



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl.³ B27K 3/52

Zgłoszono: 16.12.78 (P. 211835)

Pierwszeństwo: 16.12.77 Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono:

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1983

Twórcy wynalazku: Denis Boocock, Barbara Mary Kimber

Uprawniony z patentu: Borax Haldings Limited,
Londyn (Wielka Brytania)

Środek do konserwacji drewna i sposób konserwacji drewna

Przedmiotem wynalazku jest środek do konserwacji drewna i sposób konserwacji drewna, zapobiegający infekcji świeżo ściętego lub przepiłowanego drzewa grzybami powodującymi zabarwienie bielu, powierzchnię pleśń i gniciu.

W ostatnich latach poświęcano wiele uwagi poszukiwaniom nowych związków do konserwacji surowców drzewnych. Poprzednio w przemyśle przetwórstwa drewna do zapobiegania barwieniu bielu stosowano głównie chlorofenole. Obecnie okazało się, jednak że chlorofenole, takie jak pięciochlorofenol, stwarzają niebezpieczeństwo dla wytwórców, użytkowników i otoczenia. Zapobiegające barwieniu środki do konserwacji drewna, zawierające pięciochlorofenolan sodu, właśnie wycofano z rynku w niektórych krajach, np. Szwecji.

Dlatego też istnieje potrzeba znalezienia związku konserwującego świeżo ścięte lub przepiłowane drzewo, nie stwarzającego zagrożenia toksycznego, występującego w przypadku stosowania chlorofenoli.

Proponowano do tego celu inne rodzaje związków, jak na przykład Captofol, tzn. N-[1,1,2,2—czterochloroetylotio/-3a,4,7,7a-czterowodoroftalimid, oraz Benomyl, tzn. N-[1-/butylokarbamioilo/-2-benzimidazolo] karbaminian metylu. Od pewnego czasu związki te używa się w rolnictwie i leśnictwie. Oba jednak mają tę wadę, że praktycznie nie rozpuszczają się w wodzie. Oznacza to konieczność stosowania ich w postaci zawiesin.

Celem niniejszego wynalazku jest uzyskanie substancji nie tylko stosunkowo nietoksycznej ale również rozpuszczalnej w wodzie. Innym celem jest dostarczenie substancji skutecznie działającej przeciw zabarwianiu bielu, a także przeciw pleśni powierzchniowej i gniciu. Obecnie opracowano środek zapobiegający lub wstrzymujący infekcję surowca drzewnego, takiego jak świeżo ścięte lub przepiłowane drzewo, organizmami powodującymi barwienie bielu, pleśń powierzchniową i gniciu podczas przechowywania lub sezonowania świeżego drewna. Środek ten zawiera, jako składnik aktywny, ewentualnie podstawiony dwutiokarbaminian.

W literaturze chemicznej opisano wiele dostępnych w handlu soli kwasu dwutiokarbaminowego stosowanych w przemyśle i rolnictwie jako środki bakteriobójcze i nicieniobójcze. Na przykład, w brytyjskich opisach patentowych nr 1 420 028 i 1 486 174 przedstawiono środki szkodnikobójcze zawierające dwutiokarbaminiany. Środek szkodnikobójczy znany z opisu patentowego Wielkiej Brytani nr 1 486 174 zawiera jako substancję aktywną produkt reakcji dwutiokarbaminianu z formaldehydem. W przykładzie III wykazano, że środki są mniej aktywne, jeżeli dwutiokarbaminianu nie poddano reakcji z formaldehydem. Środki omówiono w opisie patentowym Wielkiej Brytani nr 1 486 174 mają bardzo szeroki zakres zastosowań. Ogólnie biorąc, środki te można używać do wstrzymywania wzrostu lub rozprzestrzeniania bakterii lub grzybów w substancjach organicznych wrażliwych na niszczące działanie mikroorganizmów w obecności wilgoci.

podano jednak jakiegokolwiek wzmianki o zastosowaniu ich do surowców drzewnych. Nieoczekiwanie otrzymano środek skutecznie zapobiegający lub wstrzymujący infekcję surowców drzewnych grzybami powodującymi barwienie bielu, pleśń powierzchniową i gnicie. Zawiera ona, jako składnik aktywny, ewentualnie podstawiony dwutiokarbaminian i substancję alkaliczną specyficznego rodzaju. Stwierdzono, że mieszanina ta odznacza się synergizmem działania grzybobójczego.

