

WPLYW ZAPRAW CHEMICZNYCH NA OGRANICZANIE CHOROÓB GROCHU

JOANNA HOROSZKIEWICZ-JANKA¹, EWA JAJOR, AGNIESZKA PEREK

*Zakład Mikologii, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. W. Węgorka 20, 60-318 Poznań*

Synopsis. Celem pracy było porównanie przydatności wybranych zapraw do ochrony nasion grochu w warunkach laboratoryjnych i szklarniowych. Materiał do badań stanowiły trzy odmiany grochu: Muza, Milwa i Medal oraz zastosowane do zaprawiania nasion substancje czynne: tiuram (Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS), mankozeb (Dithane NeoTec 75 WG), tebukonazol (Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS), tritikonazol i prochloraz (Kinto Duo 080 FS) oraz tiuram i karboksyna (Vitavax 200 FS). Skutecznie ograniczały występowanie zgorzeli siewek następujące s.cz.: tiuram (Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS) oraz tiuram i karboksyna (Vitavax 200 FS). Na zwiększenie energii kiełkowania grochu miały wpływ s.cz. takie jak: tiuram (Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS), mankozeb (Dithane NeoTec 75 WG) i tebukonazol (Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS). Po zastosowaniu omówionych środków nie stwierdzono różnic w wadze części nadziemnej i korzeni grochu.

Słowa kluczowe: groch, zaprawy, nasiona, choroby

WSTĘP

Zaprawianie nasion przy użyciu środków chemicznych ma na celu zapewnienie optymalnego wzrostu oraz ochronę przed patogenami [Agrios 2005]. Jest to jeden z podstawowych zabiegów zapewniających ochronę nasion w okresie od siewu do uzyskania pierwszych liści właściwych przed chorobami i szkodnikami. Zabieg ten wykonuje się w celu zniszczenia pasożytów znajdujących się na ich powierzchni lub wewnątrz nich [Fiedorow i in. 2004]. Kiełkujące w glebie nasiona narażone są na porażenie m.in. przez grzyby i glonowce rodzaju: *Fusarium*, *Pythium*, *Ascochyta*, *Botrytis*, *Rhizoctonia* [Pięta i in. 1998, Sharma i Singh 2003].

Asortyment środków zarejestrowanych do zaprawiania nasion roślin bobowatych jest niewielki. W 2012 roku do zwalczania zgorzeli siewek na grochu zarejestrowane były 4 zaprawy [Zalecenia Ochrony Roślin 2012/2013]. W 2013 roku w rejestrze środków ochrony roślin [Rejestr Środków Ochrony Roślin] dopuszczonych do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi jest tylko jedna zaprawa. Sytuacja ta powoduje, że zaprawianie nasion grochu ogranicza się do ciągłego użycia tych samych substancji czynnych.

W celu ograniczenia zgorzeli siewek należy: używać zdrowy materiał siewny, wysiewać nasiona w dawce zalecanej dla danego gatunku, stwarzać odpowiednie warunki do szybkich wschodów i rozwoju siewek poprzez staranne uprawienie gleby oraz niezbyt głęboki siew do ogrzanej gleby [Kryczyński i Weber 2011]. W Polsce brakuje prac dotyczących zwalczania zgorzeli siewek przy użyciu syntetycznych środków chemicznych. Większość publikacji dotyczy możliwości ograniczania zgorzeli siewek lub zasiedlenia nasion przy użyciu biopreparatów lub

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: J. Horoszkiewicz@iorpib.poznan.pl

efektywnych mikroorganizmów [Horoszkiewicz-Janka i in. 2012, Okorski i Majchrzak 2008]. W badaniach Silva i in. [2013] badano w warunkach sztucznej infekcji przydatność zapraw w ograniczaniu zgorzeli siewek grochu powodowanej przez *Rhizoctonia solani*. Spośród badanych s.c.z. najskuteczniej ograniczały rozwój tego grzyba: karbendazym, pencykuron, iprodion oraz karbendazym + tiuram.

