

Grzyby powodujące zgniliznę korzeni *Saintpaulia ionantha* Wendl.

BARBARA ŁACICOWA, DANUTA SUŁEK

Instytut Ochrony Roślin Akademii Rolniczej w Lublinie

Łacicowa B., Sułek D.: (Institute of Plant Protection, Agricultural Academy, 20-033 Lublin, Akademicka 15, Poland). *Fungi causing root canker in Saintpaulia ionantha* Wendl. Acta Mycol. 13 (2): 219-227.

Among the fungi isolated from *Saintpaulia ionantha* Wendl. specimens dying from root canker, the most numerous were: *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Botrytis cinerea*, *Cylindrocarpon obtusisporum*, *C. didimum*, and *Gliocladium roseum*. *Fusarium oxysporum* and *F. solani* were recognized to be very damaging to the plant, striking the root systems of seedlings and older plants as well. *Botrytis cinerea* caused damage to roots and upper parts of the plant. *Gliocladium roseum*, which has also proved to be a mycoparasite of *Cylindrocarpon didimum*, exhibited only slight pathogenic qualities in relation to the seedlings root system.

WSTĘP

Saintpaulia ionantha Wendl. jest rośliną ozdobną, która w ostatnich latach zyskała na popularności i jest chętnie nabywana do dekoracji wnętrz. Nad uzyskaniem nowych odmian *S. ionantha* obecnie pracuje Zakład Genetyki i Hodowli Roślin Ogrodniczych Akademii Rolniczej w Lublinie. Pracę utrudniają ubytki roślin w następstwie zgnilizny systemu korzeniowego, której przyczyną okazały się grzyby. Do opracowania diagnozy tego właśnie przypadku chorobowego nakłonił nas brak informacji na jego temat.

MATERIAŁ I METODY

Analiza mikologiczna chorych roślin

Materiał badawczy stanowiło 25 zmarniałych roślin, które uzyskano w 1975 r. ze szklarni Rolniczego Zakładu Doświadczalnego — Felin.

W badaniach zastosowano taki sam tok postępowania do izolacji grzybów z porażonych tkanek, jak przy analizowaniu gerbery (Truszkowska, Osmelakowa 1972). Z każdej rośliny przygotowywano do analizy mikologicznej po 24 trzymilimetrowe fragmenty z ogonków liściowych oraz z górnego i środkowego odcinka korzenia głównego. Po 6 takich fragmentów wykładano do jednej płytki Petriego na mineralne podłoże agarowe (Łacicowa 1970).

Badania chorobotwórczości wybranych grzybów

Spośród grzybów uzyskanych z chorych roślin wybrano do badań: *Botrytis cinerea*, *Cylindrocarpon didimum*, *Cylindrocarpon obtusisporum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Gliocladium roseum*. Przeprowadzono dwa doświadczenia, przy czym każde obejmowało 7 obiektów, tj. 6 gatunków grzybów i kontrolę. Dla jednego grzyba oraz kontroli zastosowano w każdym doświadczeniu po 4 doniczki. W pierwszym doświadczeniu do doniczki wysadzano po 5 siewek w stadium wykształcania drugiego liścia, a w doświadczeniu drugim wysadzano po 4 rośliny z czterema liśćmi. Rośliny doświadczalne uzyskano z nasion odkażonych powierzchniowo (1 min w 50% alkoholu i 1 min w 0,1% $HgCl_2$) i wysianych do autoklawowanej mieszaniny piasku z torfem (1:1).

Do doświadczenia doniczkowego używano autoklawowane podłoże stosowane do produkcji *Saintpaulia ionantha* Wendl. tj. 1 część torfu wapnowanego, 1 — piasku i 3 — ziemi kompostowej z dodatkiem nawozu Mikro III. Przed wysadzeniem roślin wprowadzano do podłoża materiał infekcyjny poszczególnych gatunków grzybów przygotowany wg Nolla (Łacicowa 1964). Używano jedną część materiału infekcyjnego na trzy części podłoża. Kontrolę stanowiły rośliny wysadzone do podłoża bez materiału infekcyjnego. Zgodnie z zaleceniami Wilson (1966) rośliny wzrastały w warunkach naturalnego światła, w temperaturze 20°C oraz przy 80-procentowej wilgotności względnej powietrza.

