

TADEUSZ WYTWER

Badania nad zabezpieczaniem drewna przed grzybami wywołującymi barwice

Исследования защиты древесины от грибов вызывающих её обесцвечивание

Studies on wood protection against
fungi causing discoloration

Drewno okrągłe, korowane i niekorowane, składowane jest często jeszcze w stanie dość znacznej wilgotności. Jest też przeważnie infekowane przez grzyby wywołujące barwice drewna. Jak podają T a r o - c i ń s k i (6), S t o l a r s k i i in. (5), jest około 100 gatunków grzybów powodujących siniznę i pleśnienie drewna. Najczęściej wśród grzybów zmieniających barwę drewna występują gatunki wywołujące sinizny. Zna- ne są również inne barwice drewna, jak np.: przebarwienie drewna na kolor kawowobrunatny (*Discula brunneotingens*), brunatnoczarny (*Aspergillus niger*), brudnozielony (*Penicillium*), żółty (*Verticillium*) i in. Termin sinizna obejmuje zabarwienia drewna wywołane przez grzyby należące do workowców (*Ascomycetes*) i grzybów niedoskonałych (*Deuteromyce- tes*), których strzępki rozwijają się na powierzchni drewna oraz wrastają w głąb. Termin pleśnienie drewna obejmuje zmiany powierzchniowe za- barwienia drewna wywołane przez grzyby niedoskonałe, których strzępki nie wnikaają w głąb. Wymienione grzyby rozwijają się w zasadzie wyłącz- nie na drewnie bielastym. Dla większości z nich minimum wilgotności wynosi 25%, optimum od 35 do 80%, maksimum około 160%; najszybszy rozwój gatunków grzybów odbywa się w temperaturze od 18 do 23°C, jako dolną granicę przyjmuje się temperaturę około 5°C. Istnieją gatunki rozwijające się poniżej 0°C. Grzyby wywołujące siniznę z reguły wystę- pują zbiorowo. Jak podają G ä u m a n n (2) i B i s b y (1), skład gatun- kowy zbiorowisk mikroorganizmów zmienia się w zależności od pory roku, pogody, mikroklimatu. W określonych warunkach pojawiają się zbioro- wiska o jednakowym składzie, a przy zmianie tych warunków mogą za- nikać poprzednie gatunki, a na ich miejsce lub obok pojawiają się nowe gatunki (7), w tym również grzyby powodujące pleśniowy rozkład drewna (8). Infekcja składowanego drewna odbywa się z reguły za pośredni- ctwem zarodników konidialnych. Grzyby wywołujące barwice drewna wytwarzają zarodniki konidialne w ilościach astronomicznych. Po opad- nięciu na odkryte drewno (w miejscach uszkodzeń kory, powierzchni po odciętych gałęziach, przekroje poprzeczne) kiełkują one i dają początek nowym koloniom grzybni.

Zabezpieczenie drewna przed grzybami wywołującymi barwice jest zabiegiem złożonym. Zainfekowanie drewna tymi grzybami może nastąpić już w lesie po ścięciu drzew, w czasie transportu i na składzie surowca. Grzyby te charakteryzują się zróżnicowaną i na ogół wysoką odpornością na działanie środków grzybobójczych.

MATERIAŁY I METODYKA

Środki ochrony. Produkowane w kraju środki ochrony drewna są skuteczne w stosunku do grzybów podstawczaków powodujących zgniliznę drewna. W stosunku do grzybów rozkładu pleśniowego (8) i grzybów sinizny produkowane impregnaty są mało skuteczne.

W lesie zaleca się stosowanie do ochrony drewna przed owadami i przed grzybami dwóch preparatów — Kornikolu i Lasochronu (3). Poza lasem do ochrony drewna obecnie zaleca się stosowanie związków chemicznych w postaci wodnych roztworów — ortofenylofenolanu sodowego i pięciochlorofenolanu sodowego. Wymienione dwa związki chemiczne, stosowane w naszym kraju do ochrony drewna tartaczego przed sinizną, mają istotne wady. Ortofenylofenolan sodowy, jak podają Lewandowski i Tarociński (4), nie zawsze skutecznie chroni drewno przed sinizną. Pięciochlorofenolan sodowy skutecznie zabezpiecza drewno przed sinizną, ale jest bardzo szkodliwy dla ludzi — jest trucizną akumulującą się w organizmie człowieka (5).

W przeprowadzonych badaniach zastosowano następujące środki grzybobójcze.

Intox S, środek ochrony drewna produkowany w kraju, charakteryzujący się wysoką toksycznością wobec grzybów podstawczaków i małą szkodliwością dla ludzi i zwierząt, barwi drewno.

