

Agnieszka PIWONI

Próby chemicznego zwalczania grzybów patogenicznych dla hiacynta wschodniego (*Hyacinthus orientalis* L.)

Chemical Control of Pathogenic Fungi on Hyacinth (*Hyacinthus orientalis* L.)

W badaniach prowadzonych w Katedrze Fitopatologii i TOR Akademii Rolniczej w Lublinie wykazano duże zagrożenie chorobowe cebul hiacyntów, w przypadku nasilonego występowania w podłożu patogenów odglebowych. Jedną z tańszych, a jednocześnie skutecznych, metod ochrony roślin przed patogenami porażającymi z gleby lub przenoszącymi się z materiałem rozmnożeniowym jest chemiczne zaprawianie cebul.

Celem badań było ustalenie skuteczności stosowanych zapraw chemicznych przed chorobami.

MATERIAŁ I METODA

Badania prowadzono w latach 1993-1994 w Katedrze Fitopatologii i TOR Akademii Rolniczej w Lublinie. Dotyczyły one następujących zagadnień:

- badania hamującego wpływ niektórych fungicydów na wzrost grzybni wybranych izolatów w warunkach *in vitro*,
- określenia ochronnego działania wybranych zapraw chemicznych przed porażeniem badanych roślin przez patogeny w testach doniczkowych, w fitotronie.

Do doświadczeń użyto cebul hiacyntów odmiany Pink Pearle uzyskanych z CNOS w Lublinie oraz 12 rodzajów fungicydów stosowanych do zaprawiania i opryskiwania ozdobnych roślin cebulowych (tab. 1).

TESTY SZALKOWE

Badano bezpośredni wpływ fungicydów na wzrost grzybni badanych izolatów na pożywce z dodatkiem fungicydów, w stężeniach zalecanych do zaprawiania oraz do oprysków. Fungicydy dodawano do przestudzonej poniżej 60°C pożywki, którą następnie wylewano do szalek Petriego. Doświadczenie prowadzono w pięciu powtórzeniach, przyjmując za powtórzenie 1 szalkę Petriego. Kombinację kontrolną stanowiły kolonie grzybów na szalkach z pożywką PDA bez dodatku fungicydów. Na zestaloną pożywkę, w centrum szalki umieszczono grzybnią do dołu 4 mm krążek agaru przerośnięty grzybnią, wzięty z obrzeża 14-dniowych kultur badanych izolatów. W przypadku gatunku *Penicillium corymbiferum*, końcem igły preparacyjnej nanoszono zarodniki tego grzyba.

Tab. 1. Wykaz fungicydów użytych w badaniach
List of the fungicides used in the investigations

Fungicyd Fungicide	Skr. Abr.	% subst. aktywnej % of active ingr.	Producent Producer
Benlate	B	50% benomylu	Du Pont de Nemours International SA, USA
Dithane M-45	D	80% mankozebu	Rohn and Haas Company USA
Kaptan zaw. 50	Kp	50% kaptanu	Zakłady Chemiczne "Organika -- Azot" w Jaworznie
Mankuprox	Mx	40% mankozebu	Zakłady Chemiczne "Organika -- Azot" w Jaworznie
Miedzian 50	M	10% tlenochlorku miedzi 50% tlenochlorku miedzi	Wolskie Zakłady Przemysłu Barwników w Woli Krzysztoporskiej
Monceren 25 WP	Mc	25% pencycuronu	Bayer AG, Niemcy
Rapsofun	Rp	30% tiuramu 24% mankozebu 10% iprodionu	Instytut Przemysłu Organicznego w Pszczynie
Rowral 50 WP		50% iprodionu	Rhone-Poulenc Francja
Sportak 50 EC	Sp	45% prochlorazu	Schering Agrochemicals Ltd.
Topsin M	T	70% tiofanatu metylu	Nippon Soda Comp. Japonia
Funaben T	ZF	45% tiuranu	Zakłady Chemiczne "Organika -- Azot" w Jaworznie
Zaprawa nasienna T	ZT	20% karbendazymu	Zakłady Chemiczne "Organika -- Azot" w Jaworznie
Seed protectant T		50% tiuranu	

Przy dorastaniu grzybni w kombinacji kontrolnej do brzegów szalki, mierzono średnicę kolonii w poszczególnych kombinacjach i obliczono procent zahamowania wzrostu grzybni (Kowalik i Krechniak 1961).

