

## USAGE OF BIOPREPARATIONS AS SEED DRESSINGS IN LEGUME CULTIVATION

### Summary

The aim of the study was to evaluate the usefulness of plant origin and containing the fungus-like organism products for dressing seeds of different varieties of blue lupine, yellow lupine, and pea. Four biopreparations were used in the experiment: Biosept (grapefruit extract), garlic pulp, Polyversum (*Pythium oligandrum*) and a synthetic seed dressing Vitavax 200 FS. In the laboratory experiment seed germination energy was analyzed, while in the greenhouse experiment plant emergence, the percentage of infected plants with symptoms of root rots and the weight of shoots and roots were examined. No significant differences in the number of infected plants of lupine and the level of infestation between tested biopreparations and control were found. The smallest percentage of infected plants of pea was recorded in combination where Vitavax 200 FS was used. The smallest level of infection (average) was recorded in combinations where Vitavax 200 FS, Biosept 33 SL and the pulp of garlic were tested.

**Key words:** legume plants; seeds; seed dressing; biopreparations; diseases; experimentation

## WYKORZYSTANIE BIOPREPARATÓW DO ZAPRAWIANIA NASION ROŚLIN STRĄCZKOWYCH (BOBOWE)

### Streszczenie

Celem pracy była ocena przydatności środków pochodzenia roślinnego oraz środka zawierającego organizm grzybopodobny do zaprawiania nasion różnych odmian łubinu wąskolistnego i żółtego oraz grochu. W doświadczeniu wykorzystano biopreparaty: Biosept (ekstrakt z grejpfruta), miazgę z czosnku, Polyversum (*Pythium oligandrum*) oraz syntetyczną zaprawę Vitavax 200 FS. W doświadczeniu laboratoryjnym analizowano energię kiełkowania zaprawionych nasion, natomiast w doświadczeniu szklarniowym oceniano wschody roślin, procent porażonych roślin z objawami zgorzeli oraz wagę części nadziemnej i korzeni. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy badanymi biopreparatami a kombinacją kontrolną w ilości porażonych roślin łubinu oraz stopnia porażenia. Procentowo najmniej porażonych roślin grochu zanotowano po zaprawieniu nasion Vitavax 200 FS, a biorąc pod uwagę średni stopień porażenia, najmniejsze porażenie stwierdzono na roślinach, które były zaprawione przy użyciu Vitavax 200 FS, Biosept 33 SL oraz miazgą z czosnku.

**Słowa kluczowe:** rośliny bobowe; nasiona; zaprawianie nasion; biopreparaty; choroby; badania

### 1. Wprowadzenie

Pierwszym ważnym zabiegiem mającym na celu zapewnienie roślinom niezakłóconego rozwoju jest zaprawianie nasion. Grzyby zasiedlające nasiona oraz bytujące w glebie stwarzają duże zagrożenie dla wschodzących roślin (przed- i powschodowe zgorzele). Zabieg zaprawiania wykonywany jest przy użyciu niewielkiej ilości substancji aktywnej środka, dzięki czemu nie wpływa negatywnie na środowisko. Wielu autorów wskazuje, że jedną ze skutecznych metod zapobiegania chorobom w początkowych fazach rozwoju zarówno grochu, jak i łubinu jest zaprawianie nasion [1, 6]. Kiełkujące w glebie nasiona narażone są na porażenie m.in. przez grzyby rodzaju: *Fusarium*, *Pythium*, *Ascochyta*, *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Rhizoctonia* [9, 13].

W ostatnich latach duży nacisk kładzie się na wyprodukowanie dobrej jakości produktu, który jest bezpieczny dla zdrowia konsumentów. Jest to skorelowane z mniejszym zużyciem środków chemicznych do zwalczania agrofagów, które zastępowane są przez, np. biopreparaty. Jest to także wynikiem braku lub niewielkiego asortymentu zarejestrowanych środków do upraw tzw. małoobszarowych. Do tego typu upraw należą m.in. łubiny i groch. Bogate źródło azotu pozostawiane przez te rośliny dla innych roślin oraz korzystne oddziaływanie na strukturę gleby stanowi ważny

element uprawy, zwłaszcza w ekologicznym oraz integrowanym systemie uprawy [3].