Celem przeprowadzonych badań było porównanie wpływu wybranych zapraw do ograniczenia zgorzeli siewek i ich wpływ na wagę części nadziemnej roślin i korzeni grochu.

MATERIAŁ I METODY

W warunkach laboratoryjnych oraz szklarniowych w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu w 2012 roku przeprowadzono dwuczynnikowe doświadczenie. Czynnikiem pierwszego rzędu była odmiana grochu (Muza, Milwa, Medal), a czynnikiem drugiego rzędu były zaprawy, w których skład wchodziły różne substancje czynne. Nasiona wykorzystane w doświadczeniu pochodziły z Hodowli Roślin Smolice Sp. z o.o. oddział Przebędowo. Użyte w doświadczeniu zaprawy oraz dawki zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie środków użytych w doświadczeniu do zaprawiania nasion
Table 1. List of preparations used for seed dressing

Lp. No.	Fungicyd <i>Fungicide</i>	Substancja czynna <i>Active substance</i>	Dawka na 100 kg nasion <i>Dose per 100 kg</i>
1	Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	tiuram (75%)	250 g + 750 ml H ₂ O
2	Dithane NeoTec 75 WG (standard)	mankozeb (75%)	350 g
3	Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	tebukonazol (2%)	200 g
4	Kinto Duo 080 FS	prochloraz (60 g), tritikonazol (20 g)	250 ml + 500 ml H ₂ O
5	Vitavax 200 FS (standard)	tiuram (200 g), karboksyna (200 g)	400 ml + 400 ml H ₂ O
6	Kontrola	–	–

W doświadczeniu laboratoryjnym określano energię kiełkowania oraz zasiedlenie nasion przez grzyby. Energię kiełkowania oceniano na płytkach Petriego, wykładając na bibule po 100 nasion, w 4 powtórzeniach z każdej kombinacji. Energię kiełkowania określano po 8 dniach od wyłożenia nasion na wilgotną komorę. W celu określenia zasiedlenia przez grzyby, nasiona wykładano na płytki Petriego na pożywkę agarowo-glukozowo-ziemniaczaną (AGZ), zakwaszoną kwasem mlekowym do pH 4,5–5,0. Dla każdej kombinacji wykładano po 25 nasion (5 płytek Petriego x 5 nasion) w 4 powtórzeniach. Oceniano liczbę wyrosniętych kolonii grzybów. Identyfikację grzybów przeprowadzono na podstawie obserwacji makro- i mikroskopowych, posługując się kluczami do oznaczania grzybów [Barnett i Hunter 2006, Champion i Drews 1999, Kwaśna i in. 1991, Samson i van Reenen-Hoekstra 1988]. Wyniki zestawiono, uwzględniając przynależność systematyczną do następujących grup grzybów: saprotrofy, patogeny oraz grzyby niezarodnikujące.

Doświadczenia szklarniowe przeprowadzone były w kontrolowanych warunkach temperatury. Do wazonów wysiewano po 15 nasion grochu w 4 powtórzeniach. Ocenę porażenia

przez sprawców zgorzeli siewek oraz ważenie części nadziemnej i korzeni przeprowadzono w fazie 4 liści właściwych grochu (BBCH 14). W tym celu rośliny wykopywano z doniczek i określano liczbę porażonych roślin oraz stopień porażenia w skali od 0–3, gdzie 0 oznaczało rośliny zdrowe, a 3 całkowicie zamierające siewki. Następnie ważono części nadziemne i korzenie. Doświadczenia laboratoryjne i szklarniowe przeprowadzono w dwóch seriach, w czterech powtórzeniach dla każdej kombinacji. Uzyskane w doświadczeniach wyniki poddano dwuczynnikowej analizie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji, wykorzystując komputerowy program STATPAKU. Istotność zróżnicowania oceniano testem t-Studenta na poziomie $p = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