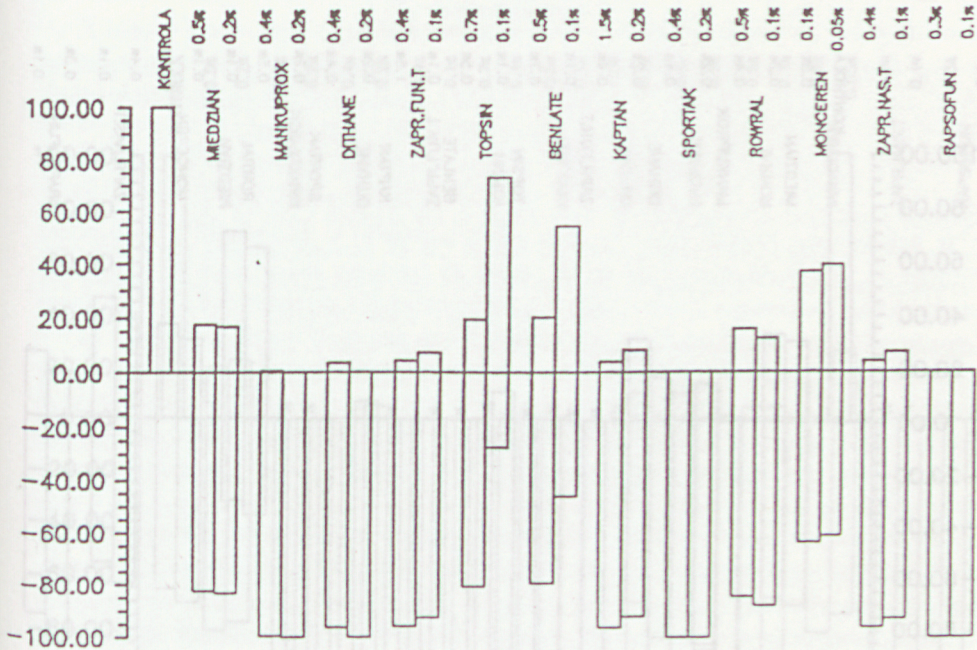
TESTY DONICZKOWE

W badaniach tych zastosowano zmodyfikowaną metodę sztucznej inokulacji opisaną przez Mańkę (1989). Modyfikacja polegała na pocięciu sterylnym skalpelem krążka pożywki przerośniętej grzybnią na kilkumilimetrowe fragmenty i wymieszaniu ich z podłożem. Na tak przygotowane podłoże wysadzono powierzchniowo odkażone cebule po uprzednim moczeniu ich przez 15 minut w zawieszinie preparatów w stężeniach polecanych do zaprawiania. Rośliny po przeniesieniu do piwnicy ukorzeniano przez 4 tygodnie w temp. 5-10°C, a następnie po ukazaniu się pędów przeniesiono je na 2 tygodnie do fitotronu, gdzie utrzymywano temp. 25°C. W trakcie trwania doświadczenia rośliny podlewano w miarę potrzeby. W dniu zakończenia doświadczenia skuteczność zapraw w poszczególnych kombinacjach z grzybami oceniono mierząc wysokość roślin, procent znekrotyzowania łusek zewnętrznych oraz tkanek na przekroju cebul. Kontrolę stanowiły kombinacje bez dodatku fungicydów.

WYNIKI

TESTY SZALKOWE

Dwanaście wybranych fungicydów z różnych grup chemicznych, przebadano w warunkach *in vitro* pod względem ich hamującego wpływu na wzrost radialny grzybni: *Fusarium oxysporum* 42z (izolat z zimowita), *Rhizoctonia solani* 55z (izolat z zimowita) oraz *Penicillium corymbiferum* 40 hp (izolat z hiacynta) o sprawdzonej patogeniczności w stosunku do hiacynta. Uzyskane rezultaty przedstawiono na ryc. 1-3.



