

BADANIE TRWAŁOŚCI ZABEZPIECZANIA DREWNA I TWARDYCH PŁYT PIŁŚNIOWYCH PRZED TERMITAMI NIEKTÓRYMI ŚRODKAMI IMPREGNACYJNYMI

Jan Dominik

Instytut Ochrony Lasu i Drewna Akademii Rolniczej w Warszawie
Dyrektor: prof. dr hab. Jan Dominik

Synopsis. W pracy przedstawiono wyniki laboratoryjnych badań nad trwałością termitobójczego działania 4 środków impregnacyjnych, w skład których wchodziły fluoroborany, pięciochlorofenol, oleje węglowe i sześciochlorocykloheksan.

WSTĘP

Przeprowadzone w 1967 r. badania wykazały, że preparat Termitox PP-11 (w skład którego wchodził Termit jasny z dodatkiem 10% polistyrenu i 1% sześciochlorocykloheksanu) oraz Akroksyl 35% użyte w dawkach 200 g/m² zabezpieczały twarde płyty pilśniowe przed żerem termitów. Podobne działanie odnośnie do drewna sosnowego i świerkowego wykazał, oparty na fluoroboranych, Fungotox FB-TW w postaci 5- i 10-proc. roztworu wodnego oraz 5-proc. roztwór benzenowy pięciochlorofenolu z dodatkiem (do obu wymienionych środków) emulsji parafinowej i 1% sześciochlorocykloheksanu [1]. Preparaty te zostały zsyntetyzowane przez Instytut Technologii Drewna w Poznaniu [2, 3].

I. CEL I METODYKA PRACY

Celem pracy było stwierdzenie, jak przedstawia się skuteczność zabezpieczania drewna i twardych płyt pilśniowych przed termitami przez wymienione poprzednio środki po upływie 5 lat od ich zastosowania.

Próbki drewna i płyt pilśniowych, które okazały się w 1967 r. skutecznie zabezpieczone przed termitami przez omawiane preparaty, przechowywano przez 5 lat początkowo w termostatach, a później w pomieszczeniu służącym do hodowli termitów (temperatura 20-26°C, wilgotność względna powietrza ok. 96%). W 1972 r.

próbki te ponownie obsadzono termitami z zachowaniem identycznej metodyki doświadczeń jak w 1967 r.

Badanie skuteczności zabezpieczenia twardej płyt pilśniowych przeprowadzono na próbkach o wymiarach 50×25 mm, powleczonych w 1967 r. Termitoxem PP-11 i Akroksylem 35% w dawce 200 g/m^2 . Po dwie próbki układano obok siebie na klockach drewnianych o takich samych wymiarach długości i szerokości, jak próbki badanych płyt, a następnie całość ściągnano gumkami. W ten sposób boki próbek stykały się dłuższymi krawędziami, a wierzch próbek tworzył płaszczyznę, w środku której umocowywano pierścień szklany średnicy 30 mm i wysokości 30 mm. Do każdego pierścienia wpuszczano po 30 aktywnie odżywiających się osobników *Calotermes flavicollis* F. Wierzch pierścienia nakryto siatką metalową, a następnie siatkę tę przyciśnięto płytką z centralnie wywierconym otworem, wykonaną z pleksi-glasu. Próbki przechowywano następnie w słoikach Wecka umieszczonych w termostacie (temperatura 26°C , wilgotność względna powietrza ok. 96%). Kontrole prowadzono początkowo co 24 godziny, a później w odstępach 2-3-dniowych.

W analogiczny sposób badano odporność próbek powleczonych w 1967 r. tymi samymi preparatami i w takich samych dawkach, z tym że próbki te uprzednio (1967 r.) zostały poddane przyspieszonemu starzeniu w aparacie Xenotest 150. Zastosowano 6 cykli, w czasie których próbki płyt poddawano kolejno działaniu promieniowania świetlnego, temperatury powietrza $35\text{-}40^\circ\text{C}$, wilgotności powietrza 90-95%, opadom atmosferycznym i działaniu wiatru [2]. W taki sam sposób obsadzono termitami pary próbek porównawczych.

