promieniowym. Jedynie w niektórych jamkach lejkowatych widoczne były małe ilości oleju (rys. 15).

Przedstawione rozmieszczenie oleju w nasyconej strefie drewna było charakterystyczne dla wszystkich pięciu środków grzybobójczych. Obserwacje mikroskopowe wykazały, że rozmieszczenie Xylamitu super, Xylamitu popularnego i Xylamitu destylowanego barwionego w bielu drewna sosnowego o wilgotności 0, 12, 16, 20, 24 i 28% nanoszonych przez smarowanie [12] oraz Xylamitu popularnego w bielu drewna sosnowego o wilgotności 16 i 28% nasycanym metodą kąpieli [13] jest podobne. Przedstawione wyniki badań są również zgodne z wynikami uzyskanymi przez Schulzego i Thedena [9] w badaniach nad rozmieszczeniem oleju kreozotowego w drewnie sosnowym o wilgotności od 4 do 28%, nasycanym metodą smarowania.

III. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przeprowadzone badania nad rozmieszczeniem oleju w zaimpregnowanym drewnie sosnowym wykazały, że głównymi elementami budowy anatomicznej drewna, w których stwierdzono obecność oleju, były cewki podłużne drewna późnego, promienie rdzeniowe i niektóre jamki otoczkowe cewek drewna wczesnego. Elementy te stanowiły w badanym drewnie kapilary o najmniejszych średnicach. Z ich rozmieszczenia oraz stopnia wypełnienia olejem można wnioskować, które z występujących kapilar w drewnie stanowią główne drogi wnikania i decydują o chłonności roztworów przez drewno. W przeprowadzonych doświadczeniach impregnaty nanoszone były na powierzchni odrzdzeniowe próbek, stanowiące przekrój styczny. Na tym przekroju dostępnymi kapilarami dla nanoszonych roztworów były: promienie rdzeniowe, wnętrza cewek podłużnych leżących w płaszczyźnie przekroju i jamki otoczkowe w ścianach tych cewek. Z budowy anatomicznej drewna wynika, że głównymi drogami kapilarnego wnikania roztworów w drewno powinny być promienie rdzeniowe. Przeprowadzone obserwacje mikroskopowe nad rozmieszczeniem

Rys. 13. Przekrój podłużny styczny. Xylamit super W widoczny jest w światłach komórek na całej wysokości promienia rdzeniowego oraz, w sąsiednim promieniu rdzeniowym, obok komórek wypełnionych olejem widoczne są komórki wolne od oleju (250 ×, oryg.)

Rys. 14. Przekrój podłużny styczny. Xylamit super widoczny jest w niektórych światłach komórek promienia rdzeniowego (400 ×, oryg.)

Rys. 15. Przekrój podłużny styczny. Xylamit popularny widoczny jest w niektórych światłach komórek promienia rdzeniowego i małe ilości oleju w niektórych jamkach lejkowatych (400 ×, oryg.)

Rys. 16. Przekrój podłużny promieniowy drewna wczesnego. Xylamit super widoczny jest w cewkach poprzecznych i komórkach mięksizowych na całej wysokości promienia rdzeniowego (250 × oryg.)

oleju potwierdziły tę ogólnie znaną prawidłowość. Zaobserwowano jednocześnie, że promienie rdzeniowe zawierały olej na całej swej wysokości — w cewkach poprzecznych i komórkach miękiszowych, natomiast cewki podłużne drewna późnego zawierające olej graniczyły z cewkami podłużnymi drewna wczesnego wolnymi od oleju.

Takie zlokalizowanie oleju w drewnie świadczy o różnej sile ssącej kapilar występujących w drewnie. Olej zawierały kapilary o najmniejszej średnicy i zgodnie z ogólnie znaną prawidłowością — one wykazywały największą aktywność w pochłanianiu roztworów. Kapilary promieni rdzeniowych będące w kontakcie z roztworem wchłaniały go na znaczną głębokość, a następnie z promieni olej pobierany był przez sąsiadujące cewki drewna późnego. Cewki drewna wczesnego nie zawierały oleju i należy sądzić, że nawet przejściowo olej nie był przez nie pochłaniany [4]. Langendorf [6] wyraża pogląd, że roztwór z promieni rdzeniowych jest pobierany tylko przez cewki drewna późnego. Cewkom drewna wczesnego przypisuje wymieniony autor funkcję wentyli, przez które uchodzi powietrze. Jamki otoczkowe, stanowiące najmniejsze kapilary, w drewnie wczesnym nie odegrały, jak można sądzić na podstawie uzyskanych wyników, widocznej roli przy nasycaniu, a więc i rozmieszczeniu oleju w drewnie. Występowanie oleju w niektórych jamkach otoczkowych w pobliżu promieni rdzeniowych lub drewna późnego było wynikiem, jak można przypuszczać, tylko powierzchniowej penetracji oleju [1]. Wykryta przez Buro [3] w reakcjach barwnych obecność oleju na ściankach cewek drewna wczesnego znajduje podobne wytłumaczenie.

