

WARTOŚĆ TOKSYCZNA FUNGICYDÓW SYSTEMICZNYCH W STOSUNKU DO GRZYBÓW WYWOŁUJĄCYCH BRUNATNY, BIAŁY I SZARY ROZKŁAD DREWNA *

Jerzy Ważny, Andrzej Grzywacz

Instytut Ochrony Lasu i Drewna AR w Warszawie

WSTĘP

Obecnie stosowane środki ochrony drewna przed grzybami posiadają spore wady. Główną z nich jest większa lub mniejsza toksyczność w stosunku do ludzi i zwierząt. Z drugiej strony efektywność ich działania na grzyby niszczące drewno przejawia się niekiedy w dość wysokich dawkach, co zwiększa niebezpieczeństwo oddziaływania toksycznego. Z uwagi na wymogi ochrony środowiska człowieka należy dążyć do stopniowego eliminowania w ochronie drewna tradycyjnych fungicydów i zastępowania ich środkami nowszymi, mniej toksycznymi.

Prezentowana praca jest wstępną oceną możliwości wykorzystania w konserwacji drewna fungicydów systemicznych. Są to środki przeznaczone głównie do ochrony roślin przed grzybami chorobotwórczymi. Charakteryzują się niską toksycznością, nie wykazują działania fitotoksycznego, są selektywne i posiadają dużą zdolność wnikania do tkanek roślinnych i przemieszczania się w nich. Niektóre z nich nie wykazują działania toksycznego w stosunku do grzybów *in vitro*. Mogą być w ochronie roślin stosowane profilaktycznie i terapeutycznie. Istnieją przesłanki możliwości ich zastosowania do celów ochrony drewna [1, 2, 4, 5].

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

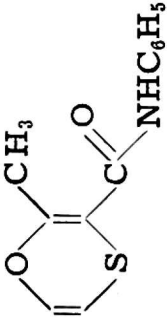
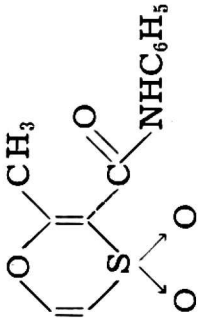
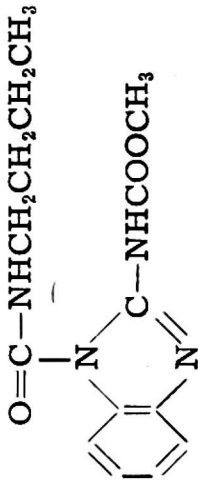
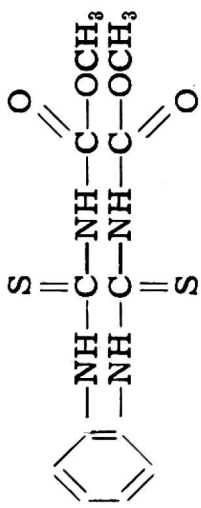
Do badań wzięto 4 fungicydy systemiczne o nazwach fabrycznych: Vitavax, Plantvax, Benlate i Topsin M oraz dla porównania, powszechnie stosowany środek grzybobójczy, jakim jest fluorek sodu. Charakterystykę fungicydów systemicznych przedstawiono w tabeli 1.

Oznaczenie wartości grzybobójczej przeprowadzono metodą agarową [6]. Zastosowano pożywkę agarowo-brzeczkową wprowadzając do niej takie ilości fungicydów, aby uzyskać stężenie od 0,01 do 10 000 ppm

* Praca była finansowana przez Komitet Technologii Drewna PAN.

Tabela I

Charakterystyka fungicydów systemicznych

Nazwa preparatu	Zwyczajowa nazwa substancji czynnej	Wzór strukturalny	Zawartość substancji czynnej %	LD ₅₀ p.o.w mg/kg ciężaru szczeniaka	Klasa toksyczności preparatu	Producent
Vitavax	karboksyna		75	3200	IV	Uniroyal Chemical Ltd, oddział w Kaniadzie
Plantvax	oksykarboksyna		75	2000	IV	Uniroyal Chemical Ltd, oddział w Kaniadzie
Benlate	benomyl		50	9500	V	Du Pont de Nemours International S.A. Szwajcaria
Topsin M	metylotiofanat		70	15000	V	Nippon Soda Company Ltd, Japonia

(1 część na milion) w odstopniowaniu wg szeregu logarytmicznego. Jako kryterium oceny przyjęto średnice kolonii grzybni po 8 dniach wzrostu w warunkach temperatury 22°C i 75—80% wilgotności względnej powietrza. Obliczono wartości ED₅₀ i ED₁₀₀, to jest stężenia efektywnie hamujące wzrost grzybni w 50 i 100% w stosunku do wzrostu grzybni na pożywce bez fungicydu. Kończącą ocenę uzyskanych wartości grzybobójczych oparto na przyjętych następujących kryteriach według Bollena i Fuchsa [2]:

- ED₅₀ > 100 ppm — grzyb odporny
 ED₅₀ 10—100 ppm — grzyb tolerancyjny
 ED₅₀ 1 — 10 ppm — grzyb wrażliwy
 ED₅₀ 0,1— 1 ppm — grzyb bardzo wrażliwy.

