

Jolanta KOWALSKA<sup>1</sup>, Stefan KÜHNE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Metod Biologicznych i Kwarantanny  
ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań, Poland  
e-mail: J.Kowalska@ior.poznan.pl

<sup>2</sup> Federal Research Centre for Cultivated Plants – Julius Kühn Institute  
Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Germany

## EFFECT OF BIOLOGICAL PLANT PROTECTION PRODUCTS ON BENEFICIAL INSECTS IN ORGANIC POTATOES CROPS

### Summary

*The Colorado Potato Beetle (CPB) is one of the most imminent pests of potatoes. Modern strategies for controlling this pest in organic farming were developed under field trials in Germany and Poland. In 2004-2009, the experiments have been done with selected insecticides containing the active substances permitted to organic farming, e.g. pyrethrum, neem, Bacillus thuringiensis var. tenebrionis, spinosad. The products were applied in different combinations and lapses of time. Treatments with neem and B.t.t significantly reduced the percentage of defoliation due to larval feeding and significantly increased the yield, however spinosad application resulted in higher efficacy and lower cost. Data concerning this subject are published in other papers of authors. The numbers of beneficial insects in 2004-2007 were very low, only ladybirds (Coccinella septempunctata, Harmonia axyridis) were the most dominant predators. In 2008 we found a positive effect of biological insecticides. Abundant beneficial insects were found in spinosad treatments 25 days after spraying, whereby in the untreated control only a small amount of mentioned insects appeared. The reason was the foliage loss caused by the CPB larvae feeding in the untreated control which destroyed the living habitat for aphids and their predators.*

## WPŁYW OCHRONY EKOLOGICZNYCH UPRAW ZIEMNIAKA NA ENTOMOFAUNĘ POŻYTECZNĄ

### Streszczenie

*Stonka ziemniaczana jest jednym z najpoważniejszych szkodników ziemniaków. Strategie jej zwalczania na ekologicznych plantacjach były testowane w latach 2004-2009 zarówno w Niemczech, jak i w Polsce. W doświadczeniach stosowano wybrane bioinsektycydy oparte na naturalnej pyretrynie, azadyrachtynie, toksynie bakteryjnej Bacillus thuringiensis var. tenebrionis i na spinosadzie. Produkty były stosowane w różnych kombinacjach, łączonych i samodzielnie oraz z różnych odstępach czasowych. Zabiegi oparte na azadyrachtynie oraz B.t.t znacząco redukowały procent defoliacji roślin powodowany przez żerujące larwy szkodnika, a tym samym zwiększały plony. Najkorzystniejszy dla plantatorów był spinosad, który po jednorazowym zabiegu zabezpieczał plantacje oraz nie generował kolejnych kosztów związanych z pracą fizyczną i stosowaniem maszyn. Szczegółowe dane dotyczące tego aspektu zamieszczono w innych pracach tych samych autorów. Liczebność entomofauny pożytecznej ocenianej w latach 2004-2007 była bardzo niska, jedynie biedronkowate (Coccinella septempunctata, Harmonia axyridis) stanowiły dominującą grupę drapieżców. W roku 2008 stwierdzono pozytywny efekt stosowania ekologicznej ochrony ziemniaków. Entomofauna pożyteczna licznie występowała na powierzchni chronionej spinosadem. Dodatkowo po upływie 25 dni od zabiegu obserwowano zwiększającą się liczbę ocenianych owadów. Zjawisko to łączyło z dobrym ulistnieniem chronionych roślin, w porównaniu do kontroli, a tym samym dobrym i atrakcyjnym środowiskiem życia i rozwoju owadów pożytecznych.*