Zgodnie z wynalazkiem, środek zawiera jako składniki aktywne, boran metalu alkalicznego i dwutiokarbaminian o ogólnym wzorze $/R_1-/R_2-N-C/=S/-S-M$, w którym R_1 i R_2 , jednakowe lub różne, oznaczają atom wodoru lub rodnik alkilowy zawierający 1–5 atomów węgla, zaś M oznacza atom metalu alkalicznego, grupę amonową lub podstawioną grupę amonową.

Środek według wynalazku jest mniej niebezpieczny dla otoczenia niż uprzednio stosowane środki zawierające chlorofenole i łatwiej nim operować. Środek ten jest rozpuszczalny w wodzie. Stwierdzono, że skutecznie zapobiega wzrostowi grzybów powodujących barwienie niesezoneowanego drewna, znanych jako podstawczaki powodujące barwienie lub siniznę drewna, pleśń powierzchniową i gnicie drewna.

Stwierdzono, że środek według wynalazku jest szczególnie skuteczny, co zilustrowano przykładami, w zapobieganiu lub wstrzymywaniu barwienia bielu i gnicia powodowanego przez *Cladosporium herbarum*, *Ceratocystis pilifera*, *Ceratocystis piceae*, *Aureobasidium pullulans*, *Scopularis phycomyces*, *Sclerophorna pithyophila* i grzyb wywołujący białe gnicie, *Phlebia gigantea*; rozwoju pleśni powodowanej przez *Trichoderma lignorum*, *Penicillium* spp. (2 gatunki), *Alternaria* Sp., *Cladosporium* Sp., *Cladosporium sphaerosporium*, *Aspergillus* sp., oraz w zwalczaniu znoszących wysokie temperatury grzybów pleśniowych *Rhizopus* sp. występujących w suszarniach. Wykazano, że środki według wynalazku są skuteczne w sytuacjach spotykanych w praktyce, w których następuje silne zabarwienie drewna przez rozmaite grzyby barwiące, pleśniowe i gnilne. Do typowych boranów metalu alkalicznego stosowanych jako składnik środka według wynalazku zalicza się boraks, bezwodny boraks, pięciowodzian boraksu, metaboran sodowy, pięcioboran sodowy, polybor (znak towarowy) i pięcioboran potasowy.

Przykładem odpowiedniego, podstawionego dwutiokarbaminianu jest dwumetylodwtiokarbaminian sodowy, dwumetylodwtiokarbaminian dwumetyloamonowy i N-etylodwtiokarbaminian sodowy. Korzystnym dwutiokarbaminianem jest dwumetylodwtiokarbaminian sodowy.

Środki według wynalazku zawierają, korzystnie, mieszaninę składników aktywnych, tzn. boranu metalu alkalicznego i dwutiokarbaminianu w stosunku wagowym od 3:1 do 1:3, przy czym boran metalu alkalicznego przelicza się na bezwodny boraks. Szczególnie korzystne są mieszaniny, w których na 1 część wagową równoważnika w postaci bezwodnego boraksu przypada 0,5–2,5 części wagowych dwutiokarbaminianu.

Środki według wynalazku kontaktuje się z drewnem w ilości wystarczającej do zapobieżenia rozwojowi podstawczaków powodujących barwienie bielu, pleśń i gnicie. Stosuje się je rozpuszczone w ciekłym nośniku, takim ja woda. Roztwory przeznaczone do obróbki drewna zawierają 0,5–5,0% wagowych podstawionego dwutiokarbaminianu i 0,25–2,5% wagowych boranu metalu alkalicznego w przeliczeniu na bezwodny boraks. Można stosować boran w większych ilościach, jednak nie osiąga się lepszych rezultatów w zwalczaniu grzybów.

