

EFFECT OF NON-CHEMICAL PREPARATIONS APPLICATION IN BROAD BEAN PROTECTION AGAINST HARMFULNESS OF BROAD BEAN SEED BEETLE (*BRUCHUS RUFIMANUS* BOH.) AND SEED YIELD

Summary

The aim of investigations was determining the effect of broad bean, White Hangdown c.v. protection using non-chemical preparations (Polyversum WP, Bioczoz BR and Biosept 33 SL) on harmfulness of broad bean seed beetle and the seed crop yield at full physiological maturity. Obtained results were compared with a standard protection method using chemical preparations. The experiment was conducted in 2010-2011 at Prusy Experimental Station, the property of University of Agriculture in Krakow. The weather conditions during the period of experiment strongly influenced broad bean seed yield, but the factor did not affect the degree of seed injuries due to broad bean seed beetle. The applied protection using non-chemical preparations (Polyversum WP, Bioczoz BR and Biosept 33SL) did not affect significantly the seed yield at full maturity or degree of seed injuries caused by broad bean seed beetle. Protection using chemical preparations (Vitavax 200 FS, Decis 2.5 EC, Fastac 100 EC, Penncozeb 80WP) favourably affected the seed yield. The efficacy of these preparations in reducing broad bean seed beetle harmfulness depended on the weather conditions.

Key words: *Bruchus rufimanus* Boh.; broad bean; Bioczoz BR; Polyversum WP; Biosept 33 SL; experimentation

WPLYW STOSOWANIA PREPARATÓW NIECHEMICZNYCH W OCHRONIE BOBU NA SZKODLIWOŚĆ STRĄKOWCA BOBOWEGO (*BRUCHUS RUFIMANUS* BOH.) ORAZ PŁON NASION

Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu stosowania w ochronie bobu odmiany Hangdown Białe niechemicznych preparatów (Polyversum WP, Bioczoz BR oraz Biosept 33 SL) na szkodliwość strąkowca bobowego oraz wysokość plonu nasion w pełnej dojrzałości fizjologicznej. Uzyskane efekty porównano ze standardową metodą ochrony z wykorzystaniem preparatów chemicznych. Doświadczenie przeprowadzono w latach 2010 – 2011 w Stacji Doświadczalnej – Prusy należącej do Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Warunki pogodowe panujące w danym sezonie badawczym silnie wpływały na plon nasion bobu, natomiast czynnik ten nie oddziaływał na stopień uszkodzenia nasion przez strąkowca bobowego. Zastosowana ochrona z wykorzystaniem preparatów niechemicznych (Polyversum WP, Bioczoz BR oraz Biosept 33 SL) nie wpłynęła istotnie na wysokość plonu nasion w pełnej dojrzałości, jak również na stopień uszkodzenia nasion przez strąkowca bobowego. Ochrona z użyciem preparatów chemicznych (Vitavax 200 FS, Decis 2,5 EC, Fastac 100 EC, Penncozeb 80 WP) korzystnie wpływała na plon nasion. Skuteczność tych preparatów w ograniczaniu szkodliwości przez strąkowca bobowego była uzależniona od przebiegu warunków meteorologicznych.

Słowa kluczowe: *Bruchus rufimanus* Boh.; bób; Bioczoz BR; Polyversum WP; Biosept 33 SL; badania

1. Wprowadzenie

Bób jest rośliną wartościową nie tylko ze względu na wysoką zawartość białka, witamin i soli mineralnych, ale także jako przedplon [1]. Przy użytkowaniu na zielone nasiona pozostaje znaczna ilość masy roślinnej, która może stanowić doskonały nawóz zielony lub też może być wykorzystana jako pasza. W związku z tym, powinien on być uprawiany w gospodarstwach ekologicznych. Strąkowiec bobowy (*Bruchus rufimanus* Boh.) jest najgroźniejszym szkodnikiem upraw nasiennych bobu, przyczyniając się do znacznego obniżenia ich energii i zdolności kiełkowania. Obniża także znacznie wartość handlową nasion świeżych. Dane na temat niechemicznych sposobów ograniczania szkodliwości strąkowców są zróżnicowane. Obserwowano ograniczenie występowania chrząszczy *Bruchus rufimanus* na bobiku, gdy był on uprawiany w mieszance z owsem nągim [2], ale nie stwierdzono istotnych różnic w liczbie uszkodzonych nasion [3]. Olejki eteryczne z nadziemnych części *Achillea gypsicola* Hub.-Mor., *Hypericum scabrum*