### 2. Cel pracy

Celem badań była ocena przydatności środków pochodzenia roślinnego oraz środków zawierających mikroorganizmy do zaprawiania nasion roślin strączkowych (bobowe).

### 3. Materiał i metody

Do badań szklarniowych i laboratoryjnych użyto 3 odmiany łubinu wąskolistnego (Bojar, Boruta i Neptun), 3 odmiany łubinu żółtego (Lord, Perkoz i Parys) oraz 3 odmiany grochu siewnego (Muza, Miłwa i Medal). Nasiona zaprawiano środkami pochodzenia roślinnego: Bioseptem (ekstrakt z grejpfruta) i miazgą z czosnku, środkiem zawierającym mikroorganizmy antagonistyczne Polyversum (*Pythium oligandrum*), a także standardową zaprawą zarejestrowaną do zaprawiania nasion Vitavax 200 FS (tiuram, karboksyna). Środki zastosowane w doświadczeniu do zaprawiania nasion zestawiono w tab. 1. W doświadczeniu szklarniowym (wazonowym) określono wschody roślin, liczbę chorych roślin (z objawami zgorzeli), stopień porażenia (w skali 0-9, gdzie 0 – zdrowe; 9 – w wyniku porażenia wschodząca roślina zamiera) oraz wagę części nadziemnej roślin i korzenie.

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

L.p. No.	Fungicyd <i>Fungicide</i>	Substancja aktywna <i>Active substance</i>	Dawka na 100 kg nasion <i>Dose per 100 kg of seeds</i>	
			Groch / <i>Pea</i>	Łubin / <i>Lupin</i>
1.	Polyversum (Polyv.)	<i>Pythium oligandrum</i>	1 g w 2000 ml H <sub>2</sub> O moczenie 15 minut 0,05%	1 g w 2000 ml H <sub>2</sub> O moczenie 15 minut
2.	Vitavax 200 FS (Vitav.)	tiuram, karboksyna	400 ml + 400 ml H <sub>2</sub> O	350 + 350 ml H <sub>2</sub> O
3.	Biosept 33 SL (Bios.)	wyciąg z grejpfruta	0,4% (1000 ml + 4 ml) moczenie 10 min.	0,4% (1000 ml + 4 ml) moczenie 10 min.
4.	Miazga z czosnku (Czos.)	czosnek	2 główki czosnku na 800 ml H <sub>2</sub> O moczenie 1 godz.	2 główki czosnku na 800 ml H <sub>2</sub> O moczenie 1 godz.
5.	Kontrola (K.) / <i>Control</i>	-	-	-

Ocenę porażenia przez sprawców zgorzeli siewek oraz ważenie części podziemnej i korzeni przeprowadzono w fazie 3-4 par liści łubinu (BBCH 13-14) oraz 4 liści właściwych grochu (BBCH 14). W doświadczeniach laboratoryjnych określano energię kiełkowania nasion. Szklarniowe i laboratoryjne badania przeprowadzono w dwóch seriach, w czterech powtórzeniach dla każdej kombinacji. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej.

#### 4. Wyniki i dyskusja

Wpływ użytych w doświadczeniu zapraw na porażenie wschodzących roślin łubinu i grochu przez sprawców zgorzeli siewek był zróżnicowany. W doświadczeniu laboratoryjnym na nasionach stwierdzano m.in. grzyby rodzaju *Fusarium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Stemphylium*. Z nasion grochu wyizolowano również grzyby rodzaju *Ascochyta*. Zastosowane w doświadczeniu biopreparaty porównywano ze standardową zaprawą zarejestrowaną do zaprawiania nasion łubinu i grochu – Vitavax 200 FS. Zaprawa Vitavax 200 FS składa się z dwóch substancji aktywnych: tiuramu i karboksyny. Pierwsza substancja należy do grupy ditiokarbaminianów, które powodują zakłócanie procesów oddychania grzybów, natomiast karboksyna z grupy karboksyanilidów zakłóca procesy energetyczne u grzybów [11]. Spośród biopreparatów do badań wybrano Biosept 33 SL, którego substancjami aktywnymi są przede wszystkim endogenne flawonoidy [12] oraz miazgę z czosnku, która również wykazuje działanie bakterio- i grzybobójcze. Wchodzące w skład Polyversum oospory *Pythium oligandrum* są biologicznie aktywne w ograniczaniu różnych gatunków grzybów patogenicznych. Działanie *P. oligandrum* polega na antagonistycznym oddziaływaniu na patogeny poprzez konkurencję i antybiozę [7]. Martyniuk [4] badał wpływ zapraw nasiennych na bakterie symbiotyczne roślin strączkowych (bobik, groch, soja i łubin), nasiona zaprawiano s.a. mankozeb, karbosulfan, karbendazym + tiuram, a następnie po 24 godzinach zaszczipiono zawiesiną szczepionek, które zawierały bakterie brodawkowe specyficzne dla każdej rośliny strączkowej. Badania wykazały, że związki chemiczne zawarte w zaprawach nie oddziałują na ogół niekorzystnie na przeżywalność bakterii brodawkowych, ale tylko w sytuacji, gdy nasiona wysiewane są w ciągu kilku godzin od zaszczipienia. W doświadczeniu laboratoryjnym badano wpływ zastosowanych w doświadczeniu środków na energię kiełkowania łubinu (tab. 2). Stwierdzono istotne różnice w kiełkowaniu nasion łubinu w zależności od odmiany łubinu oraz środka użytego do zaprawiania nasion i czynniki te działały niezależnie od siebie. Spośród odmian wykładanych na szal-

