

DANUTA PIĘTA

**Badanie aktywności grzybobójczej fungicydów w stosunku
do grzybów chorobotwórczych dla żeń-szenia amerykańskiego
(*Panax quinquefolium* L.)**

Studies on the Fungicidal Activity of Fungicides on the Pathogenic Fungi for Ginseng
American (*Panax quinquefolium* L.)

Na poletkach doświadczalnych z żeń-szeniem na Lubelszczyźnie występowały rośliny z nekrozą na korzeniach, podstawie łodygi, liściach i nasionach. Schorzenia te w zależności od stadium rozwojowego roślin powodowane były przede wszystkim przez *Pythium debaryanum*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* spp., *Cylindrocarpon* spp., *Fusarium* spp. i *Phytophthora* sp. Porażenie żeń-szenia przez wymienione grzyby patogeniczne znacznie zmniejsza obsadę roślin oraz obniża wielkość i jakość plonu (Parke i Shotwell, 1989; Reeleder i Brammall, 1994). Ponadto niektóre z tych grzybów wydzielają toksyny o działaniu karcynogennym (Bilgrami i in., 1995; Chełkowski, 1985; Hasan, 1995).

Z uwagi na wieloletnią uprawę żeń-szenia szczególne znaczenie ma wybór prawidłowego stanowiska, profilaktyka, właściwa uprawa gleby, nawożenie oraz ochrona roślin przed czynnikami chorobotwórczymi (Berbec i Dziedzic, 1996). Dobór właściwych fungicydów dla czynnika infekcyjnego żeń-szenia skutecznie zwalcza i ogranicza rozprzestrzenianie się choroby oraz zapobiega powstawaniu ras odpornych na stosowany preparat. Ocenę aktywności grzybobójczej fungicydów można przeprowadzić różnymi metodami. W przypadku grzybów o charakterze patogenów fakultatywnych przydatna okazała się metoda laboratoryjna, sprawdzona następnie w warunkach polowych.

Celem niniejszego opracowania było określenie aktywności grzybobójczej fungicydów względem patogenów żeń-szenia.

MATERIAŁ I METODA

Materiałem do badań przeprowadzonych w laboratorium było 12 fungicydów wymienionych w tabeli 1 oraz grzyby (*Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Pythium debaryanum*, *Rhizoctonia solani* i *Phytophthora* sp.) wyizolowane z nekrotycznych tkanek żeń-szenia. W badaniach zastosowano metodę szalkową zalecaną do testowania fungicydów w warunkach laboratoryjnych przez Thanassulopoulou i wsp. (1971). Badane fungicydy dodawano w formie użytkowej do płynnej, sterylnej pożywki maltozowej (50° C), po czym wyszczepiano na nią badanego grzyba. Dawkę fungicydu określano w przeliczeniu na substancję aktywną. Zastosowano trzy stężenia fungicydów: 1 ppm, 10 ppm i 100 ppm. Dla każdego preparatu, stężenia i grzyba uwzględniono 4 powtórzenia. Po 4 i 7 dniach od założenia doświadczenia określono średnice kolonii analizowanych gatunków grzybów wzrastających na agarowej pożywce maltozowej zawierającą odpowiednią dawkę s.a. każdego fungicydu. Kombinację kontrolną stanowiły kolonie patogenów wzrastających na pożywce bez dodatku fungicydu. Następnie obliczono procent zahamowania wzrostu grzybów w kombinacji z fungicydem w porównaniu z kontrolą, stosując wzór podany przez Kowalika i Krech-niaka (1961). Ponadto określono czy testowane fungicydy oddziaływały na badane patogeny fungicydalnie czy fungistatycznie.

WYNIKI

Oddziaływanie fungicydów na grzyby chorobotwórcze żeń-szenia było zróżnicowane. Uzyskane wyniki z badań laboratoryjnych wykazały, że przy stężeniach s.a. 1 ppm i 10 ppm po 4 dniach trwania doświadczenia wzrost kolonii grzybów był bardziej ograniczony aniżeli po 7 dniach (tab. 2, 3). Niezależnie od długości trwania doświadczenia oraz dawki s.a. niektórych fungicydów (Champion 50 WP i Previcur 607 SL) stwierdzono stymulujący wpływ tych preparatów na wzrost *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum* i *F. solani*. Ponadto wzrost tych gatunków był stymulowany także przez Kap-tan 50 WP, Merpan 50 WP i Sumilex 50 WP lecz tylko przy najmniejszym stężeniu s.a. tj. przy 1 ppm (tab. 1, 2). Najbardziej skutecznym w ograniczaniu wzrostu i rozwoju analizowanych grzybów okazało się stężenie 100 ppm. Przy tej dawce substancji aktywnej preparatów Baytan 19,5 WS, Dithane M-45, Zaprawa Oxafun T i Zaprawa Funaben T zarówno po 4 jak i 7 dniach trwania doświadczenia nastąpiło całkowite zahamowanie wzrostu *F. oxyspo-*

