



www.lech-bud.org

Postęp w dziedzinie chemicznych środków ochrony drewna

Stosowanie chemicznych środków ochrony drewna budzi szereg kontrowersji związanych z ich potencjalną szkodliwością dla środowiska i dla ludzi. Pierwsze profesjonalne preparaty do ochrony drewna zaczęto wytwarzać przemysłowo w początkach XIX w.. Charakteryzowały się one wysoką skutecznością i szerokim zakresem działania. Stosowane wówczas środki zawierały w wielu wypadkach nieorganiczne związki fluoru, cynku, a nawet i rtęci. Znaczny udział miały także środki oleiste zawierające szkodliwe dla zdrowia mieszaniny węglowodorów aromatycznych pochodzących z destylacji ropy naftowej, węgla kamiennego lub smoły drzewnej. Początkowe lata po II Wojnie Światowej, ze względu na duże zapotrzebowanie na środki ochrony drewna i brak nowych badań w tym zakresie, stanowiły kontynuację stosowania fungicydów znanych przed wojną. W niedługim czasie upowszechnione zostały także rozwiązania oparte na nieorganicznych związkach arsenu, związkach chromu oraz pochodnych pięciochlorofenolu. Środki ochrony drewna komponowane były również ze związków chemicznych stosowanych w ochronie roślin (np. DDT i HCH).

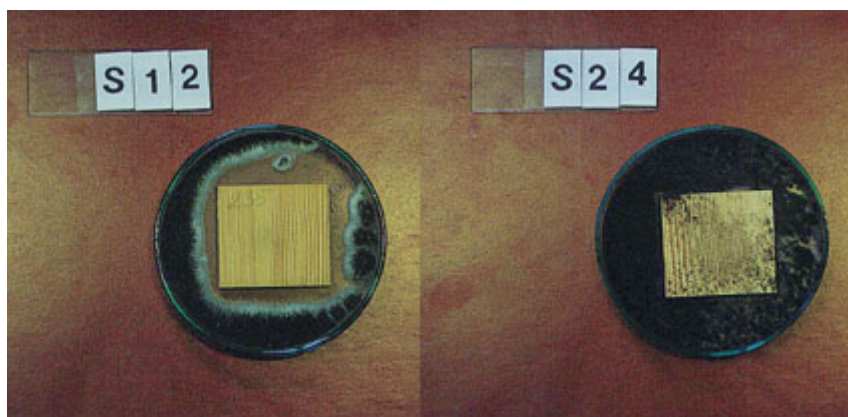
Ówczesne środki ochrony drewna, obok wysokiej skuteczności działania były także stosunkowo tanie w produkcji, co sprzyjało ich szerokiemu zastosowaniu w budownictwie. Sytuacja ta powodowała silny opór producentów przy próbach ograniczania tego rodzaju produkcji.

Na podstawie badań i obserwacji naukowych udowodniono, że zdecydowana większość związków chemicznych stosowanych wówczas w ochronie drewna stanowiła poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi i dla środowiska naturalnego. W ślad za tymi ustaleniami, w połowie lat osiemdziesiątych nastąpił przełom w dziedzinie środków ochrony drewna w Polsce. Coraz ostrzejsze wymagania ekotoksykologiczne stawiane fungicydom, w ciągu zaledwie kilku lat przyczyniły się do zaprzestania produkcji szeregu preparatów nadmiernie toksycznych. Spośród fungicydów stosowanych dawniej w ochronie drewna tylko nieliczne znajdują dalsze zastosowanie (np. sole boru i związki miedzi). Konsekwencje decyzji administracyjnych nie były jednak odczuwalne z dnia na dzień. Na rynku środków ochrony drewna jeszcze przez długie lata pojawiały się partie preparatów stanowiące tzw. zapasy magazynowe producentów i dystrybutorów. Równocześnie pojawiały się preparaty o nowych nazwach handlowych. Wiele z nich było produktami pokrewnymi do wcześniej istniejących, a część stanowiły sprowadzane z zagranicy preparaty o bliżej nie znanym składzie. Uregulowania administracyjne w krajach sąsiadujących z Polską nie były na owe czasy tak postępowe jak w naszym kraju. Jeszcze do dzisiaj dopuszczone są do stosowania w Niemczech środki zawierające związki chromu, fluoru a nawet arsenu (stan w 1999 r.). Głęboka luka w dziedzinie środków ochrony drewna w Polsce, jaka wytworzyła się w końcu lat osiemdziesiątych, była z trudem zapełniana przez produkty krajowe i zagraniczne. Brak