Badanie skuteczności zabezpieczania drewna przeprowadzono na próbkach drewna o wymiarach $50 \times 25 \times 15$ mm, traktowanych Fungotoxem FB-TW oraz preparatem na pięciochlorofenolu. Próby przeprowadzono na 4 seriach klocków. Pierwsze dwie serie obejmowały klocki sosnowe nasycone w 5-minutowej kąpieli 5- i 10-proc. roztworem wodnym Fungotoxu. Sosnowe klocki trzeciej serii nasycono metodą próżniowo-ciśnieniową 5-proc. roztworem benzenowym pięciochlorofenolu. Czwartą serię stanowiły klocki świerkowe zabezpieczone w 5-minutowej kąpieli 10-proc. roztworem wodnym Fungotoxu. Wszystkie klocki poddano, jeszcze przed badaniem ich odporności na żer termitów, przyspieszonemu starzeniu w aparacie Xenotest 150, z zastosowaniem cykli odpowiadających działaniu naturalnych warunków klimatu tropikalnego w ciągu około jednego roku [3].

Po dwa klocki z każdej serii układano obok siebie, a następnie obsadzono aktywnie odżywiającymi się osobnikami *C. flavicollis* F. Sposób obsadzenia klocków termitami oraz dalszy tok postępowania był podobny, jak w doświadczeniach nad odpornością płyt pilśniowych. W taki też sposób obsadzono termitami w klockach porównawczych.

Użyte w doświadczeniach termity pochodziły z hodowli Instytutu Ochrony Lasu i Drewna, rozmnożonych z kolonii zebranych w latach 1966 i 1968 w okolicach Dubrownika i Ulcinj w Jugosławii.

Podobnie jak w 1967 r. (pierwsza część doświadczeń), za skutecznie zabezpieczające uznano te preparaty, przy których próbki nie zostały uszkodzone w stopniu widocznym gołym okiem, a wszystkie termity zginęły najdalej w ciągu 1 miesiąca.

II. WYNIKI

Wyniki doświadczeń obrazują tabele 1 i 2. Dane zawarte w tabeli 1 wskazują, że próbki płyt były skutecznie chronione przed termitami tylko w 1967 r., a więc w roku zabezpieczenia płyt badanymi preparatami. Świadczy o tym brak jakichkolwiek uszkodzeń próbek oraz pełna śmiertelność termitów użytych w doświadczeniu. Zależnie od zastosowanego preparatu termyty zginęły najdalej w ciągu 7-28 dni. Natomiast te same próbki poddane działaniu termitów w 1972 r., a więc po upływie 5 lat od daty powleczenia płyt badanymi środkami, zostały silnie uszkodzone, a termyty wykazywały pełną żywotność nawet po upływie 37 dni. Co prawda, próbki porównawcze zostały w krótszym czasie znacznie silniej zniszczone niż próbki doświadczalne. Jednak mając na uwadze stopień i rodzaj uszkodzenia próbek doświadczalnych należy stwierdzić, że badane preparaty po upływie 5 lat od ich zastosowania nie chronią płyt w skuteczny sposób przed zniszczeniami powodowanymi przez termyty.

Tabela 1

Wyniki badania skuteczności zabezpieczania twardych płyt pilśniowych przed termitami

Preparat	Liczba dni, po których nastąpiła pełna śmiertelność termitów		Rodzaj uszkodzenia próbek	
	1967	1972	1967	1972
Termitox PP-11 NPS	21	brak śmiertelności nawet po 37 dniach	brak uszkodzeń	próbki przegryzione „na wylot”, ponadto widoczne gołym okiem ślady żeru na ich powierzchni
Termitox PP-11 PS	28	jak wyżej	jak wyżej	próbki przegryzione do połowy swej grubości, ponadto wyraźne uszkodzenia ich powierzchni
Akroksyl 35% NPS	7	„	„	próbki przegryzione „na wylot”, ponadto widoczne gołym okiem ślady żeru na ich powierzchni
Akroksyl 35% PS	21	„	„	jak wyżej
Próbki kontrolne	brak śmiertelności	brak śmiertelności	próbki przegryzione „na wylot”, ponadto głębokie uszkodzenia ich powierzchni	próbki przegryzione „na wylot”, ponadto głębokie uszkodzenia ich powierzchni

PS — próbki poddane przyspieszonemu starzeniu.

NPS — próbki nie poddane przyspieszonemu starzeniu.