Ryc. 1. Zahamowanie wzrostu grzybn *Penicillium corimbiferum* (izolat 40) na pożywce PDA z dodatkiem 12 rodzajów fungicydów

Inhibition of growth of *Penicillium corymbiferum* (isolate 40) on PDA with 12 fungicides at 2 concentrations added

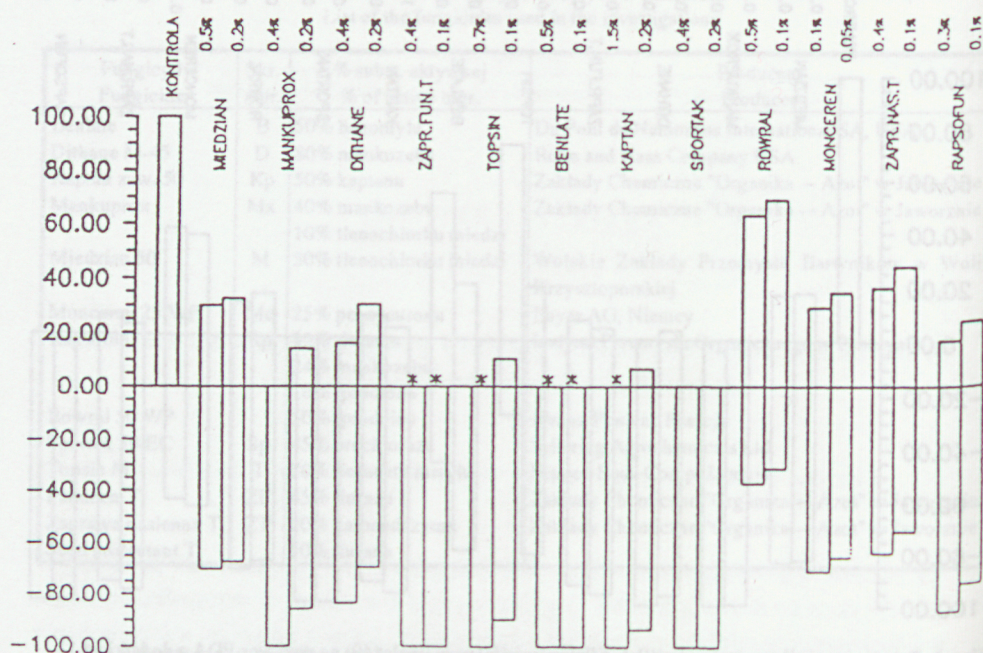
Tab. 2. Wpływ stosowanych fungicydów na procent znekrotyzowania łusek zewnętrznych i tkanek na przekroju cebul oraz na wysokość roślin hiacyntów inokulowanych wybranymi izolatami grzybów

Effect of applied fungicides on the % of necrosis on outer bulb scales, cross-section area height of plants with selected isolates of fungi inoculated

Wyszczególnienie Specification	Symb. zapr. abr.	Stęż (%) conc. (%)	Łuski zewn. outer scales	Przekrój cebul cross section	Wysokość roślin height of plants
<i>Fusarium oxysporum</i> izolat 42 z	K	-	80,0	44,0	12,5 bc
	Mx	0,4	48,0	4,0	21,8 d
	Sp	0,4	86,0	61,0	5,5 a
	Kp	1,5	50,0	4,0	10,2 ab
	ZF	0,4	44,0	7,0	18,4 cd
<i>Rhizoctonia solani</i> izolat 55 z	K	-	58,0	13,0	6,1 a
	Mx	0,4	30,0	2,0	25,4 c
	Sp	0,4	26,0	9,4	21,7 bc
	Kp	0,3	50,0	9,0	16,1 b
	ZF	0,4	0,0	2,0	22,3 bc
<i>Penicillium corymbiferum</i> izolat 40 hp	K	-	60,0	30,0	6,5 a
	Mx	0,4	68,0	16,0	4,4 a
	Sp	0,4	70,0	2,0	4,3 a
	Kp	1,5	58,0	2,4	11,0 ab
	Rp	0,3	56,0	10,0	14,5

Średnie oznaczone jednakowymi literami nie różnią się istotnie w obrębie izolatu przy 5% poziomie istotności testu Duncana. K - kontrola; Mx, Sp - symbole zapraw (patrz tab. 1)

Means differ significantly if they not marked with same letter K - control; Mx, Sp - fungicides abr. (see tab. 1)



Ryc. 2. Zahamowanie wzrostu grzybnii *Fusarium oxysporum* (izolat 42) na pożywce PDA z dodatkiem 12 rodzajów fungicydów, * - działanie fungistatyczne preparatu

Inhibition of growth of *Fusarium oxysporum* (isolat 42) on PDA with 12 fungicides at 2 concentrations added, * - fungistatic effect