W czasie ośmiu tygodni od założenia doświadczenia ustalano co 14 dni liczbę roślin utrzymujących się przy życiu i określano ich zdrowotność. Marniejące lub obumarłe rośliny analizowano szczegółowo, po czym porażone organy sprawdzano w laboratorium na obecność inokulowanych grzybów.

Badania wzajemnego oddziaływania wybranych grzybów

Uwzględniono te same gatunki grzybów, co w badaniach nad chorobotwórczością. Badania przeprowadzono przy zastosowaniu metody płytkowej (Mańka 1953) wyceniając stosunki biotyczne na podstawie skali oceny Mańki i Kowalskiego (1968).

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Chore rośliny, pobrane ze szklarni do badań laboratoryjnych, charakteryzowały się zahamowanym rozwojem i żółknącymi, bez turgoru liśćmi. Po wyjęciu takich roślin z ziemi uwidoczniło się brunatne zabarwienie systemu korzeniowego, przy czym zgniliznie ulegały wszystkie tkanki (ryc. 1).



Ryc. 1. Chory okaz *Saintpaulia ionantha* Wendl.
A diseased specimen of *Saintpaulia ionantha* Wendl.

W wyniku analizy mikologicznej uzyskano z porażonych roślin 470 izolatów grzybów należących do 13 gatunków (tab. 1). Do najczęściej izolowanych grzybów, wyosabnianych ze znacznej ilości powtórzeń większości badanych roślin należały *Cylindrocarpon didimum* i *Fusarium oxysporum*. Wyosabniano je zarówno z górnych, jak i środkowych odcinków korzeni. Izolaty *Gliocladium roseum*, *Fusarium solani*, *Botrytis cinerea* i *Cylindrocarpon obtusisporum* uzyskiwano z 25% badanych roślin. *Trichoderma viride* i *Penicillium* spp. otrzymano tylko z korzeni trzech roślin, a *Rhizoctonia solani* z korzeni jednej rośliny. Spośród wyosobnionych grzybów *Botrytis cinerea*, *Cylindrocarpon didimum* i *Penicillium viridicatum* uzyskiwano również z ogonków liściowych.

Tabela 1 — Table 1
 Grzyby wyisobnione z chorych roślin fiołka afrykańskiego
 Fungi isolated from diseased specimens of african violet

Grzyb Fungus	Liczba izolatów — Number of isolates			Ogólna liczba izolatów Total num- ber of isolates
	ogonek liściowy leaf stem	środkowy odcinek korzenia root mid- -section	górný odcinek korzenia root upper- -section	
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	7	4	21	32
<i>Cylindrocarpon didimum</i> (Hart.) Wollenw.	8	27	98	133
<i>Cylindrocarpon obtusisporum</i> (Cooke Hark.) Wollenw.	0	0	31	31
<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.	0	38	39	77
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	0	0	23	23
<i>Gliocladium roseum</i> Bainier	0	72	0	72
<i>Phytophthora</i> sp.	0	7	0	7
<i>Penicillium cyclopium</i> West.	0	7	9	16
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge	0	0	5	5
<i>Penicillium purpurogenum</i> Stoll.	0	2	12	14
<i>Penicillium viridicatum</i> West.	2	7	0	9
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn.	0	0	13	13
<i>Trichoderma viride</i> Pers. Gray	0	10	28	38
Razem — Total	17	174	279	470

Badania nad chorobotwórczością wybranych grzybów wykazały, że *Botrytis cinerea* uszkadzając system korzeniowy i organy nadziemne *S. ionantha* Wendl. spowodowała obumarcie 90% siewek oraz 12% roślin starszych (tab. 2). W tym samym czasie obumarło 65% siewek w następstwie porażenia korzeni przez *Fusarium oxysporum* oraz *F. solani*. Badając rośliny starsze zanotowano 37-procentowy ubytek roślin w kombinacji z wprowadzonym do podłoża gatunkiem *F. oxysporum* i 25-procentowy ubytek w kombinacji doświadczenia z *F. solani* (tab. 2). Obumarcie było następstwem całkowitej zgnilizny systemu korzeniowego. Pozostałe utrzymujące się w tym czasie przy użyciu siewki i rośliny starsze wzrastające na podłożu zakażonym przez *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum* i *F. solani* wykazywały rozwój zahamowany. System korzeniowy takich roślin był słabo rozwinięty i znekrotyzowany, a blaszki liściowe zredukowane, o zwiniętych brzegach (ryc. 2). Z pozostałych testowanych grzybów *Gliocladium roseum* spowodowała nekrozę korzeni

