

EFFECT OF PURE AND MIXED SOWING ON VIABILITY OF WINTER OILSEED RAPE IN ORGANIC FARMING

Summary

The presence of pests is a key factor with respect to the organic growing of winter oil seed rape. The results of monitoring the presence of selected groups of insects and pathogens with respect to different combinations of the experiments are included in paper. Some trials with pure and mixed with Brassica rapa sowing were carried out in field conditions. During vegetation the microbial products based on Trichoderma asperellum and Pythium oligandrum were used in order to eliminate pathogens and increase of the viability of plants. Furthermore the application of bio-pesticide like spinosad and basalt powder was tested towards control of insects. Very high presence of insects was found and significant differences between combinations were not noted. Based on the results, mixed or pure cultivation of oilseed rape with turnip rape cannot be recommended as a method of oilseed rape pest control.

Key words: winter oilseed rape; organic farming; seeding; system; state of health; experimentation

WPLYW SIEWU CZYSTEGO I MIESZANEGO NA ZDROWOTNOŚĆ RZEPAKU OZIMEGO W UPRAWACH EKOLOGICZNYCH

Streszczenie

Kluczowym czynnikiem decydującym o powodzeniu uprawy rzepaku ozimego w systemie ekologicznym jest możliwość ograniczenia agrofagów, szczególnie owadów szkodliwych. W artykule zamieszczono wyniki doświadczeń polowych uwzględniających siew czysty i mieszany z rzepikiem. W trakcie wegetacji, w celu eliminacji patogenów i zwiększenia zdrowotności roślin, stosowano produkty mikrobiologiczne oparte na pożytecznych mikroorganizmach, takich jak Trichoderma asperellum i Pythium oligandrum. Zastosowano również spinosad oraz mączkę bazaltową w celu ograniczenia żerowania szkodników. Obserwowano bardzo wysoką liczebność szkodników oraz brak różnic statystycznych pomiędzy kombinacjami. Reasumując, można stwierdzić, że stosowanie siewu mieszanego z rzepikiem nie zabezpiecza upraw rzepaku ozimego przed szkodnikami.

Słowa kluczowe: rzepak ozimy; uprawa ekologiczna; siew; system; zdrowotność; badania

1. Wprowadzenie

W 2011 r., podobnie jak w poprzednich latach, wzrosła liczba rolniczych gospodarstw ekologicznych. W 2004 r. było w Polsce 4 tys. gospodarstw ekologicznych, w 2008 już 15 tys., a w 2011 r. 23 431, najwięcej w województwach: zachodniopomorskim (2 392), warmińsko-mazurskim (2 288) oraz podlaskim (2 452). W strukturze ekologicznych użytków rolnych w Polsce w 2010 r. największy odsetek, tj. 42,3% stanowiły łąki i pastwiska. Na drugim miejscu znajdowały się zboża, których uprawy zajmowały 19,6% użytków rolnych. Uprawy wieloletnie sadownicze i jagodowe zajmowały 13,3% ekologicznych użytków rolnych. Rośliny przemysłowe stanowiły 0,7%, podczas gdy w Unii Europejskiej rośliny przemysłowe stanowiły 4% powierzchni upraw ekologicznych.

W 2009 roku w Niemczech obszar uprawy ekologicznej rzepaku (*Brassica napus*) to 4000 ha (0,26% ogółu upraw rolniczych, obecnie jest to 0,3%), w Finlandii w 2006 r. obejmował 2832 ha, w Danii w 2001 r. zajmował powyżej 1000 ha, w Estonii w 2005 r. – 50 ha, a na Litwie w 2005 r. – 369 ha. Rzepak ozimy został wskazany przez zespół badaczy estońskich jako preferowany dla rolnictwa ekologicznego, ponieważ występuje tam mniej szkodników oraz większa różnorodność i liczebność biegaczowatych [10]. Uprawa rzepaku systemem ekologicznym jest prowadzona w Unii na niewielkim areale, szczególnie w Polsce, głównie z powodu

trudności ochrony przed patogenami i z uwagi na niemożność stosowania środków chemicznych. Około 50% plonów jest utraconych z powodu silnej presji agrofagów w porównaniu do upraw konwencjonalnych [6]. W krajach europejskich główne zabiegi ochronne wykonywane w zasiewach ekologicznego rzepaku ozimego koncentrują się wokół technik agrotechnicznych, m.in. obejmujących wykorzystanie zasiewów rzepiku (*Brassica rapa*) jako pułapkowe pasy boczne [1]. W związku z wcześniejszym zakwitaniem rzepiku wykorzystywany jest jego efekt atrakcyjności dla szkodników, które zostają „odciągnięte” od uprawy głównej. W ten sposób zyskuje się czas, w którym zasiewy rzepaku ozimego osiągają fazę rozwoju, w której żerowanie szkodników nie przyczynia się już do tak znacznych strat w plonie. W niniejszym artykule zaprezentowano wyniki doświadczeń polowych oceniających przydatność zasiewów mieszanych oraz stosowania konkurencyjnych w stosunku do patogenów produktów mikrobiologicznych w celu zapewnienia zdrowotności uprawy rzepaku ozimego.

2. Materiał i metody badań

Rzepak ozimy odmiany Californium (nasiona niezaprawiane) został wysiany w normie 5 kg·ha⁻¹. na przygotowane stanowisko, wcześniej nawożone obornikiem 30 t·ha⁻¹ i nawozem mineralnym fosforowo-potasowym, zgodnym z wykazem IUNG- PIB. Wykonano siew czysty lub mieszkankowy z rzepi-

kiem ozimym odmiany Brachina i Perko. Dodatek nasion dla każdej odmiany rzepiku wynosił 5, 10 i 15%. W okresie jesiennym wykonano odchwasczanie broną. Zestawienie kombinacji podano w tab. 1.