L., *Satureja hortensis* L., oraz *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) były toksyczne wobec dorosłych osobników *Bruchus dentipes*. Śmiertelność szkodników wzrastała wraz ze zwiększaniem koncentracji olejków [4]. Z kolei jaja i larwy strąkowca fasolowego charakteryzowały się zwiększoną śmiertelnością na skutek ekspozycji na działanie olejków z roślin takich jak *Lavandula hybrida*, *Rosmarinus officinalis* czy *Eucalyptus globulus* [5].

Preparaty na bazie miazgi czosnkowej, których przykładem jest Bioczoz BR były skutecznie stosowane w ochronie przed śmietką kapuścianą na rzodkiewce, mszycą wierzbowo-marchwiową na koprze i sałacie, mszycą trzmielinowo – burakową na buraku ćwikłowym [6] oraz oprzędzikami w uprawie grochu siewnego [7] oraz bobu [8]. Z kolei olejek z czosnku był skuteczny w zwalczaniu szkodników magazynowych, takich jak wołki i trojszky [9, 10].

Celem badań było określenie wpływu preparatów niechemicznych (Polyversum WP, Bioczoz BR oraz Biosept 33 SL) stosowanych w ochronie bobu odmiany Hangdown Białe na szkodliwość strąkowca bobowego oraz wysokość

plonu nasion w pełnej dojrzałości. Uzyskane efekty porównano ze standardową metodą ochrony z wykorzystaniem preparatów chemicznych.

2. Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 2010–2011 w Rolniczym Gospodarstwie Doświadczalnym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, położonym w miejscowości Prusy. Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w trzech powtórzeniach z wykorzystaniem odmiany Hangdown Białą. Bób w trakcie okresu wegetacyjnego chroniono wg schematu przedstawionego w tab. 1. Ocenę szkodliwości strą-

kowca bobowego przeprowadzono w fazie pełnej dojrzałości nasion na podstawie liczby i masy nasion uszkodzonych w stosunku do ogólnej liczby i masy nasion, analizując nasiona zebrane z 15 losowo wybranych roślin z poletka. W tym samym czasie oceniono także plon oraz masę 1000 nasion.

Analizę statystyczną uzyskanych wyników przeprowadzono z wykorzystaniem programu Statistica 9.0 PL. Wykonano analizę wariancji jednoczynnikową, a średnie różnicowano przy pomocy testu NIR Fishera na poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Dla wybranych parametrów obliczono także błąd standardowy średniej ($\pm SE$) i odchylenie standardowe ($\pm SD$).

Tab. 1. Schemat ochrony bobu przed szkodnikami i chorobami
Table 1. Scheme of protection of broad bean against pest and diseases