W doświadczeniu do zaprawiania nasion grochu użyto zaprawy, w których skład wchodziły substancje czynne z różnych grup chemicznych, charakteryzujące się różnymi mechanizmami działania. Zaprawa Vitavax 200 FS, w której skład wchodzi dwie substancje czynne: karboksyna z grupy karboksyanilidów oraz tiuram z grupy ditiokarbaminianów. Również do grupy ditiokarbaminianów należy substancja czynna mankozeb, która jest organicznym związkami siarki (Dithane NeoTec 75 WG) [Tomlin 2009]. Fungicydy zawierające związki oksatinokarboksamidowe (karboksyna) powodują zakłócenia procesów energetycznych u grzybów poprzez hamowanie dehydrogenazy bursztynowej, która pełni ważną rolę w oddychaniu mitochondrialnym [Kryczyński i Weber 2010]. Substancja czynna tiuram jest od wielu lat stosowana m.in. do zaprawiania nasion grochu [Harper 1966]. Substancja ta hamuje działanie wielu enzymów w grzybach i w konsekwencji zakłóca kiełkowanie zarodników oraz wzrost grzybni [McBean 2012]. Mankozeb reaguje i inaktywuje grupę sulfhydrylową w aminokwasach i enzymach w komórkach grzybów, w rezultacie powodując zakłócenia w metabolizmie lipidów, oddychaniu i produkcji ATP [McBean 2012]. W Zaprawie Nasienniej T 75 DS/WS zawarty jest tiuram, który był jedną z substancji czynnych wchodzących w skład Vitavax 200 FS. Ta substancja wykorzystywana jest do ochrony roślin przed patogenami należącymi do królestwa *Chromista*, które przenoszą się na powierzchni nasion oraz zasiedlają glebę [Kryczyński i Weber 2010]. Substancja czynna tebukonazol zawarta w Zaprawie Zbożowej Orius 02 WS należy do grupy chemicznej triazole, których mechanizm działania polega na hamowaniu syntezy ergosterolu [McBean 2012, Kryczyński i Weber 2010]. Zawarta w Kinto Duo 080 FS substancja czynna tritikonazol należy także do grupy chemicznej triazole. Natomiast druga z substancji zawarta w tej zaprawie – prochloraz należy do grupy imidazole. Fungicydy z tej grupy podobnie jak triazole, hamują syntezę ergosterolu [McBean 2012, Kryczyński i Weber 2010].

Zastosowane w doświadczeniu zaprawy wpłynęły na zwiększenie, w porównaniu do kontroli, średniej dla odmian energii kiełkowania grochu (tab. 2). Największą energię kiełkowania – 96,2% zanotowano dla nasion grochu odmiany Muza zaprawionych zaprawą zawierającą s.cz. tiuram oraz niezaprawionych (kontrola). Największą energię kiełkowania na płytkach Petriego wykazywały nasiona grochu odmiany Muza (średnio 93,3%). Dla poszczególnych odmian grochu nie stwierdzono obniżenia energii kiełkowania nasion w porównaniu do kontroli po zastosowaniu badanych zapraw, za wyjątkiem kombinacji z odmianą Muza, w której stosowano s.cz. tiuram i karboksynę. Analizując średnie wschody statystycznie istotnie lepiej kiełkowały nasiona zaprawione s.cz.: tiuram (Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS), mankozeb (Dithane NeoTec 75 WG) oraz tebukonazol (Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS) i wynosiły one odpowiednio 87,5, 84,6 i 77,9%. W doświadczeniu wazonowym nie wykazano istotnych różnic pomiędzy wschodami grochu po aplikacji fungicydów w stosunku do kontroli (tab. 3). Przeprowadzona ocena wscho-

Tabela 2. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na energię kiełkowania grochu (%)
 Table 2. The effect of agents using for seed dressing on seed germination energy of pea (%)

Zaprawa Seed dressing (B)	Odmiana – Cultivar (A)			Średnio Mean
	Muza	Milwa	Medal	
Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	93,7	86,2	82,5	87,5
Dithane NeoTec 75 WG	93,7	82,5	77,5	84,6
Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	96,2	70,0	67,5	77,9
Kinto Duo 080 FS	95,0	72,5	45,0	70,8
Vitavax 200 FS	85,0	83,7	42,5	70,4
Kontrola – <i>Untreated</i>	96,2	62,5	40,0	66,2
Średnio – Mean	93,3	76,2	59,2	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 15,5; B – 6,7; A/B – 11,0; B/A – 10,8			