Tab. 1. Wykaz testowanych fungicydów
List of examined fungicides

Fungicyd Fungicide	Nazwa zwyczajowa i zawartość substancji aktywnej Name of customary and % contents a.i.	Producent Producer
Baytan 19,5 WS	15% triadimenolu, 2,5% imazalilu,	Bayer AG-Niemcy
Champion 50 WP	2% fuberidazolu	Agtrol C Chemicals-USA
Dithane M-45	70% wodorotlenku miedzi	Rhom and Haas Co.-Niemcy
Kaptan 50 WP	80% mancozebu	Organika-Polska
Merpan 50 WP	50% kaptanu	Makhteshim Agan-Israel
Zaprawa Oxafun T	50% kaptanu	Organika-Polska
Previcur 607 SL	37,5% karboksyny, 37,5% tiuranu 60,7% chlorowodorku,	Schering AG-Niemcy
Ridomil MZ 58 WP	0,15% propamokarbu	Ciba-Geigy AG-Szwajcaria
Ronilan 50 WP	10% metalaksylu, 48% mancozebu	BASF-Niemcy
Rovral 50 WP	50% winklozolinu	Phone Poulenc.-Francja
Sumilex 50 WP	50% iprodionu	Sumitoyo Chem.Co.Ltd. Japonia
Zaprawa Funaben T	50% procimidonu, 45% tiuramu, 20% karbendazymu	Organika-Polska

rum i *F. solani*. Podobne ograniczenie wzrostu zanotowano u *R. solani* w obecności Zaprawy Funaben T i Zaprawy Oxafun T, a w przypadku *P. debaryanum* tylko przy Zaprawie Oxafun T (tab. 2, 3).

Uzyskane wyniki wskazują na małą wrażliwość *Alternaria alternata* i *Phytophthora* sp. na testowane fungicydy. Zarówno po 4 jak i po 7 dniach hodowli tych grzybów na podłożu agarowym z preparatami chemicznymi o stężeniu 100 ppm s.a. nie zanotowano całkowitego zahamowania wzrostu. Największe zahamowanie wzrostu kolonii *A. alternata* i *Phytophthora* sp. (od 75 do 90%) zanotowano po 4 dniach w kombinacji z fungicydem Baytan 19,5 WS, Dithane M-45, Zaprawa Oxafun T i Zaprawa Funaben T użytych w stężeniu 100 ppm s.a (tab. 2). Po 7 dniach hodowli *in vitro* w obecności wymienionych fungicydów zahamowanie wzrostu kolonii było natomiast znacznie mniejsze i wahało się od 23 do 89% (tab. 3). Wszystkie fungicydy testowane względem badanych grzybów oddziaływały tylko fungistatycznie.

Tab. 2. Wpływ fungicydów na wzrost badanych grzybów po 4 dniach trwania doświadczenia

The effect of fungicides on the growth of fungi after 4 - days

Fungicyd Fungicide	% zahamowania wzrostu przy dawce substancji aktywnej Inhibition percentage of the growth with a dose of active substance																	
	1 ppm						10 ppm						100 ppm					
	A.a.	F.o.	F.s.	Ph.	P.d.	R.s.	A.a.	F.o.	F.s.	Ph.	P.d.	R.s.	A.a.	F.o.	F.s.	Ph.	P.d.	R.s.
Baytan 19,5 WS	5	10	6	32	38	38	25	39	59	40	47	80	89	100	100	90	92	96
Champion 50 WP	+9	+8	+19	20	21	0	+9	+8	+13	18	19	0	+6	+5	+9	39	41	12
Ditahane M-45	20	26	47	48	50	36	28	41	56	52	65	46	84	100	100	80	92	68
Kaptan 50 WP	0	3	+3	9	13	2	13	18	6	25	73	8	27	90	81	65	99	97
Merpan 50 WP	0	0	+13	10	21	0	17	44	28	32	46	51	34	80	66	50	65	83
Zaprawa Oxafun T	5	21	19	20	25	81	20	36	34	39	45	88	95	100	100	90	100	100
Previcur 607 SL	+4	+12	+19	0	0	0	+18	+19	+22	4	6	0	+10	+13	+19	5	7	0
Ridomil	3	0	0	20	38	0	12	9	10	32	45	10	21	17	19	52	75	18
Ronilan 50 WP	7	25	9	20	23	46	22	33	34	35	38	77	32	46	41	40	42	86
Rovral 50 WP	6	9	7	10	10	15	10	18	19	17	30	41	70	65	60	75	80	
Sumilex 50 WP	8	+8	+13	20	23	56	12	13	16	27	32	89	20	18	22	35	40	90
Zaprawa Funaben T	12	46	56	6	9	0	25	100	75	54	63	69	75	100	100	90	96	100

