

## POSSIBILITY OF THE CONTROL OF APPLE BLOSSOM WEEVIL *Anthonomus pomorum* L. IN ORGANIC APPLE GROWING SYSTEM

### Summary

Apple blossom weevil (*Anthonomus pomorum* L.) is one of the most important pests occurring in apple organic orchards. Three products were assessed for their biological activity in controlling of apple blossom weevil: SpinTor 240 SC (spinosad), NeemAzal-T/S (azadirachtin) and Thuricide (*Bacillus thuringiensis*). Laboratory and field experiments were conducted during the years 2010–2011 at the Institute of Horticulture at organic apple orchards. The highest toxic biological SpinTor 240 SC at the dose of 0,8 l/ha was found.

**Key words:** apple trees; apples; organic farming; *Anthonomus pomorum* L.; control; experimentation

## MOŻLIWOŚĆ ZWALCZANIA KWIECIAKA JABŁKOWCA *Anthonomus pomorum* L. W EKOLOGICZNYM SYSTEMIE UPRAWY JABŁONI

### Streszczenie

Kwieciak jabłkowiec (*Anthonomus pomorum* L.) jest jednym z najważniejszych szkodników występujących w ekologicznych sadach jabłoniowych. Ocenione zostały trzy preparaty pod względem aktywności biologicznej w zwalczaniu kwieciaka jabłkowiec: SpinTor 240 SC (spinosad), NeemAzal-T/S (azadirachtyna) i Thuricide (*Bacillus thuringiensis*). Doświadczenia laboratoryjne i polowe zostały przeprowadzone w latach 2010-2011 w ekologicznych sadach jabłoniowych w Instytucie Ogrodnictwa. Najwyższą skuteczność wykazał preparat SpinTor 240 SC w dawce 0,8 l/ha.

**Słowa kluczowe:** jabłonie; jabłka; uprawa ekologiczna; *Anthonomus pomorum* L.; kontrola; badania

### 1. Wprowadzenie

Kwieciak jabłkowiec (*Anthonomus pomorum* L.) to groźny szkodnik ekologicznych sadów jabłoniowych. Występuje on powszechnie w Europie i może być istotnym czynnikiem obniżającym plon owoców [20]. W latach słabego kwitnienia i zawiązywania owoców szczególnie przyczynia się do obniżenia plonu jabłek [4]. Rozwój larw tego szkodnika odbywa się wewnątrz pąków kwiatowych, a podcięte płatki zasychają tworząc ochronę dla żerujących larw [5]. W prowadzonych systemem ekologicznym sadach jabłoniowych notowano od kilkunastu do kilkudziesięciu procent uszkodzonych kwiatów [1]. Wraz ze wzrostem powierzchni sadów ekologicznych w Polsce istnieje potrzeba oceny skuteczności różnych alternatywnych środków ochrony roślin w zwalczaniu tego szkodnika w warunkach ekologicznych. W doświadczeniu zostały użyte trzy preparaty. Zarejestrowany do stosowania w rolnictwie ekologicznym w niektórych krajach na terenie UE wyciąg z miodli indyjskiej [18, 19] stosowany pod nazwą handlową NeemAzal-T/S [26], który obniżył liczebność mszyc i wciornastków [16] oraz owocówki jabłkowiec w sadach chronionych systemem ekologicznym [3, 24]. Drugim badanym preparatem był stosowany w ekologicznych uprawach ziemniaka Thuricide (zawierający białkowe toksyny owadobójcze i spory bakterii *Bacillus thuringiensis* var. Tenebrionis) [27], który skutecznie obniża liczebność stonki ziemniaczanej [8]. Kolejnym był zarejestrowany w Polsce do stosowania w rolnictwie ekologicznym preparat SpinTor 240 SC [27] zwalczający owocówkę śliwkóweczkę i inne zwójkówki [23].

