

Fungicide protection and presence of fusarium ear symptoms and deoxynivalenol content in the grain of winter spelt

Ochrona fungicydowa a obecność objawów fuzariozy kłosów i deoksyniwalenolu w ziarnie pszenicy ozimej orkisz

Grzegorz Wickiel, Grażyna Filoda

Summary

Fusarium head blight (FHB) is perceived as a threat to wheat production. Besides the reduction of the yield potential of infected plants, the fungus contaminates kernels with different mycotoxins. The objective of our studies was to follow the development of *Fusarium culmorum* of FHB pathogen in winter spelt. Two fungicide experiments with and without inoculation was conducted in Winna Góra. *F. culmorum* was isolated from winter wheat ears with significantly disease symptoms in 2009. The most aggressive isolate was used for inoculation of spelt in 2011. Colonisation of ears by *F. culmorum* was low in both experiments and no other *Fusarium* species could be detected. The used fungicides reduced significantly the level of infection but the concentration of deoxynivalenol (DON) in the grain was not correlated with *Fusarium* occurrence on ears and grain.

Key words: fusarium head blight, winter spelt, deoxynivalenol (DON)

Streszczenie

Fuzarioza kłosów jest poważnym zagrożeniem dla zbóż, ponieważ nie tylko powoduje straty w plonie, ale także pogarsza jego jakość przez skażenie ziarna mikotoksynami. Celem badań było określenie jak ochrona fungicydowa kłosów pszenicy ozimej orkisz zapobiega kontaminacji ziarna mikotoksynami fuzaryjnymi. Badania prowadzono w Polowej Stacji Doświadczalnej Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Winnej Górze, zakładając dwa doświadczenia poletkowe z inokulacją zarodnikami *Fusarium culmorum* i bez inokulacji. Kłosa inokulowano szczepem *F. culmorum* wyizolowanym z kłosów pszenicy zwyczajnej. Wszystkie zastosowane warianty ochrony fungicydowej kłosa ograniczyły rozwój choroby.

Dla stopnia porażenia kłosów, procent ziarniaków porażonych oraz zawartości DON (deoksyniwalenolu) w ziarnie, obliczono współczynniki korelacji liniowej. W obu doświadczeniach stwierdzono wysoką dodatnią korelację pomiędzy nasileniem fuzariozy kłosów a porażeniem ziarna przez *F. culmorum*. W przypadku zawartości mikotoksyny DON taka zależność nie wystąpiła.

Słowa kluczowe: fuzarioza kłosów, pszenica ozima orkisz, deoksyniwalenol (DON)

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
G.Wickiel@iorpib.poznan.pl; G.Filoda@iorpib.poznan.pl

Wstęp / Introduction

Pszenica orkisz (*Triticum spelta* L.) ze względu na swoje właściwości odżywcze, a także zdrowotne ziarna, cieszy się w ostatnich latach dużym zainteresowaniem rolników, szczególnie z gospodarstw ekologicznych. Ziar- no orkisz podczas uprawy narażone jest na zasiedlenie przez grzyby patogeniczne, m.in. z rodzaju *Fusarium* (Łacicowa i wsp. 1987) i kontaminację wydzielanymi przez nie szkodliwymi metabolitami wtórnymi zwanymi mikotoksynami (Filoda i Wickiel 2010).

Celem badań było określenie wpływu substancji aktywnych wybranych fungicydów zastosowanych do zwalczania fuzariozy kłosów pszenicy ozimej orkisz na ograniczenie porażenia kłosów i ziarniaków przez *Fusarium culmorum* oraz występowanie deoksyniwalenolu w ziarnie.

Materiały i metody / Materials and methods

Badania prowadzono w Polowej Stacji Doświadczalnej Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Bada- wczego w Winnej Górze na pszenicy ozimej orkisz odmiana Franckenkorn. Doświadczenia poletkowe obejmowały uprawę porażoną naturalnie oraz sztucznie, której kłosy inokulowano w fazie pełni kwitnienia agresywnym szczepem *F. culmorum* wyizolowanym z kłosów pszenicy zwyczajnej.

W obydwu doświadczeniach zastosowano taki sam układ: 1) kontrola; 2) zabieg opryskiwania w fazie końca kłoszenia i początku kwitnienia środkiem zawierającym dwie substancje aktywne: protiokonazol i metkonazol; 3) ziarno zaprawione fungicydem zawierającym fludio- ksonil bez zabiegu opryskiwania; 4) ziarno zaprawione, jak w kombinacji 3. i zabieg opryskiwania roślin, jak w kombinacji 2.