Preparat R-12. Jest to nowy środek ochrony drewna. Rozpoczęcie jego produkcji ma nastąpić w 1977 roku. Jest to środek o działaniu kompleksowym, barwi drewno.

Preparaty według własnych recept P 1, P 2 i P 5.

Bazą toksyczną tych środków są kwaśne fluorki. P 1, P 2 i P 5 różnią się między sobą zmiennym udziałem kwaśnych fluorków i związków chemicznych stanowiących wypełniacze. Preparaty te charakteryzują się dobrym wnikiem do drewna i nie zmieniają naturalnej barwy drewna.

Drewno. Próbkę do badań laboratoryjnych i terenowych wybrano z dłużyc sosnowych w Mazowieckich Zakładach Przemysłu Drzewnego w Przetyczy. Dłużyce te pochodziły z drzew 40- do 50-letnich. Próbkę do badań laboratoryjnych miały wymiary $50 \times 50 \times 50$ mm i zostały wykonane z obwodowych części pnia. Do badań terenowych użyto wyrzynków o kształcie walca i wymiarach: długość — 100 cm, średnica — 14 cm. Wilgotność próbek użytych w badaniach laboratoryjnych wahała się w granicach od 55,5% do 116,6%; wilgotność próbek zastosowanych w badaniach terenowych od 64,0% do 114,7%.

Nasycanie. Impregnację próbek drewna przeprowadzono roztworami wodnymi badanych preparatów o stężeniu 10%. W warunkach laboratoryjnych nasycano próbki metodą kąpieli. Przyjęto następujące czasy kąpieli: 10 sek., 30 sek., 1 min., 2 min., 5 min. i 10 min. Przed nasycaniem prze-

kroje poprzeczne próbek zablokowano parafiną w celu wyeliminowania wnikania roztworów wzdłuż włókien. Ilość pochłoniętego roztworu określano wagowo z dokładnością do 0,01 g, głębokość wnikania na przekroju poprzecznym próbek mierzono z dokładnością do 0,5 mm (9). W warunkach terenowych nasycanie wyrzynków przeprowadzono metodą dwukrotnego smarowania, łącznie z przekrojami poprzecznymi, w odstępie czasu 15 min.

WYNIKI BADAŃ

A. Badania laboratoryjne

Określenie toksyczności badanych środków ochrony przeprowadzono metodą pożywkową, na standardowej pożywce agarowo-brzeczkowej. Środki grzybobójcze wprowadzono do pożywki w następujących stężeniach: 0,01%, 0,10%, 0,20%, 0,50%, 1,0% i 5,0% w trzech powtórzeniach. Infekcji pożywki w płytkach Petriego dokonano przez posiew wodą zarodnikową w ilości 1 cm³ na 1 płytkę; była ona sporządzona z pobranych zarodników grzybów tzw. mieszanki genewskiej. Grzyby wchodzące w skład mieszanki genewskiej charakteryzują się powszechnym występowaniem i wysoką odpornością na działanie środków grzybobójczych.

Płytki umieszczono w termostacie, w stałej temperaturze 23°C i wilgotności względnej powietrza około 90%. Po 8 dniach wzrostu grzybni przeprowadzono ocenę ustalając ED₅₀ i ED₁₀₀ — stężenie efektywnie hamujące wzrost grzybni w 50% i 100% w stosunku do wzrostu grzybni na pożywce bez fungicydu (kontrolnej). Uzyskano następujące wyniki:

Intox S: D₅₀ = 5,0%,
preparat R-12: D₅₀ = 0,2%, D₁₀₀ = 0,5%,
preparat P 1: D₅₀ = 0,2%, D₁₀₀ = 0,5%,
preparat P 2: D₅₀ = 0,2%, D₁₀₀ = 0,5%,
preparat P 5: D₅₀ = 0,2%, D₁₀₀ = 0,5%.

Toksyczność preparatów R-12, P 1, P 2 i P 5, określono metodą pożywkową wobec grzybów mieszanki genewskiej, wynosiła 0,5%. Toksyczności Intoxu S nie określono, ponieważ najwyższe stężenie fungicydu w pożywce 5,0% nie stanowiło stężenia grzybobójczego, lecz tylko stężenie hamujące. Preparat Intox S wyeliminowano z dalszych badań. Impregnację próbek drewna przeprowadzono wodnymi roztworami następujących preparatów: R-12, P 1, P 2 i P 5. Uzyskane wyniki podano w tabeli.