IV. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań mikroskopowych można sformułować następujące wnioski.

1. Rozmieszczenie oleistych środków grzybobójczych w zaimpregnowanej strefie drewna było nierównomierne; olej zlokalizowany był w promieniach rdzeniowych na całej szerokości słoja, w cewkach drewna późnego i w niektórych jamkach otoczkowych cewek drewna wczesnego.

2. Badane środki grzybobójcze: Xylamit super, Xylamit super W, Xylamit popularny, Xylamit żeglarski i Xylamit destylowany stolarski nie wykazywały różnic w rozmieszczeniu w drewnie.

3. Głównymi drogami wnikania kapilarnego środków oleistych w drewno były promienie rdzeniowe, natomiast kapilarami, które rozprowadzały olej z promieni rdzeniowych wewnątrz drewna, były cewki drewna późnego o najmniejszych średnicach.

LITERATURA

1. Becker G., Starfinger K.: Der Einfluss von Holzeigenschaften und Holzart auf die Flüssigkeitsaufnahme beim Kurztauchen von Kiefern- u. Fichtenholz. „Holz als Roh- u. Werkstoff“ 1956; 3.

2. Bellmann H.: Über den Einfluss der Tüpfelkapillaren und Micellarinterstizien auf die Mechanik von Imprägniervorgängen mit Lösungen. „Mitt. d. Bund. f. Forst- u. Holzwirt“. 1955; 37.
3. Buro A.: Beitrag zum Nachweis von öligen Schutzmitteln im Holz. „Holz als Roh- u. Werkstoff“ 1957; 10.
4. Buro A., Buro E. A.: Beitrag zur Kenntnis der Eindringwege für Flüssigkeiten in Kieferholz. „Holzforschung“ 1959; 3.
5. Hausbrandt L.: Badania porównawcze nad strukturą anatomiczną drewna sosen krajowych i niektórych obcych uprawianych w Polsce. „Roczniki Sekcji Dendrologicznej Pol. Tow. Bot.“ 1953; t. 9.
6. Langendorf G.: Physikalische Grundlagen der Trogränkung. Holztechnologie 1962.
7. Perkitny T.: Badania nad nasyceniem bielu sosnowego zanurzonego w wodzie. „RNRiL” 1935; 34.
8. PN-61/C-04901. Środki ochrony drewna. Oznaczanie głębokości wnikania w drewno.
9. Schulze B., Theden G.: Über das Eindringvermögen von Holzschutzmitteln und dessen Prüfung. Wiss. Abh. der Deutschen Materialprüfungsanstalten. Berlin 1950.
10. Teesdale Clyde H.: Relative resistance of various conifers to injection with creosote. “U.S. Dept. Agr. Bull”. 1914; 101 /Sept. 25.
11. Trendelenburg R.: Das Holz als Rohstoff. München — Berlin 1939.
12. Wytwer T.: Wpływ stopnia wilgotności drewna na wnikanie impregnatów. „Folia Forestalia Polonica” 1963; ser. B, z. 5.
13. Wytwer T.: Badania nad wnikaniem solowych i olejowych środków grzybobójczych do drewna sosny. Warszawa 1965 (maszynopis).

Tadeusz Wytwer

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОПИТЫВАЮЩИХ МАСЛЯНИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗАБОЛОНИ СОСНОВОЙ ДРЕВСИНЫ ОБЕСПЕЧЕННОЙ МЕТОДОМ БЕЗ ДАВЛЕНИЯ

Краткое содержание

Были проведены микроскопические исследования по распределению в заболони сосновой древесины пяти средств отечественного производства со следующими торговыми названиями: Ксиламит популярный, Ксиламит Супер, Ксиламит Супер В, Ксиламит навигационный и Ксиламит дистиллированный столярный. Древесина пропитывалась фунгицидами согласно стандарту ПН-61 Ц-04901. Распределение масла исследовано в трех разрезах древесины: поперечным, продольным радиальным и тангенциальным. Результаты исследований представлены на микроскопических снимках.

Исследованные маслянистые фунгициды были распределены неравномерно; масло находилось в сердцевинных лучах, в трахеидах поздней древесины и в некоторых окаймленных порах ранней древесины.

Tadeusz Wytwer

DISTRIBUTION OF CERTAIN OILY IMPREGNANTS IN THE SAPWOOD OF PINE PROTECTED WITH THE AID OF PRESSURELESS TECHNIQUES

Summary

Microscopic studies were carried out on the distribution of five oily agents of Polish production with following trade names: Xylamit popularny, Xylamit super, Xylamit super

W, Xylamit żeglarski, and Xylamit destylowany stolarski. Wood was impregnated with fungicides according to the standard PN-61/C-04901. Oil distribution was examined on three sections of wood, namely: cross-section, longitudinal radial section, and longitudinal tangent section. Results of examinations were illustrated by microscopic photographs.

Examined oily fungicides were distributed unevenly; the oil of concentrated in pith radii, in vessels of late wood, and in certain envelope cavities of an early wood.

Wpłynęło do Komitetu Redakcyjnego 12 VIII 1970