+ stymulujące działanie preparatu na wzrost kolonii grzyba. + stimulating effect of the fungicide on the growth of fungus colony

A.a. - *A. alternata*, F.o. - *F. oxysporum*, F.s. - *F. solani*, Ph. - *Phytophthora* sp., P.d. - *P. debaryanum*, R.s. - *R. solani*

Tab. 3. Wpływ fungicydów na wzrost badanych grzybów po 7 dniach trwania doświadczenia
The effect of fungicides on the growth of fungi after 7 days

Fungicyd Fungicide	% zahamowania wzrostu przy dawce substancji aktywnej Inhibition percentage of the growth with a dose of active substance																	
	1 ppm						10 ppm						100 ppm					
	A.a.	F.o.	F.s.	Ph.	P.d.	R.s.	A.a.	F.o.	F.s.	Ph.	P.d.	R.s.	A.a.	F.o.	F.s.	Ph.	P.d.	R.s.
Baytan 19,5 WS	8	12	15	0	2	0	22	28	66	14	17	48	70	100	100	80	89	88
Champion 50 WP	0	+10	+12	0	0	0	0	+12	+17	0	0	0	0	+7	+2	0	9	0
Dithane M-45	3	27	36	13	17	0	8	40	41	22	33	0	23	100	100	65	87	45
Kaptan 50 WP	0	+4	+5	0	0	0	0	6	7	0	0	0	45	88	69	40	53	95
Merpan 50 WP	0	+6	+9	0	0	0	6	24	14	0	0	0	30	78	65	37	48	73
Zaprawa Oxafun T	5	10	10	0	0	7	15	19	17	0	0	10	80	100	100	89	100	100
Previcur 607 SL	0	+2	+19	0	0	0	+8	+10	+21	0	0	0	+6	+10	+14	0	0	0
Ridomil	0	5	6	8	10	15	6	9	9	30	38	16	11	12	12	46	59	17
Ronilan 50 WP	3	6	8	0	0	0	13	25	35	2	0	61	15	38	47	5	0	73
Rovral 50 WP	5	9	10	3	5	4	10	18	21	5	7	33	18	27	39	10	13	51
Sumilex 50 WP	+5	+6	+5	0	0	21	9	12	19	0	3	83	29	18	26	6	9	85
Zaprawa Funaben T	0	32	52	0	4	0	30	100	74	32	39	35	55	100	100	85	96	100

+ stymulujące działanie preparatu na wzrost kolonii grzyba.

+ stimulating effect of the preparation on the growth of fungus colony

A.a. – *A. alternata*, F.o. – *F. oxysporum*, F.s. – *F. solani*, Ph. – *Phytophthora* sp., P.d. – *P. debaryanum*, R.s. – *R. solani*

Spośród testowanych preparatów chemicznych dużą zdolność do ograniczania wzrostu szerokiego spektrum grzybów wykazały Baytan 19,5 WS, Dithane M-45, Zaprawa Oxafun T i Zaprawa Funaben T.

Użytkane wyniki badań dostarczyły informacji o sposobie oddziaływania badanych fungicydów na grzyby chorobotwórcze występujące na poletkach doświadczalnych żeń-szenia na Lubelszczyźnie. Pełne zalecanie fungicydów powinno być jednak poprzedzone badaniami na roślinach, bowiem skuteczność substancji aktywnej preparatu chemicznego w komórce roślinnej może okazać się większa aniżeli w badaniach *in vitro*.