jasnej i konsekwentnej polityki dopuszczania produktów toksycznych na rynek, a szczególnie brak skutecznych narzędzi kontroli tego rynku, umożliwił pojawianie się preparatów zupełnie przypadkowych. Przemiany ustrojowe zachodzące w Polsce od 1989 roku i związane z tym szerokie otwarcie na produkty zagraniczne spowodowały napływ zarówno produktów wartościowych jak również produktów o słabej jakości a niekiedy także nadmiernie toksycznych. Wspomniany okres w historii ochrony drewna cechuje się dużą zmiennością nazw handlowych środków ochrony drewna. Opracowania próbujące opisać gamę produktów dostępnych na rynku należą do publikacji najszybciej dezaktualizujących się. Konsekwencją opisanych przyczyn jest dzisiaj niewątpliwy brak pełnego zaufania użytkowników do współczesnych środków ochrony drewna.



fot. 1. Przykład badań skuteczności zabezpieczenia drewna przed pleśnieniem. Grzyb testowy - *Trichoderma viride*.



fot.2. Grzyb testowy - *Aspergillus niger*.

Wymagania względem nowoczesnych środków ochrony grupowane są obecnie w następujących obszarach.

1. Wymagania pod względem trwałości i skuteczności działania preparatów dostosowane do przewidywanych warunków eksploatacji drewna.
2. Wymagania techniczne i ekonomiczne m.in. w zakresie zdolności wnikania w drewno, wpływu na wytrzymałość i zapalność drewna, działania korodującego na łączniki metalowe, niski koszt składników itp.

3. Wymagania ekotoksykologiczne i toksykologiczne m.in. w zakresie badań: działania mutagennego (równoległe kilkoma metodami), działania drażniącego na skórę, określania wartości toksycznej LD50 (w stosunku do organizmów stałocieplnych np. szczurów).

Przewiduje się rozszerzenie badań w zakresie oznaczeń ekotoksykologicznych, a szczególnie określania wartości toksycznych w stosunku do dżdżownic, mikroorganizmów glebowych, ptaków (drogą pokarmową), pszczół, ryb, glonów itp.

Wśród aspektów toksykologicznych, podstawowym kryterium wyboru substancji chemicznych jako składników środków ochrony drewna jest warunek ich możliwie najmniejszej toksyczności w stosunku do organizmów stałocieplnych. Zgodnie z postulatami niektórych znanych specjalistów ochrony drewna, wartość toksyczna fungicydów badana na populacji szczurów powinna spełniać warunek $LD50 > 600$ mg substancji toksycznej na każdy kg masy ciała organizmu testowanego.

Wysiłki czynione dla odbudowania uszczuplonej w latach osiemdziesiątych, gamy preparatów doprowadziły do wdrożenia szeregu nowych rozwiązań. Dotychczasowy tradycyjny podział środków ochrony drewna na solne, rozpuszczalnikowe i oleiste uległ pewnej przemianie. Pojawiła się szeroka grupa preparatów produkowanych w formie koncentratów płynnych past, przeznaczonych do rozcieńczenia wodą. Opracowane tutaj zostały np. takie preparaty jak; grupa środków ACQ (ang. Ammoniated Copper Quats), kompozycje z udziałem czwartorzędowych związków amoniowych QAC (ang. - Quaternary Ammonium Compounds, potocznie - Quats), kompleksy organiczne miedzi, glinu lub potasu (Cu-HDO, Al-HDO, K-HDO).

Wysokie tempo zmian wśród biocydów spowodowało, że szereg norm państwowych określających podstawowe wymagania i badania środków ochrony drewna podlega obecnie nowelizacji.



fot. 3. Drewno impregnowane środkiem starszej generacji. Przykład niewłaściwego doboru preparatu. Rozwój pleśni na elementach uprzednio zawilgoconych. Próbkę wymontowane z budynku i przedstawione do oceny mikrobiologicznej.



fot. 4. Rozwój pleśni na zawilgoconych nie zabezpieczonych chemicznie elementach podwaliny w budynku szkieletowym.