### 1. Wstęp

Produkcja ekologiczna jest ogólnym systemem zarządzania gospodarstwem i produkcji żywności, łączącym najkorzystniejsze dla środowiska praktyki, wysoki stopień różnorodności biologicznej, ochronę zasobów naturalnych oraz stosowanie wysokich standardów dotyczących metod produkcji odpowiadających wymaganiom niektórych konsumentów. Ekologiczne plantacje ziemniaków są szczególnie narażone na masowe występowanie agrofagów powodujących istotne straty ekonomiczne i pogorszenie jakości plonu. Główne z nich to stonka ziemniaczana i zaraza ziemniaczana. W przypadku stonki ziemniaczanej można stwierdzić, że przeprowadzone badania, zarówno w Polsce jak i w Niemczech, częściowo rozwiązały ten problem [3, 4, 5]. Oceniano skuteczność insektycydów zawierających azadyrachtynę, naturalną pyretrynę, B.t.t. i spinosad. Stosowane w różnych połączeniach i odstępach czasowych

niektóre z nich zapewniają skuteczną ochronę ziemniaków przed stonką ziemniaczaną [5]. Problemem w Polsce jest całkowity brak lub słaba dostępność tych środków. Z wielką nadzieją przyjęto ponowną rejestrację preparatu Novodor SC, który 22.04.2010 r. otrzymał rejestrację, a który zawiera kryształy toksyny B.t.t. Z wymienionych powyżej substancji aktywnych do ochrony plantacji ekologicznych ziemniaków można wymienić azadyrachtynę, azadyrachtynę łączoną z B.t.t oraz spinosad, jako te, które zapewniają skuteczną ochronę przed stratą plonu. Ostatnia z wymienionych substancji wykazała wysoką skuteczność już po jednym zabiegu, a tym samym generowano najmniejsze koszty jej zakupu i stosowania.

W niniejszym artykule zaprezentowano wyniki badań polowych przeprowadzonych w niemieckiej stacji doświadczalnej w Dahnsdorf, na ekologicznej, certyfikowanej badawczej powierzchni rolniczej należącej do Julius Kühn Instytut.

## 2. Cel badań

Celem niniejszych badań było określenie wpływu naturalnej pyretryny, azadyrachtyny, toksyny bakteryjnej B.t.t. oraz spinosadu stosowanych w ochronie ziemniaków przeciwko stonce ziemniaczanej na liczebność i występowanie entomofauny pożytecznej na przestrzeni 5 lat.

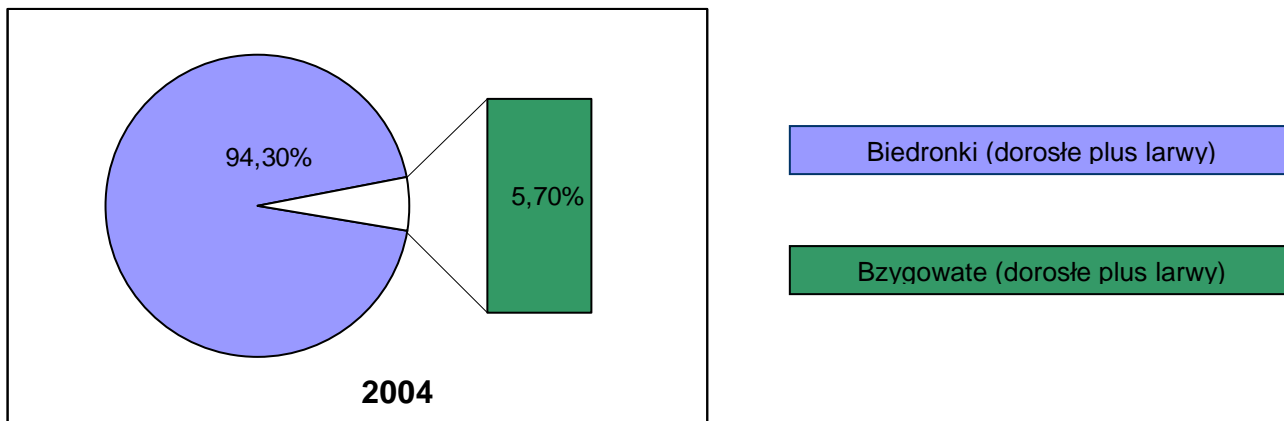
## 3. Materiał i metodyka

W badaniach polowych prowadzonych w latach 2004-2009 realizowano doświadczenia określające skuteczność wybranych insektycydów biologicznych, których substancje aktywne są dopuszczone Rozporządzeniem Komisji (WE) Nr 889/2008 z dnia 5 września 2008r. ustanawiającym szczegółowe zasady wdrażania Rozporządzenia Rady Nr 834/2007.