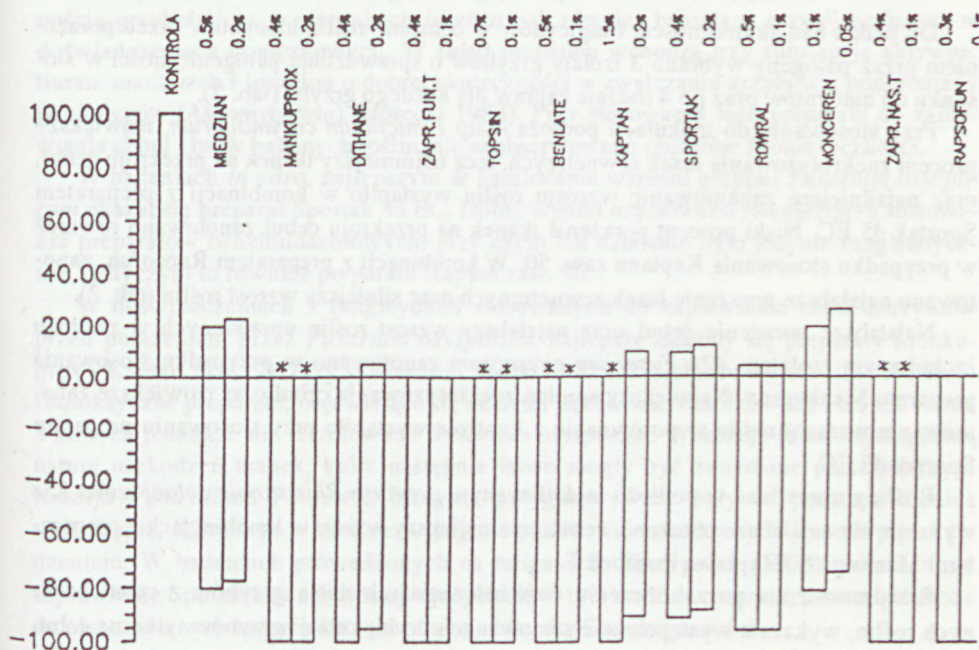
Tab. 3. Liczba izolatów grzybów i bakterii reizolowanych z cebul hiacyntów zaprawianych fungicydami, uprawianych w podłożu inkubowanym wybranymi izolatami grzybów

Number of fungi and bacteria isolates, reisolated from fungicide treated hyacinth bulbs growing in substrat with selected isolates of fungi inoculated

Wyszczególnienie Specification	<i>Fusarium oxysporum</i> izolat 42 z isolate 42 with					<i>Rhizoctonia solani</i> izolat 55z isolate 55 z					<i>Penicillium corymbiferum</i> izolat 40 hp isolate 40 hp				
	K	Mx	Sp	Kp	ZF	K	Mx	ZT	Rp	ZF	K	Mx	Sp	Kp	Rp
<i>Fusarium oxysporum</i> Schl. (Snyd. et Hans)	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium corymbiferum</i> West.	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	25	50	50
<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn.	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichoderma viride</i> Rifai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-
Bakterie	-	18	1	-	23	3	13	4	7	23	3	15	37	4	1

K - kontrola - control

Mx, Sp - symbole zapraw (patrz tab. 1) - fungicide abr. (see tab. 1)



Ryc. 3. Zahamowanie wzrostu grzybnii *Rhizoctonia solani* (izolat 42) na pożywce PDA z dodatkiem 12 rodzajów fungicydów, * - działanie fungistatyczne preparatu

Inhibition of growth of *Rhizoctonia solani* (isolate 42) on PDA with 12 fungicides at 2 concentrations added, * - fungistatic effect

Spośród przebadanych preparatów tylko nieliczne wykazały 100% zahamowania wzrostu grzybnii izolatu 40h *Penicillium corymbiferum*. Były to preparaty: Mankuprox (0,2%), Dithane M-45 (0,2%), Sportak 45 EC (0,4% i 0,2%) oraz Rapsofun (0,3% i 0,1%). Najslabiej hamowały wzrost grzybnii preparaty benzimidazolowe oraz preparat Monceren 25 WP (ryc. 1).

