

Polimery białkowe jako potencjalny komponent środków ochrony drewna

Aleksandra Banaszak

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wydział Technologii Drewna

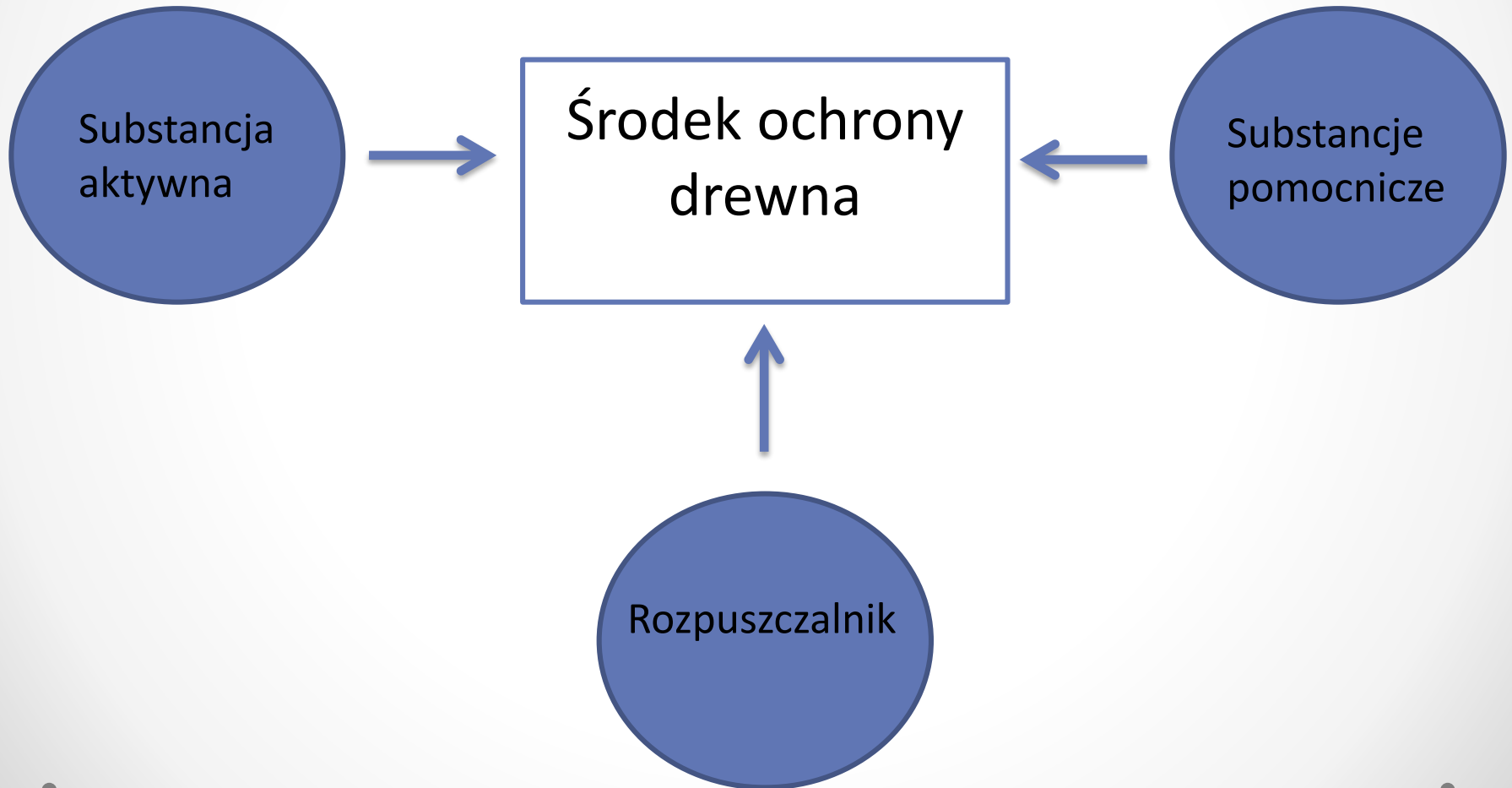
Instytut Chemicznej Technologii Drewna

aleksandrabanaszak@op.pl

Cel

- Przedstawienie problematyki ochrony drewna w świetle obowiązujących przepisów
- Polimery białkowe jako potencjalny komponent środków ochrony drewna odpowiedzialny za utrwalenie substancji aktywnej w drewnie – przegląd literatury