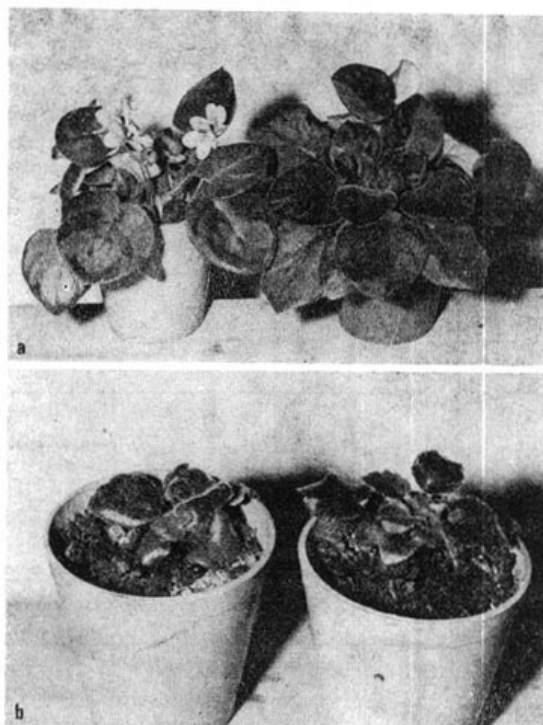
Tabela 2 — Table 2

Liczba siewek (A) po 4 tygodniach wzrostu i roślin (B) po 8 tygodniach w ziemi sztucznie zakażonej testowymi gatunkami grzybów
 The number of seedlings, following: A — four weeks of growth, and B — eight weekdof growth, in soil infected with species of fungi tested

Grzyb Fungus	A				B			
	bez objawów chorobowych no symptoms of disease present	marniejące dying off	ogólna liczba total number	procentowy ubytek sievek percentage decrease in seedlings	bez objawów chorobowych no symptoms of disease present	marniejące dying off	ogólna liczba total number	procentowy ubytek roślin percentage decrease in seedling
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	1	1	2	90	0	14	14	12,5
<i>Cylindrocarpon didimum</i> (Hart.) Wollenw.	11	7	18	10	10	6	16	0
<i>Cylindrocarpon obtusisporum</i> (Cooke Hark.) Wollenw.	14	5	19	5	12	4	16	0
<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.	0	7	7	65	0	10	10	37,5
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	0	7	7	65	0	12	12	25,0
<i>Gliocladium roseum</i> Bainier	15	0	15	25	4	12	16	0
Kontrola — Control	19	0	19	5	16	0	16	0

u nielicznych siewek, przy czym porażenie było przyczyną niedorozwoju lub omarcia roślin (tab. 2).

Przeprowadzone badania nad wzajemnym oddziaływaniem grzybów najczęściej wyosobnianych z gnijących korzeni *S. ionantha* Wendl. i przebadanych na patogeniczność w stosunku do tej rośliny wykazały, że *Botrytis cinerea* hamowała wzrost pozostałych analizowanych grzybów. Podobnie zachowało się *Fusarium oxysporum* w stosunku do innych testowanych grzybów, z wyjątkiem *Botrytis cinerea* (tab. 3). Hamujące oddziaływanie na wzrost *Cylindrocarpon obtusisporum* i *C. didimum* wy-