ki Petriego najwyższą zdolnością kiełkowania charakteryzowała się odmiana łubinu wąskolistnego Boruta (98%). Natomiast spośród użytych do zaprawiania nasion preparatów najwyższą energią kiełkowania cechowały się nasiona, które traktowane były Polyversum, miazgą z czosnku oraz Vitavax 200 FS. Wartości dla tych zapraw wynosiły odpowiednio 93,1, 92,1 i 91,7%. W doświadczeniu szklarniowym, w którym wysiewano zaprawione nasiona do doniczek nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w zależności od zastosowanej zaprawy. Wschody roślin łubinu żółtego i wąskolistnego były zbliżone i wynosiły średnio od 79,4-82,4% (tab. 3). Istotnie lepsze wschody stwierdzono dla dwóch odmian łubinu wąskolistnego: Lord (89,1%) i Perkoz (85,4%) oraz łubinu wąskolistnego odmiany Neptun (91,7%). W fazie łubinu BBCH 13-14 oceniano procent porażonych roślin łubinu przez sprawców powodujących zgorzele oraz średni stopień porażenia. Nie udowodniono statystycznych różnic w porażeniu po zastosowaniu użytych w doświadczeniu środków (tab. 4 i 5). Zdecydowanie najwięcej porażonych roślin stwierdzono z kombinacji kontrolnej (średnio 31,1%) oraz uzyskano największy stopień porażenia (0,40). Po zastosowaniu zapraw liczba chorych roślin uległa zmniejszeniu i wynosiła od 22,3 do 23,7%. Wartości stopnia porażenia po zaprawieniu nasion były również zbliżone i wynosiły od 0,28 do 0,30 (tab. 5). Z przeglądu literatury wynika, że łubin wąskolistny wykazuje słabsze porażenie przez sprawcę antraknozy [2]. W doświadczeniu wazonowym z dwoma gatunkami łubinu nie stwierdzono wczesnej infekcji pochodzącej z nasion przez sprawcę antraknozy – *Colletorichum lupini* f. sp. *lupini*.

Zanotowano istotny wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na wagę części nadziemnej łubinu (tab. 6). Średnio najcięższą część nadziemną uzyskano z kombinacji kontrolnej. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy odmianami łubinów w wadze części nadziemnej, natomiast istotnie cięższe od pozostałych odmian były korzenie odmiany łubinu wąskolistnego Bojar (tab. 7).

W przeprowadzonym doświadczeniu laboratoryjnym stwierdzono istotny wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na energię kiełkowania grochu (tab. 8). Wszystkie nasiona grochu, które zostały zaprawione użytymi w doświadczeniu środkami kiełkowały lepiej w porównaniu do nasion niezaprawionych. Stwierdzono statystyczne różnice w energii kiełkowania użytych w doświadczeniu odmian. Najlepszą energią kiełkowania charakteryzowały się nasiona odmiany Muza (89%). Najsłabiej kiełkowały niezaprawione nasiona grochu odmiany Medal – 40% oraz zaprawione Vitavax 200 FS (42,5%). Nie udowodniono statystycznie