W badaniach zastosowano 12 testowych gatunków grzybów (czyste kultury); reprezentowały one różne typy rozkładu drewna: brunatny, biały i szary (tab. 2).

Charakterystyka badanych gatunków grzybów

Tabela 2

Gatunek grzyba	Rząd	Typ zgnilizny
<i>Ascomycetes</i>		
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze ex Fr.	<i>Aspergillales</i>	szary
<i>Basidiomycetes</i>		
<i>Peniophora gigantea</i> (Fr.) Mass.	<i>Aphylophorales</i>	biały
<i>Coniophora puteana</i> (Schum. ex Fr.) P. Karst.	<i>Aphylophorales</i>	brunatny
<i>Serpula lacrymans</i> (Wulf. ex Fr.) P. Karst.	<i>Aphylophorales</i>	brunatny
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	<i>Aphylophorales</i>	biały
<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulf. ex Fr.) P. Karst.	<i>Aphylophorales</i>	brunatny
<i>Heterobasidion annosus</i> (Fr.) Bref.	<i>Aphylophorales</i>	biały
<i>Trametes versicolor</i> (L. ex Fr.) Pil.	<i>Aphylophorales</i>	biały
<i>Lentinus lepideus</i> Fr.	<i>Agaricales</i>	brunatny
<i>Deuteromycetes</i>		
<i>Paecilomyces varioti</i> Bainier	<i>Hyphomycetes</i>	szary
<i>Stemphylium</i> sp.	<i>Hyphomycetes</i>	szary
<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht.) Synd. et Hans.	<i>Hyphomycetes</i>	szary

WYNIKI

Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 3 i 4. Na ich podstawie można stwierdzić, że Vitavax jest preparatem silnie toksycznym dla wszystkich badanych grzybów z klasy *Basidiomycetes* oraz dla *Chaetomium globosum*. Stężenie efektywne ED₅₀ nie przekraczało 5 ppm, a w wielu przypadkach wynosiło 0,1—0,5 ppm. W stosunku do fluorku sodu jest to toksyczność od 50 do 10 tys. razy wyższa. Szczególnie toksyczny okazał

się Vitavax dla *Coniophora puteana*. Wydaje się, że preparat ten zasługuje na dalsze badania i rokuje nadzieję na możliwość zastosowania do zabezpieczania oraz zwalczania grzybów niszczących drewno. Nie wykazywał bardzo dużej skuteczności w stosunku do sprawców szarej zgnilizny drewna z klasy *Deuteromycetes*, jednakże był skuteczniejszy od fluorku sodu.

Plantvax, preparat z tej samej grupy fungicydów systemicznych co Vitavax nie wykazywał wysokich właściwości toksycznych, jednak z wyjątkiem działania na *Ch. globosum* był bardziej toksyczny od fluorku sodu.

Tabela 3

Koncentracja fungicydów (w ppm) powodująca 50% inhibicję wzrostu radialnego kolonii grzybni (ED₅₀)

Gatunek grzyba	Vitavax	Plantvax	Benlate	Topsin M	Fluorek sodu
<i>Chaetomium globosum</i>	0,1—0,5	100—500	0,1—0,5	1—5	10—50
<i>Peniophora gigantea</i>	0,5—1,0	50—100	0,05—0,1	0,1—0,5	1000—5000
<i>Coniophora puteana</i>	0,05—0,1	1—5	10—50	> 10000	500—1000
<i>Serpula lacrymans</i>	1—5	10—50	10—50	> 10000	50—100
<i>Schizophyllum commune</i>	1—5	100—500	50—100	> 10000	1000—5000
<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	0,5—1,0	10—50	50—100	> 10000	500—1000
<i>Heterobasidion annosus</i>	1—5	50—100	50—100	> 10000	100—500
<i>Trametes versicolor</i>	0,1—0,5	10—50	1000—5000	> 10000	500—1000
<i>Lentinus lepideus</i>	0,1—0,5	10—50	100—500	> 10000	1000—5000
<i>Paecilomyces varioti</i>	50—100	1000—5000	1—5	50—100	1000—5000
<i>Stemphylium</i> sp.	10—50	500—1000	1000—5000	> 10000	1000—5000
<i>Fusarium oxysporum</i>	100—500	1000—5000	0,1—0,5	5—10	500—1000

Benlate wykazał wysoką toksyczność w stosunku do grzybów rozkładu szarego z wyjątkiem *Stemphylium* sp. Mała skuteczność Benlate w stosunku do grupy grzybów z rodzajów *Alternaria* i *Stemphylium* była wykazywana już przez szereg autorów [2, 3, 4]. *Peniophora gigantea* okazał się gatunkiem najbardziej wrażliwym na Benlate. Jest to dość zaskakujące, gdyż preparat ten jest zalecany przede wszystkim do zwalczania *Ascomycetes* i *Deuteromycetes*. Jego toksyczność dla podstawczaków jest na ogół znacznie wyższa od fluorku sodu.