Oceniając skuteczność ochronną tych produktów oceniano również liczebność wybranej entomofauny pożytecznej będącą w głównej mierze drapieżcami mszyc. Doświadczenia polowe realizowano w systemie bloków, w czterech powtórzeniach dla każdej substancji aktywnej. Podczas oceny defoliacji roślin, liczebności larw i chrząszczy stonki ziemniaczanej, notowano również obecność i liczebność entomofauny pożytecznej występującej na dziesięciu oznakowanych roślinach w rzędach środkowych, w każdym bloku.

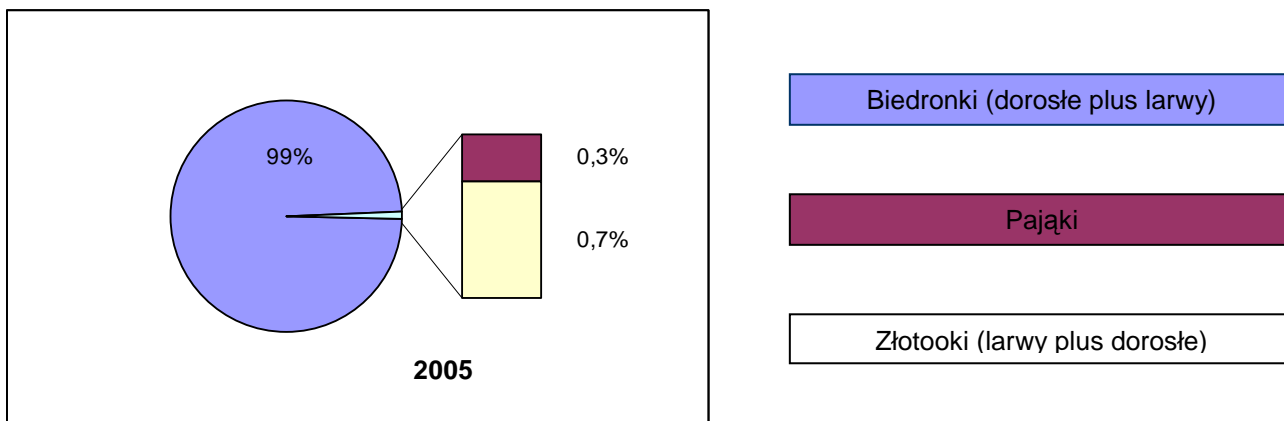
## 4. Wyniki i dyskusja

Poniżej na rys. 1-6 zamieszczono wykresy kołowe z poszczególnych lat obserwacji występowania drapieżnych owadów pożytecznych, które notowano na ekologicznych polach ziemniaków.