W stosunku do izolatu 42 z *Fusarium oxysporum*, spośród przebadanych preparatów, jedynie Sportak 45EC (0,4% i 0,2%) oraz Mankuprox (0,4% wykazywały 100% zahamowania wzrostu grzybnii i działanie fungicydalne. Preparaty: Zaprawa Funaben T (0,4% i 0,1%), Topsin M (0,7%), Benlate (0,5% i 0,1%) oraz Kaptan zaw. 50 (1,5%) w 100% hamowały wzrost grzybnii, ale ich działanie było jedynie fungistatyczne (ryc. 2).

Stuprocentowe zahamowania wzrostu grzybnii *Rhizoctonia solani* izolat 55z wykazywały preparaty: Mankuprox (0,4% i 0,2%), Dithane M-45 (0,4%), Zaprawa Funaben T (0,4% i 0,1%), Topsin M (0,7% i 0,1%), Benlate (0,5% i 0,1%), Kaptan zaw. 50 (1,5%), Zaprawa nasienna T (0,4% i 0,1%) oraz Rapsofun (0,3% i 0,1%). Działanie fungistatyczne wykazywały preparaty: Mankuprox, Topsin M, Benlate zaw. 50 oraz Zaprawa nasienna T (ryc. 3).

Do badań nad skutecznością fungicydów w ochronie roślin hiacyntów przed porażeniem przez patogeny wybrano 3 izolaty grzybów o sprawdzonej patogeniczności w stosunku do hiacyntów oraz po 4 rodzaje zapraw dla każdego grzyba (tab. 2).

Przy stosowaniu do inokulacji podłoża 40hp *Penicillium corymbiferum*, największy procent znekrotyzowania łusek zewnętrznych, lecz najmniejszy tkanek na przekroju cebul, oraz najsilniejsze zahamowanie wzrostu roślin wystąpiło w kombinacji z preparatem Sportak 45 EC. Niski procent porażenia tkanek na przekroju cebul zanotowano również w przypadku stosowania Kaptanu zaw. 50. W kombinacji z preparatem Rapsofun, zanotowano najsłabsze porażenie łusek zewnętrznych oraz silniejszy wzrost roślin (tab. 2).

Najśłabsze porażenie cebul oraz najsłabszy wzrost roślin uprawianych w podłożu inokulowym izolatem 42z *Fusarium oxysporum* zanotowano w przypadku stosowania preparatu Mankuprox. Największy stopień znekrotyzowania cebul oraz największe zahamowanie wzrostu roślin w porównaniu z kontrolą wystąpiło przy stosowaniu preparatu Sportak 45 EC.

Rośliny uprawiane w podłożu inokulowanym grzybem *Rhizoctonia solani* izolat 55z wykazywały najśłabsze porażenie cebul oraz najlepszy wzrost w kombinacjach z preparatami Mankuprox i Zaprawa Funaben T.

Przeprowadzona po zakończeniu doświadczenia reizolacja grzybów z cebul badanych roślin, wykazała występowanie stosowanych do inokulacji grzybów tylko na cebulach roślin z kombinacji kontrolnych. Zanotowano natomiast liczne występowanie kolonii gatunku *Penicillium corymbiferum* na cebulach z wszystkich kombinacji (tab. 3).

DYSKUSJA

W przeprowadzonych badaniach *in vitro* najlepszym działaniem hamującym wzrost grzybni *Penicillium corymbiferum* odznaczał się preparat Sportak 45 EC. W doświadczeniach doniczkowych, przy zakażeniu cebul badanych roślin, również potwierdziło się jego dobre działanie ochronne, wyrażające się niższym procentem porażenia łusek zewnętrznych oraz tkanek wewnętrznych. W badaniach innych autorów stwierdzono dobre działanie ochronne tego preparatu przed peniciliosą kosańca holenderskiego (Skrzypczak, 1989) i tulipana (Prince i in., 1988). Substancja aktywna preparatu posiada skuteczne działanie kontaktowe oraz dobre działanie wglębne, co ogranicza dalszy rozwój infekcji po zakażeniu roślin (Skrzypczak, 1989). Zalecany zwykle do zaprawiania przeciwko peniciliosie roślin cebulowych benomyl (Gjaerum i in., 1988), którego działanie grzybobójcze polega na zakłócaniu podziału jądra komórkowego (Borecki, 1984), w badaniach własnych *in vitro* nie hamował w 100% wzrostu grzybni *Penicillium corymbiferum* nawet przy stężeniu 0,5%. Liczne są doniesienia o wystąpieniu odporności na tę substancję izolatów *Penicillium corymbiferum* (Bollen 1971, Gullino i in., 1983, Prince i in., 1988) lub nawet wzrostu porażenia roślin przy zaprawianiu cebul tym związkiem (Magie, Wilfred 1974, Zamorski 1985). Skrzypczak (1989) również donosi o niewystarczającej efektywności benomyłu w ochronie kosańców przed peniciliosą, nawet przy stosowaniu wyższych stężeń.