Środki według wynalazku można formować w postaci suchych preparatów. Można je też rozpuszczać lub rozpraszać w ciekłym nośniku, rozpuszczając je potem i/lub rozcieńczając do roboczego stężenia odpowiedniego do obróbki drewna. Suche preparaty można otrzymać, na przykład, przez zmieszanie dwutiokarbaminianu z boranem metalu alkalicznego z niedomiarem wody, takim jak boraks pięciowodny. Suche preparaty można także otrzymać drogą zmieszania stężonego wodnego roztworu dwutiokarbaminianu, zawierającego około 40% wagowych dwutiokarbaminianu, z boranem metalu alkalicznego o niedomiarze wody, solą alkaliczną o niedoborze wody i dowolną, obojętną solą o niedomiarze wody, jak na przykład bezwodny siarczan sodowy lub magnezowy. Nadmiar wody można odparować przez suszenie w gorącym powietrzu.

Szczególną odmianą środka według wynalazku jest środek w postaci żelu, zawierający środek żelujący, taki jak karboksymetyloceluloza lub jej pochodne, na przykład Staflo (znak towarowy). Korzystny środek według wynalazku w postaci żelu zawiera dwumetylodwtiokarbaminian sodowy, metaboran sodowy ($Na_2B_2O_4 \cdot 8H_2O$), Staflo i bezwodny siarczyn sodowy.

Sole alkaliczne mogą wchodzić w skład środka, korzystnie, w ilościach wystarczających do podniesienia pH roztworów do obróbki drewna do wartości 8–11, korzystnie powyżej 10. Stwierdzono, że roztwory o tym pH są trwalsze niż roztwory o pH poniżej 8, przy których przechowywaniu przez wiele dni mogą pojawić się kryształy. Do odpowiednich soli alkalicznych zalicza się węglan sodowy, fosforan trójsodowy, sól czterosodowa kwasu etylenodwuaminoczterooctowego i octan sodowy.

Antyutleniacze, na przykład estry kwasu galusowego albo siarczyn lub metawodorosiarczyn sodowy, mogą wchodzić w skład środka jako składniki wstrzymujące również wytrącanie. W razie potrzeby antyutleniacz dodaje się w ilości 0,01–2,0% wagowych środka.

Preparaty ciekłe można otrzymywać przez rozpuszczenie lub rozproszenie boranu metalu alkalicznego i ewentualnie podstawionego dwutiokarbaminianu w ciekłym nośniku, takim jak woda. Celem jest uzyskanie stężonego roztworu, zawiesiny lub pasty, które następnie rozcieńcza się dożądanego stężenia roboczego.

Podobnie jak w przypadku preparatów suchych, w skład środków ciekłych mogą wchodzić sole alkaliczne, sole obojętne i antyutleniacze. Środki ciekłe mogą także zawierać związki wielowodorotlenowe kompleksujące boran i, tym samym, zwiększające stężenie boranu trwale pozostającego w roztworze. Do tego celu korzystnie jest stosować glicerynę.

Wynalazek zilustrowano dokładniej następującymi przykładami.

Przykład I. Przygotowano wodne roztwory o następujących składach: (A) 2% wagowe dwumetylodwutiokarbaminianu dwumetyloamonowego i 2% wagowe boraksu, (B) 1% wagowy dwumetylodwutiokarbaminianu sodowego i 2% wagowe boraksu, (C) 2% wagowe dwumetylodwutiokarbaminianu sodowego i 2% wagowe boraksu, (D) 2% wagowe dwumetylodwutiokarbaminianu dwumetyloamonowego, (E) 2% wagowe dwumetylodwutiokarbaminianu sodowego, (F) 2% wagowe boraksu i (G) 100% wody. Przeprowadzono następujące badania w celu określenia wpływu środka według wynalazku na rozwój grzybów na próbkach świeżo przepiłowanego, niesezonowanego drewna. Dwadzieścia pięć kawałków świeżo piłowanego, niezabarwionego drewna sosny zwyczajnej o rozmiarach około $30,5 \times 10,2 \times 2,5$ cm, głównie z bielu, zanurzano do badanego roztworu na dziesięć sekund i pozostawiono do odcieknięcia. Każdą serię próbek układano w stos 5×5 i powlekano polietylenem. Po upływie dwóch tygodni usuwano powłokę polietylenową. Stosy łamano po sześciu tygodniach i szacowano stopień infekcji według następującej skali: 0 — brak infekcji, 1 — ślady, 2 — lekka infekcja, 3 — umiarkowana, 4 — silna infekcja, 5 — bardzo silna infekcja. Po upływie dalszych 4 tygodni ponownie oceniano stopień infekcji. Wyniki ocen zestawiono w tablicy 1.

