

OCCURRENCE OF TERRESTRIAL ENTOMO- AND ARACHNOFAUNA IN BROAD BEAN CROP PROTECTED WITH NON-CHEMICAL METHOD

Summary

The aim of this study was to determine the effect of different non-chemical methods of broad beans protection against diseases and pests on the occurrence of terrestrial fauna. The experiment was conducted in the years 2010 - 2012 at the Experimental Station – Prusy, near Kraków. It was set up in three replications as randomized blocks. Fauna was trapped using Barber's traps. Broad beans crops were protected with Polyversum WP, Bioczoz BR and Biosept 33 SL and intercropping beans with fennel and coriander. Obtained results were compared with a standard protection method using chemical preparations. Intercropping beans with fennel contributed to increase the number of terrestrial fauna, in particular representatives of springtails. Coriander, as a companion plant, contributed to the increase of the Carabidae beetles presence. Protection with the use of non-chemical preparations (Polyversum WP, Bioczoz BR, Biosept 33 SL) did not affect the occurrence of terrestrial fauna in general, as well as carabids, spiders and springtails. Protection with the use of artificially synthesized preparations (Decis 2.5 EC, Fastac 100 EC, Penncozeb 80 WP), contributing indirectly to increase of soil covering, increased occurrence of springtails.

Key words: terrestrial fauna, broad beans, Bioczoz BR, Polyversum WP, Biosept 33 SL, coriander, fennel

WYSTĘPOWANIE ENTOMO- I ARACHNOFAUNY NAZIEMNEJ W UPRAWIE BOBU CHRONIONEGO METODĄ NIECHEMICZNĄ

Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu zróżnicowanych sposobów niechemicznej ochrony bobu przed chorobami i szkodnikami na występowanie fauny naziemnej. Doświadczenie przeprowadzono w latach 2010 -2012 w Stacji Doświadczalnej Prusy k. Krakowa. Było ono założone w trzech powtórzeniach metodą losowanych bloków. Faunę odławiano z użyciem pułapek Barber'a. Bób chroniono zaprawą Polyversum WP, preparatami Bioczoz BR i Biosept 33 SL oraz stosując uprawę współrzedną bobu z koprem włoskim i kolendrą siewną. Uzyskane efekty porównano ze standardową ochroną z użyciem preparatów syntetycznych. Uprawa współrzedna bobu i kopru włoskiego przyczyniała się do zwiększenia liczebności fauny naziemnej, w szczególności przedstawicieli skoczogonów. Kolendra siewna, jako roślina towarzysząca w uprawie bobu, sprzyjała występowaniu chrząszczy z rodziny biegaczowatych. Ochrona z użyciem preparatów niechemicznych (Polyversum WP, Bioczoz BR oraz Biosept 33 SL) nie wpływała na występowanie fauny naziemnej ogółem, jak również biegaczowatych, pajęczaków i skoczogonów. Ochrona bobu preparatami syntetycznymi (Decis 2,5 EC, Fastac 100 EC, Penncozeb 80 WP) przyczyniając się pośrednio do zwiększenia zacienienia gleby, sprzyjała występowaniu skoczogonów.

Słowa kluczowe: fauna naziemna, bób, Bioczoz BR, Polyversum WP, Biosept 33 SL, kolendra siewna, koper włoski