Tabela 3. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na wschody grochu (%)
 Table 3. The effect of agents using for seed dressing on emergence of pea (%)

Zaprawa Seed dressing (B)	Odmiana – Cultivar (A)			Średnio Mean
	Muza	Milwa	Medal	
Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	83,3	60,0	43,3	62,2
Dithane NeoTec 75 WG	75,0	63,3	32,5	56,9
Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	77,5	57,5	39,2	58,0
Kinto Duo 080 FS	77,5	58,3	40,8	58,9
Vitavax 200 FS	79,2	64,2	48,3	63,9
Kontrola – <i>Untreated</i>	78,3	63,3	39,2	60,3
Średnio – Mean	78,5	61,1	40,5	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 5,5; B – r.n.; AxB – r.n.			

r.n. – różnice nieistotne – no significant differences

dów grochu wykazała, że najlepiej wschodziły nasiona grochu odmiany Muza zaprawione zaprawą zawierającą s.c.z. tiuram (Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS) (83%) i zaprawą, w której skład wchodziła karboksyna i tiuram (79%) (Vitavax 200 FS). Natomiast podobnie jak w warunkach laboratoryjnych istotnie lepiej wschodziły nasiona grochu odmiany Muza (78,5%).

Analizując porażenie przez sprawców zgorzeli siewek brano pod uwagę procent porażonych roślin oraz stopień porażenia (tab. 4 i 5). Biorąc pod uwagę procent porażonych roślin najmniejsze porażenie zanotowano niezależnie od badanych odmian. Istotnie statystycznie mniej porażonych roślin w porównaniu do kombinacji kontrolnej stwierdzono po zaprawieniu nasion s.c.z. karbok-

Tabela 4. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na procent porażonych roślin grochu przez sprawców zgorzeli

Table 4. The effect of agents using for seed dressing on per cent of infected plants of pea with causal agents of root rot

Zaprawa Seed dressing (B)	Odmiana – Cultivar (A)			Średnio Mean
	Muza	Milwa	Medal	
Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	22,1	17,0	49,0	29,4
Dithane NeoTec 75 WG	22,4	23,1	61,2	35,6
Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	30,7	33,0	56,0	39,9
Kinto Duo 080 FS	32,1	20,9	58,5	37,2
Vitavax 200 FS	17,7	16,7	34,1	22,9
Kontrola – <i>Untreated</i>	40,7	47,9	47,6	45,4
Średnio – <i>Mean</i>	27,6	26,4	51,1	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 7,8; B – 9,7; AxB – r.n.			

r.n. – różnice nieistotne – no significant differences

Tabela 5. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na średni stopień porażenia grochu przez sprawców zgorzeli

Table 5. The effect of agents using for seed dressing on mean level of infestation

Zaprawa Seed dressing (B)	Odmiana – Cultivar (A)			Średnio Mean
	Muza	Milwa	Medal	
Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	0,26	0,18	0,77	0,40
Dithane NeoTec 75 WG	0,28	0,27	1,03	0,52
Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	0,31	0,39	0,75	0,48
Kinto Duo 080 FS	0,36	0,24	0,79	0,46
Vitavax 200 FS	0,23	0,23	0,39	0,28
Kontrola – <i>Untreated</i>	0,60	0,68	0,68	0,65
Średnio – <i>Mean</i>	0,34	0,33	0,73	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 0,16; B – 0,16; A/B – 0,29; B/A – 0,30			

syna + tiuram (22,9%) (Vitavax 200 FS), tiuram (29,4%) (Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS) i mankozeb (35,6%) (Dithane NeoTec 75 WG). Spośród zastosowanych w doświadczeniu odmian średnio istotnie mniej porażonych roślin zanotowano na odmianach: Muza i Milwa. W przypadku odmiany grochu Medal niezależnie od zastosowanej zaprawy średnio ponad 50% roślin było porażonych przez sprawców zgorzeli siewek. Wyniki uzyskane dla poszczególnych środków, na podstawie obserwacji, w których oceniano procent porażonych roślin przez sprawców zgorzeli