Ryc. 2. Rośliny kontrolne (a) oraz wzrastające w ziemi sztucznie zakażonej *Fusarium oxysporum* Schl. (b)
Control specimens (a) and specimens growing in soil artificially infected with *Fusarium oxysporum* Schl. (b)

kazały *Fusarium solani* oraz *Gliocladium roseum*, przy czym ostatni gatunek niszczył ponadto makrokonidia i strzępki *C. didimum*. Okazało się bowiem, że grzyby te po wyszczepieniu obok siebie na zastosowanym podłożu agarowym rozwijały się normalnie w ciągu pierwszych sześciu

dni, a więc do czasu zetknięcia się kolonii. Wtedy strzępki *Gliocladium roseum* zaczynały rozrastać się na powierzchni grzybni *Cylindrocarpon didimum*. W tym czasie obydwie gatunki zarodnikowały jeszcze obficie. Po 48 godz. dalszego, wspólnego wzrostu zanotowano wyraźny ubytek makrokonidiów *Cylindrocarpon didimum*, natomiast na powierzchni kolonii tego grzyba zarodnikowało *Gliocladium roseum*. Protoplasma wy-

Tabela 3 — Table 3

Wzajemne oddziaływanie grzybów wyosobnionych z chorych korzeni i przebadanych na patogeniczność w stosunku do fiołka afrykańskiego

Mutual interactions between the fungi isolated from diseased roots and tested for pathogenicity in relation to african violet

Grzyby testowane Fungi testing	Grzyby testowe — Fungi tested					
	stopnie oceny * — evaluation grades *					
	<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Cylindrocarpon didimum</i>	<i>Cylindrocarpon obtusisporum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Gliocladium roseum</i>
<i>Botrytis cinerea</i>	0	+3	+7	+6	+3	+1
<i>Cylindrocarpon didimum</i>	-3	0	+3	-3	-4	-3
<i>Cylindrocarpon obtusisporum</i>	-3	-8	0	-3	-4	-3
<i>Fusarium oxysporum</i>	-6	+3	+6	0	+4	+4
<i>Fusarium solani</i>	-3	+4	+4	-3	0	+4
<i>Gliocladium roseum</i>	-1	+8	+3	-4	-4	0

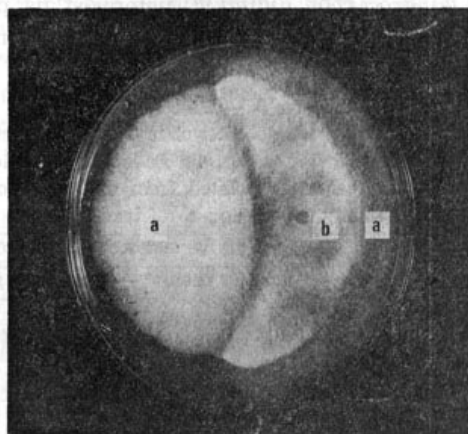
* Stopnie oceny wyrażają oddziaływanie grzyba testowanego na grzyb testowy.

The grades of evaluation express the effects of the testing fungus upon the tested one.

pełniająca obecne jeszcze w tym czasie nieliczne makrokonidia i strzępki *Cylindrocarpon didimum* zmieniła strukturę na ziarnistą. Dziewiątego dnia wspólnego wzrostu zanikły zupełnie makrokonidia *Cylindrocarpon didimum*, a na powierzchni tego grzyba, utworzonej z nielicznych już strzępek rozwijała się obfita zarodnikująca grzybnia *Gliocladium roseum* (ryc. 3).

Wyniki analizy mikologicznej roślin oraz badań nad chorobotwórczością wybranych grzybów pozwalają uznać *Fusarium oxysporum* i *F. solani* za gatunki bardzo szkodliwe dla *S. ionantha* Wendl., porażające system korzeniowy siewek oraz roślin starszych. Natomiast *Botrytis cinerea* zagraża szczególnie omawianej roślinie w pierwszych tygodniach wzrostu, przy czym grzyb ten uszkadza zarówno korzenie, jak i organy nadziemne. *B. cinerea* swoim dynamicznym wzrostem utrudnia rozwój innym grzybom i stąd najczęściej bywa wyosabnianie jego z porażonych roślin bez udziału innych grzybów.

Wyniki obecnych badań są zgodne z wcześniejszymi ustaleniami, że tylko grzyby o bardzo dynamicznym wzroście ograniczają rozwój *Fusarium oxysporum* (Łacicowa, Orlikowski 1975).