1. Wprowadzenie

Literatura dotycząca stosowania w ochronie roślin preparatów niechemicznych, np. sporządzonych na bazie wyciągów roślinnych wskazuje na ich skuteczność w ograniczaniu liczebności szkodników zarówno gryzących [1, 2], jak i kłująco-ssących [3]. Także wprowadzanie do uprawy roślin towarzyszących roślinie głównej wymieniane jest jako jeden z użytecznych sposobów na ograniczenie występowania szkodników, przy jednoczesnym zwiększeniu liczebności organizmów pożytecznych [4, 5, 6]. Działania tego rodzaju mogą także modyfikować występowanie organizmów niedocelowych, jakimi są przedstawiciele fauny naziemnej. Literatura dotycząca oddziaływania pestycydów syntetycznych na naziemne stawonogi, takie jak chrząszcze z rodziny biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae), pajęczaki (Arachnida), czy też skoczogony (Collembola) wskazuje na różnicowanie w reakcjach między poszczególnymi grupami bezkręgowców, a także na zmiany, jakie obserwuje się w ostatnich latach. Biegaczowate przez niektórych autorów zaliczane są do zwierząt wykazujących odwrotną korelację z liczbą stosowanych zabiegów chemicznymi środkami ochrony roślin [7]. Coraz więcej badań wskazuje jednak na ograniczenie negatywnego wpływu ś.o.r. na te

zwierzęta, głównie dzięki zmianie asortymentu oraz udoskonaleniu techniki ochrony chemicznej. Często nie obserwuje się już różnic w liczebności fauny pomiędzy polami chronionymi i nie objętymi zabiegami [8]. W dostępnej literaturze niewiele jest natomiast informacji na temat wpływu preparatów niechemicznych na wspomniane organizmy.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu zróżnicowanych sposobów niechemicznej ochrony bobu odmiany Windsor Biały przed chorobami i szkodnikami z użyciem preparatów Polyversum WP (*Pythium oligandrum*), Bioczoz BR (miazga czosnkowa) oraz Biosept 33 SL (ekstrakt z grejpfruta) oraz uprawy współrzednej bobu z koprem włoskim i kolendrą siewną na występowanie fauny naziemnej. Obserwowany efekt odniesiono do standardowej ochrony z użyciem preparatów chemicznych.

2. Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 2010-2012 w Rolniczym Gospodarstwie Doświadczalnym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, położonym w miejscowości Prusy. Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w trzech powtórzeniach z wykorzystaniem odmiany Windsor Biały. Bób w trakcie okresu wegetacyjnego chroniono według schematu przedstawionego w tab. 1.

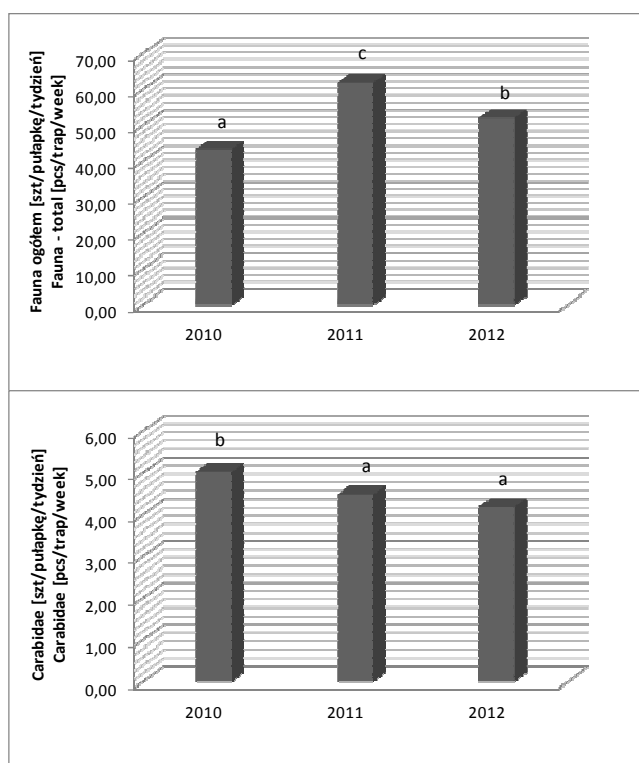
Tab. 1. Schemat ochrony bobu przed szkodnikami i chorobami
 Table 1. Scheme of protection of broad bean against pest and diseases