Podstawowe komponenty środków ochrony drewna

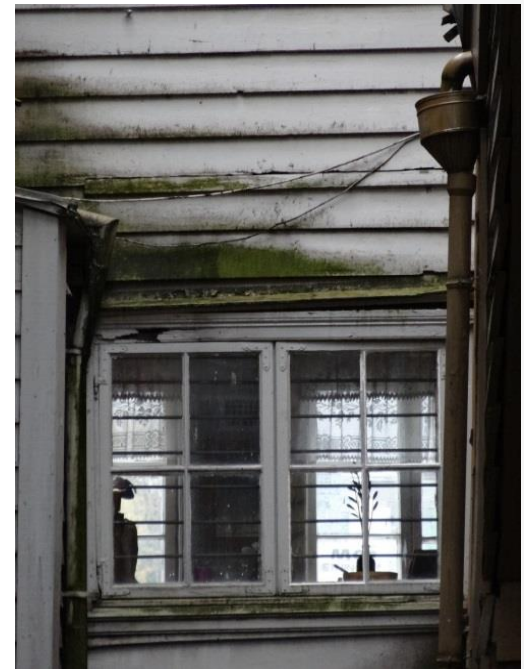


Wymagania stawiane producentom środków ochrony drewna

- skuteczność
- ekonomiczność
- trwałość
- bezpieczeństwo dla środowiska

Dyrektywy:

- 1998/8/WE
(Biocide Product Directive),
- 2004/42/WE
(Volatile Organic Compound).



Dlaczego białka ?

- denaturacja → nieodwracalne wytrącenie białek,
- potencjalne możliwości kapsułkowania,
- mechanizm działania białek w ochronie drewna – podczas rozkładu enzymatycznego,
- niska cena.

Próby stabilizacji fungicydów przy użyciu białek

- Związków boru (Thevenon i in. 1997, Thevenon i in. 1999, Mazela i in. 2005, Yang i in. 2006)
- Związków miedzi (Mazela 2003 a, Yang i in. 2006, Mazela 2008)
- Kwasy karboksylowe (Mazela i Ratajczak 2003 b i 2004, Mazela i in. 2005, Mazela 2008)

Drewno impregnowane środkami ochrony drewna z białkami – odporność względem grzybów rozkładających

Literatura	Substancja aktywna	Białko	Denaturacja	Grzyby rozkładające	Ubytek masy próbek wymywanych [%]	Ubytek masy próbek wymywanych z dodatkiem białek [%]
Thevenon et al. (1997)		Białko sojowe 1% lub albumina albumin 1%	temperatura	<i>Coniophora puteana</i> , <i>Gloeophyllum trabeum</i> , <i>Poria placenta</i>		0.1 -2.7
Thevenon et al. (1999)	Kwas borowy 5%	albumin 1%	Kwas taninowy	<i>Coniophora puteana</i> <i>Gloeophyllum trabeum</i> <i>Poria placenta</i>	11-14	0.9 ± 0.07 0.8 ± 0.1 0.1 ± 0.18
Mazela et al. (2005)		Suszona rozpyłowa plazm krwi zwierzęcej 1%	temperatura(T)	<i>Coniophora puteana</i>	21,7 (T)	26.6 (T) 0 (TA)
		albumina 1%	kwas tanninowy (TA)		8,2 (TA)	24,4 (T) 0 (TA)

Polimery białkowe w środkach ochrony drewna– dotychczasowe osiągnięcia

1. Polimery białkowe zostały zastosowane z związkami miedzi, boru oraz kwasami karboksylowymi.
2. Zastosowano termiczną oraz chemiczną denaturację białek.
3. Ograniczono wymywanie substancji aktywnej z drewna, a tym samym zachowano dobrą odporność względem grzybów rozkładających po sztucznym starzeniu.

Literatura



Badania finansowane są z funduszy norweskich w ramach Polsko-Norweskiej Współpracy Badawczej pt.: „Bio-przyjazne środki ochrony drewna zwiększające jego trwałość„ (akronim DURAWOOD)