Topsin M w stosunku do podstawczaków okazał się w zakresie przyjętych koncentracji prawie w ogóle nietoksyczny. W stężeniu 1% nie powodował jeszcze istotnej inhibicji wzrostu grzybni. Okazał się toksyczny tylko dla *Chaetomium globosum*, *Peniophora gigantea* i *Fusarium oxysporum*.

Tabela 4

Koncentracja fungicydów (w ppm) powodująca całkowitą inhibicję wzrostu radialnego kolonii grzybni (ED₁₀₀)

Gatunek grzyba	Vitavax	Plantvax	Benlate	Topsin M	Fluorek sodu
<i>Chaetomium globosum</i>	100—500	1000—5000	5—10	10—50	100—500
<i>Peniophora gigantea</i>	5—10	100—500	0,1—0,5	1—5	1000—5000
<i>Coniophora puteana</i>	0,5—1	10—50	50—100	> 10 000	1000—5000
<i>Serpula lacrymans</i>	5—10	50—100	50—100	> 10 000	500—1000
<i>Schizophyllum commune</i>	50—100	> 10 000	> 10 000	> 10 000	1000—5000
<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	5—10	500—1000	100—500	> 10 000	1000—5000
<i>Heterobasidion annosus</i>	50—100	500—1000	500—1000	> 10 000	1000—5000
<i>Trametes versicolor</i>	1—5	100—500	5000—10000	> 10 000	1000—5000
<i>Lentinus lepideus</i>	1—5	50—100	500—1000	> 10 000	1000—5000
<i>Paecilomyces varioti</i>	50—100	1000—5000	1—5	500—1000	1000—5000
<i>Stemphylium sp.</i>	500—1000	5000—10000	> 10 000	> 10 000	5000—10000
<i>Fusarium oxysporum</i>	1000—5000	5000—10000	10—50	50—100	1000—5000

LITERATURA

1. Bollen G. J.: A comparison of the *in vitro* antifungal spectra of thiophanates and benomyl. Neth. J. Pl. Path. 78, 1972, 55—64.
2. Bollen G. J., Fuchs A.: On the specificity of the *in vitro* and *in vivo* antifungal activity of benomyl. Neth. J. Pl. Path. 76, 1970, 299—312.
3. Dekker J.: Problems of selectivity in the field of systemic fungicides. Acta Phytopath. Acad. Sci. Hungaricae 6, 1971, 329—337.
4. Edington L. V., Khew K. L., Barron G. L.: Fungitoxic spectrum of benzimidazole compounds. Phytopath., 61, 1971, 42—44.
5. Snel M., von Schmeling B., Edington L. V.: Fungitoxicity and structure — activity relationship of some oxathin and thiazole derivatives. Phytopath., 60, 1970, 1164—1169.
6. Ważny J.: Badania nad działaniem środków grzybobójczych na grzyby *Coniophora cerebella* Pers. i *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fr. Fol. for. pol. z. 2, 1960, 93—114.

Е. Важны, А. Гживач

ТОКСИЧНОСТЬ СИСТЕМИЧНЫХ ФУНГИЦИДОВ ПО ОТНОШЕНИЮ
К ГРИБАМ, ВЫЗЫВАЮЩИМ КОРИЧНЕВУЮ, БЕЛУЮ ИЛИ УМЕРЕННУЮ
ГНИЛЬ ДРЕВЕСИНЫ

Резюме

Исследовано агаровым методом токсичность системичных фунгицидов Vitavax, Plantvax, Benlate, Topsin M, а также для сравнения препарата классического фтористого натрия по отношению к 12 видам грибов, вызывающих различного типа гниль древесины (коричневую, белую и умеренную).

Установлено, что системичные фунгициды характеризуются некоторой селективностью действия в зависимости от систематической принадлежности грибов. Отличаются они высокой токсичностью.

Особенно большую чувствительность проявляют грибы базидиомыцеты к Vitavax. Токсичность фунгицида Vitavax есть в около 50 до 10 000 раз выше, чем фтористого натрия.

Benlate же является эффективным препаратом по отношению к грибам умеренной гнили, за исключением *Stemphylium* sp.

Полученные результаты дают основание к применению некоторых системичных фунгицидов для защиты древесины против разрушающим грибам.

J. Ważny, A. Grzywacz

THE TOXIC VALUE OF SYSTEMIC FUNGICIDES AGAINST BROWN, WHITE AND SOFT ROT FUNGI

Summary

The toxicity of the systemic fungicides Vitavax, Plantvax, Benlate and Topsin M was examined by agar methods in order to compare the classical sodium fluoride preparation as affecting twelve species of fungi which bring about various kinds of wood decay (brown, white and soft).

It was found that systemic fungicides display a certain selectivity of activity, depending on the systematic classification of fungi. They reveal high fungicidal value. Particularly high sensitivity to Vitavax was noticed in case of those fungi examined which belonged to Basidiomycetes. The fungicidal value of Vitavax is about 50 to 10,000 times higher than that of sodium fluoride. Benlate is an effective chemical against the soft rot fungi, except for *Stemphylium* sp.

The data obtained gives a basis for the possible application of some of the systemic fungicides for wood protection.