Ocenę występowania fuzariozy kłosów wykonano zgodnie z metodyką EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) w fazie rozwojowej BBCH 83 (początek dojrzałości woskowej ziarniaków).

Po zbiorze wykonano analizę mikologiczną ziarniaków oraz oznaczono stężenie deoksyniwalenolu (DON), metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej.

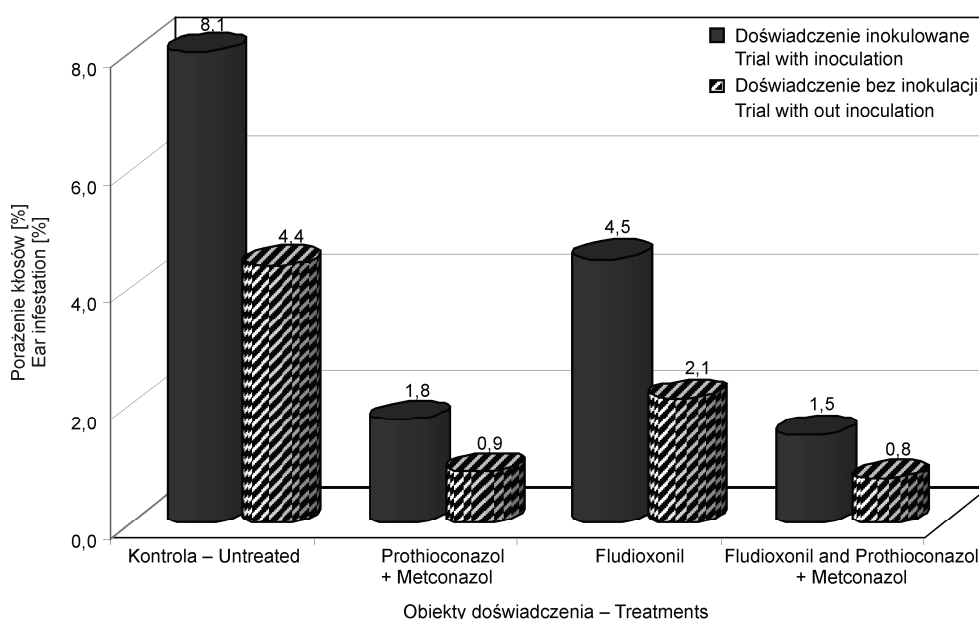
Dla stopnia porażenia kłosów, procenta ziarniaków porażonych oraz zawartości DON (deoksyniwalenolu) w ziarnie obliczono współczynniki korelacji liniowej.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Nasilenie fuzariozy kłosów, powodowanej przez grzy- by tworzące mikotoksyny, zależy od warunków pogodowych, a zwłaszcza temperatury powietrza i ilości opadów w fazie kłoszenia i kwitnienia zbóż. Przebieg pogody w 2011 roku nie sprzyjał rozwojowi choroby. Od II połowy maja do I połowy czerwca średnia temperatura wynosiła 17,8°C, wilgotność 64,7%, a suma opadów zaledwie 32,9 mm (tab. 1). Opisane warunki hamowały rozwój grzybów z rodzaju *Fusarium*, nawet po inokulacji. Średni procent porażenia powierzchni kłosa w obiekcie kontrolnym w doświadczeniu z zastosowaniem inokulacji agresywnym szczepem grzyba *F. culmorum* wynosił 8,1%, natomiast przy naturalnej infekcji – 4,4% (rys. 1).