różnic we wschodach grochu w doświadczeniu przeprowadzonym w szklarni pomiędzy zastosowanymi kombinacjami (tab. 9). Można jednak stwierdzić, że najlepsze wschody – średnio 63,9% zanotowano przy wysiewie nasion zaprawionych standardową zaprawą Vitavax 200 FS. Procentowo najmniej porażonych roślin grochu zanotowano po zaprawieniu nasion Vitavax 200 FS (tab. 10). Gdy porównywano średni stopień porażenia, najmniejsze porażenie przez sprawców zgorzeli stwierdzono na roślinach, które były zaprawione środkami Vitavax 200 FS, Biosept 33 SL oraz miazgą z czosnku. Wartości te wynosiły odpowiednio 0,28; 0,47 i 0,50 (tab. 11). W podobnych badaniach przeprowadzonych w warunkach polowych [5] badano wpływ różnych biopreparatów na ograniczanie chorób grochu powodowanych przez grzyby przeżywające w glebie. Spośród badanych biopreparatów najskuteczniejszy w ograniczaniu chorób grochu okazał się Biosept 33 SL. W tych samych badaniach środek Polyversum nieco słabiej ograniczał porażenie roślin, ale różniło się ono istotnie od kombinacji kontrolnej.

W badaniach *in vitro* [10] dodawano do pożywki biopreparaty Biochikol 020 PC, Biosept i Bolyversum i sprawdzano hamowanie rozwoju grzybów chorobotwórczych dla ro-

ślin motylkowatych. Stwierdzono, że Biosept 33 SL najskuteczniej ograniczał wzrost grzybów. W innych badaniach Pięta [8] określała wpływ biopreparatów Polyversum i Biosept 33 SL na zbiorowiska mikroorganizmów w strefie przykorzeniowej grochu. Badania wykazały, że zastosowane biopreparaty użyte do zaprawiania nasion oraz opryskiwania roślin w trakcie wegetacji zmieniły skład ilościowy i jakościowy mikroorganizmów w glebie w strefie ryzosferowej. Zmniejszyła się również liczba j.t.k. grzybów, a zwiększyła liczba j.t.k bakterii. Wenda-Piesik i Breza-Boruta [14] badały skuteczność działania zapraw biologicznych Polyversum i Bioczoz na skuteczność zwalczania *F. solani* f. sp. *pisi* i *F. oxysporum* f. sp. *pisi*, w trzech zakresach wilgotności gleby. Nie stwierdzono jednak współdziałania pomiędzy wilgotnością podłoża i działaniem zapraw w porażeniu szyjki, jak i korzenia grochu.

Masa części nadziemnej odmiany grochu Muza była istotnie większa w porównaniu do pozostałych odmian (tab. 12). Masa korzeni nie różniła się istotnie w zależności od zastosowanych zapraw oraz użytych w doświadczeniu odmian (tab. 13).

Tab. 2. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na energię kiełkowania łubinu (%)

Table 2. The effect of agents used for seed dressing germination energy of lupin

Odmiana / zaprawa Cultivar / seed dressing	Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio Mean	NIR(0,05) LSD(0,05)
Ł. wąskolistny Blue lupin	Bojar	76,2	77,5	68,7	83,7	78,7	A=2,746
	Boruta	97,5	98,7	98,7	98,7	96,2	
	Neptun	98,7	97,5	95,0	90,0	91,2	
Ł. żółty Yellow lupin	Lord	96,2	100,0	98,7	98,7	73,7	
	Perkoz	98,7	97,5	93,7	92,5	96,2	
	Parys	91,2	78,7	87,5	88,7	47,5	
Średnio / Mean	93,1	91,7	90,4	92,1	80,6	AxB=r.n. / AxB=n.s.	
NIR(0,05) LSD(0,05)	B=2,059						

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 3. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na wschody łubinu (%)

Table 3. The effect of agents used for seed dressing on emergence of lupin

Odmiana / zaprawa Cultivar / seed dressing	Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio Mean	NIR(0,05) LSD(0,05)
Ł. wąskolistny Blue lupin	Bojar	60,8	59,1	59,0	50,8	63,5	A=8,949
	Boruta	83,4	80,0	85,9	81,7	79,2	
	Neptun	93,1	89,9	89,1	93,3	93,1	
Ł. żółty Yellow lupin	Lord	84,9	90,8	88,4	91,5	90,0	
	Perkoz	72,6	74,2	79,0	70,9	84,1	
	Parys	82,6	82,5	88,4	89,1	84,2	
Średnio Mean	79,5	79,4	81,6	79,5	82,4	AxB=r.n. / AxB=n.s.	
NIR(0,05) LSD(0,05)	B= r.n. / B=n.s.						