Ilość pochłoniętego roztworu badanych środków wahała się w granicach od 67,0 g/m² (czas kąpieli 10 sek) do 203,4 g/m² (czas kąpieli 10 min.). Najbardziej był pochłaniany preparat R-12. Z trzech badanych kompozycji P 1, P 2 i P 5 roztwór mieszaniny P 5 wnikał do drewna w największej ilości. Przedłużanie czasu kąpieli powodowało wzrost ilości pochłoniętego przez drewno roztworu. Przy czasie kąpieli 10 sekund ilość wchłoniętego roztworu była mniejsza od 100 g/m² (od 67 do 96 g/m²). Ilość pochłoniętego roztworu 100 g/m² i wyżej otrzymano przy czasie kąpieli 2 min. dla wszystkich badanych środków. Natomiast 200 g/m² roz-

Ilości pochłoniętego roztworu i głębokości wnikania

Czas kąpiele sek.	R-12		P 1		P 2		P 5	
	ilość roztworu g/m ²	głębokość wnikania mm	ilość roztworu g/m ²	głębokość wnikania mm	ilość roztworu g/m ²	głębokość wnikania mm	ilość roztworu g/m ²	głębokość wnikania mm
10	95,0	3,3	70,3	5,3	67,0	4,6	88,3	7,6
30	108,4	3,3	82,1	5,3	78,7	4,5	96,6	7,5
60	119,6	3,9	91,3	5,5	84,5	4,6	98,5	7,9
120	150,2	4,1	111,2	5,9	100,3	5,0	125,8	8,5
300	174,0	4,1	117,8	6,2	112,2	5,9	133,3	8,9
600	203,4	4,6	130,0	6,6	123,1	6,1	153,1	9,5

Preparat R-12: głębokość wnikania oznaczono przez ujawnienie obecności chromu w drewnie

Preparaty: P 1, P 2 i P 5 -- przez ujawnienie fluoru

tworu pochłonięło drewno przy czasie kąpieli 10 min. w jednym przypadku (preparat R-12).

Preparat R-12, w zakresie badanych czasów kąpieli, wniknął do drewna na głębokość od 3,3 do 4,6 mm, P 1 na głębokość od 5,3 do 6,6 mm, P 2 na głębokość od 4,6 do 6,1 mm i środek P 5 wniknął do drewna na głębokość od 7,5 do 9,5 mm. Użyte w badaniach kompozycje środków P 1, P 2 i P 5 wniknęły do drewna na znacznie większą głębokość w porównaniu do preparatu R-12, a z wymienionych kompozycji na największą głębokość wnikła mieszanina P 5. Przedłużenie czasu kąpieli zwiększało głębokość wnikania wszystkich badanych środków. Jednak przy najkrótszym czasie kąpieli (10 sek.) głębokość wnikania była znaczna i dla preparatu P 5 wynosiła 7,6 mm, dla R-12 — 3,3 mm, dla P 1 — 5,3 mm oraz P 2 — 4,6 mm.

B. Badania terenowe

25.6.1976 r. pobrano 15 wyrzynków długości 100 cm i średnicy 14 cm na terenie Zakładu w Przetyczy. Wilgotność drewna wynosiła od 64,0% do 114,7%. Do nasycania drewna zastosowano cztery środki: R-12, P 1, P 2 i P 5, impregnując każdym preparatem 3 wyrzynki. Ilość pochłoniętego roztworu wahała się w granicach od 200 do 300 g/m², w tym również roztwór pochłonięty przez przekroje poprzeczne. Zaimpregnowane wyrzynki i 3 wyrzynki niezaimpregnowane oznakowano trwale i ułożono w przewiewny stos w narożniku hali fabrycznej pod dachem.

Do 5.10.1976 r. wszystkie wyrzynki zaimpregnowane i kontrolne nie wykazywały żadnych zmian: nie pojawiły się ślady infekcji i przebarwień. 5.10.1976 r. zaimpregnowano 12 nowych wyrzynków tymi samymi środkami jak poprzednio. Wilgotność drewna jak i ilość pochłoniętego roztworu były zbliżone do poprzednich wartości. Wyrzynki obu serii ułożono

w stosy na otwartym powietrzu. Dodatkowo między zaimpregnowane wyrzynki umieszczono pobrane gotowe elementy z terenu zakładu porażone grzybami i z objawami przebarwień drewna. Stos ułożono na głucho, bez zabezpieczenia przed opadami atmosferycznymi. Kontrolę stanu drewna przeprowadzono w dniu 13.12.1976 r. (ogłędziny makroskopowe).

Stwierdzono następujący stan wyrzynków.

1. Drewno impregnowane 25.6.1976 r.:

a) Wyrzynki kontrolne (niezaimpregnowane): były porażone grzybami na powierzchni, na wyrzynkach występowały smugi przebarwienia drewna na kolor szarzielony.

b) Wyrzynki zaimpregnowane środkiem P 1: występowały naloty delikatnej grzybni koloru ciemnego i powierzchniowe plamy przebarwień.

c) Wyrzynki zaimpregnowane środkiem P 2: stan jak przy środku P 1.

d) Wyrzynki zaimpregnowane środkiem P 5: drewno zachowało barwę naturalną, bez widocznych nalotów grzybni.

e) Wyrzynki zaimpregnowane środkiem R-12: drewno w stanie zdrowym, przebarwienie drewna zostało spowodowane zastosowanym środkiem ochronnym.