### 2. Cel pracy

Celem niniejszej pracy było znalezienie możliwości zmniejszenia uszkodzeń kwiatów jabłoni powodowanych przez kwieciaka jabłkowiec w ekologicznym systemie produkcji jabłek. Próg zagrożenia tym szkodnikiem dla sadów jabłoniowych wynosi 5-15 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi na białą płachtę entomologiczną lub 15% uszkodzonych kwiatów [25]. W kwaterach sadów jabłoniowych objętych doświadczeniem próg zagrożenia został przekroczony dwukrotnie (tab. 1). W niniejszej pracy porównano aktywność biologiczną preparatów SpinTor 240 SC (spinosad) z preparatem NeemAzal-T/S (ekstrakt z nasion miodli indyjskiej *Azadirachta indica* L.) oraz aktywność biologiczną preparatu Thuricide (*Bacillus thuringiensis*) w zwalczaniu chrząszczy kwieciaka jabłkowiec *Anthonomus pomorum* L.

### 3. Założenia badawcze

Badania nad możliwością zwalczania kwieciaka jabłkowiec prowadzono w latach 2010–2011. Skuteczność wyżej opisanych preparatów sprawdzono w warunkach laboratoryjnych i polowych. Część laboratoryjna doświadczenia polegała na zanurzaniu chrząszczy w roztworach wodnych badanych preparatów i w wodzie. Chrząszcze te zostały wyhodowane z zebranych wcześniej pąków jabłoni. Po zanurzeniu przez 3 sekundy chrząszcze umieszczano w plastikowych pojemnikach z dodatkiem zanurzanych w tych samych roztworach liści i tamponów z waty nasączonych wodą. Martwe chrząszcze liczono w odstępach 24 godzin-

nych przez 7 dni. Doświadczenie laboratoryjne prowadzone było w pomieszczeniu o temperaturze pokojowej.

Część połową doświadczenia realizowano w dwóch sadoch ekologicznych, w Nowym Dworze oraz w Nowych Rowiskach na owocujących drzewach jabłoni. W ekologicznym sadzie w Nowym Dworze doświadczeniem objęto sześćdziesięcioletnie drzewa jabłoni odmian 'Topaz' i 'Pinova'. Kwaterę o powierzchni 0,23 ha podzielono równo na trzy kombinacje. Doświadczenie wykonano w czterech powtórzeniach, a na każde z nich składały się 64 drzewa po 32 z każdej odmiany. W drugim sadzie w Nowych Rowiskach doświadczenie prowadzono na pięcioletnich drzewach jabłoni odmiany 'Topaz'. W roku 2010 na kombinację składały się 144 drzewa po 36 w powtórzeniu, a w roku 2011 kombinacja obejmowała 96 drzew po 24 w powtórzeniu. Wyznaczenie terminu pierwszego zabiegu w obydwu sadoch wykonano poprzez ocenę nasilenia występowania kwieciaka jabłkowca metodą strząsania z 35 gałęzi [25]. Powtarzane zabiegi wykonano po upływie 7-10 dni (tab. 1). Do zabiegów wykorzystano spalinowy opryskiwacz plecakowy Stihl SR 420, zużywając 750 l cieczy roboczej w przeliczeniu na powierzchnię 1 ha sadu (tab. 2-3). Skuteczność preparatów oceniono na podstawie procentu uszkodzonych kwiatów przez larwy kwieciaka. Tuż po kwitnieniu z każdej kombinacji przejrzano ponad 450 kwiatów (5 powtórzeń po co najmniej 90 kwiatów) [21].

#### 4. Analiza wyników

Zarówno w doświadczeniach laboratoryjnych, jak i polowych najlepsze wyniki uzyskano z preparatem SpinTor 240 SC. W doświadczeniu laboratoryjnym śmiertelność chrząszczy zanurzanych w roztworze wodnym tego preparatu była wielokrotnie większa aniżeli chrząszczy zanurza-