Tabela 2

Wyniki badania skuteczności zabezpieczania drewna przed termitami

Preparat	Liczba dni, po których nastąpiła pełna śmiertelność terminów		Rodzaj uszkodzenia próbek	
	1967	1972	1967	1972
Pięciochlorofenol 5% (sosna)	2	28	brak uszkodzeń	widoczne tylko przy użyciu lupy ślady uszkodzeń powierzchni drewna
Fungotox FB-TW 5% (sosna)	2	28	jak wyżej	jak wyżej
Fungotox FB-TW 10% (sosna)	2	27	„ „	„ „
Fungotox FB-TW 10% (świerk)	2	29	„ „	jak wyżej, ponadto jedna z próbek nadgryziona do głębokości ok. 0,5 mm
Próbki kontrolne	brak śmiertelności	brak śmiertelności	powierzchnia i wnętrze próbek silnie zdrążone	powierzchnia i wnętrze próbek silnie zdrążone

Jak wynika z tabeli 2, próbki drewna zabezpieczone badanymi środkami były po upływie 5 lat nadal skutecznie chronione przed termitami. Tylko na jednej z próbek, nasyconej 10-proc. roztworem Fungotoxu, stwierdzono widoczne gołym okiem uszkodzenie w postaci maleńkiej jamki głębokości około 0,5 mm. Na wszystkich pozostałych próbkach nadgryzienia powierzchni drewna były widoczne tylko przy użyciu silnej lupy. Podejmowanie prób żerowania skończyło się we wszystkich przypadkach pełną śmiertelnością termitów, a wszystkie osobniki zginęły najdalej w ciągu 29 dni. W tym czasie nie stwierdzono żadnej śmiertelności wśród termitów osadzonych na klockach porównawczych, a klocki te zostały bardzo silnie uszkodzone.

Zauważyć jednak należy, że w doświadczeniu przeprowadzonym w 1967 r., a więc w roku nasycania próbek drewna badanymi preparatami, termytę ginęły najdalej w ciągu 2 dni, nie podejmując w ogóle prób żerowania. Z całą pewnością zostało to spowodowane szybkim działaniem cześciochlorocykloheksanu jako truciźny oddechowej i kontaktowej. W miarę upływu czasu związek ten ulegał jednak rozkładowi, tracąc stopniowo swą toksyczność względem owadów. Tym też należy tłumaczyć przedłużenie się do 29 dni okresu wymierania termitów w doświadczeniu przeprowadzonym w 1972 r., a więc po upływie 5 lat od chwili nasycenia próbek. Brak lub zbyt słabe działanie oddechowe czy kontaktowe zastosowanych preparatów umożliwiło termitom podejmowanie prób żerowania. Próby te skończyły się śmiercią

wszystkich osobników, najprawdopodobniej na skutek działania fluoroboranów i pięciochlorofenolu jako trucizn żołądkowych.

Jak już wspomniano, badania nad odpornością płyt na żer termitów prowadzono równolegle na dwóch seriach próbek, poddanych i nie poddanych procesowi przyspieszonego starzenia w aparacie Xenotest 150. Na marginesie niniejszego opracowania nasuwa się więc pytanie, czy zastosowany sposób przyspieszonego starzenia odpowiada we właściwym stopniu warunkom naturalnego rozkładu preparatów w miarę upływu czasu i związanej z tym utracie czy obniżeniu się ich właściwości toksycznych. Z tabeli 1 wynika, że skutki poddania próbek przyspieszonemu starzeniu uwidoczniły się tylko w szybkości obumierania termitów w przeprowadzonej w 1967 r. pierwszej części doświadczenia. Termity osadzone na próbkach poddanych przyspieszonemu starzeniu zginęły w przypadku zabezpieczenia Termitoxem o 7 dni później, a na próbkach powleczonych Akroksylem o 14 dni później niż na próbkach nie przeprowadzonych przez aparat Xenotest. Wynika stąd, że poddanie próbek procesowi przyspieszonego starzenia spowodowało obniżenie toksyczności badanych preparatów. W grę wchodzi tu częściowa utrata ich właściwości jako trucizn oddechowych i kontaktowych. Częściowa utrata tych właściwości nie odpowiada jednak naturalnemu obniżeniu się toksyczności badanych preparatów na skutek 5-letniego składowania próbek. Wskazują na to wyniki doświadczenia przeprowadzonego w 1972 r. Próbki nie poddane procesowi przyspieszonego starzenia zostały uszkodzone przez termity w takim samym stopniu, jak próbki poddane temu procesowi. W obu też przypadkach termity wykazywały pełną żywotność nawet po upływie 37 dni. Co prawda poddając próbki procesowi przyspieszonego starzenia nie określono dokładnie, jakiemu okresowi naturalnego działania klimatu ma odpowiadać ten proces [2]. Z powyższych rozważań wynika jednak, że zastosowany sposób przyspieszonego starzenia nie jest wystarczający do wyciągania wniosków o skuteczności termitobójczego działania preparatów po upływie 5 lat od ich zastosowania.