Nowoczesne rozwiązania w środkach ochrony drewna coraz częściej sięgają po takie biocydy jak: dichlorfluamid, tolilfluamid, pochodne benzotiazolu, pochodne izotiazolu, pochodne hydroksychinoliny, związki jodoorganiczne (np. IPBC), pochodne triazolu - (np. tebuconazol, propiconazol). Część z wymienionych środków wywodzi się z preparatów mających już wcześniejsze zastosowanie np. w ochronie roślin, medycynie czy farmacji. Jedną z dróg uzyskiwania nowych środków ochrony drewna jest łączenie ze sobą różnych biocydów. Fungicydy odpowiednio połączone wykazują niekiedy poszerzony zakres działania. Uzyskanie pozytywnego współdziałania fungicydów w postaci synergizmu może być wykorzystywane do obniżenia udziału składników aktywnych przy zachowaniu wymaganej skuteczności preparatu. Mniejszy udział fungicydów w środkach ochrony w praktyce zmniejsza obciążenie środowiska substancjami chemicznymi i stanowi tym samym element zmniejszania zagrożeń ekologicznych. Postęp w dziedzinie środków ochrony drewna doprowadził do sytuacji gdzie dobra skuteczność preparatu notowana jest już przy nasycaniu drewna roztworem o koncentracji nie przekraczającej 2% składnika aktywnego. Coraz większą uwagę zwraca się na ograniczanie toksycznego oddziaływania fungicydów na rośliny oraz na zagrożenia związane z biodegradacją preparatów i unikaniem tzw. odporności nabytej przez mikroorganizmy.

Wśród nowoczesnych rozwiązań tworzących trzon współczesnych środków ochrony drewna w Polsce, wskazać należy preparaty z udziałem czwartorzędowych związków amoniowych (QAC). Wśród nielicznych produktów krajowych posiadających w swoim składzie tego typu substancje jest preparat Fungosept 93 służący do ochrony tarcicy iglastej przed sinizną. Na bazie czwartorzędowych związków amoniowych utworzony został także nowy wszechstronny preparat o nazwie Intox U (Inco-Veritas S.A), który zastąpi dotychczas produkowany preparat solny o podobnej nazwie Intox S.

Czwartorzędowe związki amoniowe (QAC) wchodzące w skład nowoczesnych preparatów, stanowią interesującą grupę kationowych związków powierzchniowo czynnych. Poza ochroną drewna używane są one powszechnie m.in. przy produkcji tkanin, szczególnie do zmiękczenia i usuwania elektryczności statycznej, stosowane są także w szeregu dziedzinach produkcji jako związki dyspersyjne i jonowymienne, służą do modyfikacji asfaltów i niektórych produktów przemysłu petrochemicznego. Dzięki stwierdzonej w latach trzydziestych aktywności biocydowej, czwartorzędowe związki amoniowe znalazły również szerokie

zastosowanie jako konserwanty przy produkcji kosmetyków, dezynfekanty w medycynie a później także jako przyjazne środowisku biocydy w ochronie drewna.

Ważnym elementem pozwalającym postrzegać czwartorzędowe związki amoniowe jako substancje przyjazne środowisku jest fakt, że niektóre z nich występują w naturalnym świecie organizmów żywych. Substancje o strukturze czwartorzędowych związków amoniowych zostały wyizolowane z organizmów roślinnych i zwierzęcych. Przykład mogą stanowić sole pirydyniowe, które biorą udział w złożonych procesach komórkowych przemian energetycznych.

Wartości toksyczne fungicydów zawierających QAC, określone wartością LD50 w stosunku o organizmów stałocieplnych, kształtują się w wielu wypadkach nawet powyżej 1200 mg/kg, co wskazuje, że substancje te z powodzeniem spełniają wymogi stawiane nowoczesnym środkom ochrony drewna w zakresie cech toksykologicznych.



fot. 5. Rozwój pleśni na zawilgoconym stropie w budynku szkieletowym.