2. Drewno impregnowane 5.10.1976 r.:

Wszystkie wyrzynki zaimpregnowane nie wykazywały objawów porażenia, drewno było zdrowe, zachowało naturalną barwę bądź barwę nadaną przez impregnat (R-12).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Do badań laboratoryjnych określenia toksyczności wobec workowców (*Ascomycetes*) i grzybów niedoskonałych (*Deuteromycetes*) wzięto pięć środków ochrony: dwa gotowe preparaty — Intox S i preparat R-12 oraz trzy własne kompozycje oznaczone symbolami P 1, P 2 i P 5. W wyniku określenia wartości toksycznej metodą pożywkową z dalszych badań wyeliminowano Intox S. Stwierdzono, że z pozostałych czterech preparatów w warunkach terenowych dwa z nich skutecznie zabezpieczają drewno: są to preparaty R-12 i P 5. Drewno zabezpieczone tymi środkami nie wykazywało objawów infekcji i przebarwień.

WNIOSKI

1. W wyniku przeprowadzonych prac wytypowano dwa środki ochrony oznaczone symbolami R-12 i P 5 do zabezpieczania drewna przed grzybami powierzchniowymi i grzybami wywołującymi barwicę drewna.

2. Przydatność wymienionych preparatów, przed zastosowaniem, należy sprawdzić w procesie technologicznym, w skali półtechnicznej.

3. Czas kąpieli drewna w roztworach wodnych powinien wynosić minimum 1 minutę (drewno powinno pochłoniąć co najmniej 100 g/m² roztworu). Stosowanie dłuższego czasu kąpieli (zanurzenia) zwiększa skuteczność zabiegu impregnacji i jest celowe w odniesieniu od drewna przeznaczonego do dłuższego składowania.

4. Głębokie wnikiwanie preparatu P 5 może wyeliminować potrzebę stosowania powtórnej impregnacji elementów wyrobionych (finalnych).

LITERATURA

1. Bisby G. D. — Geographical distribution of fungi. „Botan. Rev.” 1943, 9.
2. Gäumann E. — Nauka o infekcyjnych chorobach roślin. PWRiL, Warszawa 1959.
3. Kulesza J., Karaszewska M. — Preparat Lasochron dalszym etapem walki z korozją drewna w lesie. „Sylwan” 11, 1969.
4. Lewandowski O., Tarociński E. — Badania nad udoskonaleniem preparatu do zabezpieczania tarcicy przed sinizną. „Zesz. Prob. Post. Nauk Roln.” 1976, z. 178.
5. Stolarski P., Tarociński E., Urbanik E. — Kąpiele antyseptyczne. PWRiL, Warszawa 1964.
6. Tarociński E. — Zagadnienie ochrony sosnowego drewna tartaczno i tarcicy przed sinizną. „Prace ITD”, XVII, 2 (54) 1970, Poznań.
7. Tarociński E., Stolarski P. — Wpływ okresów pozyskiwania i składowania sosnowego drewna tartaczno na stopień rozwoju i skład zespołów grzybów wywołujących siniznę. „Zeszyty Naukowe SGGW” — Leśnictwo 18, Warszawa 1972.
8. Ważny J. — Badania nad występowaniem „rozkładu pleśniowego” drewna w Polsce. „Zeszyty Naukowe SGGW” — Leśnictwo 14, Warszawa 1970.
9. PN-75/C-04901 — Środki ochrony drewna. Oznaczanie głębokości wnikania w drewno w metodzie smarowania.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 15 marca 1977 r.

Краткое содержание

В проведенных исследованиях применялись 5 соляных средств защиты: Интокс С, препарат Р-12 и 3 средства на основании собственных рецептов. Сосновая древесина происходящая из срезанных деревьев в возрасте 40 до 50 лет, подвергнутая исследованиям характеризовалась большим участием заболони и высокой влажностью.

На основании полученных результатов лабораторных и полевых исследований для практической защиты древесины от грибов вызывающих её обесцвечивание, были отобраны 2 средства защиты обозначенные символами Р-12 и П5.

Summary

Five protective salts were applied in the studies, namely: Intox S, R-12 preparation, and three author's own formulations. The protected pine wood came from 40 to 50 years old, fell down trees and characterized itself with a high proportion of sapwood and a high moisture.

On the basis of results obtained in the course of laboratory and field studies two preparations, namely those denoted by symbols R-12 and P 5, were selected for a practical protection of wood against fungi causing discoloration.