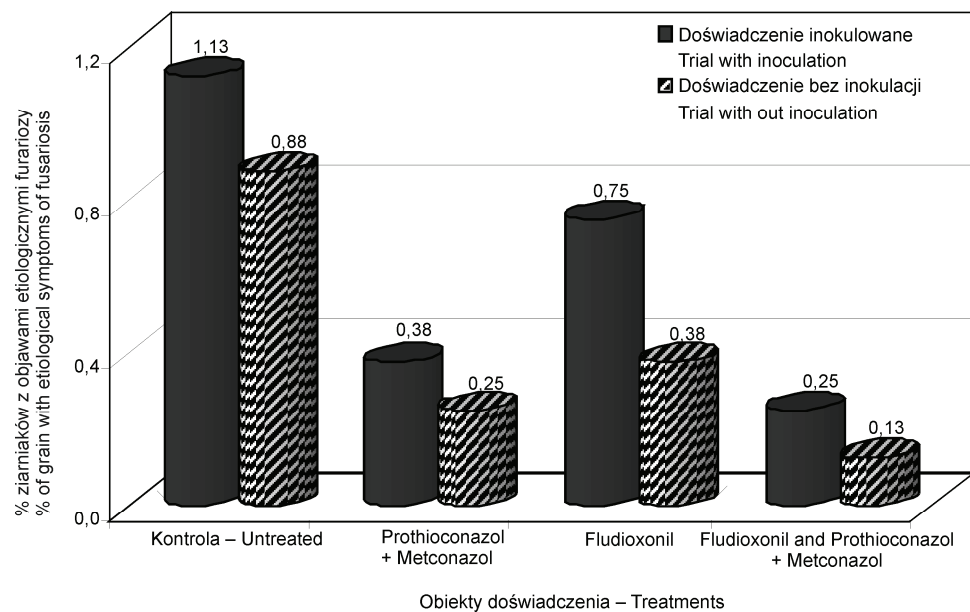
Zastosowanie obu wariantów ochrony fungicydowej w istotny sposób zmniejszyło porażenie kłosów. Skuteczność zwalczania choroby wynosiła od 45% w przypadku zaprawiania w doświadczeniu z inokulacją do 83% w obiekcie z zaprawianiem ziarna i zabiegiem opryskiwa- nia, przy braku inokulacji.

Stosunkowo słabe nasilenie fuzariozy kłosów kore- lowało z zasiedleniem ziarniaków przez *F. culmorum*. Przy środkach, które najskuteczniej chroniły kłosy przed fuzariozą (fludioksonil i protiokonazol + metkonazol),

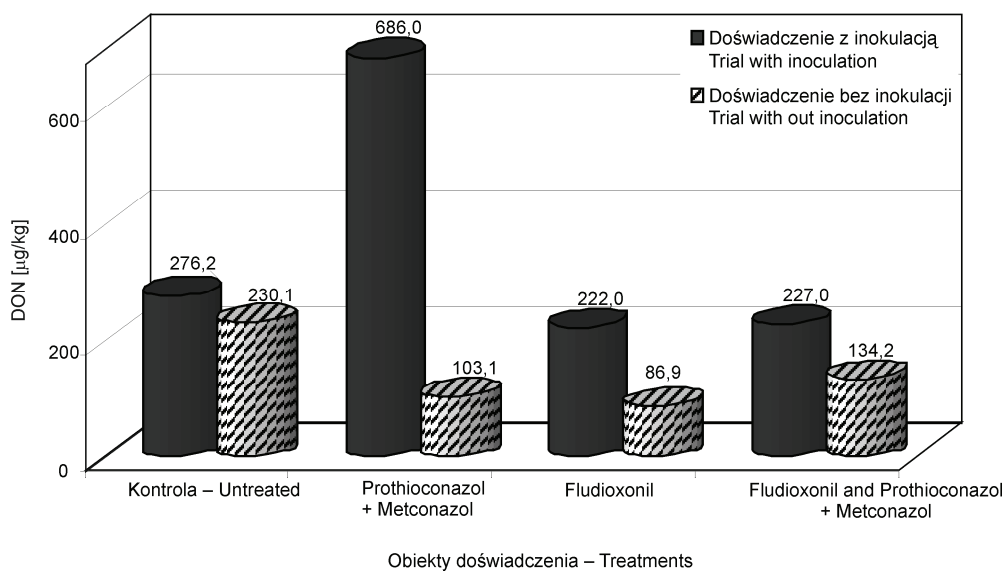


Rys. 1. Wpływ zastosowania ochrony fungicydów na ograniczenie porażenia kłosów przez *F. culmorum*

Fig. 1. Effect of applied fungicides on the decrease of ear infection by *F. culmorum*



Rys. 2. Wpływ zastosowania fungicydów na ograniczenie porażenia ziarna przez *F. culmorum*
 Fig. 2. Effect of applied fungicides on the decrease of spelt grain infection by *F. culmorum*



Rys. 3. Wpływ zastosowania fungicydów na zawartość deoksyniwaleolu (DON) w ziarnie pszenicy
 Fig. 3. Effect of applied fungicides on the DON content in the spelt grain