1. Krochta, J.M., (2002): Protein as raw materials for films and coatings: definitions, current, status, and opportunities, [w:] Protein-based films and coatings, [red.] Gennadios A., CRC PRESS, 1-41.
2. Mazela B., (2008): Perspektywy zwiększania trwałości drewna w aspekcie wymogów ochrony środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Rozprawy naukowe 397.
3. Mazela, B., Ratajczak I., (2003 a): Use of Animal Proteins to Limit Leaching of Active Copper Ions Preservatives from Treated Wood, *Holzforschung*, 57, 593-596.
4. Mazela, B., Ratajczak I., (2003 b): Animal Blood Protein as a Component of New, Non-toxic Wood Preservatives Fixing Organic Active Compounds in Wood, *The International Research Group on Wood Preservation*, IRG/WP 03-30312.
5. Mazela, B., Ratajczak I., (2004): The use of blood protein in wood preservatives, *Holz Roh Werkst*, 62, 181-183.
6. Mazela, B., Ratajczak, I., Bartkowiak, M., (2005): Reduction of preservatives leaching from wood by the application of animal proteins, *The International Research Group on Wood Protection*, IRG/WP 05-30387.
7. Ratajczak I., (2010): Wiązanie preparatów impregnacyjnych z drewnem i jego głównymi składnikami, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Rozprawy naukowe 411.
8. Singh T., Singh A. P. (2010): Natural compounds: a review of their use for wood protection. IRG/WP 10-30545
9. Tevenon, M.-F., Pizzi A., Haluk, J.-P., (1997): Non-toxic albumin and soja protein borates as ground-contact wood preservatives, *Holz als Roh- und Werkstoff*, **55**, 293- 296.
10. Tevenon, M.-F., Pizzi A., Haluk, J.-P., (1999): Potentialities of protein borates as low-toxic, long-term wood preservatives. Preliminary trials, *The International Research Group on Wood Preservation*, IRG/WP 99-30212.
11. Yang, I., Kuo, M., Myers, D.J., (2006): Soy Protein Combined with Copper and Boron Compounds for Providing Effective Wood Preservation, *JAOCS*, Vol. 83, no. 3, 239-245.

PRZYMANA DO TESTÓW PRZESIEWOWYCH NA BIBULE WHATMANA DO OCENY SKUTECZNOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY DREWNA WZGLĘDEM MIKROGRZYBÓW

Aleksandra Banaszak, Waldemar Perdoch

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Technologii Drewna,
Instytut Chemicznej Technologii Drewna
Opiekun naukowy: prof. dr hab. Bartłomiej Mazela



WSTĘP

IPBC jest powszechnie stosowanym fungicydem, nie tylko w środkach do konserwacji drewna, ale m.in. w kosmetykach, papierach, farbach i lakiernictwie. Wadą jest jego niestabilność - IPBC łatwo ulega degradacji, dezaktywacji i łatwo wydziela się z drewna. Polimery białkowe są potencjalnym rozwiązaniem, ponieważ mogą zwiększyć trwałość IPBC na powierzchni drewna. Celem badań było sprawdzenie skuteczności systemów opartych na emulsji białkowej IPBC w bibule Whatmana. Testy przesiewowe zostały przeprowadzone na bibule Whatmana, która jest często używana do badania reakcji z drewnem w różnych warunkach.

METODYKA

Badania zostały przeprowadzone z wykorzystaniem bibule Whatmana no 3. Fungicydem stosowanym w tych badaniach był 3-jodo-2-propynylobutylokarbaminian (IPBC), w postaci emulsji wodnej o nazwie handlowej PREVENTOL MP 500 (LANXESS Deutschland GmbH), z dodatkiem hydrolizatu kwasowego białka sojowego (SP) - potencjalny czynnik stabilizujący IPBC w drewnie. Również w tych badaniach uwzględniono wibrną denaturację polimeru białkowego w bibule, termiczną (T) oraz chemiczną - 5% kwasem taninowym (TA). Bibula była moczona w systemach impregnicyjnych w czasie 90 s.

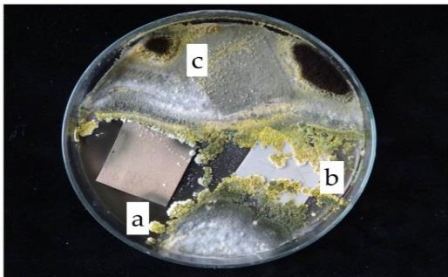
Próbki poddane zostały działaniu mieszaniny mikrogrzybów: *Aspergillus niger* van Tieghem, *Trichoderma viride* Pers. ex. Sacc. Gray, *Penicillium cyclopium*.

Po zaszczepieniu umieszczono próbki w ciepłej wodzie (21°C) w temperaturze 28±2°C i wilgotności względnej powietrza 95%. Do stopnia porośnięcia dokonano wizuacji po 7, 14 i 21 dniach, według skali zgodnej z ASTM D 5590-94.