Powyższe badania służyły do oceny sposobu zapobiegania barwieniu bielu, pleśni powierzchniowej i gniciu w surowych warunkach naturalnych. Nietraktowane niczym próbki kontrolne zostały zarażone grzybami powodującymi barwienie bielu i pleśń powierzchniową, wśród których zidentyfikowano *Penicillium* Spp., *Trichoderma* Sp. i *Aspergillus niger*. Zidentyfikowano także podstawczaka powodującego gnicie drewna, *Peniophora* Sp.

Wyniki przedstawione w tablicy 1 wskazują na synergizm działania w przypadku mieszaniny boranu metalu alkalicznego i dwutiokarbaminianu. Jeżeli stosowano roztwory jedynie dwutiokarbaminianu (D i E), to obserwowano wiele przypadków infekcji, od śladowej do silnej. Jeżeli natomiast użyto mieszaniny dwutiokarbaminianu i boranu metalu alkalicznego (A, B i C) wówczas infekcję zaobserwowano w niewielu tylko przypadkach, a w odniesieniu do specyficznego rodzaju podstawczaków żadna z próbek nie uległa zarażeniu, nawet po upływie 4 tygodni od pierwszej oceny.

Poniżej podano dalsze przykłady grzybobójczych odpowiednich do zapobiegania barwieniu bielu, pleśni powierzchniowej i gniciu niesezonowanego drewna. Zawartości wszystkich składników środka podano w częściach wagowych.

Przykład II. Przygotowano środek zawierający 61,8 części dwumetylodwutiokarbaminianu sodowego (40% wagowych w wodzie), 37,7 części metaboranu sodowego ($\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$), 1,25 części i Stafla (znak towarowy) i 1,25 części bezwodnego siarczynu sodowego.

Przykład III. Przygotowano środek zawierający 11,6 części i ośmiowodzianu metaboranu sodowego, 7,7 części gliceryny i 20,0 części 40% roztworu dwumetylodwutiokarbaminianu sodowego.

Przykład IV. Przygotowano środek zawierający 15,0 części ośmiowodzianu metaboranu sodowego, 37,5 części 40% roztworu dwumetylodwutiokarbaminianu sodowego i 50,0 części wody.

Przykład V. Przygotowano środek zawierający 50,0 części NEOBOR-u (znak towarowy) (pięciowodzian boraksu) i 50,0 części dwuwodzianu dwumetylodwutiokarbaminianu sodowego.

Przykład VI. Przygotowano środek zawierający 20,0 części boraksu drobnosproszkowanego, 20,0 części dwuwodzianu dwumetylodwutiokarbaminianu sodowego, 10,0 części bezwodnego węglanu sodowego i 8,0 części wody.

Przykład VII. Przeprowadzono niżej opisane badania laboratoryjne przy użyciu środka opisanego w przykładzie II, stosowanego przeciw barwieniu bielu i pleśni na drewnie pospolitej (*Pinus silvestris*, L.). Badania przeprowadzono na świeżo odpilowanych krążkach sosny pospolitej (*Pinus silvestris* L.). W zasadzie postępowano według metody opisanej w Raplocie nr 75 Szwedzkiego Komitotu d/s Konserwacji Drewna (Report No. 75 from The Swedish Wood Preservation Committee). Metoda ta polega na traktowaniu krążków zawiesiną zarodników badanych grzybów i zanurzeniu ich potem w wodnych roztworach lub zawiesinach środka w różnych stężeniach. Dla porównania wykonano też badania przy użyciu pięciochlorofenolanu sodowego. Po zaszczepieniu i obróbcie środkiem konserwującym krążki umieszczono w wilgotnej komorze w temperaturze otoczenia, zwykle 20–22°C. W ciągu trzech tygodni co tydzień sprawdzano stan krążków. Oceniano stopień rozwoju grzybów na każdym krążku w skali od 0 do 2, przy czym 2 oznacza całkowite odbarwienie lub pokrycie całego krążka grzybem. Dla każdej serii obliczano średni wskaźnik, którego wartości zamieszczono w załączonych tablicach.