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 nasion - 10 g/kg of seeds	przed siewem - <i>before sowing</i>
III	Zaprawianie nasion oraz 3-krotne opryskiwanie <i>Seed treatment and three-time spraying</i>	Polyversum WP 10 g/kg nasion - 10 g/kg 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, 2l/ha	przed kwitnieniem - <i>before flowering</i>
IV	Zaprawianie nasion oraz 4-krotne opryskiwanie <i>Seed treatment and four-time spraying</i>	Polyversum WP 10 g/kg nasion - 10 g/kg 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, 2l/ha	przed kwitnieniem - <i>before flowering</i>
V	Zaprawianie nasion oraz 5-krotne opryskiwanie <i>Seed treatment and five-time spraying</i>	Polyversum WP 10 g/kg nasion - 10 g/kg 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 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, 2l/ha	- powtórzony po 7 dniach - <i>repeated after 7 days</i> przed kwitnieniem - <i>before flowering</i>
VI	Zaprawianie nasion oraz siew współrzędny z kolendrą siewną / <i>Seed treatment and intercropping with coriander</i>	Polyversum WP 10 g/kg nasion - 10 g/kg of seeds	przed siewem - <i>before sowing</i>
VII	Zaprawianie nasion oraz siew współrzędny z koprem włoskim / <i>Seed treatment and intercropping with fennel</i>	Polyversum WP 10 g/kg nasion - 10 g/kg of seeds	przed siewem - <i>before sowing</i>
VIII	Zaprawianie nasion <i>Seed treatment</i>	Vitavax 200 FS 4 ml/1kg nasion - 4 ml/1kg of seeds	przed siewem - <i>before sowing</i>
IX	Zaprawianie nasion oraz 3-krotne opryskiwanie <i>Seed treatment and three-time spraying</i>	Vitavax 200 FS 4 ml/1kg nasion - 4 ml/1kg of seeds	przed siewem - <i>before sowing</i>
		Decis 2,5 EC 0,25 l/ha	w momencie pojawienia mszyc - <i>when first aphids appear</i>
		Fastac 100 EC 0,09 l/ha	w okresie przekwitania pierwszego piętra kwiatostanów / <i>by the end of flowering of first inflorescences</i>
		Penncozeb 80 WP – 2 kg/ha	przed kwitnieniem - <i>before flowering</i>
X	Zaprawianie nasion oraz 4-krotne opryskiwanie <i>Seed treatment and four-time spraying</i>	Vitavax 200 FS 4 ml/1kg nasion - 4 ml/1kg of seeds	przed siewem - <i>before sowing</i>
		Decis 2,5 EC 0,25 l/ha (2 razy – two times)	- 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	w okresie przekwitania pierwszego piętra kwiatostanów - <i>by the end of flowering of first inflorescences</i>
		Penncozeb 80 WP – 2 kg/ha	przed kwitnieniem - <i>before flowering</i>

W centralnej części każdego poletka umieszczono po 1 pułapce Barbera, dla odłowu entomo- i arachnofauny naziemnej. Pułapkę stanowił słoik szklany typu Weka o pojemności 0,9 l wkopany równo z powierzchnią gleby i zabezpieczony daszkiem przed opadami atmosferycznymi. Pułapki opróżniano raz w tygodniu przez cały okres wegetacyjny bobu, a odławiane stawonogi oznaczano wg odpowiednich kluczy [9]. Analizie poddano występowanie fauny ogółem z wyszczególnieniem chrząszczy z rodziny biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae), pajęczaków (Arachnida) i skoczogonów (Collembola). Analizę statystyczną uzyskanych wyników przeprowadzono z wykorzystaniem programu Statistica 10.0 PL. Wykonano analizę wariancji jednoczynnikową, a średnie różnicowano przy pomocy testu NIR Fishera na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