nych w roztworach wodnych preparatów NeemAzal-T/S i Thuricide (rys. 1). W kombinacji, gdzie zastosowano preparat SpinTor 240 SC śmiertelność chrząszczy po upływie 24 h wyniosła aż 70%, a po upływie dalszych 72 h śmiertelność chrząszczy wyniosła 100%. W tym samym czasie w pozostałych kombinacjach śmiertelność chrząszczy była niewielka i wyniosła od 5 do 15% po preparacie NeemAzal-T/S oraz od 2 do 5% po preparacie Thuricide. W doświadczeniach polowych zastosowanie preparatu SpinTor 240 SC znacznie obniżyło procent uszkodzonych kwiatów przez larwy kwieciaka jabłkowca zarówno w Nowym Dworze (tab. 2-3), jak i w Nowych Rowiskach (rys. 2). Najlepsze wyniki uzyskano na jabłoni odm. 'Topaz' w drugim roku prowadzenia doświadczenia (tab. 2). W tej kombinacji średni procent uszkodzonych kwiatów był kilkakrotnie mniejszy niż w kombinacji kontrolnej. Skuteczność zwalczania kwieciaka jabłkowca preparatem SpinTor 240 SC była wysoka i wyniosła 85%. Na jabłoni odm. 'Pinova' w drugim roku badań również uzyskano znacznie wyższą skuteczność tego preparatu i notowano czterokrotnie mniej uszkodzonych kwiatów aniżeli w kombinacji kontrolnej (tab. 3). Na drzewach traktowanych preparatem NeemAzal-T/S poziom uszkodzeń kwiatów był zbliżony do poziomu w kombinacji kontrolnej.

#### 5. Dyskusja

Rolnictwo ekologiczne w Polsce cierpi na niedostatek zarejestrowanych preparatów do walki ze szkodnikami. W chwili obecnej dostępne jest tylko kilka środków ochrony roślin do stosowania w sadownictwie ekologicznym [10]. Są nimi dwa preparaty wirusowe Madex SC i Carpovirusine Super SC oraz preparat biologiczny SpinTor 240 SC.

Tab. 1. Terminy zabiegów i ocena progów zagrożenia przez kwieciaka jabłkowca w Nowym Dworze (A) i Nowych Rowiskach (B) w latach 2010–2011

Table 1. The time of trees treatment and threshold level by apple blossom weevil in Nowy Dwór (A) and Rowiska Nowe (B) in 2010–2011

**A**

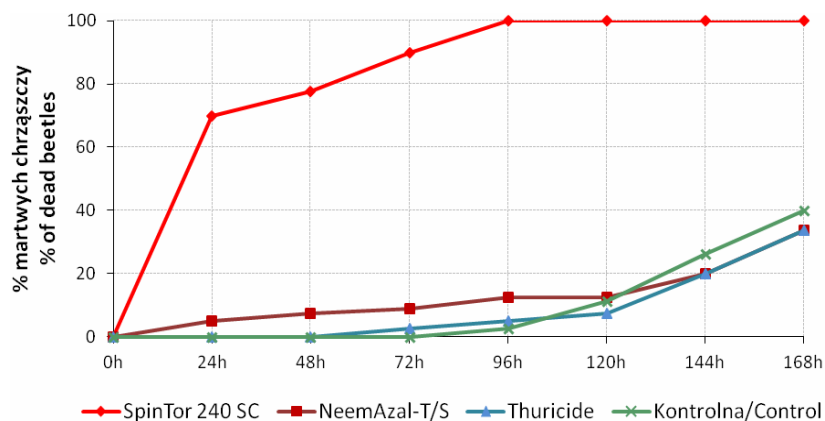
Rok badań <i>Year of research</i>	Terminy zabiegów <i>Dates of trees treatment</i>		Liczba strząśniętych chrząszczy przed zabiegiem* <i>No. of beetles before treatments*</i>	Średni % uszkodzonych kwiatów* <i>Average % of damaged flowers*</i>
2010	I zabieg <i>I treatment</i>	15.04	24 (powyżej progu zagrożenia)* <i>(above threshold level)*</i>	37,1 (powyżej progu zagrożenia)* <i>(above threshold level)*</i>
	II zabieg <i>II treatment</i>	26.04		
2011	I zabieg <i>I treatment</i>	4.04	30 (powyżej progu zagrożenia)* <i>(above threshold level)*</i>	32,2 (powyżej progu zagrożenia)* <i>(above threshold level)*</i>
	II zabieg <i>II treatment</i>	18.04		