Obiekty <i>Treatments</i>	Sposób ochrony <i>Protection method</i>	Preparat i dawka <i>Preparation and dose</i>	Termin stosowania <i>Date of using</i>
I	Kontrola / <i>Control</i>	Bez ochrony / <i>Without protection</i>	
II	Zaprawianie nasion <i>Seed treatment</i>	Polyversum WP 10 g·kg ⁻¹ nasion / 10 g·kg ⁻¹ of seeds	przed siewem / <i>before sowing</i>
III	Zaprawianie nasion <i>Seed treatment</i> oraz / <i>and</i> 3-krotne opryskiwanie <i>Three-time spraying</i>	Polyversum WP 10 g·kg ⁻¹ nasion / 10 g·kg ⁻¹ of seeds	przed siewem / <i>before sowing</i>
		Bioczos BR 4 kostki/l wody (2 razy) 4 briquettes/l of water (two times)	- w momencie pojawienia mszyc <i>when first aphids appear</i> - w okresie przekwitania pierwszego piętra kwiatostanów <i>by the end of flowering of first inflorescences</i>
		Biosept 33 SL – 2 l·ha ⁻¹	przed kwitnieniem / <i>before flowering</i>
IV	Zaprawianie nasion <i>Seed treatment</i> oraz / <i>and</i> 4-krotne opryskiwanie <i>Four-time spraying</i>	Polyversum WP 10 g·kg ⁻¹ nasion / 10 g·kg ⁻¹ of seeds	przed siewem / <i>before sowing</i>
		Bioczos BR 4 kostki/l wody (3 razy) 4 briquettes/l of water (three times)	- w momencie pojawienia mszyc <i>when first aphids appear</i> - powtórzony po 7 dniach / <i>repeated after 7 days</i> - w okresie przekwitania pierwszego piętra kwiatostanów <i>by the end of flowering of first inflorescences</i>
		Biosept 33 SL, 2 l·ha ⁻¹	przed kwitnieniem - <i>before flowering</i>
V	Zaprawianie nasion <i>Seed treatment</i> oraz / <i>and</i> 5-krotne opryskiwanie <i>Five-time spraying</i>	Polyversum WP – 10 g·kg ⁻¹ nasion 10 g·kg ⁻¹ of seeds	przed siewem - <i>before sowing</i>
		Bioczos BR 4 kostki/l wody (4 razy) 4 briquettes/l of water (four times)	- w momencie pojawienia mszy <i>when first aphids appear</i> - powtórzony po 7 dniach / <i>repeated after 7 days</i> - w okresie przekwitania pierwszego piętra kwiatostanów <i>by the end of flowering of first inflorescences</i>
		Biosept 33 SL – 2 l·ha ⁻¹	- powtórzony po 7 dniach / <i>repeated after 7 days</i> przed kwitnieniem / <i>before flowering</i>
VI	Zaprawianie nasion <i>Seed treatment</i>	Vitavax 200 FS 4 ml·kg ⁻¹ nasion / 4 ml·kg ⁻¹ of seeds	przed siewem / <i>before sowing</i>
VII	Zaprawianie nasion <i>Seed treatment</i> oraz / <i>and</i> 3-krotne opryskiwanie <i>Three-time spraying</i>	Vitavax 200 FS 4 ml·kg ⁻¹ nasion / 4 ml·kg ⁻¹ of seeds	przed siewem / <i>before sowing</i>
		Decis 2,5 EC – 0,25 l·ha ⁻¹	w momencie pojawienia mszyc <i>when first aphids appear</i>
		Fastac 100 EC – 0,09 l·ha ⁻¹	w okresie przekwitania pierwszego piętra kwiatostanów <i>by the end of flowering of first inflorescences</i>
VIII	Zaprawianie nasion <i>Seed treatment</i> oraz / <i>and</i> 4-krotne opryskiwanie <i>Four-time spraying</i>	Penncozeb 80 WP – 2 kg·ha ⁻¹	przed kwitnieniem / <i>before flowering</i>
		Vitavax 200 FS 4 ml·kg ⁻¹ nasion / 4 ml·kg ⁻¹ of seeds	przed siewem / <i>before sowing</i>
		Decis 2,5 EC – 0,25 l·ha ⁻¹ (2 razy – <i>two times</i>)	- w momencie pojawienia mszyc <i>when first aphids appear</i> - powtórzony po 7 dniach / <i>repeated after 7 days</i>
		Fastac 100 EC – 0,09 l·ha ⁻¹	w okresie przekwitania pierwszego piętra kwiatostanów <i>by the end of flowering of first inflorescences</i>
		Penncozeb 80 WP – 2 kg·ha ⁻¹	przed kwitnieniem / <i>before flowering</i>