Przeprowadzono trzy serie badań.

A) Barwienie bieli i gnicie. Krążki zaszczepiano mieszaniną czterech grzybów barwiących (*Cladosporium herbarum*, *Ceratocystis piliifera*, *Aureobasidium pullulans*, *Scopularia phycomyces*), oraz grzyba powodującego białe gnicie, *Phlebia gigantea*.

B) Pleśnienie. Krążki zaszczepiono mieszaniną sześciu grzybów powodujących pleśnienie — *Trichoderma lignorum*, *Penicillium* Spp (2 gatunki), *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. i *Cladosporium sphaerosporium*.

C) Pleśnienie w podwyższonych temperaturach. Krążki zaszczepiono znoszącymi wysokie temperatury grzybami pleśniowymi *Rhizopus* sp. i hodowano je w cieplarni w ciągu 4 dni w temperaturze + 40°C. Codziennie sprawdzano stan krążków.

Wyniki badań zestawiono w tablicach 2–4.

Wyniki przedstawione w tablicach 2–4 wskazują na bardzo dobrą aktywność środka według wynalazku w wybranym zakresie stężeń przeciwko grzybom powodującym barwienie bieli i rozwojowi, *Phlebia gigantea*. Ten ostatni grzyb całkowicie zwalczono przy zastosowaniu wszystkich badanych roztworów o różnych stężeniach. Przy stężeniu powyżej 8% nie obserwowano wzrostu grzybów powodujących barwienie bieli.

Środek według wynalazku działa skutecznie, w porównaniu z pięciochlorofenolanem sodowym, przeciwko grzybom pleśniowym. Wzrost pleśni znacznie zahamowano za pomocą roztworów o stężeniu powyżej 4%. Ponadto, środek według wynalazku wykazuje nieoczekiwanie wysoką aktywność przeciwko znoszącemu wysokie temperatury grzybowi pleśniowemu *Rhizopus* Sp. Stwierdzono, że grzyb ten jest dość odporny na działanie wielu chemikali.

Przykład VIII. W Finlandii przeprowadzono badania polowe przy użyciu roztworów środka opisanego w przykładzie II w różnych stężeniach oraz, dla porównania, pięciochlorofenolanu sodowego. Świeżą tarcicę z sosny pospolitej (*Pinus silvestris*) traktowano poszczególnymi środkami i badano po upływie 8 tygodni. Stan każdej deski oceniano w skali od 0 do 4, które to wartości oznaczają: 0 — tarcica czysta, 1 — kilka niewielkich plamek, 2 — lekko zabarwiona lub nadgniła, 3 — średnio zabarwiona lub nadgniła, 4 — znacznie zabarwiona lub zgniła tarcica (zabarwiona ponad połowa powierzchni deski).

Wyniki badań zestawiono w tablicy 5.

Podano w niej liczby desek o różnym stopniu uszkodzenia. Zanotowano także udział desek dotkniętych sinizną i zgnilizną. Średni wskaźnik uszkodzenia obliczono jako wartość średnią stopni uszkodzenia dla poszczególnych desek z badanej grupy. Dla porównania przeprowadzono próby z dostępnym w handlu pięciochlorofenolanem sodowym (Na-PCP) jako środkiem konserwującym. Desek kontrolnych nie poddawano żadnej obróbce.