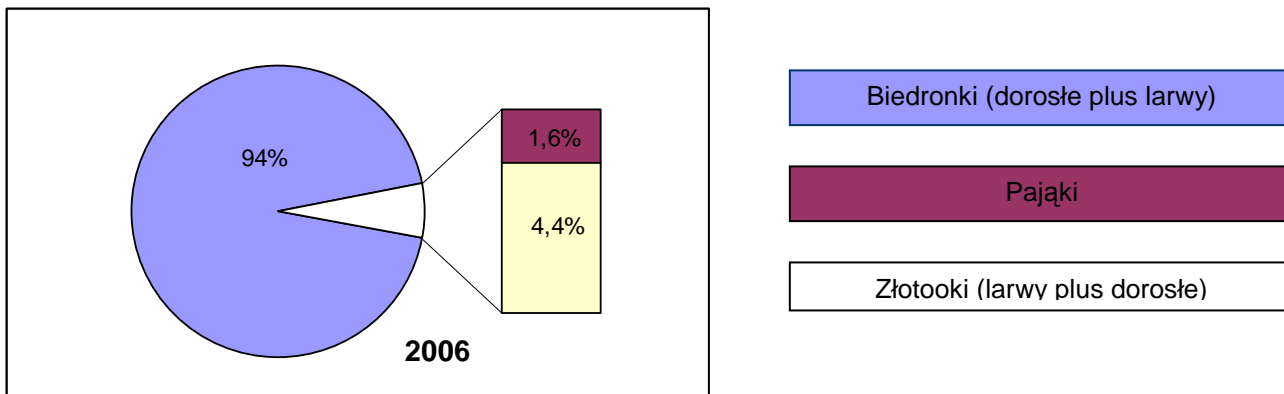
Rys. 1. Średnia liczba drapieżnych owadów pożytecznych/ roślinę – 0,19 (n= 640)

Fig. 1. Mean number of predators/plant – 0,19 (n=640)



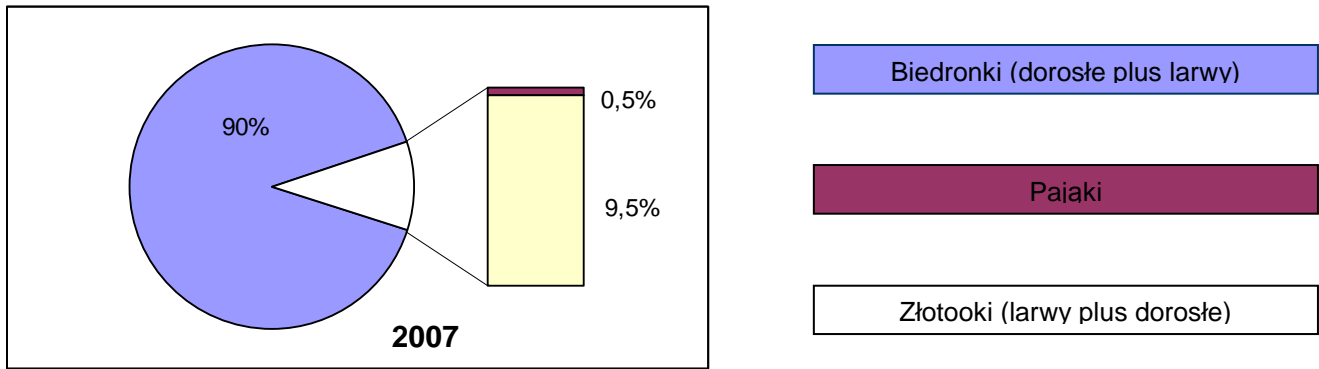
Rys. 2. Średnia liczba drapieżnych owadów pożytecznych/ roślinę – 0,03 (n= 640)

Fig. 2. Mean number of predators/plant – 0,03 (n=640)