Ryc. 3. *Gliocladium roseum* (a) i *Cy lindrocarpon didimum* (b) po 9-dniowym wzroście na pożywce ziemniaczano-glukozowej w temp. 24°C

Gliocladium roseum (a) and *Cy lindrocarpon didimum* (b) following a 9-day period of growth on a potato glucose medium in the temperature of 24°C

Specyficzne oddziaływanie *Gliocladium roseum* w stosunku do *Cy lindrocarpon didimum* potwierdza dotychczasowe informacje, że jest on destruktywnym mikopasożytem wielu gatunków (Makkonen, Pohjakallio 1960; Barnett, Lilly 1962; Gourley Mc Nab 1964). Fakt ten nie upoważnia jednak do wykorzystywania *Gliocladium roseum* w biologicznym zwalczaniu grzybów chorobotwórczych dla roślin ze względu na jego wcześniej ustaloną patogeniczność w stosunku do przedstawicieli rodziny *Papilionaceae* (Kilpatrick i in. 1954; Huber, Finley 1959), a obecnie i do *S. ionantha* Wendl.

Liczne wyosabnianie *Cy lindrocarpon obtusisporum* oraz *C. didimum*, grzybów nie wykazujących uzdolnień chorobotwórczych w stosunku do *Saintpaulia ionantha*, upoważnia uznać je, podobnie jak i inne równocześnie wyosabniane gatunki z rodzajów *Penicillium* i *Trichoderma*, za saprofitę łatwo rozkładające uprzednio uszkodzone tkanki.

WNIOSKI

1. Obumieranie *S. ionantha* Wendl. było spowodowane zasadniczo porażeniem korzeni przez *Fusarium oxysporum*, *F. solani* i *Botrytis cinerea*.

2. Przyczyną uszkodzenia korzeni było również *Gliocladium roseum*, ale częściej roślin w pierwszych czterech tygodniach wzrostu.

3. W doborze sposobów zwalczania omawianych patogenów należy uwzględnić ich związek ze środowiskiem glebowym.

LITERATURA

- Barnett H. L., Lilly V. G., 1962, A destructive mycoparasite: *Gliocladium roseum*, *Mycologia* 54: 72-77.
- Gourley C. O., Mac Nab A. A., 1964, *Verticillium dahliae* and *Gliocladium roseum* isolation from strawberries in Nova Scotia, *Can. J. Pl. Sci.* 44: 544-549.
- Huber D. M., Finley A. M., 1959, *Gliocladium*, a causal agent in the bean root rot complex in Idaho, *Pl. Dis. Repr.* 43: 626-628.
- Kilpatrick R. A., Hanson E. W., Dickson J. G., 1954, Root and crown rots of red clover in Wisconsin and the relative prevalence of associated fungi, *Phytopath.* 44: 252-259.
- Łacicowa B., 1964, Badania nad morfologią i biologią *Fusarium poae* (Peck.) Wr. oraz patogenicznością tego gatunku względem siewek pszenicy, *Ann. UMCS* 18, C: 419-439.
- Łacicowa B., 1970, Badania szczepów *Helminthosporium sorokinianum* (= *H. sativum*) oraz odporności odmian jęczmienia jarego na ten czynnik chorobotwórczy, *Acta Mycol.* 2: 187-248.
- Łacicowa B., Orlikowski L., 1975, Studies on the influence of some cultivated plants upon microflora of the soil environment in phytopathological aspect, *Rocz. Nauk rol. E* (w druku).
- Mańka K., 1953, Badania terenowe i laboratoryjne nad opieńką miodową *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél. PWRiL, Warszawa.
- Mańka K., Kowalski S., 1968, Wpływ zespołów grzybów glebowych z dwóch szkółek leśnych (sosnowej i jesionowej) na rozwój grzyba zgorzelowego *Fusarium oxysporum* Schl., *Pozn. Tow. Przyj. Nauk* 25: 197-250.
- Makkonen R., Pohjakallio O., 1960, On the parasites attacking the sclerotia of some fungi pathogenic to higher plants and on the vesistance of these sclerotia to their parasites, *Acta Agric. Scand.* 10: 105-126.
- Truszkowska W., Osmelakowa M., 1972 Niektóre grzyby patogeniczne powodujące zamieranie *Gerbera jamesonii* Bolus, *Acta Mycol.* 8: 59-66.
- Wilson H., 1966, African violet and gesnariad questions, Princeton, Van Nostrand Company.