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 4. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na procent porażonych roślin łubinu przez sprawców zgorzeli

Table 4. The effect of agents used for seed dressing on per cent of infected plants of lupin by causal agents of root rot

Odmiana / zaprawa Cultivar / seed dressing	Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio Mean	NIR(0,05) LSD(0,05)
Ł. wąskolistny Blue lupin	Bojar	36,8	28,2	32,0	31,4	21,2	B=r.n. B=n.s.
	Boruta	19,5	19,9	18,1	21,1	34,8	
	Neptun	22,4	19,7	16,6	21,8	33,9	
Ł. żółty Yellow lupin	Lord	19,5	18,0	20,1	23,6	21,9	
	Perkoz	19,4	28,3	22,2	23,9	30,3	
	Parys	16,1	29,1	26,4	17,1	31,1	
Średnio Mean	22,3	23,7	22,6	23,2	28,9	AxB=r.n. / AxB=n.s.	
NIR(0,05) LSD(0,05)	B=r.n. / B=n.s.						

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 5. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na średni stopień porażenia łubinu przez sprawców chorób  
 Table 5. The effect of agents used for seed dressing on mean level of infestation of lupin

Odmiana / zaprawa Cultivar / seed dressing		Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio Mean	NIR(0,05) LSD(0.05)
Ł. wąskolistny Blue lupin	Bojar	0,50	0,45	0,50	0,45	0,34	0,45	0,114
	Boruta	0,25	0,22	0,21	0,25	0,50	0,29	
	Neptun	0,28	0,24	0,20	0,22	0,57	0,30	
Ł. żółty Yellow lupin	Lord	0,26	0,21	0,22	0,25	0,25	0,24	
	Perkoz	0,24	0,30	0,22	0,28	0,37	0,28	
	Parys	0,28	0,28	0,31	0,22	0,35	0,29	
Średnio Mean		0,30	0,28	0,28	0,28	0,40	AxB=r.n. / AxB=n.s.	
NIR(0,05) LSD(0.05)		B=r.n. B=n.s.						

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 6. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na średnią masę części nadziemnej łubinu (g)  
 Table 6. The effect of agents used g for seed dressing on mean weight of lupin shoots

Odmiana/ zaprawa Cultivar / seed dressing		Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio Mean	NIR(0,05) LSD(0.05)
Ł. wąskolistny Blue lupin	Bojar	1,39	1,45	1,37	1,41	2,08	1,48	A=r.n. A=n.s.
	Boruta	1,47	1,41	1,39	1,36	1,32	1,35	
	Neptun	1,85	1,77	1,75	1,86	1,8	1,78	
Ł. żółty Yellow lupin	Lord	2,28	2,34	2,34	2,35	2,28	2,32	
	Perkoz	2,15	2,17	2,17	2,08	2,18	2,16	
	Parys	2,15	2,38	2,17	2,45	2,27	2,24	
Średnio Mean		1,88	1,92	1,87	1,92	1,99	AxB=r.n./ AxB=n.s.	
NIR(0,05) LSD(0.05)		B=0,098						

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 7. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na średnią masę korzeni łubinu (g)  
 Table 7. The effect of agents used for seed dressing on mean weight of lupin roots

Odmiana/ zaprawa Cultivar / seed dressing		Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio	NIR(0,05) LSD(0.05)
Ł. wąskolistny Blue lupin	Bojar	0,36	0,36	0,38	0,34	0,69	0,42	A=0,038
	Boruta	0,37	0,31	0,34	0,31	0,28	0,32	
	Neptun	0,28	0,30	0,29	0,27	0,30	0,29	
Ł. żółty Yellow lupin	Lord	0,30	0,30	0,30	0,32	0,31	0,31	
	Perkoz	0,32	0,34	0,34	0,28	0,33	0,32	
	Parys	0,32	0,31	0,24	0,33	0,26	0,29	
Średnio Mean		0,33	0,32	0,32	0,31	0,36	AxB=r.n. / AxB=n.s.	
NIR(0,05) LSD(0.05)		B=r.n. B=n.s.						