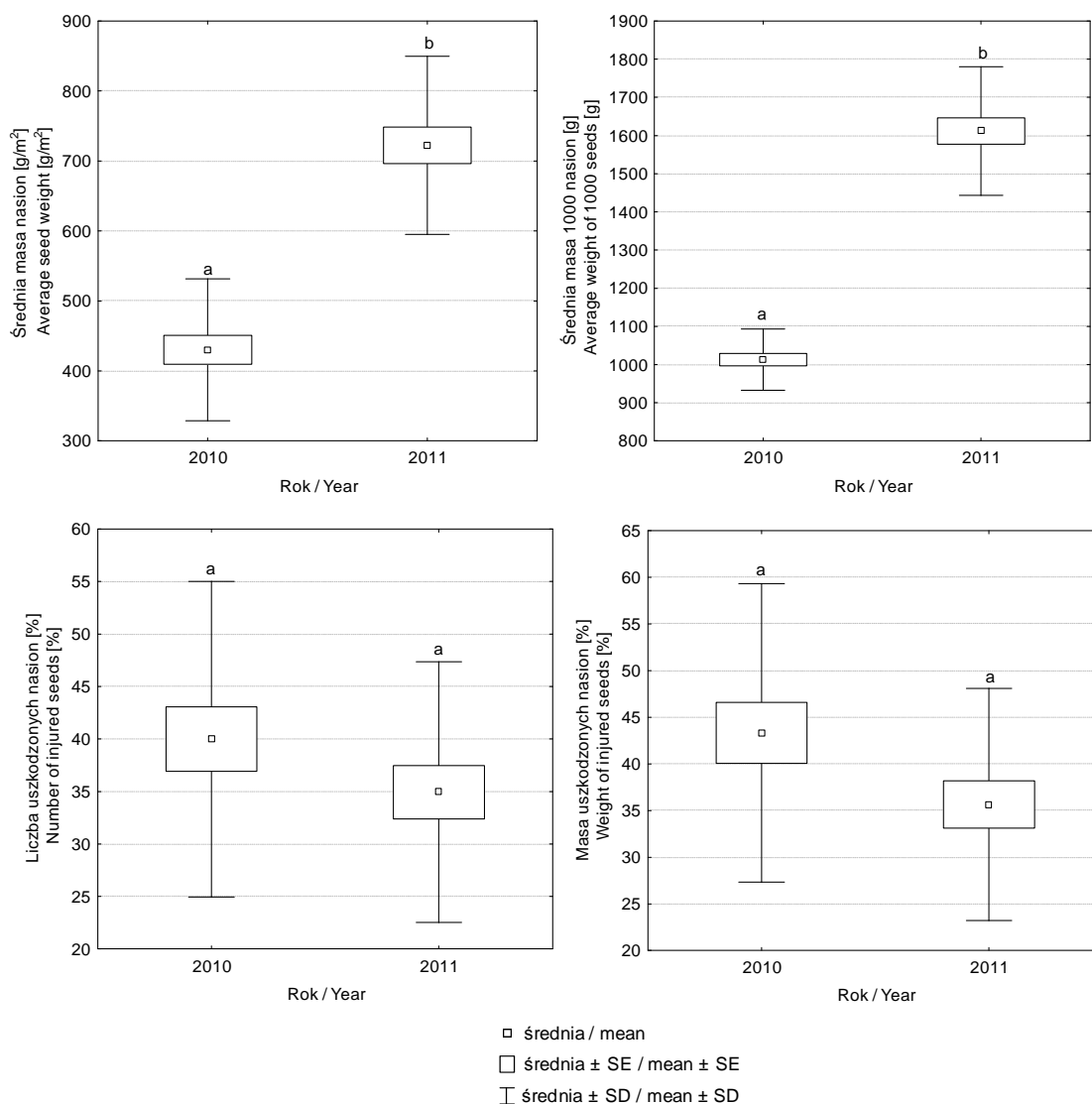
3. Wyniki i dyskusja

Zarówno plon nasion, jak i masa 1000 nasion różniły się istotnie zależnie od sezonu wegetacyjnego. Bardziej korzystnym okazał się rok 2011. Plon nasion był wyższy o około 70%, a masa 1000 nasion o około 60% w porównaniu do roku 2010 (rys. 1). Nie stwierdzono natomiast istotnego zróżnicowania w stopniu uszkodzenia nasion przez strąkowca bobowego. Średnio w sezonie 2010 uszkodzonych było około 40% nasion, a w sezonie 2011 – 35%. Zarówno plon nasion, jak i szkodliwość strąkowca bobowego może znacznie różnić się zależnie od sezonu badawczego, jak również gatunku i odmiany rośliny żywicielskiej. We wcześniejszych badaniach prowadzonych na bobie odmiany Windsor Biały strąkowiec uszkadzał nawet 60–90% ogółu nasion [11]. Kaniuczak [12], na bobiku, w trakcie 10-letnich badań, notował od 7,9 do 65,3% uszkodzonych nasion, natomiast plon tej rośliny wahał się od 27,6 do 65,5 dt·ha⁻¹.