**B**

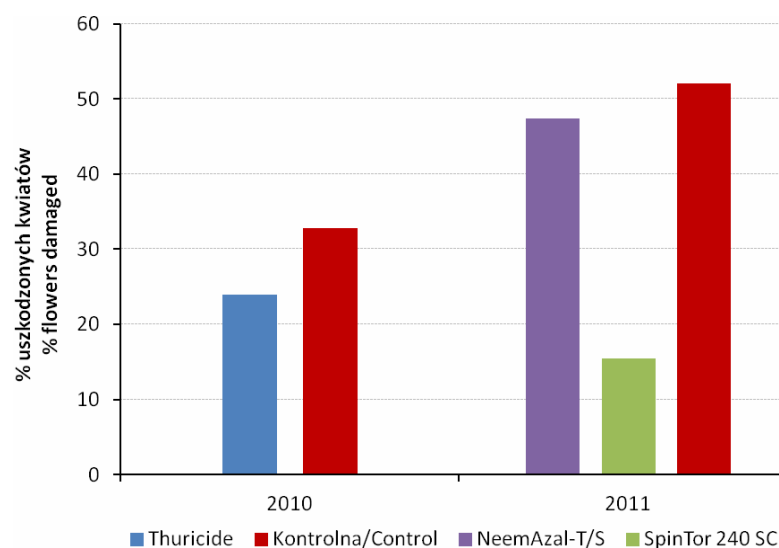
Rok badań <i>Year of research</i>	Terminy zabiegów <i>The time of trees treated</i>		Liczba strząśniętych chrząszczy przed zabiegiem* <i>No. of beetles before treatments*</i>	Średni % uszkodzonych kwiatów* <i>Average % of damaged flowers*</i>
2010	I zabieg <i>I treatment</i>	8.04	20 (poniżej progu zagrożenia)* <i>(above threshold level)*</i>	32,8 (powyżej progu zagrożenia)* <i>(above threshold level)*</i>
	II zabieg <i>II treatment</i>	23.04		
2011	I zabieg <i>I treatment</i>	4.04	28 (powyżej progu zagrożenia)* <i>(above threshold level)*</i>	52,1 (powyżej progu zagrożenia)* <i>(above threshold level)*</i>
	II zabieg <i>II treatment</i>	19.04		

\* próg zagrożenia wynosi 15% uszkodzonych kwiatów lub 5-15 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi na białą płachtę entomologiczną (wymiary 0,4 x 0,6 m) [25]

\* *Threshold level is 15% flower buds damaged or 5-15 beetles caught from 35 shoots to white entomological cloth (size 0,4 x 0,6 m)[25]*



Rys. 1. Śmiertelność chrząszczy kwieciaka jabłkowca *Anthonomus pomorum* L. traktowanych preparatami w laboratorium  
 Fig. 1. Mortality of apple blossom weevil *Anthonomus pomorum* L. treated by insecticides in laboratory conditions



Rys. 2. Procent uszkodzonych kwiatów przez kwieciaka jabłkowca *Anthonomus pomorum* L. na jabłoni odmiany ‘Topaz’ w Rowiskach Nowych w latach 2010–2011  
 Fig. 2. Percentage of mortality of apple blossom weevil *Anthonomus pomorum* L. on ‘Topaz’ apple cultivar at Rowiska Nowe in 2010–2011

Tab. 2. Efektywność zwalczania kwieciaka jabłkowca *Anthonomus pomorum* L. na jabłoni odmiany ‘Topaz’ w Nowym Dworze w latach 2010–2011  
 Table 2. Effectiveness of apple blossom weevil *Anthonomus pomorum* L. control on ‘Topaz’ apple cultivar in Nowy Dwór in 2010–2011