W doświadczeniu nad skutecznością zabezpieczenia drewna dysponowano tylko próbkami poddanymi procesowi przyspieszonego starzenia, z zastosowaniem cykli odpowiadających działaniu naturalnych warunków klimatu tropikalnego w ciągu jednego roku. Brak więc możliwości porównania z wynikami, które zostałyby uzyskane przy zastosowaniu próbek nie poddanych przyspieszonemu starzeniu. Wydaje się jednak, że i w tym przypadku zastosowany sposób sztucznego starzenia nie jest wystarczający do wyciągania wniosków o termobójczej skuteczności badanych preparatów nawet po upływie 1 roku od chwili ich zastosowania, jak to przewidywał program [3]. W skład badanych środków wchodził sześciochlorocykloheksan. Wiadomo, że na przestrzeni otwartej i nasłonecznionej wymieniony związek rozkłada się bardzo szybko, często już w ciągu kilkunastu, a nawet kilku godzin. Tymczasem, mimo poddania próbek przyspieszonemu starzeniu, pełna śmiertelność termitów nastąpiła w 1967 r. najdalej w ciągu 2 dni. Wskazuje to, że sześciochlorocykloheksan utracił tylko w nieznacznym stopniu właściwości trucizny kontaktowej i oddechowej, co nie odpowiada szybkiej utracie toksyczności tego związku w warunkach naturalnych.

WNIOSKI

1. Preparaty Termitox PP-11 i Akroksyl 35% użyte w dawkach 200 g/m² w roku ich zastosowania w pełni zabezpieczają twarde płyty pilśniowe przed termitami. Środki te tracą jednak w miarę upływu czasu swe właściwości toksyczne tak, że po upływie 5 lat od ich zastosowania nie stanowią one wystarczającego zabezpieczenia płyt przed uszkodzeniami powodowanymi przez termyty.

2. Preparaty Fungotox FB-TW w postaci 5- i 10-proc. roztworu oraz 5-proc. roztwór benzenowy pięciochlorofenolu z dodatkiem (do obu środków) emulsji parafinowej i 1% sześciochlorocykloheksanu wykazują po upływie 5 lat od chwili ich zastosowania pełną skuteczność zabezpieczania drewna przed termitami.

3. W świetle uzyskanych wyników nasuwa się konieczność dalszych badań nad udoskonaleniem procesów przyspieszonego starzenia, tak by starzenie to rzeczywiście odpowiadało utracie właściwości toksycznych preparatów w wyniku naturalnego oddziaływania na nie czynników klimatycznych przez określony czas.

LITERATURA

1. Dominik J.: Badanie przydatności preparatów chemicznych w ochronie drewna i twardej płyty pilśniowej przed termitami. „Zeszyty Naukowe SGGW — Leśnictwo” 1970, z. 13.
2. Ratajczak Z., Tarociński E., Urbanik E.: Z badań nad zabezpieczeniem płyt pilśniowych twardej przeznaczonej na eksport do krajów strefy klimatu tropikalnego. „Zeszyty Naukowe SGGW — Leśnictwo” 1970, z. 14 (Materiały V Sympozjum Ochrony Drewna).
3. Spława-Neyman S.: Próby zabezpieczenia drewna iglastego przeznaczonego do użytkowania w klimacie tropikalnym. „Zeszyty Naukowe SGGW — Leśnictwo” 1970, z. 14 (Materiały V Sympozjum Ochrony Drewna).

Streszczenie

Przeprowadzone w 1967 r. badania wykazały, że preparaty Termitox PP-11 (w skład którego wchodziły oleje węglowe z dodatkiem 10% polistyrenu i 1% sześciochlorocykloheksanu) oraz Akroksyl 35% użyte w dawkach 200 g/m² zabezpieczały twarde płyty pilśniowe przed termitami. Podobne działanie odnośnie do drewna sosnowego i świerkowego wykazał oparty na fluoroborach Fungotox FB-TW w postaci 5 i 10-proc. roztworu wodnego oraz 5-proc. roztwór pięciochlorofenolu z dodatkiem do obu wymienionych środków emulsji parafinowej i 1% sześciochlorocykloheksanu. Preparaty te zostały zsyntetyzowane przez Instytut Technologii Drewna w Poznaniu. Próbkę drewna i płyt, które okazały się w 1967 r. skutecznie zabezpieczone przed termitami, przechowywano przez 5 lat w pomieszczeniu o temperaturze 20-26°C i wilgotności względnej powietrza ok. 96%, a następnie ponownie poddane działaniu termitów. Stwierdzono, że Termitox PP-11 i Akroksyl 35% nie zabezpieczały już płyt w wystarczająco skuteczny sposób, natomiast pełną skuteczność wykazały preparaty Fungotox FB-TW oraz pięciochlorofenol z wymienionymi wyżej dodatkowymi substancjami. Badania prowadzono metodą pierścieniową, z zastosowaniem *Calotermes flavicollis* F., równolegle na dwóch seriach próbek zabezpieczonych wymienionymi środkami, poddanych i nie poddanych procesowi przyspieszonego starzenia w aparacie Xenotest 150. Uzyskane wyniki wykazują konieczność prowadzenia dalszych badań nad udoskonaleniem procesów przyspieszonego starzenia, tak aby odpowiadało ono warunkom naturalnego rozkładu preparatów, zachodzącego pod wpływem oddziaływania na nie czynników klimatycznych przez określony czas.