Najwyższy plon nasion bobu w obydwu latach badań uzyskiwano w obiektach chronionych z zastosowaniem zabiegów preparatami chemicznymi (obiekty VII i VIII, a w sezonie 2010 także obiekt VI). W obydwu sezonach był on istotnie

wyższy niż w obiekcie, gdzie bób chroniono z użyciem zaprawy Polyversum, a w 2010 r. także wyższy niż w obiekcie niechronionym oraz w obiektach chronionych z wykorzystaniem preparatów niechemicznych. Ochrona bobiku z wykorzystaniem preparatów chemicznych przyczyniła się do około 3-krotnie większej zwyczajki plonu nasion niż w przypadku stosowania ekologicznych środków ochrony roślin [13]. Masa 1000 nasion bobu najwyższa była w sezonie 2010 w obiekcie chronionym z użyciem zaprawy Vitavax 200 FS oraz 3-krotnych zabiegów opryskiwania preparatami sztucznie syntetyzowanymi, natomiast w sezonie 2011 w obiekcie bez jakiegokolwiek ochrony (tab. 2). Parametr ten w poszczególnych obiektach chronionych nie różnił się jednak istotnie od obiektu nieobjętego ochroną.

W 2010 roku nie stwierdzono istotnego wpływu zastosowanych metod ochrony zarówno biologicznej, jak i chemicznej na stopień uszkodzenia nasion przez strąkowca bobowego (rys. 2, 3). Najmniej uszkodzone były nasiona z obiektu chronionego zaprawą Polyversum WP. Możliwą przyczyną braku skuteczności zabiegów ochronnych były obfite i częste opady deszczu, jakie miały miejsce w tym roku.



Rys. 1. Plon, masa 1000 nasion bobu oraz stopień ich uszkodzenia przez strąkowca bobowego. Średnie oznaczone takimi samymi literami odpowiednio dla danej cechy, nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$

Fig. 1. Yield, weight of 1000 seeds and degree of injuries caused by broad bean beetle *Bruchus rufimanus* Boh. Mean followed by the same letters for individual features are not significantly different at $\alpha = 0.05$

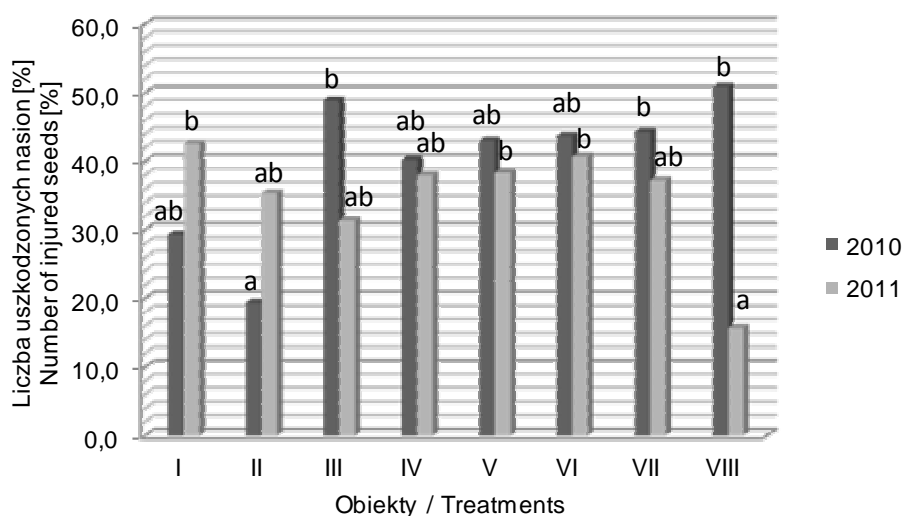
Tab. 2. Plon oraz masa 1000 nasion bobu zależnie od zastosowanego sposobu ochrony
 Table 2. Yield and weight of 1000 seeds of broad bean depending on the used protection method