Przykład IX. W Anglii przeprowadzono inne badania polowe sposobem opisanym w przykładzie VIII stosując środki zawierające dwumetylodwutiokarbaminian sodowy (SDD) i boraks w różnych proporcjach oraz, dla porównania, pięciochlorofenolan sodu (Na-PCP) w różnych stężeniach. Stopień uszkodzenia oceniano wg następującej skali: 0 — brak uszkodzenia, 1 — nieznaczne, 2 — oczywiste, 3 — znaczne, 4 — poważne, 5 — bardzo znaczne.

Wyniki zestawiono w tablicy 6.

Przykład VII–IX. Wskazuje, że środek według wynalazu jest lepszy od znanych środków konserwujących zawierających pięciochlorofenolan sodowy i ma dodatkowo tę jeszcze, w porównaniu z nimi, zaletę, że jest mniej niebezpieczny dla ludzi i otoczenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Środek do konserwacji drewna, **znamienny tym**, że jako składniki aktywne zawiera boran metalu alkalicznego i dwutiokarbaminian o ogólnym wzorze $/R_1- /R_2-N-C/=S- /S-M$, w którym R_1 i R_2 , jednakowe lub różne, oznaczają atom wodoru lub rodnik alkilowy zawierający 1–5 atomów węgla, zaś M oznacza atom metalu alkalicznego, grupę amonową lub podstawioną grupę amonową.

2. Środek według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosunek wagowy boranu metalu alkalicznego, przeliczonego na bezwodny boraks, do dwutiokarbaminianu wynosi od 3 : 1 do 1 : 3.

3. Środek według zastrz. 2, **znamienny tym**, że na jedną część wagową boranu metalu alkalicznego, przeliczonego na bezwodny boraks, przypada 0,5–2,5 części wagowych dwutiokarbaminianu.

4. Środek według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera antyutleniacz.

5. Środek według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera sól metalu alkalicznego.

6. Środek według zastrz. 1 albo 4 albo 5, **znamienny tym**, że zawiera środek żelujący.

7. Środek według zastrz. 6, **znamienny tym**, że zawiera dwumetylodwutiokarbaminian sodowy, metabo-

ran sodowy, bezwodny siarczyn sodowy i jako środek żelujący, pochodną karboksymetylocelulozy.

8. Sposób konserwacji drewna, **znamienny tym**, że surowiec drzewny kontaktuje się ze środkiem do konserwacji drewna zawierającym jako składniki aktywne boran metalu alkalicznego i dwutiokarbaminian o ogólnym wzorze $/R_1-/R_2-N-C/=S/-S-M$, w którym R_1 i R_2 , jednakowe lub różne, oznaczają atom wodoru lub rodnik alkilowy zawierający 1–5 atomów węgla, zaś M oznacza atom metalu alkalicznego, grupę amonową lub podstawioną grupę amonową, przy czym surowiec drzewny zanurza się do roztworu środka do konserwacji drewna na okres do około 5 minut, a następnie usuwa z roztworu i pozostawia do wysuszenia.

9. Sposób według zastrz. 8. **znamienny tym**, że stosuje się roztwór o pH w granicach 8–11.

10. Sposób według zastrz. 8 albo 9, **znamienny tym**, że stosuje się środek w postaci roztworu zawierającego 0,5–5,0% wagowych dwutiokarbaminianu i 0,25–2,5% wagowych boranu metalu alkalicznego w przeliczeniu na bezwodny boraks.