siewek nie znalazły potwierdzenia podczas analizy stopnia porażenia. Zastosowanie skali porażenia wykazało przydatność do ograniczania zgorzeli siewek wszystkich użytych w doświadczeniu zapraw, za wyjątkiem s.cz. mankozeb (średnio 0,52) (Dithane NeoTec 75 WG). Zaważyło o tym bardzo silne porażenie odmiany Medal. Istotnie większy stopień porażenia stwierdzono dla odmiany Medal, która wykazywała się istotnie słabszą energią kiełkowania w warunkach laboratoryjnych oraz charakteryzowała się gorszymi wschodami w doświadczeniu wazonowym. Zastosowanie zabiegu zaprawiania nasion odmiany Medal przy użyciu s.cz. tiuram i karboksyna (Vitavax 200 FS) okazało się skuteczne. W przypadku zastosowania tego fungicydu stwierdzono istotnie mniejszy stopień porażenia (0,39). W badaniach Silva i in. [2013] oceniano w warunkach sztucznej infekcji przydatność zapraw w ograniczaniu zgorzeli siewek grochu powodowanej przez *Rhizoctonia solani*. Spośród badanych s.cz. najskuteczniej hamowały rozwój tego grzyba: karbendazym, pencykuron, iprodion oraz karbendazym + tiuram. Gaurilcikiene i in. [2012] oraz Janušauskaitė i in. [2012] stwierdzili przydatność s.cz. tritikonazol + prochloraz oraz tebukonazol + tiuram do zaprawiania nasion grochu w warunkach polowych na terenie Litwy. W fazie siewki odnotowali od 33 do 44% mniejsze porażenie w porównaniu do kontroli. W badaniach własnych nie stwierdzono tak dużych różnic w ograniczaniu liczby porażonych roślin w stosunku do kontroli (5–22%). W badaniach Kurowskiego i in. [2006] określano wpływ uprawy grochu (monokultura i płodozmian) chronionych chemicznie na stan zdrowotny dwóch odmian grochu siewnego. W monokulturze autorzy wykazali porażenie przez sprawców zgorzeli siewek 5,7% roślin, a dla płodozmianu 3,3%. W badaniach własnych w kontroli (niezależnie od odmiany) zanotowano większy procent porażonych roślin (45%). W warunkach in vitro [Al-Askar i Rashad 2010] badano aktywność etanolowowodnych wyciągów z roślin lekarskich: anyżu, cynamonu, goździkowca i czarnuszki przeciwko sprawcy zgnilizny korzeni grochu – *Rhizoctonia solani*. Najwyższą skuteczność w ograniczaniu choroby wykazywał 1% wyciąg z goździków.

W przypadku wpływu zastosowanych zapraw na wagę części nadziemnej i korzeni nie zanotowano różnic po zastosowaniu środków do zaprawiania nasion grochu (tab. 6 i 7). Średnio dla odmian stwierdzono większą masę korzeni i części nadziemnej dla odmiany Muza oraz Medal. Może to być jednak wynikiem cech morfologicznych tych odmian.

Tabela 6. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na średnią wagę korzeni grochu (g)
Table 6. The effect of agents using for seed dressing on mean weight of pea roots (g)

Zaprawa Seed dressing (B)	Odmiana – Cultivar (A)			Średnio Mean
	Muza	Milwa	Medal	
Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	0,45	0,43	0,58	0,49
Dithane NeoTec 75 WG	0,56	0,42	0,69	0,56
Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	0,53	0,38	0,60	0,50
Kinto Duo 080 FS	0,66	0,42	0,54	0,54
Vitavax 200 FS	0,59	0,49	0,57	0,55
Kontrola – Untreated	0,61	0,50	0,52	0,54
Średnio – Mean	0,57	0,44	0,58	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 0,05; B – r.n.; AxB – r.n.			