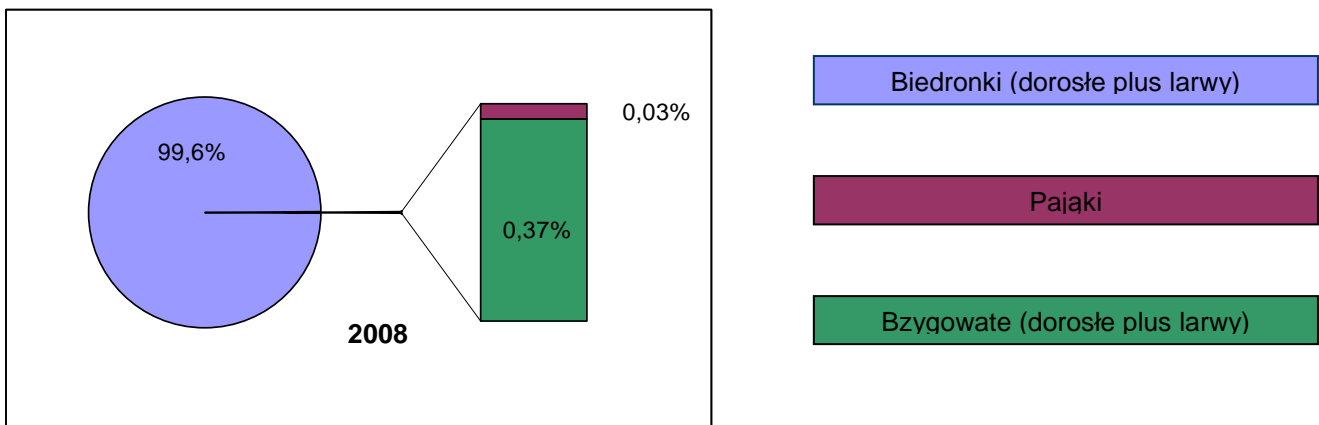


Rys. 3. Średnia liczba drapieżnych owadów pożytecznych/ roślinę – 0,01 (n= 1280)

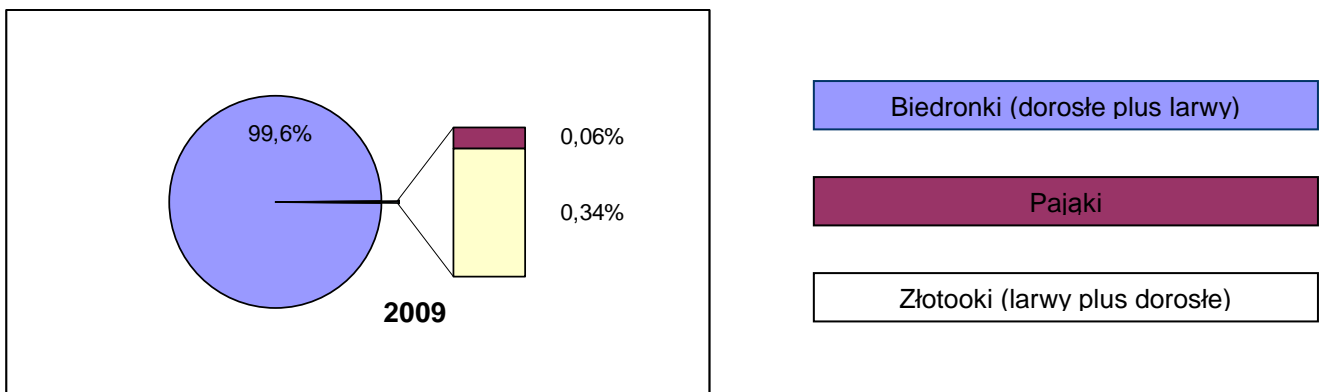
Fig. 3. Mean number of predators/plant – 0,01 (n=1280)



Rys. 4. Średnia liczba drapieżnych owadów pożytecznych/ roślinę – 0,01 (n= 640)  
 Fig. 4. Mean number of predators/plant – 0,01 (n=640)



Rys. 5. Średnia liczba drapieżnych owadów pożytecznych/ roślinę – 0,36 (n= 640)  
 Fig. 5. Mean number of predators/plant – 0,36 (n=1280)