Kombinacje Treatments	Dawka [l/ha] Dose [l/ha]	% uszkodzonych kwiatów % damaged flowers		Skuteczność [%] Effectiveness [%]	
		2010	2011	2010	2011
SpinTor 240 SC	0,8	12,6 a	3,8 a	66,0	85,0
NeemAzal-T/S	2,5	26,2 b	19,8 b	29,4	22,0
Kontrolna / Control	-	37,1 b	25,4 b	-	-

\* Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Newmana-Keulsa, przy  $p=0,05$   
 \* Means followed by the same letter are not significantly different ( $p=0,05$ ; Newman-Keuls test)

Tab. 3. Efektywność zwalczania kwieciaka jabłkowca *Anthonomus pomorum* L. na jabłoni odmiany ‘Pinova’ w Nowym Dworze w latach 2010–2011  
 Table 3. Effectiveness of apple blossom weevil *Anthonomus pomorum* L. control on ‘Pinova’ apple cultivar in Nowy Dwór in 2010–2011

Kombinacje Treatments	Dawka [l/ha] Dose [l/ha]	% uszkodzonych kwiatów % damaged flowers		Skuteczność [%] Effectiveness [%]	
		2010	2011	2010	2011
SpinTor 240 SC	0,8	18,4 a	6,7 a	42,5	76,5
NeemAzal-T/S	2,5	28,0 b	21,7 b	14,1	23,9
Kontrolna/Control	-	32,6 b	28,5 b	-	-

\* Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Newmana-Keulsa, przy  $p=0,05$   
 \* Means followed by the same letter are not significantly different ( $p=0,05$ ; Newman-Keuls test)

W doświadczeniach prowadzonych w latach 2010–2011 zostały użyte trzy preparaty. SpinTor 240 SC przeznaczony do zwalczania owocówki śliwkóweczki i innych żwójków [23], przeznaczony do zwalczania larw stonki ziemniaczanej Thuricide oraz preparat roślinny NeemAzał-T/S. Preparat SpinTor 240 SC może mieć zastosowanie do walki z szerszym spectrum szkodników. Kowalska [12] wykazała, że spinosad może mieć zastosowanie do walki ze stonką ziemniaczaną, a Galvan [9] wykazał skuteczność w walce z innymi chrząszczami. W innych badaniach Ouredníčková [22] wykazała 90% skuteczność preparatu SpinTor 240 SC w walce z kwiecakiem malinowcem. Preparat roślinny NeemAzał-T/S ma toksyczne działanie w stosunku do roztoczy jak to wykazali Dąbrowski i Seredyńska [7]. Pozytywne działanie w ochronie sadów i obniżenie uszkodzeń przez szkodniki na czereśni notowała Badowska-Czubik [1], a toksyczne oddziaływanie na stonkę ziemniaczaną wykazali Kowalska [11] oraz Kowalska i Hummel [14]. W innych badaniach Kruczyńska [16] donosi, że preparat NeemAzał-T/S użyty przeciwko niektórym szkodnikom jabłoni najskuteczniej działał w dawce 0,3%. W tej dawce najlepszą skuteczność działania zanotowano w laboratorium w stosunku do mszyc występujących na jabłoni i śliwie. O wysokiej skuteczności w zwalczaniu mszycy jabłoniowo-babkowej donosi z Włoch Losch [17]. Ouredníčková [22] wykazuje 50% skuteczność preparatu NeemAzał w walce z kwiecakiem malinowcem. Preparat bakteryjny Thuricide w badaniach nad skutecznością zwalczania stonki ziemniaczanej znacząco zredukował populację tego szkodnika jak donosi Kowalska i Kuhne [15], a w innych doświadczeniach otrzymano wysoką skuteczność tego preparatu w walce z chrząszczami na topoli [6]. W innych badaniach Ouredníčková [22] wykazała brak skuteczności preparatu opartego na bakterii *Bacillus thuringiensis* w walce z kwiecakiem malinowcem. W niniejszych badaniach nad efektywnością zwalczania kwiecaka jabłkowca najwyższą skuteczność działania notowano po użyciu preparatu SpinTor 240 SC. W testach laboratoryjnych już po upływie 24 h od jego zastosowania notowano śmiertelność chrząszczy na poziomie 70%, a po upływie kilku następných dni śmiertelność wyniosła 100%. W Warunkach polowych najlepsze wyniki notowano również po użyciu tego preparatu. Procent uszkodzonych kwiatów w sadzie W Nowym Dworze wahał się od 3,8 do 12,6 na odmianie 'Topaz' (tab. 2) i od 6,7 do 18,4 na odmianie 'Pinova' (tab. 3). Preparat SpinTor 240 SC po zastosowaniu w sadzie w Nowych Rowiskach 3-krotnie obniżył procent uszkodzonych kwiatów. Wyniki niniejszych doświadczeń oraz wcześniejszych [16] wskazują na słabe oddziaływanie preparatu NeemAzał-T/S na chrząszcze kwiecaka jabłkowca. Niską skuteczność tego preparatu notowano zarówno w testach laboratoryjnych, jak i doświadczeniach polowych. Preparat Thuricide podobnie jak NeemAzał-T/S wykazał słabą skuteczność działania na chrząszcze kwiecaka jabłkowca zarówno w doświadczeniach laboratoryjnych, jak i polowych.