3. Wyniki i dyskusja

Przedstawiciele fauny naziemnej najliczniej odławiano w sezonie 2011 (rys. 1). Prawie o 1/3 mniej tych zwierząt odłowiono w uprawie bobu w sezonie 2010. Sezon 2011 najbardziej obfity w opady atmosferyczne, co sprzyjało rozwojowi roślin [10], a tym samym mogło przyczynić się do liczniejszego występowania bezkręgowców naziemnych. Badane sposoby ochrony (zarówno niechemiczne, jak i chemiczne) nie wpływały istotnie na występowanie stawonogów naziemnych ogółem, z wyjątkiem uprawy współrzędnej z koprem włoskim. Wprowadzenie w międzyrzędzia bobu tej rośliny przyczyniło się do istotnego wzrostu liczby chwytanych przedstawicieli fauny naziemnej (prawie o 30% w porównaniu do obiektu niechronionego, gdzie bób był uprawiany samodzielnie) (tab. 2).



Rys. 1. Występowanie fauny naziemnej ogółem oraz chrząszczy z rodziny biegaczowatych (Carabidae) w uprawie bobu w poszczególnych latach trwania eksperymentu. Średnie oznaczone takimi samymi literami nie różnią się od siebie istotnie przy $\alpha = 0,05$
 Fig. 1. Occurrence of epigeal fauna in total and Carabidae beetles in broad bean crop in individual years of experiment. Means followed by the same letters are not significantly different at $\alpha = 0,05$

Tab. 2. Występowanie fauny naziemnej ogółem oraz chrząszczy z rodziny biegaczowatych (Carabidae) w uprawie bobu zależnie od zastosowanego sposobu ochrony, średnio w latach 2010-2012

Table 2. Occurrence of epigeal fauna in total and Carabidae beetles in broad bean crop depending on the used protection method, on average in years 2010-2012

Sposób ochrony Protection method	Fauna ogółem Fauna in total		Carabidae	
	[szt/pułapkę/tydzień] [pcs/trap/week]			
I	50,84*	a*	4,87	ab
II	52,75	a	4,00	ab
III	51,62	a	4,58	ab
IV	53,44	a	4,53	ab
V	55,43	ab	3,63	a
VI	48,38	a	5,28	b
VII	69,23	b	4,63	ab
VIII	45,32	a	3,54	a
IX	52,25	a	5,19	ab
X	51,89	a	4,26	ab

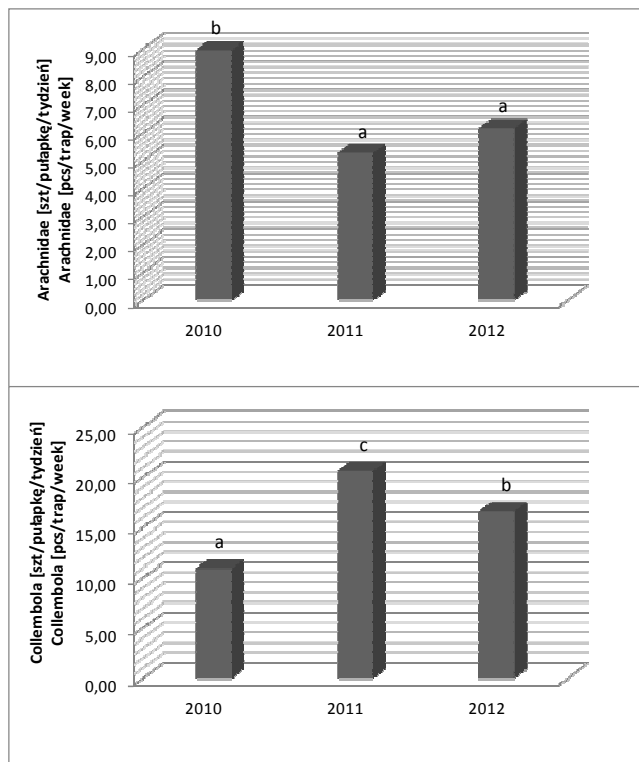
* Średnie oznaczone takimi samymi literami w kolumnach, nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$

* Means followed by the same letters in columns are not significantly different at $\alpha = 0,05$