r.n. – różnice nieistotne – no significant differences

Tabela 7. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na średnią wagę części nadziemnej grochu (g)

Table 7. The effect of agents using for seed dressing on mean weight of pea shoots (g)

Zaprawa Seed dressing (B)	Odmiana – Cultivar (A)			Średnio Mean
	Muza	Milwa	Medal	
Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	2,62	2,23	2,50	2,45
Dithane NeoTec 75 WG	2,62	2,39	2,25	2,42
Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	2,66	2,06	2,43	2,38
Kinto Duo 080 FS	3,02	2,12	2,57	2,57
Vitavax 200 FS	2,93	1,94	2,32	2,40
Kontrola – <i>Untreated</i>	2,84	2,09	2,09	2,34
Średnio – Mean	2,78	2,14	2,36	
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 0,44; B – r.n.; AxB – r.n.			

r.n. – różnice nieistotne – no significant differences

Ocena zasiedlenia nasion pozwoliła na pogrupowanie grzybów na patogeniczne, saprotroficzne oraz niezarodnikujące. Ze względu na niewielką liczbę tych ostatnich nie zostały one przedstawione w pracy. Spośród grzybów patogenicznych najczęściej izolowano następujące gatunki grzybów: *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Ascochyta pinodella*, *Ascochyta pinodes*, *Ascochyta pisi* oraz saprotroficzne: *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Mucor* spp., *Rhizopus* spp. i inne. Ogólna liczba zasiedlonych nasion największa była dla odmiany Medal i wynosiła 51,8%. Pośrednie porażenie wykazywały nasiona odmiany Milwa (34,7%), a najmniej porażonych nasion należało do odmiany Muza (26,2%) (tab. 8). Po zaprawieniu nasion wszystkimi

Tabela 8. Ogólny udział grzybów wyizolowanych z nasion grochu (%)

Table 8. The overall share of fungi isolated from pea seeds (%)

Zaprawa Seed dressing (B)	Odmiana – Cultivar (A)			Średnio Mean
	Muza	Milwa	Medal	
Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	29,1	40,6	50,1	39,9
Dithane NeoTec 75 WG	25,1	34,2	41,5	33,6
Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	22,2	35,2	50,7	36,1
Kinto Duo 080 FS	27,2	34,5	55,9	39,2
Vitavax 200 FS	20,1	20,7	40,1	27,0
Kontrola – <i>Untreated</i>	33,1	43,1	72,2	49,5
Średnio – Mean	26,2	34,7	51,8	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	A – 2,8; B – 3,3; A/B – 5,9; B/A – 5,7			

zastosowanymi w doświadczeniu zaprawami zanotowano istotne obniżenie liczby zasiedlonych nasion. W porównaniu do kontroli procent zasiedlenia zmniejszył się od 10 do 22%. Podobnie jak w przypadku liczby nasion porażonych ogółem najbardziej zasiedloną odmianą przez grzyby saprotroficzne była odmiana Medal (36,2%) (tab. 9). Wpływ zapraw na ograniczenie zasiedlenia przez grzyby saprotroficzne był zróżnicowany i nie zawsze skuteczny. Istotnie mniejszą ilość grzybów wyizolowano z kombinacji, w której stosowano tiuram i karboksynę (22,9%) (Vitavax 200 FS). Jednak najważniejsze pod kątem rozwoju zgorzeli siewek jest ograniczenie udziału grzybów patogenicznych poprzez wykonanie zabiegu zaprawiania (tab. 10). Zastosowanie kombinacji ochronnych wpłynęło na zmniejszenie zasiedlenia do 4,1–7,1%. Najmniejsze ograniczenie ilości grzybów patogenicznych po zaprawieniu nasion stwierdzono na odmianie Medal. W przypadku silnie porażonych nasion skuteczność zapraw jest mniejsza [Fiedorow i in. 2008].