Tablica 1

Roztwór	Ocena	Stopień infekcji																Uwagi										
A	St.	1-sza	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	3	0	0	0	3	0	1	0	1	głównie penicillium			
	2-ga	0	0	1	0	0	2	2	2	0	0	3	0	0	0	2	3	0	0	0	2	2	0	0	2 brak zabarwienia			
	Bas.	1-sza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
B	St.	1-sza	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	głównie pleśń			
	2-ga	2	2	1	0	0	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	słabe zabarwienie			
	Bas.	1-sza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
C	St.	1-sza	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	pleśń			
	2-ga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	* 0	0	0	0	0	0	* trichoderma			
	Bas.	1-sza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
D	St.	1-sza	0	0	0	0	1	1	2	4	0	3	0	1	1	0	2	0	1	4	4	1	1	0	0			
	2-ga	2	2	0	0	0	3	3	3	0	0	0	3	0	2	1	2	0	3	4	4	3	1	0	0	3 trichoderma		
	Bas.	1-sza	1	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	2	0	podstawczaki takie jak mycelia	
E	St.	1-sza	0	4	3	4	4	0	3	4	4	4	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	zgnilizna brązowa		
	2-ga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	3	0	1	0	2	2	3	3	3
	Bas.	1-sza	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	2	2	0	0	
F	St.	1-sza	0	0	1	3	3	3	1	1	0	1	2	3	2	1	0	4	3	3	3	4	2	3	2	0	1	
	2-ga	0*	0*	0*	0*	0*	4	3	4	2	4	0	4	2	3	2	0	0	3	3	4	4	3	0	2	0	* przeważnie twardziel	
	Bas.	1-sza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
G	St.	1-sza	4	2	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	
	2-ga	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
	Bas.	1-sza	3	4	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2	2	3	3	2	2	0	1	1	3	3	3	3	3	

Bas. =podstawczaki (Basidiomycetes)

St. = barwienie bielu i plesnienie

1-sza = pierwsza ocena po 6 tygodniach

2-ga = druga ocena po 10 tygodniach

Bas. = podstawczaki (Basidiomycetes)
St. = barwienie bieli i plesnienie
1-sza = pierwsza ocena po 6 tygodniach
2-ga = druga ocena po 10 tygodniach

T a b l i c a 2
Badanie aktywności przeciwko barwieniu bieli i gniciu

Obróbka	Stężenie %	Stan zabarwienia bieli i gnicia po inkubacji					
		1 tygodniowej		2 tygodniowej		3 tygodniowej	
		Barwienie	Gnicie	Barwienie	Gnicie	Barwienie	Gnicie
Próba kontrolna	0	2,0	0	2,0	1,2	2,0	1,7
Na-Pcp*	1,0	0,3	0	0,8	0	0,8	0
	1,5	0,2	0	0,7	0	0,5	0
	2,0	0	0	0,2	0	0,3	0
	2,5	0	0	0	0	0,5	0
Środek z przy- kładu II	2,0	0	0	¹ 0,8	0	¹ 1,0	0
	4,0	0	0	¹ 0,3	0	² 0,2	0
	8,0	0	0	¹ 0,2	0	¹ 0,2	0
	12,0	0	0	0,2	0	¹ 0	0
	15,0	0	0	0	0	¹ 0	¹ 0
	20,0	0	0	0	0	¹ 0	0
Próba kontrolna	0	2	0	2	1,0	2	1,0

¹ Lekka infekcja pleśniowa

² Jeden z krążków zainfekowany pleśnią

* Pięciochlorofenolan sodu, dla porównania

T a b l i c a 3
Badanie aktywności przeciwko grzybom pleśniowym

Obróbka	Stężenie %	Stan rozwoju grzybów pleśniowych po inkubacji		
		1-tygodniowej	2-tygodniowej	3-tygodniowej
Próbka kontrolna	0	1,7	2,0	2,0
Na-Pcp*	1,0	0,5	²⁾ 1,0	1,0
	1,5	¹⁾ 0	²⁾ 0,7	1,0
	2,0	¹⁾ 0	²⁾ 0,2	0,7
	2,5	0	¹⁾²⁾ 0	0,8
	3,0	0	¹⁾ 0,2	1,0
Środek z przy- kładu II	2,0	1,3	1,7	1,5
	4,0	0,7	1,2	1,2
	8,0	¹⁾ 0	¹⁾ 0,2	0,5
	12,0	0,2	¹⁾ 0,2	³⁾ 0,7
	15,0	¹⁾ >	¹⁾ 0,2	³⁾ 0,8
	20,0	¹⁾ 0	¹⁾ 0,2	³⁾ 0,8
Próba kontrolna	0	2,0	2,0	2,0

1) Lekki rozwój na miazdze

2) Trichoderma

3) Rozwój, głównie na miazdze

* Pięciochlorofenolan sodu, dla porównania

Tablica 4
Badanie wartości przeciwko Rhizopus sp.