## 6. Wnioski

1. Wykazano wysoką skuteczność preparatu pochodzenia bakteryjnego SpinTor 240 SC w dawce 0,8 l/ha w zwalczaniu kwiecaka jabłkowca *Anthonomus pomorum* L.
2. Preparaty NeemAzał-T/S oraz Thuricide wykazały niską skuteczność w zwalczaniu chrząszczy kwiecaka jabłkowca *Anthonomus pomorum* L.

3. Biorąc pod uwagę uzyskane w doświadczeniu wyniki należy zastanowić się nad możliwością rozszerzenia zakresu stosowania preparatu SpinTor 240 SC do zwalczania kwiecaka jabłkowca.
4. Należy prowadzić dalsze prace badawcze, które pozwolą zwiększyć gamę preparatów biologicznych zwalczających szkodniki w ekologicznych sadach owocowych.

## 7. Bibliografia

- [1] Badowska-Czubik T., Kruczyńska D.: Szkodniki jabłoni zmniejszające plon i jakość owoców w ekologicznym systemie produkcji. Progress in Plant Protection/ Postępy w Ochronie Roślin, 2010. Vol. 50(3): 1215-1219.
- [2] Badowska-Czubik T., Rozpara E., Danelski W., Kowalska J.: Skuteczność preparatu NeemAzał-T/S w ekologicznej uprawie czereśni. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2010, Vol. 55(3): 11-13.
- [3] Badowska-Czubik T., Rozpara E., Danelski W., Kowalska J.: Preparaty NeemAzał-T/S i Madex SC w zwalczaniu owocówki jabłkóweczki *Laspeyresia pomonella*. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2011. Vol. 56(3): 20-22.
- [4] Boczek J.: Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. Wydawnictwo SGGW, 2001, Wydanie IV pop.: 359-360.
- [5] Cimanowski J., Godyń A., Niemczyk E. 1988. Ochrona sadów. PWRiL: 187-188.
- [6] Coyle D. R., McMillin J. D., Krause S. C., Hart E. R.: Laboratory and field evaluations of two *Bacillus thuringiensis* formulations, Novodor and Raven, for control of cottonwood leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). Journal of Economic Entomology, 2000, Vol. 93(3): 713-720.
- [7] Dąbrowski Z. T., Seredyńska U.: Characterization of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch. Acari: *Tetranychidae*) response to aqueous extract from selected plant species. Journal of Plant Protection Response, 2007, 47(2): 113-124.
- [8] Ferro D. N., Gelernter W. D.: Toxicity of a new strain of *Bacillus thuringiensis* to Colorado potato beetle (*Coleoptera: Chrysomelidae*). Journal of Economic Entomology, 1989, Vol. 82(3): 750-755.
- [9] Galvan T. L., Koch R. L., Hutchison W. D.: Toxicity of idoxacarb and spinosad to the multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*, via three routes of exposure. Pest Management Science, 2006, 62(9): 797-804.
- [10] <http://www.ior.poznan.pl/19,wyzkaz-sor-w-rolnictwie-ekologicznym.html?wiecej=26>
- [11] Kowalska J.: Zastosowanie azadyrachtyny do ograniczenia składowości stonki ziemniaczanej. Journal of Research and Application in Agricultural Engineering, 2007, 52(3): 78-81.
- [12] Kowalska J.: Skuteczność spinosadu w zwalczaniu stonki ziemniaczanej *Leptinotarsa decemlineata*. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2008, Vol. 53(3): 149-151.
- [13] Kowalska J., Drożdżyński D.: Spinosad jako insektycyd w rolnictwie ekologicznym – możliwość stosowania i monitoring pozostałości. Proceedings of ECOpole, 2009, Vol. 3, No. 1: 71-75.
- [14] Kowalska J., Hummel E.: Wykorzystanie azadyrachtyny w zwalczaniu stonki ziemniaczanej w systemie rolnictwa ekologicznego. Progress in Plant Protection/ Postępy w Ochronie Roślin, 2007, Vol. 47(4): 293-297.
- [15] Kowalska J., Kühne S.: Wpływ ochrony ekologicznych upraw ziemniaka na entomofaunę pożyteczną. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2010, Vol. 55(3): 191-194.
- [16] Kruczyńska D., Badowska-Czubik T., Nowak P.: Wstępna ocena skuteczności preparatu NeemAzał-T/S w zwalczaniu niektórych szkodników sadów: IOR w „Poszukiwaniu nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych”, 2008: 365-369.