Tabela 9. Udział grzybów saprotroficznych wyizolowanych z nasion grochu (%)
Table 9. Participation of saprotrophic fungi isolated from pea seeds (%)

Zaprawa <i>Seed dressing</i> (B)	Odmiana – <i>Cultivar</i> (A)			Średnio <i>Mean</i>
	Muza	Milwa	Medal	
Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	25,2	36,6	37,6	33,2
Dithane NeoTec 75 WG	21,6	29,2	28,7	26,5
Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	19,2	32,0	37,2	29,5
Kinto Duo 080 FS	26,5	31,1	42,1	33,2
Vitavax 200 FS	19,1	18,9	30,6	22,9
Kontrola – <i>Untreated</i>	19,0	23,9	40,9	27,9
Średnio – <i>Mean</i>	21,8	28,6	36,2	–
$NIR_{0,05} - LSD_{0,05}$	A – 2,8; B – 3,1; A/B – 5,6; B/A – 5,4			

Tabela 10. Udział grzybów patogenicznych wyizolowanych z nasion grochu (%)
Table 10. Participation of pathogenic fungi isolated from pea seeds (%)

Zaprawa <i>Seed dressing</i> (B)	Odmiana – <i>Cultivar</i> (A)			Średnio <i>Mean</i>
	Muza	Milwa	Medal	
Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS	3,9	4,0	12,5	6,8
Dithane NeoTec 75 WG	3,5	5,0	12,7	7,1
Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS	3,0	3,2	13,5	6,6
Kinto Duo 080 FS	0,7	3,4	13,7	6,0
Vitavax 200 FS	1,0	1,9	9,5	4,1
Kontrola – <i>Untreated</i>	14,1	19,2	31,4	21,6
Średnio – <i>Mean</i>	4,4	6,1	15,6	–
$NIR_{0,05} - LSD_{0,05}$	A – 0,8; B – 1,5; A/B – 2,5; B/A – 2,6			

WNIOSKI

1. Odmiana Medal była najsilniej porażona przez sprawców zgorzeli siewek oraz charakteryzowała się słabszą energią kiełkowania oraz gorszymi wschodami.
2. Zastosowane zaprawy ograniczały zasiedlenie nasion badanych odmian grochu przez grzyby patogeniczne oraz ogólną liczbę nasion zasiedlonych przez grzyby.
3. Na zmniejszenie stopnia porażenia przez grzyby chorobotwórcze wpłynęło zastosowanie wszystkich zapraw, z wyjątkiem zawierającej s.c.z. mankozeb.