Tabela 1. Dane meteorologiczne z Polowej Stacji Doświadczalnej – Winna Góra w 2011 roku
 Table 1. Meteorological data at the Agricultural Experimental Station – Winna Góra in 2011

Miesiąc Month	Dekady Decades	Średnia wilgotność powietrza Mean humidity [%]	Suma opadów Total rainfall [mm]	Średnia temperatura Mean temperature [°C]
Maj – May Kłoszenie – Heading	II	68,2	15,7	15,5
	III	61,5	9,5	17,5
Czerwiec – June Kwitnienie – Flowering	I	64,4	7,7	20,3

Tabela 2. Współczynnik korelacji pomiędzy nasileniem fuzariozy kłosów a porażeniem ziarniaków pszenicy ozimej orkisz przez *F. culmorum* oraz zawartością mikotoksyny DON (deoksyniwalenol)

Table 2. Correlation coefficient between *Fusarium* head blight (FHB) severity and spelt grain contamination with *F. culmorum* and DON (deoxynivalenol) mycotoxin content

Badany parametr – Investigated parameter	
Procent ziarniaków z oznakami etiologicznymi <i>F. culmorum</i> Percentage of grain with visual disease symptoms of <i>F. culmorum</i>	Zawartość mikotoksyny deoksyniwalenol (DON) Deoxynivalenol (DON) content in the grain
Współczynnik korelacji – Correlation coefficient	
Doświadczenie bez inokulacji – Experiment without inoculation	
0,89	0,59
Doświadczenie z inokulacją – Experiment with inoculation	
0,83	0,39

zasiedlenie ziarniaków wynosiło 0,13%, przy naturalnej infekcji i 0,25% po inokulacji (rys. 2). W przypadku zawartości deoksyniwalenolu (DON) taka zależność nie wystąpiła (tab. 2). Podobnie Kuzdrański i Solarska (2011), analizując nasilenie fuzariozy kłosów i zawartość deoksyniwalenolu (DON) i niwalenolu (NIV) w ziarnie owsa stwierdzili brak wyraźnej zależności między nasileniem objawów chorobowych a zawartością tych toksyn. Nie wykazali także, aby rodzaj ochrony miał wpływ na zawartość określanych toksyn fuzaryjnych w ziarnie.

Zawartość mikotoksyn w ziarnie pochodzącym z badanych poletków była niska. Zawartość DON zmieniała się w granicach od 86,9 do 686,0 µg/kg (rys. 3), znacznie poniżej dopuszczalnego poziomu 1 250 µg/kg (RK(WE) 1881/2006 i 1126/2007).

Wnioski / Conclusions

1. Słabe porażenie kłosów pszenicy ozimej orkisz grzybami z rodzaju *Fusarium*, powodującymi fuzariozę kłosów w warunkach naturalnej infekcji oraz mała podatność na inokulację zarodnikami grzyba *F. culmorum* może świadczyć o odporności orkiszu na te patogeny.
2. W warunkach słabego nasilenia fuzariozy kłosów tworzenie mikotoksyn jest ograniczone, a stosowanie w takich warunkach fungicydów nie ma istotnego wpływu na ich zawartość, pomimo ograniczenia etiologicznych oznak grzyba na kłosie i ziarnie.

Literatura / References

- Rozporządzenie Komisji (WE). 2007. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1126/2007 z dnia 28 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych w odniesieniu do toksyn *Fusarium* w kukurydzy i produktach z kukurydzy, 4 ss.
- Filoda G., Wickiel G. 2010. Zasiadlenie ziarna pszenicy ozimej orkisz przez grzyby. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 50 (2): 629–633.
- Kuzdrański A., Solarska E. 2011. Zanieczyszczenie przez mikotoksyny ziarna ekologicznego owsa w zależności od sposobu ochrony. s. 72–74. W: „Fitopatologia: Zdrowe Rośliny – Zdrowi Ludzie”. Bydgoskie Towarzystwo Naukowe, Bydgoszcz, 448 ss.
- Łacicowa B., Sułek-Pięta D., Wagner A. 1987. Grzyby z rodzaju *Fusarium* porażające kłosy pszenicy ozimej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 307: 165–172.
- Normy EPPO. 2005. PP1/26(3). Choroby liści zbóż, 10 ss.