Tabela 1. Skala oceny wizualnej stopnia porośnięcia powierzchni próbki

Index	Stopień porośnięcia próbki
Oz	Brak wzrostu grzybni na próbce, pomiędzy próbką a grzybnią istnieje na pożywcze strefa inhibicji
0	Brak wzrostu grzybni na próbce
1	Powierzchnia próbki porośnięta mniej niż 10 %
2	Powierzchnia próbki porośnięta mniej niż 30 %
3	Powierzchnia próbki porośnięta mniej niż 60 %
4	Powierzchnia próbki całkowicie porośnięta

Środek uznaje się za skuteczny, gdy średni indeks porośnięcia jest poniżej 1



Ryc. 1. Bibula Whatmana po 3 tygodniowej ekspozycji na działanie mieszaniny zawieszony zarodników grzybów testowych, a - bibula zaimpregnowana systemem zawierającym 0,1% IPBC, 5% białka sojowego oraz 1% 0,05M NaOH, zdenaturowana chemicznie, b - zdenaturowana termicznie, c - próbka kontrolna (całkowicie porośnięta).

WYNIKI

Tabela 2. Średnie wyniki testów mykologicznych po 3 tygodniach ekspozycji

System impregnicyjny	Przez NaOH	Z dodatkiem NaOH
IPBC 0,1%	4*	0
IPBC 0,15%	4*	Oz
IPBC 0,25%	4*	Oz
IPBC 0,05% + SP 1%	1	Oz
IPBC 0,05% + SP 2,5%	Oz	Oz
IPBC 0,05% + SP 5%	Oz	2
IPBC 0,15% + SP 1%	Oz	Oz
IPBC 0,15% + SP 2,5%	Oz	Oz
IPBC 0,15% + SP 5%	Oz	Oz
IPBC 0,25% + SP 1%	Oz	Oz
IPBC 0,25% + SP 2,5%	Oz	Oz
IPBC 0,25% + SP 5%	Oz	Oz

Tabela 3. Średnie wyniki testów mykologicznych po 3 tygodniach ekspozycji

System impregnicyjny	Średni indeks porośnięcia
IPBC 0,1% + SP 1% + T	Oz
IPBC 0,1% + SP 1% + TA	Oz
IPBC 0,1% + SP 5% + T	2
IPBC 0,1% + SP 5% + TA	0,2
IPBC 0,5% + SP 1% + T	Oz
IPBC 0,5% + SP 1% + TA	Oz
IPBC 0,5% + SP 5% + T	Oz
IPBC 0,5% + SP 5% + TA	Oz

WNIOSKI

- Testy przesiewowe pozwalają na szybkie wytypowanie rozwiązań, które mogą okazać się skuteczne na drewnie.
- Białko w postaci dodatku w ilości 5% do systemu impregnicyjnego zawierającego 0,05% IPBC zwiększa podatność bibule na parostanie przez *A. niger*, *T. viride*, *P. cyclopium*.
- Lepszą ochronę uzyskano przy zastosowaniu denaturacji chemicznej niż termicznej. Porośnięcie próbek przy tym samym systemie impregnicyjnym, różniącym się jedynie sposobem denaturacji, było większe przy użyciu wysokiej temperatury niż kwasu taninowego.
- Najlepsze rezultaty na drewnie mogą zostać osiągnięte z wykorzystaniem białka sojowego jako czynnika stabilizującego, po wtórnej denaturacji kwasem taninowym.

Literatura:

- Greening, R., 1998. Development of Iodopropynyl Carbamates as Preservatives for Paint and Coatings. Journal of Coatings Technology, Vol. 70, No. 881, 85-88
- Mazela, B., Ratajczak, I., 2003. Use of Animal Proteins to Limit Leaching of Active Copper Ions Preservatives from Treated Wood. Holzforschung, 57, 593-596.
- Yang, L., Kuo, M., Myers, D.J., 2006. Soy Protein Combined with Copper and Boron Compounds for Providing Effective Wood Preservation. JAOCS, Vol. 83, no. 3, 239-245.
- Viltanen H., Ritschhoff A.C. 2011. Fundamentals of mold growth in indoor environments and strategies for healthy living. 17 Coating and surface treatment of wood: 463-488.
- Schoknecht U., Sommerfeldt T., Borhob N., Bagda E. 2013. Interlaboratory comparison for a laboratory leaching test procedure with facade coatings. Progress in Organic Coatings 76 351-359.