PIŚMIENNICTWO

- Agrios G.N. 2005. Plant pathology. Elsevier Academic Press: 922.
- Al-Askar A.A., Rashad Y.M. 2010. Efficacy of some plant extracts against *Rhizoctonia solani* on pea. J. Plant Prot. Res. 50(3): 239–243.
- Barnett H.L., Hunter B.B. 2006. Illustrated genera of imperfect fungi. Am. Phytopathol. Soc.: ss. 218.
- Champion R., Drews F.W. 1999. Erkennen und Bestimmen samenübertragbarer Pilze. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer. Sonderausgabe: ss. 250.
- da Silva P.P., de Freitas R.A., Nascimento W.M. 2013. Pea seed treatment for *Rhizoctonia solani* control. J. Seed Sci. 35: 17–20
- Fiedorow Z., Gołębnik B., Weber Z. 2004. Ogólne wiadomości z fitopatologii. Wyd. AR Poznań: ss. 208.
- Fiedorow Z., Gołębnik B., Weber Z. 2008. Choroby roślin rolniczych. Wyd. AR Poznań: ss. 207.
- Gaurilčikienė I., Česnulevičienė R., Janušauskaitė D., Ronis A. 2012. Management of seed borne root and foot rots diseases of pea (*Pisum sativum* L.) with a fungicide seed treatment. Zemdirbyste-Agriculture 99(1): 77–84.
- Harper F.R. 1966. Control of root disease in peas on irrigated land by seed treatment. Can. Plant Dis. Surv. 46: 85–87.
- Horoszkiewicz-Janka J., Jajor E., Korbas M. 2012. Wykorzystanie biopreparatów do zaprawiania nasion roślin strączkowych (bobowe). J. Res. Appl. Agric. Eng. 57(3): 162–166.
- Janušauskaitė D., Česnulevičienė R., Gaurilčikienė I. 2012. Non-target effects of fungicidal pea (*Pisum sativum* L.) seed treatment on soli microorganisms. Zemdirbyste-Agriculture 99(4): 387–392.
- Kryczyński S., Weber Z. (red.) 2010. Podstawy fitopatologii. PWRiL Poznań, T. 1: ss. 639.
- Kryczyński S., Weber Z. (red.) 2011. Choroby Roślin Uprawnych. PWRiL, T. 2: ss. 464.
- Kurowski T.P., Majchrzak B., Waleryś Z. 2006. Zdrowotność grochu siewnego uprawianego w wieloletniej monokulturze i w płodozmianie. Fragm. Agron. 23(2): 105–112.
- Kwaśna H., Chelkowski J., Zajkowski P. 1991. *Fusarium*. Flora Polska. Wyd. IB PAN. Warszawa–Kraków: ss. 138.
- MacBean C. (eds.) 2012. The Pesticides Manual. 16th Edition. BCPC: ss. 1439.
- Okorski A., Majchrzak B. 2008. Grzyby zasiedlające nasiona grochu siewnego po zastosowaniu mikrobiologicznego EM 1. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 48(4): 1314–1318.
- Pięta D., Patkowska E., Pastucha A. 1998. The efficiency of microbiological dressing of pea (*Pisum sativum* L.) against pathogenic soilborne fungi. Ann. Agric. Sci., Ser. E, Plant Protect. 27(1–2): 81–89.
- Pięta D., Patkowska E., Pastucha A. 2004. Oddziaływanie biopreparatów na wzrost i rozwój niektórych grzybów chorobotwórczych dla roślin motylkowatych. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 3(2): 171–177.
- Praca zbiorowa. 2012. Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2012/2013. IOR-PIB Poznań, T. 2: ss. 303.
- Rejestr Środków Ochrony Roślin (<http://www.bip.minrol.gov.pl>).
- Samson R.A., van Reenen-Hoekstra E.S. 1988. Introduction to Foodborn fungi. 3rd Eds., CBS, Inst. Royal Neth. Acad. Arts Sci., Baarn: ss. 299.
- Sharma P., Singh S.D. 2003. Effect of fungal metabolites on germination and seedling vigour of pea. J. Maharashtra Agric. Univ. 28(3): 269–270.
- Tomlin C.D.S. (eds.) 2009. The Pesticides Manual. 15th Edition. BCPC: ss. 1457.

J. HOROSZKIEWICZ-JANKA, E. JAJOR, A. PEREK

EFFECT OF SEED TREATMENT TO REDUCED DISEASES OF PEA

Summary

The aim of the study was to compare usefulness of selected dressings for protection of pea seeds under laboratory and greenhouse conditions. The research material included three pea cultivars: Muza, Milwa and Medal, and the following seed dressings used: Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS (a.i. thiram), Dithane NeoTec 75 WG (a.i. mancozeb), Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS (a.i. tebuconazole), Kinto Duo 080 FS (a.i. triticonazole and prochloraz) and Vitavax 200 FS (a.i. thiram and carboxin). Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS and Vitavax 200 FS efficiently reduced infestation by root rot. Seed dressings: Zaprawa Nasienna T 75 DS/WS, Dithane NeoTec and Zaprawa Zbożowa Orius 02 WS resulted in increased germination energy of pea. After use of the discussed preparations, no differences were found in the weight of the above-ground parts and roots.

Key words: pea, seed dressing, seeds, diseases

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 20.11.2013

Do cytowania – *For citation*:

Horoszkiewicz-Janka J., Jajor E., Perek A. 2013. Wpływ zapraw chemicznych na ograniczanie chorób grochu. *Fragm. Agron.* 30(4): 36–45.