

Influence of some selected fungicides on *Fusarium* genus cultures growth limitation

Wpływ wybranych fungicydów na ograniczenie wzrostu kultur rodzaju *Fusarium*

Beata Danielewicz, Romuald Gwiazdowski, Amelia Bednarek-Bartsch

Summary

Fungi of the genus *Fusarium* cause many serious diseases of economic importance. Sensitivity of these species to selected fungicides was evaluated *in vitro*. Six species of *Fusarium* and six fungicides: azoxystrobin, prochloraz, thiophanate-methyl, propiconazole, tebuconazole and metconazole were examined. Each species was grown on the PDA (Potato Dextrose Agar) medium supplemented with active substances in concentration of 1, 10 and 100 ppm. The experiment was carried out in four replications. The results of experiment showed a diverse sensibility of *Fusarium* fungi to fungicides in dependence on their concentrations.

Key words: *Fusarium* spp., fungicide, effectiveness, petal test

Streszczenie

Grzyby rodzaju *Fusarium* są przyczyną wielu groźnych chorób powodujących straty w plonie o znaczeniu gospodarczym. W doświadczeniu *in vitro* badano wrażliwość grzybów na wybrane fungicydy. Wykorzystano sześć gatunków grzybów rodzaju *Fusarium* oraz 6 fungicydów pochodzących z 4 grup chemicznych: azoksytrolina, prochloraz, tiofanat metylowy, propikonazol, metkonazol i tebukonazol. Badane grzyby wyszczepiono na pożywkę PDA (Potato Dextrose Agar) z dodatkiem fungicydów w stężeniu 1, 10 oraz 100 ppm. Stwierdzono zróżnicowaną wrażliwość grzybów rodzaju *Fusarium* na fungicydy w zależności od ich stężenia.

Słowa kluczowe: *Fusarium* spp., fungicydy, skuteczność, test płytowy

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Badania Środków Ochrony Roślin
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
B.Danielewicz@iorpib.poznan.pl

Wstęp / Introduction

Grzyby rodzaju *Fusarium* są przyczyną wielu groźnych chorób powodujących straty w plonie o znaczeniu gospodarczym. Mogą wytwarzać wtórne metabolity, tzw. mikotoksyny – związki szkodliwe dla ludzi i zwierząt (Wojciechowski i wsp. 1995), stąd istnieje konieczność ich ograniczania w czasie sezonu wegetacyjnego.

Na skuteczność ograniczenia występowania *Fusarium* spp. duży wpływ ma właściwy dobór fungicydów (Korbas i Ławecki 2003). Do zwalczania wyżej wymienionych grzybów jest szereg fungicydów z różnych grup chemicznych. Jednak uzasadnione wydaje się stałe monitorowanie ich skuteczności z powodu mogącej pojawiać się odporności grzybów.

Celem przeprowadzonego doświadczenia laboratoryjnego było określenie wrażliwości grzybów rodzaju *Fusarium* na wybrane fungicydy w warunkach *in vitro*.

Materiały i metody / Materials and methods

Doświadczenie laboratoryjne wykonano w Zakładzie Badania Środków Ochrony Roślin na terenie Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu.

Jako mikroorganizmy wskaźnikowe użyto: *F. avenaceum* (KZF-3), *F. culmorum* (KZF-5), *F. graminearum* (KZF-1), *F. oxysporum* (KZF-4), *F. langsethiae* (KZF-2) oraz *F. equiseti* (KZF-6). Materiał badawczy stanowiło 6 fungicydów pochodzących z 4 grup chemicznych: azoksystrobina (strobiluryny), prochloraz (imidazole), tiofanat metylowy (benzimidazole), propikonazol, metkonazol i tebukonazol (triazole). Doświadczenie przeprowadzono w warunkach *in vitro*. Do płynnej sterylnej pożywki PDA (Potato Dextrose Agar) o temperaturze 45°C dodawano testowane środki, tak aby uzyskać trzy ich stężenia: 1, 10 oraz 100 ppm. Kombinację kontrolną stanowiła pożywka bez dodatku fungicydu. Następnie pożywkę rozlano na płytki Petriego o średnicy 5 cm. Po zestaleniu pożywki na środek szalki wykładano krążki PDA o średnicy 4 mm przeróżnięte badaną kulturą grzyba.