PIŚMIENICTWO

- Berbeć S., Dziedzic M., 1996. Uprawa żeń-szenia amerykańskiego. Wyd. AR, Lublin.
- Berbeć S., Pięta D., 1996. Griby *Fusarium* spp. i *Rhizoctonia solani* Kühn vrednoctnyje patogeny żeń-szenia piatolistnogo (*Panax quinquefolium* L.). Sbornik, Bieł. N.I.I.Z.R.: 6-7, Mińsk.
- ✓ Bilgrami K. S., Sinha K. K., Ansari A. A., Rahman M. F., 1995. Widespread occurrence of toxigenic *Alternaria* in cereals and oil seeds. Indian Phytopathology 48, 2: 150-153.
- Chełkowski J., 1985. Mikotoksyny, wytwarzające je grzyby i mikotoksykozy. Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
- ✓ Hasan H. A. H., 1995. *Alternaria* mycotoxins in black rot lesion of tomato fruit: conditions and regulation of their production. Mycopathologia, 130, 3: 171-177.
- Kowalik R., Krechniak R., 1961. Szczegółowa metodyka biologicznych badań środków chemicznych. Mat. do met. biolog. oceny śr. ochr. roślin. IOR, Poznań.
- Parke J. L., Shotwell K. M., 1989. Diseases of cultivated ginseng. Dep. Pl. Pathol. Univ. Wisconsin-Madison: 1-16.
- ✓ Reeleder R. D., Brammall R. A., 1994. Pathogenicity of *Pythium* species, *Cylindrocarpon destructans* and *Rhizoctonia solani* to ginseng seedlings in Ontario. Can. J. Pl. Pathol. 16, 4: 311-316.
- ✓ Thanassulopoulos C. C., Gliannopolitis C. N., Vitsos G. T., 1971. Evaluation of sensitiveness and development of resistance of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* to Benomyl. Phytopathol. Zeitsch. 70: 114-120.

SUMMARY

The studies examined 12 fungicides and pathogenic fungi for ginseng (*Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Pythium debaryanum*, *Rhizoctonia solani* and *Phytophthora* sp.). The activity of each fungicide towards fungi pathogenic for ginseng was determined in respect to a dose of the active substance. In laboratory tests there were used three

concentrations of active substances, i.e. 1 ppm, 10 ppm and 100 ppm. The greatest ability to inhibit the growth of the examined pathogens was shown by such fungicides as Baytan 19,5 WS, Dithane M-45, Zaprava Oxfun T and Zaprava Funaben T. On the other hand, some chemicals (Champion 50 WP and Previcur 607 SL) were found to have a stimulating effect on the growth of certain analysed pathogenic fungi. Among the tested pathogens the least sensitive to the chemicals examined proved to be *Alternaria alternata* and *Phytophthora* sp. The use of highest concentration (100 ppm) often completely inhibited the growth of fungi colonies but it did not have any fungicidal effect.

DANUTA PIETA*, STANISŁAW BERBEĆ**

Choroby żeń-szenia amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.) powodowane przez grzyby

Ginseng American (*Panax quinquefolium* L.) Diseases Caused by Fungi

Zaprzębowanie przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego na korzeń żeń-szenia amerykańskiego ciągle wzrasta i gatunek ten uprawiany jest na coraz większych powierzchniach. Jednym z głównych czynników obniżających wielkość i jakość plonu są choroby powodowane przez patogenne grzyby, odgibowe (Parke i Shotwell, 1989; Pieta i Berbeć, 1995). Uzyskanie zdrowych roślin na plantacji jest bardzo trudne, bowiem uprawa pokwa żeń-szenia aż do faktu korzeni trwa od 4 do 6 lat (Berbeć i Dłedziec, 1996). Obecnie na Lubelszczyźnie są polska doświadczalne, na których ustala się sposoby uprawy żeń-szenia uwzględniając warunki glebowo-klimatyczne tego regionu. Często przypadki obumierania roślin w poszczególnych latach ich uprawy były powodem podjęcia badań dla określenia składu gatunkowego grzybów powodujących te objawy chorobowe.

MATERIAL I METODA

Obiektem badań przeprowadzanych w latach 1994-1996 były rośliny w różnym wieku, tj. od jednorożek do pięcioletnich. W każdym roku badak lubelszczyzny. Badane mikologiczne podłoży grzybowe korzeni, podłoży do uprawy i objawy chorobowe oraz nasiona siewkowe (zest. 12 odmian) przez czyszczenie w wodzie mydłowej i suszenie w temperaturze 60°C. Ogółem analizowano mikologicznie podłoża 40 roślin jednorocznych