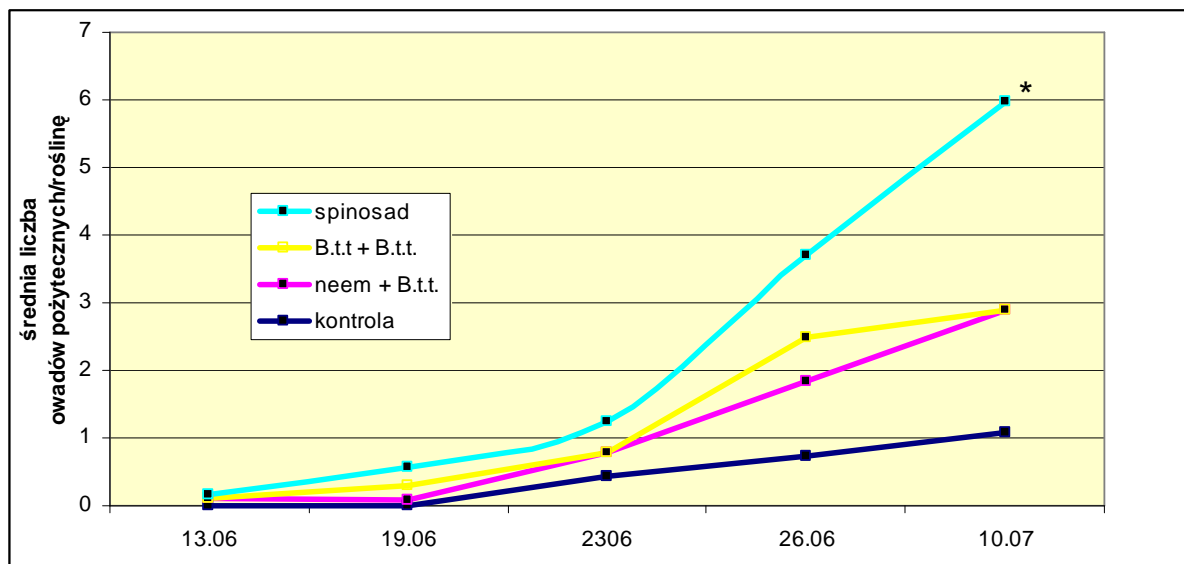
Rys. 6. Średnia liczba drapieżnych owadów pożytecznych/ roślinę – 0,19 (n= 640)  
 Fig. 6. Mean number of predators/plant – 0,19 (n=640)

We wszystkich latach biedronki stanowiły ponad 90% występującej populacji owadów, głównie były to *Coccinella septempunctata*, *Propylea quatordecimpunctata* i *Adalia bipunctata*. W roku 2007 po raz pierwszy zaobserwowano biedronkę azjatycką *Harmonia axyridis*, której udział w roku 2008 wynosił 34%, a w roku 2009 już 42%. Drugą grupą dominującą stanowiły złotooki (*Chrysopidae*), następnie bzygowate (*Syrphidae*), a w najmniejszym stopniu na roślinach ziemniaków występowały pająki (*Linyphidae*).

Największą średnią owadów pożytecznych zanotowano w roku 2008, kiedy rozpoczęto doświadczenia oparte na jednokrotnej aplikacji spinosadu (rys. 5). Szczegółowe dane z tego

okresu przedstawia rys. 7. Najmniejszą średnią (0,01) zanotowano w latach 2006-2007, kiedy testowano naturalną pyretrynę, która okazała się nie skuteczna w przypadku stonki, a dodatkowo jest wyjątkowo szkodliwa na owady pożyteczne (rys. 3, 4).

W innych publikacjach dotyczących tej tematyki również podnoszono dużą różnorodność entomofauny pożytecznej na powierzchniach ekologicznych, gdzie oprócz wymienionych w niniejszym artykule obserwowano również biedronki *Anatis ocellata*, gatunki z rodzaju *Platypalpus* spp. regularnie polujące na drobne muchówki oraz wielbłądki *Phaeostigmata notata*, które prawdopodobnie nalatywały na pola z pobliskich zarośli [6].



Rys. 7. Średnia liczba owadów drapieżców na jednej roślinie ( $n = 40$ ) w zależności od kombinacji zabiegów i czasu, \* statystycznie istotnie różne w porównaniu do kontroli ( $p < 0,05$ ). Dahnsdorf, Niemcy, 2008

Fig. 7. Average number of predators per one plant ( $n = 40$ ) in relation to treatments and time, \* statistically different comparing to untreated plots ( $p < 0,05$ ). Dahnsdorf, Germany, 2008