Obiekty Treatments	Plon nasion [g·m ⁻²] Seed yield [g·m ⁻²]		Średnia masa 1000 nasion [g] Average weight of 1000 seeds [g]	
	2010	2011	2010	2011
I*	329 ab**	560 ab	998 abc	1736 b
II	252 a	463 a	996 abc	1560 ab
III	320 ab	544 ab	928 a	1447 a
IV	308 ab	573 ab	964 ab	1590 ab
V	307 ab	616 ab	958 ab	1654 ab
VI	466 c	552 ab	1063 abc	1603 ab
VII	349 bc	653 b	1112 c	1700 ab
VIII	421 c	662 b	1084 bc	1603 ab

* Obiekty jak w tab. 1 / * For treatments explanation see table 1

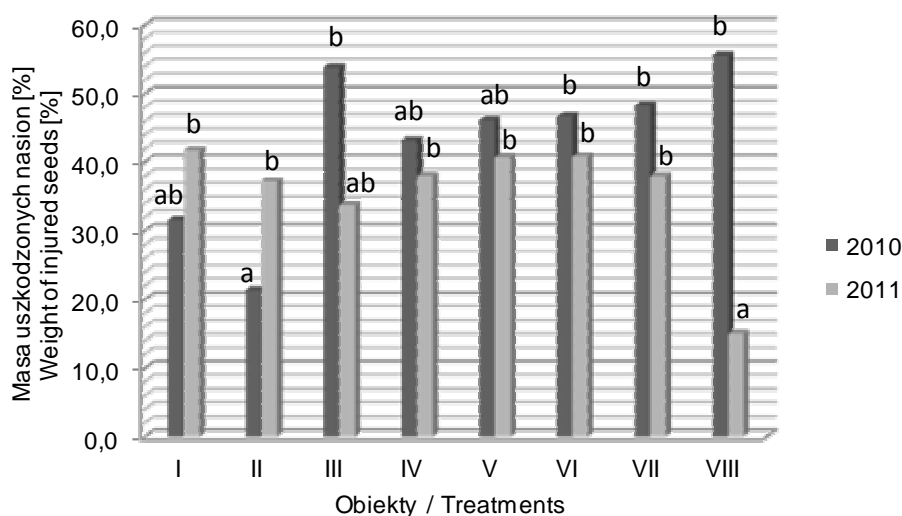
** Średnie oznaczone takimi samymi literami w kolumnach, nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$

** Mean followed by the same letters in columns are not significantly different at $\alpha = 0.05$



Rys. 2. Odsetek nasion uszkodzonych przez strąkowca bobowego zależnie od zastosowanego sposobu ochrony. (Średnie oznaczone takimi samymi literami odpowiednio dla danego roku, nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$)

Fig. 2. Percent of seeds injured by *Bruchus rufimanus* Boh. depending on the used protection method. (Mean followed by the same letters in a given year respectively are not significantly different at $\alpha = 0.05$)



Rys. 3. Odsetek masy nasion uszkodzonych przez strąkowca bobowego zależnie od zastosowanego sposobu ochrony. Średnie oznaczone takimi samymi literami odpowiednio dla danego roku, nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$

Fig. 3. Percent of weight of seeds injured by *Bruchus rufimanus* Boh. depending on the used protection method. Mean followed by the same letters in a given year respectively are not significantly different at $\alpha = 0.05$

Natomiast w sezonie 2011 stwierdzono istotny wpływ zastosowanych zabiegów preparatami Decis 2,5 EC oraz Fastac 100 EC (przy maksymalnym wariacie liczby zabiegów) na żerowanie strąkowca. Ilość i masa uszkodzonych nasion w tym obiekcie była prawie 3-krotnie niższa niż w obiekcie nie objętym ochroną. Nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu ochrony preparatami biologicznymi na stopień uszkodzenia nasion przez *Bruchus rufimanus* Boh.