Z innych preparatów na uwagę zasługuje Rapsofun odznaczający się dobrą skutecznością grzybobójczą w warunkach *in vitro*, jak również hamujący rozwój penicjozy w doświadczeniach doniczkowych. W skład preparatu wchodzi trzy substancje aktywne: tiuran, mankozeb i iprodion o dobrej skuteczności w zwalczaniu grzybów z podgromady workowców (*Ascomycotina*) (Borecki 1984). Przy stosowaniu tego preparatu do zaprawiania cebul i bulw badanych roślin, nie zaobserwowano objawów fitotoksyczności.

W badaniach *in vitro*, najlepszym w hamowaniu wzrostu grzybn *Fusarium oxysporum* okazał się preparat Sportak 45 EC. Dobre wyniki uzyskiwano również przy stosowaniu preparatów benzimidazolowych, przy czym ich działanie było jedynie fungistatyczne. Dotyczyło to również preparatu Kaptan zaw. 50.

W doświadczeniach z fungicydami stosowanymi do zaprawiania cebul hiacyntów przed porażeniem przez *Fusarium oxysporum*, najlepsze okazały się preparaty Mankprox i Kaptan zaw. 50. Przy stosowaniu Sportaku 45 EC zaobserwowano silne działanie fitotoksyczne preparatu, objawiające się nekrozą pąków wierzchołkowych i tkanek cebul, z których jednakże nie reizolowano *Fusarium oxysporum*. Wskazuje to na fizjologiczną naturę uszkodzeń tkanek, które następnie łatwo mogły być zasiedlane przez grzyby z rodzaju *Penicillium*. Ponieważ hiacynty przygotowywane były do pędzenia metodą schładzania, dawało to w efekcie wybijanie pąków wierzchołkowych jeszcze przed sadzeniem. W badaniach prowadzonych na tulipanach, Skrzypczak (1990) stwierdził, że zaprawianie Sportakiem cebul znajdujących się w tym stadium rozwoju, prowadzić może do niszczenia warstwy wosku i powstania objawów fitotoksyczności.

Doniesienia o stopniu skuteczności preparatów benzimidazolowych w ochronie roślin cebulowych przed porażeniem przez formy specjalne *F. oxysporum* są zróżnicowane. Wysoką skuteczność benomylu w ochronie irysów, tulipanów i narcyzów przed fuzariozą stwierdzili Gould i Miller (1971), przy czym najlepsze rezultaty uzyskiwali mocząc cebule po 48 godzinach od wykopania, w zawiesinie o stężeniu 1000 ppm. Zaprawianie w późniejszym terminie dawało także dobre efekty lecznicze, uwalniając od grzyba cebule już zakażone. Zamorski (1985) również stwierdził dużą skuteczność benomylu w ochronie tulipanów przed fuzariozą.

Badania prowadzone przez Duinevelde i Beijersbergena (1977) wskazują na możliwość przystosowania się *F. oxysporum* f. *sp. tulipae* do wysokich stężeń benomylu w pożywce. Po zaadaptowaniu się do krytycznego stężenia 20 µg/ml następowało szybkie powstanie tolerancji i grzyb rósł na pożywce nawet o stężeniu 2400 µg benomylu/ml. Autorzy wskazują na konieczność wystąpienia długiego okresu suszy i brak zmywania preparatu z cebul, aby takie przystosowanie mogło powstać w warunkach polowych.

Pojawienie się odpornych na benomyl szczepów *Fusarium oxysporum* f. *sp. gladioli* stwierdzili Gullino i in. (1983) oraz Skrzypczak (1989). Wcześniej fakt ten zauważyli Magie i Wilfred (1974). Autorzy ci stwierdzili pojawienie się tolerancyjnych szczepów grzyba już po 3 latach stosowania benomylu. W badaniach nad latentną fuzariozą mieczyków Magie (1971) stwierdził, że stosowanie fungicydów o obniżonej skuteczności może zakłócić równowagę biologiczną, dając przewagę *Fusarium* i w rezultacie przyspieszyć gnicie bulw. Zaprawianie dawało wtedy efekt odwrotny od spodziewanego. Bollen (1977) badając wrażliwość na benomyl grzyba *Fusarium oxysporum* f. *sp. lili* również stwierdził, że wysoka skuteczność benomylu *in vitro* nie znalazła potwierdzenia w warunkach polowych.