Jedną z ważniejszych grup odławianych stawonogów stanowiły chrząszcze z rodziny biegaczowatych. Osobniki z tej rodziny licznie występowały w sezonie 2010, aniżeli w latach 2011 i 2012. W odniesieniu do tych owadów korzystnie działała uprawa współrzędna bobu z kolendrą siewną, ale efekt ten był istotny jedynie w odniesieniu do obiektu z maksymalną liczbą zabiegów z użyciem preparatu Bioczoz BR i Biosept 33 SL (obiekt V) oraz obiektu chronionego z użyciem zaprawy Vitavax 200 FS (obiekt VIII), gdzie biegaczowate odławiano najrzadziej. Natomiast w odniesieniu do obiektu kontrolnego żaden z badanych sposobów ochrony nie wykazywał istotnego wpływu na występowanie Carabidae. W badaniach nad oddziaływaniem współrzędnej uprawy kapusty z koniczyną białą stwierdzono zwiększenie liczby odławianych Carabidae o 32% w porównaniu do uprawy jednorodnej, chociaż niektóre gatunki (*Bembidion* sp.) preferowały uprawę jednorodną [11].

Pajęczaki, podobnie jak biegaczowate, najliczniej odławiano w sezonie 2010 (rys. 2). Zastosowanie do ochrony bobu wyłącznie zaprawy Vitavax 200 FS przyczyniło się do mniej liczniejszego występowania tych zwierząt w porównaniu do niektórych obiektów chronionych z użyciem preparatów niechemicznych, a mianowicie: obiektu chronionego zaprawą Polyversum WP oraz tą samą zaprawą w połączeniu z 3-krotnym zabiegiem opryskiwania preparatem Bioczoz BR i 1-krotnym preparatem Biosept 33 SL (tab. 3). Skoczogony jako organizmy preferujące środowiska wilgotne, najliczniej odławiano w sezonie z największą sumą opadów (2011). Prawie 2-krotnie rzadziej chwymano je w sezonie 2010. Ochrona z użyciem zaprawy Polyversum WP, jak też w połączeniu z zabiegami opryskiwania preparatami Bioczoz BR i Biosept 33SL nie miała istotnego wpływu na występowanie tych organizmów. Podobny efekt obserwowano w przypadku uprawy współrzędnej bobu z kolendrą siewną. Dał się natomiast zauważyć korzystny wpływ kopru włoskiego, jako rośliny towarzyszącej oraz ochrony z użyciem preparatów syntetycznych (Decis 2,5 EC, Fastac 100EC i Penncozeb 80 WP) w wariancie z mak-

symalną liczbą zabiegów. Ten rezultat można tłumaczyć przyczynianiem się wyżej wspomnianych sposobów ochrony do większego zacienienia gleby, co sprzyja penetracji powierzchni gleby przez Collembola. Zastosowanie ochrony chemicznej (obiekt X) skutecznie zmniejszało szkodliwy



Rys. 2. Występowanie pajęczaków (Arachnidae) oraz skoczogonów (Collembola) w uprawie bobu w poszczególnych latach trwania eksperymentu. Średnie oznaczone takimi samymi literami nie różnią się od siebie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Fig. 2. Occurrence of Arachnidae and Collembola in broad bean crop in individual years of experiment. Means followed by the same letters are not significantly different at $\alpha = 0.05$

Tab. 3. Występowanie pajęczaków (Arachnidae) oraz skoczogonów (Collembola) w uprawie bobu zależnie od zastosowanego sposobu ochrony, średnio w latach 2010-2012

Table 3. Occurrence of Arachnidae and Collembola in broad bean crop depending on the used protection method, on average in years 2010-2012

Sposób ochrony Protection method	Arachnidae		Collembola	
		[szt./pułapkę/tydzień] [pcs/trap/week]		
I	5,17*	ab*	14,92	ab
II	7,21	b	17,74	abcd
III	5,27	ab	17,18	abc
IV	7,13	b	17,67	abcd
V	5,19	ab	17,21	abcd
VI	6,16	ab	16,73	abc
VII	6,01	ab	19,82	cd
VIII	4,16	a	14,03	a
IX	5,40	ab	19,62	bcd
X	5,65	ab	22,27	d