Korzyści z produkcji ekologicznej dla przyrody są podnoszone w wielu wystąpieniach. I tak korzyści dla ptaków, pszczół, owadów pożytecznych wiążą się czasami z niższymi plonami. Podano, że 55% spadek plonów w pierwszych latach przestawiania gospodarstwa na ekologiczny system jednocześnie wiązał się z 12,4% wzrostem bioróżnorodności [2]. Inne źródła podają wyniki dotyczące zwiększonej liczby biegaczowatych, głównie *Pterostichus cupreus* w ekologicznych uprawach rzepaku ozimego [1], natomiast w badaniach Nijak [7] zaobserwowano podobną liczebność i różnorodność *Carabidae* na polach uprawnych chronionych i niechronionych w latach 2000-2002. Inne badania dowiodły, że 50% redukcja insektycydów chemicznych w uprawach rolniczych odzwierciedliła się we wzroście populacji pająków na przestrzeni 4 lat obserwacji, gdzie stwierdzono stabilizację populacji pająków i wzrost jej różnorodności do powyżej 15 gatunków [9]. W niniejszych badaniach stwierdzono występowanie populacji pająków po drugim roku stosowania bioinsektycydów (rys. 1). Na przestrzeni obserwowanych 6 lat populacje bzygowatych występowały najrzadziej, aczkolwiek kiedy się już pojawiały, to ich liczebność była znaczna (rys. 1, 5).

## 5. Wnioski

1. Zabiegi ochronny oparte na bioinsektycydach wpływają pozytywnie na entomofaunę pożyteczną, szczególnie na wrogów naturalnych mszyc. Spośród nich ponad 90% stanowiły biedronkowate.
2. Zaobserwowano szybko zwiększający się udział biedronki azjatyckiej w populacji biedronkowatych.
3. Stosowanie spinosadu okazało się najmniej szkodliwe dla obecności i liczebności owadów pożytecznych.
4. Po zastosowaniu spinosadu, po upływie 25 dni zaobserwowano wzrost liczebności entomofauny pożytecznej w porównaniu do powierzchni kontrolnej. Wzrost ten może być powiązany z dobrym ulistnieniem traktowanych roślin ziemniaka i tym samym zachowaniem

większej powierzchni zdrowej blaszki liściowej, na której gatunki pożyteczne mogły bytować i się rozwijać.

## 6. Literatura

- [1] Büchs, W.: Predators as Biocontrol Agents of Oilseed Rape pests. In: Biocontrol of Oilseed Rape Pests. Ed. by Alford, D.A., Blackwell Science Ltd, Oxford, UK, 2003 : 279-298.
- [2] Gabriel D., Steven Sait, Hodgson J., Schmurz U., Kunin W., Benton T.: Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. Ecology Letters, DOI: 10.1111/j.1461-0248.2010.01481, University of Leeds, 2010 (May 6).
- [3] Kowalska J.: Spinosad effectively control Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) in organic potato. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science, 2010, 60(3) : 283-286.
- [4] Kowalska J. Kühne S.: Ocena wrażliwości stonki ziemniaczanej *Leptinotarsa decemlineata* (Say) na azadyrachtynę. Fragmenta Agronomica, 2008, 4 : 45-54.
- [5] Kühne S. Reelfs T., Ellmer F., Moll E., Kleinhenz B., Gemmer C.: Efficacy of biological insecticides to control the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) in organic farming. Proceedings of 2<sup>nd</sup> Scientific Conference of ISOFAR and 16<sup>th</sup> IFOAM Congress, vol. 1. Organic crop production, 2008, 480-483.
- [6] Kühne S., Reelfs T.: Beneficial insect occurrence in organic potato farming. DGaE-Nachrichten, 2008, 22(1) : 37.
- [7] Nijak K.: Stan entomofauny glebowej na przykładzie carabidae na polach uprawnych w latach 2000-2002. Progress in Plant Protection/Postępy w ochronie roślin, 2003, vol. 43(2) : 840-845.
- [8] Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli.
- [9] Volkmar C.: Effects of a low-input pesticide usage to different spider species in arable cropping. DGaE-Nachrichten, 2008, 22(1) : 36.