Szalki przetrzymywano w temperaturze pokojowej. Po zarośnięciu całej płytki w próbie kontrolnej wykonano pomiary oraz określono stopień zahamowania wzrostu poszczególnych grzybów obliczając średni przyrost grzybni w centymetmach. Doświadczenie przeprowadzono w czterech powtórzeniach. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Po stwierdzeniu istotnych różnic dokonano porównania średnich za pomocą testu t-Studenta wyznaczając najmniejszą istotną różnicę na poziomie istotności 5% (tab. 1, 2).

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

W przeprowadzonym doświadczeniu zauważono zróżnicowaną wrażliwość grzybów rodzaju *Fusarium* na użyte fungicydy w zależności od ich stężenia. W doświadczeniu zazwyczaj stwierdzano silniejsze zahamowanie wzrostu kultur poszczególnych gatunków grzybów w miarę koncentracji fungicydu w pożywce (tab. 1, 2). W grupie triazoli najsilniejsze działanie hamujące na wzrost wszystkich badanych gatunków grzybów wykazał metkonazol, co również potwierdzają inne badania (Sikora i Banachowska 2006). Tebukonazol całkowicie zahamował wzrost *F. avenaceum* oraz *F. graminearum* jedynie w dawce najwyższej, 100 ppm. Po zastosowaniu niższych stężeń wyżej wymienionych fungicydów patogeny te wykazały umiarkowaną wrażliwość. Wszystkie trzy zastosowane fungicydy z grupy triazoli w dawce najwyższej niemal całkowicie hamowały wzrost kolonii grzybów (tab. 1). W przypadku pozostałych substancji czynnych najsilniejsze oddziaływanie fungistatyczne wykazał prochloraz. Tiofanat metylowy w stężeniu 1 oraz 10 ppm w niewielkim stopniu ograniczył wzrost kultur badanych grzybów, podobne wyniki uzyskali Frużyńska-Jóźwiak i Andrzejak (2010). W swoich badaniach Ishii i wsp. (2008) dowiedli istnienie odpornych izolatów grzyba *F. culmorum* na tę substancję. Użyta w badaniach azoksystrobina hamowała wzrost *F. avenaceum* o 81 do 85%, a pozostałych gatunków grzybów o 0 do 33%. W przypadku azoksystrobiny stwierdzano podobne hamowanie wzrostu kultur *F. culmorum* i *F. equiseti* we

Tabela 1. Procent zahamowania wzrostu badanych grzybów rodzaju *Fusarium* przez triazole

Table 1. Influence of triazoles on percent of growth inhibition of tested fungi of the genus *Fusarium*

Gatunek Species	Procent zahamowania wzrostu – Percent of growth inhibition								
	propiconazole 250 g/l			metconazole 60 g/l			tebuconazole 250 g/l		
	1 ppm	10 ppm	100 ppm	1 ppm	10 ppm	100 ppm	1 ppm	10 ppm	100 ppm
<i>F. avenaceum</i>	23 b	52 b	93 a	27 b	100 a	100 a	39 b	40 a	90 a
<i>F. culmorum</i>	99 e	99 c	100 a	100 e	100 a	100 a	100 e	100 d	100 a
<i>F. equiseti</i>	80 c	100 c	100 a	38 c	100 a	100 a	73 d	100 d	100 a
<i>F. graminearum</i>	10 a	25 a	100 a	13 a	100 a	100 a	34 a	48 b	100 a
<i>F. langsethiae</i>	100 e	100 c	100 a	100 e	100 a	100 a	100 e	100 d	100 a
<i>F. oxysporum</i>	87 d	91 c	94 a	83 d	100 a	100 a	70 c	84 c	91 a

Wartości średnie oznaczone tą samą literą w obrębie kolumn nie różnią się na poziomie istotności $p = 0,05$

Mean values marked with the same letters within a column were not statistically significant at $p = 0.05$

Tabela 2. Procent zahamowania wzrostu badanych grzybów przez strobiluryny, imidazole i benzimidazole
Table 2. Influence of: strobilurin, imidazoles, benzimidazoles on percent of growth inhibition of tested fungi