W badaniach własnych obserwowano działanie fungistatyczne benzimidazoli w doświadczeniach *in vitro*. W doświadczeniach doniczkowych ich skuteczność była również niezadowolająca.

Badając wrażliwość izolatów *F. solani* na fungicydy, w warunkach *in vitro*, stwierdzono że jest ona podobna do wrażliwości izolatów *F. oxysporum*. Tutaj również obserwowano najlepszą skuteczność preparatów Sportak 45 EC oraz Kaptan zaw. 50.

Występującą niekiedy w warunkach *in vitro* wyższą skuteczność niższych stężeń preparatów wzrostu grzybni izolatów *F. oxysporum* i *P. corymbiferum*, można tłumaczyć stymulującym działaniem na wzrost grzybów wyższych stężeń niektórych substancji mineralnych będących nośnikami w preparatach. To ostatnie przypuszczenie mogą potwierdzić badania Mangi i Grovera (1990) dotyczące hamującego wpływu substancji mineralnych w pożywce na aktywność grzybobójczą fungicydów.

Badania *in vitro* nad wrażliwością izolatów *Rhizoctonia solani* na fungicydy, wykazywały, że najskuteczniej wzrost grzybni ograniczały preparaty: Rapsosun, Benlate i Rovral 50 WP, przy czym ten ostatni działał jedynie fungistatycznie. Wyniki doświadczeń doniczkowych wskazują, że w ochronie hiacynta przed *R. solani* najefektywniejsze były preparaty Zaprawa Funaben T oraz Mankuprox. Żaden z preparatów nie był jednak w pełni skuteczny.

W badaniach nad wrażliwością na fungicydy gatunku *R. solani*, Kataria i inni (1991a, b) podają, że najskuteczniejszymi w hamowaniu wzrostu grzyba w warunkach *in vitro* i *in vivo* były substancje: cyprocozol (alto 25 WP), toclofos - methyl (Rhizolex 50 WP) oraz iprodion (Rowral 50 WP), co związane było z ich wielostronną aktywnością grzybobójczą. Nieskutecznym w zwalczaniu *R. solani* okazał się preparat Benlate. Znane są również doniesienia o wystąpieniu odporności grzyba *R. solani* na karboksynę, benomyl i metolotiofanat (Fehrmann 1976) oraz na thiabendazol (Vanachter, Wambeke 1983).

WNIOSKI

1. W ochronie badanych roślin przed porażeniem przez *Penicillium corymbiferum* najlepszymi okazały się preparaty: Sportak 45 EC oraz Rapsosun wykazujące dobre działanie grzybobójcze również w warunkach *in vitro*.

2. Najlepszą zaprawą chroniącą cebule badanych roślin przed porażeniem przez *Fusarium oxysporum* okazał się preparat Kaptan zawieszinowy 50. Niewystarczającą skutecznością grzybobójczą odznaczały się preparaty benzimidazolowe.

3. Preparat Sportak 45 EC jest fitotoksyczny przy zaprawianiu cebul hiacyntów przygotowywanych do pędzenia metodą schładzania.

4. W ochronie cebul hiacyntów przed porażeniem przez grzyb *Rhizoctonia solani* najlepszymi okazały się preparaty: Zaprawa Funaben T oraz Mankuprox.

5. Ze względu na brak jednego skutecznego preparatu do zwalczania badanych grzybów chorobotwórczych występujących na cebulach hiacynta, należy prowadzić badania nad możliwością stosowania zapraw wieloskładnikowych lub mieszaniny preparatów o różnych mechanizmach działania ich substancji aktywnych.

PIEŚMIENICTWO

- Bollen G. J., 1971. Resistance to benomyl and some chemically related compounds in strains of *Penicillium species*. Neth. J. Pl. Path. 77: 187-193.
- Bollen G. J., 1977. Pathogenicity of fungi isolated from stems and bulbs of lilies and their sensitivity to benomyl. Neth. J. Pl. Path. 83, (Suppl. 1): 317-329.
- Borecki Z., 1984. Fungicydy stosowane w ochronie roślin. PWN, Warszawa.