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 8. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na energię kiełkowania grochu (%)  
 Table 8. The effect of agents used for seed dressing on seed germination energy of pea

Odmiana / zaprawa Cultivar / seed dressing		Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio Mean	NIR(0,05) LSD(0.05)
Muza		95,0	85,0	76,2	92,5	96,2	89,0	A=2,917
Milwa		65,0	83,7	75,0	60,0	62,5	69,2	
Medal		65,0	42,5	65,0	77,5	40,0	58,0	
Średnio Mean		75,0	70,4	72,1	76,7	66,2	B/A=11,584	
NIR(0,05) LSD(0.05)		B=6,688					A/B=10,761	

Tab. 9 Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na wschody grochu (%)  
 Table 9. The effect of agents used for seed dressing on emergence of pea

Odmiana / zaprawa Cultivar / seed dressing		Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio Mean	NIR(0,05) LSD(0.05)
Muza		73,3	79,2	75,8	80,0	78,3	77,3	A = 16,426
Milwa		55,8	64,1	67,5	51,6	63,3	60,5	
Medal		35,0	48,3	39,2	42,5	39,2	40,8	
Średnio Mean		54,7	63,9	60,8	58,0	60,3	AxB=r.n.	
NIR(0,05) LSD(0.05)		B=r.n. B=n.s.					AxB=n.s.	

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 10. Procent porażonych roślin grochu przez sprawców zgorzeli  
 Table 10. Per cent of infected plants of pea with causal agents of root rot

Odmiana / zaprawa <i>Cultivar / seed dressing</i>	Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio <i>Mean</i>	NIR(0,05) / <i>LSD(0.05)</i>
Muza	55,5	17,7	41,1	32,9	40,7	37,6	A=7,244
Milwa	29,4	16,7	23,0	30,2	47,9	29,4	
Medal	82,8	34,1	37,2	43,4	47,6	49,0	
Średnio <i>Mean</i>	55,9	22,8	33,7	35,5	45,4		AxB=r.n.
NIR(0,05) <i>LSD(0.05)</i>	B=25,146						AxB=n.s.

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 11. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na średni stopień porażenia grochu przez sprawców chorób  
 Table 11. The effect of agents used for seed dressing on mean level of infestation

Odmiana / zaprawa <i>Cultivar / seed dressing</i>	Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio <i>Mean</i>	NIR(0,05) / <i>LSD(0.05)</i>
Muza	0,73	0,23	0,59	0,49	0,60	0,53	A=0,172
Milwa	0,37	0,23	0,35	0,32	0,68	0,39	
Medal	1,30	0,39	0,46	0,71	0,68	0,71	
Średnio <i>Mean</i>	0,80	0,28	0,47	0,50	0,65		AxB=r.n.
NIR(0,05) <i>LSD(0.05)</i>	B=0,163						AxB=n.s.

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 12. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na średnią wagę części nadziemnej grochu (g)  
 Table 12. The effect of agents used for seed dressing on mean weight of pea shoots.

Odmiana / zaprawa <i>Cultivar / seed dressing</i>	Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio <i>Mean</i>	NIR(0,05) / <i>LSD(0.05)</i>
Muza	2,49	2,93	2,85	2,68	2,84	2,76	A=0,110
Milwa	2,46	1,94	2,34	2,21	2,09	2,21	
Medal	2,79	2,33	2,70	2,31	2,10	2,44	
Średnio <i>Mean</i>	2,58	2,40	2,63	2,40	2,34		AxB=r.n.
NIR(0,05) <i>LSD(0.05)</i>	B=r.n. B=n.s.						AxB=n.s.