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

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

wpływ żerowania mszycy burakowej *Aphis fabae* Scop. dla bobu, a tym samym umożliwiało roślinom osiągnięcie większych rozmiarów. Wyjaśnia to także w dużej mierze nieliczne występowanie skoczogonów w obiekcie chronionym wyłącznie zaprawą Vitavax 200 FS oraz w obiekcie kontrolnym. Rośliny z tych obiektów charakteryzował znacznie słabszy wzrost spowodowany głównie bardzo dużym nasileniem występowania mszycy burakowej.

4. Wnioski

1. Uprawa współrzędna bobu i kopru włoskiego przyczynia się do zwiększenia liczebności fauny naziemnej, w szczególności przedstawicieli skoczogonów.
2. Kolendra siewna, jako roślina towarzysząca w uprawie bobu, sprzyja występowaniu chrząszczy z rodziny biegaczowatych.
3. Ochrona z użyciem preparatów niechemicznych (Polyversum WP, Bioczos BR oraz Biosept 33 SL) nie wpływa na występowanie fauny naziemnej ogółem, jak również biegaczowatych, pajęczaków i skoczogonów.
4. Ochrona bobu preparatami syntetycznymi (Decis 2,5 EC, Fastac 100 EC, Penncozeb 80 WP) przyczyniając się pośrednio do zwiększenia zacienienia podłoża sprzyja występowaniu skoczogonów.

5. Bibliografia

- [1] 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.
- [2] Gospodarek J., Boligłowa E., Gleń K.: Porównanie niechemicznego i chemicznego sposobu ochrony bobu przed oprzędzikami (*Sitona* spp.). *Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 2012, 52 (1), 26-30.
- [3] Rogowska M.: Bioczos płynny w ochronie wczesnych warzyw przed szkodnikami. *Progr. Plant Protect/Post. Ochr. Rośl.*, 2003, 43 (2), 880-883.
- [4] Trenbath B.R.: Intercropping for the management of pests and diseases. *Field Crops Res.*, 1993, 34(3-4), 381-405.
- [5] Wnuk A., Wojciechewicz-Żyto E.: Effect of intercropping of broad bean (*Vicia faba* L.) with tansy phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) on the occurrence of *Aphis fabae* Scop. and predatory *Syrphidae*. *Aphids and Other Hemipterous Insects*, 2007, 13, 211-217.
- [6] Seidenglanz M., Huňady I., Poslušna J., Loes A.K.: Influence of intercropping with spring cereals on the occurrence of pea aphids (*Acyrtosiphon pisum* Harris, 1776) and their natural enemies in field pea (*Pisum sativum* L.). *Plant Protect. Sci.*, 2011, 47, 25-36.
- [7] Kosewska A.: Effect of plant protection treatments on the occurrence of ground beetles (Col. Carabidae) in selected plant plantations. *Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 2012, 52 (3), 529-534.
- [8] Pruszyński S.: Ochrona roślin w różnych systemach produkcji a różnorodność biologiczna. *Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 2009, 49 (3), 1092-1101.
- [9] Hurka K.: Carabidae of the Czech and Slovak Republics. *Ka-bourek, Zlin*, 1996, 565 pp.
- [10] Gospodarek J., Boligłowa E., Gleń K., Rusin M.: Jakość nasion bobu chronionego preparatami niechemicznymi. *Post. Ochr. Roślin / Progr. Plant Protect.*, 2013 (w druku).
- [11] Wiech K.: Wpływ współrzędnej uprawy późnej kapusty z koniczyną białą i fasolą szparagową na występowanie szkodliwej i pożytecznej entomofauny. *Zesz. Nauk. AR Kraków, Ser. Rozprawy*, 1993, 177, 74 ss.

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