Ян Доминик

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ
И ТВЕРДЫХ ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ ОТ
ТЕРМИТОВ НЕКОТОРЫМИ ИМПРЕГНАЦИОННЫМИ СРЕДСТВАМИ

Краткое содержание

Исследования проведенные в 1967 году доказали, что препараты Термитокс ПП-11 (в составе которых находились угольные масла с прибавкой 10% полистирола и 1% гексахлорциклогексана), а также Акроксил 35%, применяемые в дозах по 200 г/м², защищали твердые древесно-волокнистые плиты от термитов. Сходное действие относительно сосновой и еловой древесины проявлял основанный на фтороборатах фунготокс ФБ-ТВ в форме 5 и 10% водного раствора, а также 5% раствор пентахлорфенола с прибавкой к обоим вышеприведенным средствам парафиновой эмульсии и 1% гексахлорциклогексана. Эти препараты были синтезированы Институтом технологии древесины в Познани. Пробы древесины и плит, которые сказались в 1967 году эффективно защищенные от термитов, хранились в течение 5 лет в помещении с температурой 20-26°C и относительной влажностью воздуха около 96%, а потом опять подвержены действию термитов. Констатировано, что Термитокс ПП-11 и Акроксил 35% не защищали уже достаточно эффективно плит, зато полную эффективность проявили препараты фунготокс ФБ-ТВ, а также пентахлорфенол с вышеприведенными добавочными веществами. Исследования производились кольцевым методом, с применением *Calotermes flavicollis F.*, параллельно с двумя сериями проб импрегнированных вышеупомянутыми средствами, подверженных и не подверженных процессу ускоренного старения в аппарате Ксенотест 150. Полученные результаты доказывают необходимость ведения дальнейших исследований по улучшению процессов ускоренного старения так, чтобы оно отвечало условиям естественного разложения препаратов, происходящего под влиянием воздействия климатических факторов в течение определенного времени.

Jan Dominik

EXAMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE PROTECTION
OF WOOD AND HARDBOARDS AGAINST TERMITES
WITH THE AID OF CERTAIN IMPREGNANTS

Summary

Studies, carried out in 1967, indicated that preparations Termitox PP-11 (containing carbon oils with 10% addition of polystyrene and 1% — of hexachlorocyclohexane) and Akroksyl 35%, applied at the rate of 200 g/m², protected hardboards against termites. Fungotox FB-TW, based on fluoroborates, in the form of 5 and 10% aqueous solution and 5% solution of pentachlorophenol with the addition of paraffin emulsion to both preparations mentioned and 1% hexachlorocyclohexane, revealed a similar action for pine and spruce wood. These preparations were synthesized by the Institute of Wood Technology in Poznań. Wood and hardboard samples, which in 1967 were effectively protected against termites, were during 5 years stored in a room with temperature of 20-26°C and relative humidity of air at ca 96% and then exposed again to termite attack. It was found that Termitox PP-11 and Akroksyl 35% failed to protect hardboards in a sufficiently adequate way, while Fungotox FB—TW and pentachlorophenol with additional substances men-

tioned above revealed an unimpaired effectiveness. Tests were run according to the ring technique with the use of *Calotermes flavicollis* F. on two parallel series of samples protected with mentioned preparations treated and untreated by the process of accelerated ageing in Xenotest 150 apparatus. The results obtained indicate the need for further studies on the improvement of processes of accelerated ageing to make it meet conditions of natural deterioration of preparations under the impact of climatic factors with definite duration.

Fraca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 26 VII 1972