Gatunek Species	Procent zahamowania wzrostu – Percent of growth inhibition								
	azoxystrobin 250 g/l			prochloraz 450 g/l			thiophanate-methyl 500 g/l		
	1 ppm	10 ppm	100 ppm	1 ppm	10 ppm	100 ppm	1 ppm	10 ppm	100 ppm
<i>F. avenaceum</i>	81 c	84 d	85 d	100 c	100 b	100 b	30 c	33 d	55 a
<i>F. culmorum</i>	2 a	4 a	4 a	100 c	100 b	100 b	0 a	0 a	46 a
<i>F. equiseti</i>	2 a	2 a	4 a	90 a	100 b	100 b	4 ab	11 b	65 b
<i>F. graminearum</i>	17 b	20 c	26 b	93 b	93 a	94 a	11 b	26 c	72 b
<i>F. langsethiae</i>	0 a	8 b	6 a	100 c	100 b	100 b	0 a	0 a	87 c
<i>F. oxysporum</i>	4 a	21 c	33 c	100 c	100 b	100 b	0 a	0 a	53 a

Wartości średnie oznaczone tą samą literą w obrębie kolumn nie różnią się na poziomie istotności p = 0,05

Mean values marked with the same letters within a column were not statistically significant at p = 0.05

wszystkich stężeniach. Podobne wyniki uzyskali Gwiazdowski i Jajor (2005) oraz Sikora i Banachowska (2006). Należy również dodać, że zarówno tiofanat metylowy, jak i azoksystrobina nawet w najwyższych dawkach nie zahamowały całkowicie wzrostu grzybni badanych patogenów (tab. 2). Wśród grzybów rodzaju *Fusarium* największą wrażliwość na fungicydy z grupy triazoli stwierdzono w przypadku *F. langsethiae*, ponieważ wszystkie fungicydy z tej grupy całkowicie ograniczyły wzrost kultur tego gatunku (tab. 1, 2).

Wnioski / Conclusions

- Stopień zahamowania wzrostu kultur grzybów rodzaju *Fusarium* uzależniony był zwykle od gatunku, użytego fungicydu oraz jego stężenia.
- Najśilniejsze oddziaływanie fungistatyczne wobec wszystkich badanych gatunków grzybów rodzaju *Fusarium* stwierdzono w przypadku prochlorazu.
- Azoksystrobina oraz tiofanat metylowy w najmniejszym stopniu ograniczały wzrost kultur grzybów rodzaju *Fusarium*.

Literatura / References

- Frużyńska-Jóźwiak D., Andrzejak R. 2010. Wpływ wybranych preparatów na zdrowotność ozdobnych drzew i krzewów iglastych. [The effect of selected preparations on health of ornamental coniferous trees and shrubs]. Prog. Plant. Prot./Post. Ochr. Roślin 50 (4): 2067–2071.
- Gwiazdowski R., Jajor E. 2005. Wrażliwość grzyba *Sclerotinia sclerotiorum* na wybrane substancje aktywne fungicydów. [The susceptibility of fungi *Sclerotinia sclerotiorum* to chosen active substances of fungicides]. Prog. Plant. Prot./Post. Ochr. Roślin 45 (2): 701–704.
- Ishii H., Tanoue J., Oshima M., Chung W., Nishimura K., Yamaguchi J., Niemoto F., So K., Iwama T., Yoshimatsu H., Shimizu M., Kozawa T. 2008. First application of PCR – Luminex system for molecular diagnosis of fungicide resistance and species identification of fungal pathogens. J. Gen. Plant Pathol. 74: 409–416.
- Korbas M., Ławecki T. 2003. Możliwości ograniczania fuzariozy kłosów w Polsce i Unii Europejskiej. [Possibilities of *Fusarium* ear blight control in Poland and the European Union]. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 43 (1): 200–207.
- Sikora H., Banachowska J. 2006. Wrażliwość grzyba *Fusarium culmorum* na substancje aktywne wybranych fungicydów. [Susceptibility of the fungus *Fusarium culmorum* to active ingredient of fungicides]. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 46 (2): 601–604.
- Wojciechowski S., Chełkowski J., Kostecki M. 1995. Influence of deoxynivalenon on electrolyte leakage in cereal seedling leaves. Acta Physiol. Plantarum 17 (4): 357–360.