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

Tab. 13. Wpływ zastosowanych środków do zaprawiania nasion na średnią masę korzeni grochu (g)  
 Table 13. The effect of agents used for seed dressing on mean weight of pea roots

Odmiana / zaprawa <i>Cultivar / seed dressing</i>	Polyv.	Vitav.	Bios.	Czos.	K.	Średnio <i>Mean</i>	NIR(0,05) / <i>LSD(0.05)</i>
Muza	0,46	0,59	0,59	0,57	0,60	0,56	A=r.n.
Milwa	0,57	0,49	0,47	0,46	0,50	0,50	
Medal	0,62	0,57	0,52	0,55	0,52	0,55	
Średnio <i>Mean</i>	0,55	0,55	0,52	0,53	0,54		AxB = r.n.
NIR(0,05) <i>LSD(0.05)</i>	B=r.n. B=n.s.						AxB=n.s.

r.n. – różnice nieistotne / n.s. – non significant differences

## 5. Wnioski

1. Badane środki wykazywały przydatność do zaprawiania nasion roślin strączkowych (bobowe).
2. Różnice stopnia porażenia pomiędzy odmianami zaprawianego łubinu były nieznaczne.
3. Zastosowanie badanych środków do zaprawiania nasion grochu korzystnie wpływało na poprawę energii kiełkowania.
4. Zaprawy Vitavax 200 FS i Biosept 33 SL korzystnie obniżały procent porażonych roślin grochu.

## 6. Bibliografia

- [1] Agrios G.N.: Plant Pathology. Fifth Edition. Elsevier Academic Press, 2005, 922 ss.
- [2] Horoszkiewicz-Janka J., Korbas M., Jajor E., Krawczyk R.: Zdrowotność łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) uprawianego w systemie konwencjonalnym i w okresie przestawiania na system ekologiczny. J. Res. Appl. Agric. Engng, 2011, 55(3): 143-146.
- [3] Książek J., Staniak M., Bojarszczuk J.: The regional differentiation of legumes cropping area in Poland between 2001 and 2007. Polish J. of Agronomy, 2009, 1: 25-31.
- [4] Martyniuk S.: Naukowe i praktyczne aspekty symbiozy roślin strączkowych z bakteriami brodawkowymi. Polish J. of Agronomy, 2012, 9, 17-22.
- [5] Pastucha A.: Przydatność metody biologicznej w ograniczeniu chorób grochu (*Pisum sativum* L.) Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sectio EEE, 2007, v ol. XVII(1): 61-71.
- [6] Pastucha A., Patkowska E.: Skuteczność biopreparatów w ochronie grochu (*Pisum sativum* L.) przed grzybami chorobotwórczymi. Fol. Univ. Agricul. Stetinensis, Agricultura, 2004, 230 (95): 289-294.
- [7] Piccard K., Ponchet M., Blein J.P., Rey P., Trilly Y., Benhamou N.: Oligandrin, a proteinaceous molecule produced by the mycoparasite *Pythium oligandrum* induces resistance to *Phytophthora parasitica* infection in tomato plants. Plant Physiol., 2000, 124, 379-395.
- [8] Pięta D.: Wpływ wybranych biopreparatów na zbiorowiska mikroorganizmów w glebie ryzosferowej grochu, fasoli zwykłej i fasoli wielokwiatowej. Annales Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sectio EEE, 2006, vol. XVI: 73-84.
- [9] Pięta D., Patkowska E., Pastucha A.: The efficiency of microbiological dressing of pea (*Pisum sativum* L.) against pathogenic soilborne fungi. Ann Agric. Sci., 1998, E.
- [10] Pięta D., Patkowska E., Pastucha A.: Oddziaływanie biopreparatów na wzrost i rozwój niektórych grzybów chorobotwórczych dla roślin motylkowatych. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 2004, 3(2): 171-177.
- [11] Podstawy fitopatologii. Pod red. S. Kryczyński. Z. Weber. Poznań: PWRiL, 2010, t. 1, 639 ss.
- [12] Saniewska A.: Aktywność antygrzybowa endogennych flawonoidów grejpfruta (*Citrus paradisi*). Mat. Symp. Nauk. „Fitopatologia polska w Europie”. Warszawa, 17-19 września 2002, s. 62.
- [13] Sharma P., Singh S.D.: Effect of fungal metabolite on germination and seedling vigor of pea. J. Mahan. Agric. Univ., 2003, 28 (3): 269-270.
- [14] Wenda-Piesik A., Breza-Boruta B.: Wpływ wilgotności gleby i zaprawiania nasion na porażenie grochu siewnego przez *Fusarium solani* f. sp. *pisi* i *F. oxysporum* f. sp. *pisi* oraz na wzrost roślin. Prog. Plant Protection/ Post. Ochr. Roślin, 2008, 48(3): 1130-1135.