4. Wnioski

1. Warunki pogodowe panujące w danym sezonie badawczym silnie wpływały na plon nasion bobu odmiany Hang-down Biały, natomiast czynnik ten nie oddziaływał na stopień uszkodzenia nasion przez strąkowca bobowego.

2. Zastosowana ochrona z wykorzystaniem preparatów niechemicznych (Polyversum WP, Bioczoz BR oraz Biosept 33 SL) nie wpłynęła istotnie na wysokość plonu nasion w pełnej dojrzałości, jak również na stopień uszkodzenia nasion przez strąkowca bobowego.

3. Ochrona z użyciem preparatów chemicznych (Vitavax 200 FS, Decis 2,5 EC, Fastac 100 EC, Penncozeb 80 WP) korzystnie wpływała na plon nasion. Skuteczność tych preparatów w ograniczaniu szkodliwości ze strony strąkowca bobowego była uzależniona od przebiegu warunków meteorologicznych.

5. Bibliografia

- [1] Łabuda H.: Znaczenie gatunku *Vicia faba* L. w uprawie w Polsce i na świecie. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1997, 446, 55–60.
- [2] Ropek D., Kulig B.: Wpływ uprawy mieszanki bobiku z owsem nagoziarnistym w systemie ekologicznym na występowanie szkodników. Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 2011, 51 (3), 1291–1295.
- [3] Szpunar-Krok E., Bobrecka-Jamro D., Tobiasz-Salach R.: Plonowanie owsa nagoziarnistego i bobiku uprawianych

w siewie czystym i w mieszankach. *Fragm. Agron.*, 2009, 26 (2), 145–151.

- [4] Tozlu E., Cakir A., Kordali S., Tozlu G., Ozer H., Aytas Akcin T.: Chemical compositions and insecticidal effects of essential oils isolated from *Achillea gypsicola*, *Satureja hortensis*, *Origanum acutidens* and *Hypericum scabrum* against broad bean weevil (*Bruchus dentipes*). *Sci. Hortic.*, 2011, 130, 9–17.
- [5] Papachristos D. P., Stamopoulos D. C.: Fumigant toxicity of three essential oils on the eggs of *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res.*, 2004, 40, 517–525.
- [6] Rogowska M.: Bioczoz płynny w ochronie wczesnych warzyw przed szkodnikami. *Progr. Plant Protect/Post. Ochr. Rośl.*, 2003, 43 (2), 880–883.
- [7] Wenda-Piesik A., Piesik D.: Skuteczność wyciągu z czosnku w ograniczeniu oprzędzików (*Sitona* spp.) w uprawie grochu siewnego. *Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 2009, 49 (4), 2038–2043.
- [8] Gospodarek J., Boligłowa E., Gleń K.: Porównanie niechemicznego i chemicznego sposobu ochrony bobu przed oprzędzikami (*Sitona* spp.). *Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 2012, w druku (in press).
- [9] Feng-Lian Y., Guang-Wen L., Yi-Juan X., Yong-Yue L., Ling Z.: Diatomaceous earth enhances the toxicity of garlic, *Allium sativum*, essential oil against stored-product pests. *J. Stored Prod. Res.*, 2010 46, 118–123.
- [10] Huang, Y., Chen, S.X., Ho, S.H.: Bioactivities of methyl and allyl disulfide and diallyl trisulfide from essential oil of garlic to two species of stored-product pests, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *J. Econ. Entomol.*, 2000, 93, 537–543.
- [11] Gospodarek J., Gleń K.: Influence of heavy metals in soil upon broad bean (*Vicia faba* L.) seed infection by diseases and pests. *Ecol. Chem. Eng.*, 2011, 18 (11), 1515–1520.
- [12] Kaniuczak Z.: Występowanie oraz szkodliwość strąkowca bobowego (*Bruchus rufimanus* Boh.) na bobiku w rejonie Rzeszowa. *Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 2010, 50 (1), 117–120.
- [13] Kulig B., Oleksy A., Sajdak A.: Plonowanie wybranych odmian bobiku w zależności od sposobu ochrony roślin i gęstości siewu. *Fragm. Agron.*, 2009, 26 (3), 93–101.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2010-2013 jako projekt badawczy NN 310 038 438.