- Duinveld T. L. J., Beijersbergen J. C. M., 1977. In vitro study on the benomyl tolerance of *Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae*. Neth J. Pl. Path. 83, (Suppl. 1): 207-213.
- Fehrman H., 1976. Systemische Fungizide - ein Überblick. II. Fungizidresistenz phytopathogener Pilze. Phytopath. Z. 86: 144-185.
- Gjaerum H. B., Tjamos E. C., Viranyj F., 1988. European Handbook of Plant Diseases. Blackwell Sci. Publ. Oxford, London, Edinburgh, Boston, Palo Alto, Melbourne.
- Gould C. J., Miller V. L., 1971. Control of *Fusarium* and *Penicillium* rots of iris, tulip and with thiabendazole and benomyl. Acta Hort. 1: 178-186.
- Gullino M. L., Armato B., Romano M. L., 1983. Importazione in Italia bulbi di iris infetti da *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* e con *Penicillium corymbiferum* resistenti ai benzimidazolici. Informatore fitopatologico 33: 110-111.
- Kataria H. R., Hugelshofer U., Gisi U., 1991 a. Sensitivity of *Rhizoctonia* species to different fungicides. Pl. Path. 40: 203-211.
- Kataria H. R., Verma P. R., Gisi U., 1991 b. Variability in the sensitivity of *Rhizoctonia solani* anastomosis groups to fungicides. J. Phytopath. 133: 121-133.
- Kowalik R., Krechniak R., 1961. Szczegółowa metodyka biologicznych badań środków chemicznych. Mat do met. biolog. oceny śr. ochr. roślin. IOR Poznań: 63-91.
- Magie R. O., 1971. Carbon dioxide treatment of gladiolus corms reveals latent *Fusarium* infections. Pl. Dis. Report. 55: 340-341.
- Magie R. O., Wilfret G. J., 1974. Tolerance of *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* to benzimidazole fungicides. Pl. Dis. Report. 58: 256-259.
- Mańka M., 1989. Patogenicność wybranych gatunków z rodzaju *Fusarium* dla siewek zbóż. Roczniki AR w Poznaniu, Rozprawy Naukowe z. 201.
- Monga D., Grover R. K., 1990. Effect of clays and organic matter on the efficacy of fungicides at in vitro conditions. Environment and Ecology, 8, 1B: 456-458, w RPP 1992, 6696.
- Prince T. A., Stephens C. T., Herner R. C., 1988. Pathogenicity, fungicide resistance and ethylene production of *Penicillium* spp. isolated from tulip bulbs. Phytopath. 78:782-686.
- Skrzypczak C., 1989. Choroby kosańca holenderskiego (*Iris x hollandica*) ze szczególnym uwzględnieniem fusariozy (*Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. *gladioli* Mass. Syd. et Hans.) i peniciliozy (*Penicillium corymbiferum* West.) oraz ich zwalczanie. Prace Inst. Sad. i Kwiac., Ser. B, 13: 169-219.
- Skrzypczak C., 1990. Skuteczność niektórych fungicydów w ochronie cebul tulipanów przed *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *tulipae* Apt. Prace Inst. Sad. i Kwiac., Ser. B, 15: 119-124.
- Vanachter A., Wambeke E., 1977. Mutation of *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani* by TCMTB. Neth. J. Pl. Path. 83, (Suppl. 1): 261-266.
- Zamorski C., 1985. Fungicydy benzimidazolowe w ochronie tulipana przed szarą pleśnią (*Botrytis tulipae* /Lib./ Lind.) i fusariozą tulipana (*Fusarium oxysporum* /Schlecht/ S. et H. f. sp. *tulipae* Apt.) Rozpr. Nauk. SGGW-AR. Warszawa.

SUMMARY

The studies tested effectiveness of 12 fungicides (copper oxychloride, mancozeb + copper oxychloride, mancozeb, thiram + carbendazim, benomyl, thiophanate + methyl, captan, prochloraz, iprodione, penicuron, thiram, mancozeb + thiram + iprodione) in vitro and in flower pots conditions (bulbs treatment) against pathogenic for hyacinth bulbs isolates of *Penicillium corymbiferum*, *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani*. Prochloraz and captan were the most effective against *P. corymbiferum*, mancozeb and captan against *F. oxysporum*, and carbendazim + thiram and mancozeb against *R. solani*.