Obok czwartorzędowych związków amoniowych coraz większe znaczenie w ochronie drewna zaczynają odgrywać pochodne triazolu (szczególnie propiconazol i tebuconazol) oraz związki jodoorganiczne (np. IPBC). Fungicydy te powstały stosunkowo niedawno. W 1982 roku po raz pierwszy firma Janssen Pharmaceutica N.V. zastosowała biocyd o nazwie azaconazol do ochrony drewna. Niewiele lat później, tj. pod koniec lat osiemdziesiątych wprowadzono do ochrony drewna następną dwa fungicydy sprawdzone wcześniej w zastosowaniach do ochrony roślin. Fungicydami tymi były tebuconazol (w postaci środka Preventol A8 firmy Bayer AG), a następnie propiconazol w preparacie Wocosen firmy Janssen Pharmaceutica N.V. Przytoczone niżej dane toksykologiczne zwracają uwagę pod względem swojej wysokiej skuteczności przeciwko grzybom podstawczakom. Skuteczne zabezpieczenie drewna przed rozkładem uzyskane zostało po wprowadzeniu mniej niż 0.5 kg fungicydu na m³ drewna, stosując roztwory robocze o stężeniu poniżej 0.5%, obserwując jednocześnie bardzo małą toksyczność w stosunku do organizmów stałocieplnych. Ustalona wartość toksyczna LD50 w stosunku do szczurów wynosi dla propiconazolu: nieco ponad 1500 mg/kg (drogą doustną), 4000 mg/kg (drogą kontaktową przez skórę), 5800 mg/m³ powietrza (drogą oddechową). Analogiczne dane przedstawione dla tebuconazolu wynoszą odpowiednio: 4000, 5000, 5800 mg. Biorąc pod uwagę niewielkie stężenie substancji aktywnej występujące w roztworze roboczym (ok. 1%) można stwierdzić, że fungicydy te są praktycznie nieszkodliwe.

Korzystne właściwości fungicydów triazolowych zarówno w zakresie skuteczności działania jak też cech ekotoksikologicznych, spowodowały gwałtowny przyrost preparatów zawierających w swym składzie triazole. Wśród środków ochrony drewna zarejestrowanych w Niemczech ze znakiem RAL-Gütezeichen (stan w 1999 roku), aż 31 preparatów zawierało tebuconazol (w stężeniach 0.6-1.5% - przeważnie 0.7%), oraz 61 preparatów zawierało propiconazol (w stężeniach 1.0-1.5% - przeważnie 1.5%). Kompozycje łączące razem propiconazol i tebuconazol występowały w liczbie 7 preparatów. Rodzima produkcja preparatów zawierających nowoczesne biocydy (w tym pochodne triazolu) jest bardzo skromna. Obecnie w Polsce zarejestrowany jest przez ITB preparat o nazwie Imprex Aquadur, który zawiera w swoim składzie obok IPBC także propiconazol i tebuconazol oraz insektycyd cyflutrynę. Równie nowoczesny skład chemiczny posiada preparat bio- i ogniochronny Ocean 441B, który zawiera m.in. tebuconazol, tolilfluanid i cyflutrynę. Dodatek insektycydu (cyflutryna) zapewnia skuteczną ochronę przed atakiem owadów - technicznych szkodników drewna.

Zmieniająca się sytuacja na rynku środków ochrony drewna, objawia się wycofywaniem z użycia preparatów starszej generacji i zastępowaniem ich przez środki bardziej nowoczesne. Może to powodować poczucie zagubienia wśród potencjalnych użytkowników środków ochrony drewna. W obliczu braku dostatecznej informacji na temat doboru metod i środków ochrony drewna warto pamiętać, że przed podjęciem decyzji o impregnacji materiału budowlanego warto jest zasięgnąć fachowej porady. Można w ten sposób uniknąć wprowadzenia do własnego otoczenia środków chemicznych uznanych za nadmiernie toksyczne.

Zgodnie z przyjętą zasadą, porady takie są nieodpłatnie udzielane przez autora niniejszego artykułu drogą telefoniczną w godzinach pracy Zakładu Ochrony Drewna SGGW pod numerem telefonu (0-22) 849 18 85.



materiały pochodzą ze strony

www.szkielet.com.pl