- [17] Losch R., Kelderer M., Casera C.: Controllo dell'afide grigio del melo con estratti a base di Neem. *Informatore Agrario*, 1999, 55(14): 73-75.
- [18] Matyjaszczyk E.: Wpływ ostatnich zmian w przepisach prawnych na dostępność środków ochrony roślin dla rolnictwa ekologicznego. Monografia pod red. Z. Zbytka, Poznań PIMR: 2009: 91-98.
- [19] Matyjaszczyk E., Śliwa J.: Możliwości zapewnienia ochrony ekologicznym uprawom roślin rolniczych w świetle listy preparatów zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. IOR w „Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych”, 2008: 149-155.
- [20] Molenda E., Pitera E. Szkodliwość kwieciaka jabłkowca (*Anthonomus pomorum* L.) na odmianach uprawnych gruszy azjatyckiej (*Pyrus pyrifolia* Nakai). *Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa*, 2008, Tom 16: 171-177.
- [21] Nowakowski Z., Maciesiak A., Suski Z.: Przydatność niektórych insektycydów do zwalczania kwieciaka jabłkowca (*Anthonomus pomorum* L.). *Prace Instytutu Sadownictwa*, 1977/78, Seria A, Tom 20: 223-228.
- [22] Ouredníčková J. Efficacy of some selected products against the strawberry blossom weevil (*Anthonomus rubi*, Herbst, 1795). *Vedecké Práce Ovocnářské*, 2011, No. 22: 213-222.
- [23] Płuciennik Z., Olszak R.W.: Spinosad w zwalczaniu niektórych szkodników w sadach. *Progress in Plant Protection/ Postępy w Ochronie Roślin*, 2005, Vol. 45(2): 1004-1008.
- [24] Płuciennik Z., Olszak R.W.: Zwalczanie owocówki jabłkoweczki w jabłoniowych sadach ekologicznych. *Progress in Plant Protection/ Postępy w Ochronie Roślin*, 2007, Vol. 47(4): 298-301.
- [25] Program Ochrony Roślin Sadowniczych Hortpress, 2012: 80.
- [26] Schmutterer H.: Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. *Annual Review of Entomology*, 1990, 35: 271-297.
- [27] Szymona J.: Środki ochrony roślin stosowane w gospodarstwach ekologicznych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2009, Vol. 54(4): 137-139.