Obróbka	Stężenie %	Stan rozwoju Rhizopus mycelium po inkubacji			
		1-dniowej	2-dniowej	3-dniowej	4-dniowej
Próba kontrolna	0	2,0	2,0	2,0	2,0
Na-Pcp*	1,0	0,2	1,2	1,0	1,3
	1,5	0	0,8	1,0	1,2
	2,0	0	0,7	0,8	0,8
	2,5	0	0,5	0,7	0,8
	3,0	0	0	0	0
Środek z przykładu II	2,0	0	¹⁾ 0,5	1,0	1,3
	4,0	0	²⁾ 0	¹⁾ 0,3	0,8
	8,0	0	0	0	0
	12,0	0	0	0	0
	16,0	³⁾ 0	³⁾ 0	³⁾ 0	³⁾ 0
	20,0	³⁾ 0	³⁾ >	³⁾ 0	³⁾ 0
Próba kontrolna	0	2,0	2,0	2,0	2,0

1) Rozwój na miazdze

2) Lekki rozwój na miazdze

3) Brązowe zabarwienie niektórych krążków (pochodzenie pozamikrobowe)

*) Pięciochlorofenolan sodu, dla porównania

Tablica 5

Środek	Całkowita liczba desek	Deski czyste	Deski uszkodzone stopień uszkodzenia				Rodzaj uszkodzenia, %			Średni wskaźnik uszkodzenia		
			1	2	3	4	sinizna	pleśń	gnicie			
Środek z przy- kładu II												
	4%	100	95	4	1	0	0	20	80	0	0,06	
	8%	99	94	5	0	0	0	8%	20	100	0	0,05
	12%	100	98	2	0	0	0	12%	50	50	0	0,02
Na-PCP												
	1%	100	97	3	0	0	0	1%	100	0	0	0,03
	2%	100	0	0	0	0	0	2%	0	0	0	0
Deski kontrolne (nie poddane obróbce)	96	22	19	22	6	27	99	55	47	1,97		

Tablica 6

SDD 0,5% + 2% boraks												
Szapel z przekładkami:	00001	00011	22100	00031	00003	02210	11110	11000	22210	11000		
Szapel ściśle upakowany:	33330	21111	33321	44433	14243	24331	00313	11131	42031	34201		
SDD 1% + 2% boraks:												
Szapel z przekładkami:	00000	22200	00000	22000	00000	31000	20000	22000	22000	11100		
Szapel ściśle upakowany:	11100	11000	10000	21100	10000	10000	11000	13231	33321	33221		
SDD 2% + 2% boraks:												
Szapel z przekładkami:	00000	00000	00000	00000	10000	00000	11000	10000	00001	00000		
Szapel ściśle upakowany:	21000	20000	10000	11000	22100	22000	22000	10000	11000	00000		
Uwaga: Brak podstawczaków w jakimkolwiek rozmiarze stosowanym do obróbki												
Drewno kontrolne												
Szapel z przekładkami:	55555	55555	55555	45555	44555	55555	55555	55555	55555	55555		
Szapel ściśle upakowany:	55555	55555	55555	55555	55555	55555	55555	55555	55555	55555		
Uwaga: Zróżniczone ilości podstawczaków we wszystkich elementach kontrolnych												
NaPCP 0,5%												
Szapel z przekładkami:	11000	11000	11100	11111	11121	11000	11211	12200	22222	32210		
Szapel ściśle upakowany:	22333	33221	22331	22233	23432	14332	33133	23233	21331	22111		
NaPCP 1%												
Szapel z przekładkami:	00000	00000	00000	00000	11000	20000	11100	20000	00000	21100		
Szapel ściśle upakowany:	11100	11000	11100	11000	11200	21000	22100	22100	23200	11200		
NaPCP 2%												
Szapel z przekładkami:	00000	00000	00000	00000	00000	11000	00000	00000	00000	00000		
Szapel ściśle upakowany:	00000	10000	00000	11000	20000	30000	00000	21000	00000	00000		