Jako zabiegi ochronne zastosowano pożyteczne mikroorganizmy, dostępne w produktach handlowych (*Pythium oligandrum*, *Trichoderma asperellum*). Oba produkty stosowano w dawkach 100 g·ha⁻¹ w objętości wody 300-500 l·ha⁻¹ w postaci opryskiwania roślin. Mączkę bazaltową zastosowano jako kompleksowe nawożenie dolistne w dawce 300 kg·ha⁻¹.

W celu ograniczenia owadów szkodliwych na powierzchni siewu czystego, głównie słodziszka rzepakowego wykonano zabiegi środkiem chemicznym opartym na spinosadzie w dawce 24 g s.a. ha⁻¹. Aby określić zdolność nasion wybranej odmiany do kiełkowania liczono wschody (26.09.2011 r.) na 1 mb, w czterech powtórzeniach w każdej

kombinacji. Tą samą metodą oceniono stopień przezimowania roślin poprzez liczenie ich w dwóch wiosennych terminach (19.03 i 27.03.2012 r.).

Wykonano obserwacje uszkodzeń przez pchełki ziemne *Phyllotreta* spp. (uszkodzenia wewnątrz liści, zamierające rośliny) i przez pchełkę rzepakową (uszkodzenia blaszek liściowych, ogonków, wzdłuż nerwów), oraz stopień zasiedlenia roślin przez słodziszka rzepakowego oraz ryjkowce (np. chowacz podobnik).

Oceniano występowanie objawów chorób powodowanych głównie przez szarą pleśń (*Botrytis cinerea*), zgniliznę kapustnych (*Phoma* spp.) oraz zgniliznę twardzikową (*Sclerotinia sclerotiorum*) na łodydze i liściach. W sezonie 2011/12 obserwacje wykonano 18.04 i 8.05, odpowiednio w fazach BBCH 65 i BBCH 69. Wartości liczbowe poddano analizie statystycznej, a średnie porównano testem t-Studenta na poziomie p<0,05.

Tab. 1. Zestawienie kombinacji doświadczeń polowych realizowanych w latach 2010-2012

Table 1. List of combinations of the field experiments in 2010-2012

Nr kombinacji	Siew czysty	Siew mieszany	Mączka bazaltowa	s.a. spinosad	s.a. w produkcie mikrobiologicznym
1	Rzepak ozimy	+Brachina 5%	+		+ <i>T. asperellum</i>
2	Rzepak ozimy	+Perko 5%	+		+ <i>T. asperellum</i>
3	Rzepak ozimy	+Brachina 10%	+		+ <i>T. asperellum</i>
4	Rzepak ozimy	+Perko 10%	+		+ <i>T. asperellum</i>
5	Rzepak ozimy	+Brachina 15%	+		+ <i>T. asperellum</i>
6	Rzepak ozimy	+Perko 15%	+		+ <i>T. asperellum</i>
7	Rzepak ozimy	-	+	+	+ <i>T. asperellum</i>
8	Rzepak ozimy	-	+	+	+ <i>P. oligandrum</i>
9	Rzepak ozimy	-	-	+	+ <i>T. asperellum</i>
10	Rzepak ozimy	-	-	+	+ <i>P. oligandrum</i>

Tab. 2. Zestawienie wykonanych zabiegów w zależności od fazy roślin i siewu

Table 2. List of treatments according to development stage of plants and mode of sowing

Faza roślin / termin wykonania zabiegów w 2. roku badań	Siew czysty	Siew mieszany
BBCH 17 26.09.11 3.10.11	<i>T. asperellum</i> , <i>P. oligandrum</i> , Mączka bazaltowa	<i>T. asperellum</i> , Mączka bazaltowa
BBCH 22 13.04.12	Mączka bazaltowa	Mączka bazaltowa
BBCH 26 23.04.12	<i>T. asperellum</i> , <i>P. oligandrum</i> , Spinosad	<i>T. asperellum</i>
BBCH 46 7.05.12	<i>T. asperellum</i> , <i>P. oligandrum</i> Spinosad	<i>T. asperellum</i> ,
BBCH 55 15.05.12	<i>T. asperellum</i> , <i>P. oligandrum</i>	<i>T. asperellum</i>

W tabeli zamieszczono daty zabiegów z sezonu 2011/12

3. Wyniki

Średnie wyniki dla wschodów oraz przezimowania roślin w każdej kombinacji zestawiono w tab. 3. Analiza danych zawartych w tab. 3. wskazuje na bardzo słaby stopień przezimowania roślin. Odmiana Californium słabo skiełkowała i przezimowała, niskie temperatury oraz niewielka okrywa śniegowa nie sprzyjały przezimowaniu roślin. Wiosenne przymrozki spowodowały słabą regenerację roślin przy ograniczonym dostępie azotu. Na powierzchniach siewu czystego w kombinacjach, gdzie stosowano mączkę bazaltową (komb.

7 i 8) zanotowano wyższe wartości w porównaniu do kombinacji 9 i 10, gdzie jej nie aplikowano. Dodatek rzepiku spowodował wyższą liczbą roślin, które zanotowano podczas trzeciego liczenia. Udział procentowy rzepiku nie wpłynął na statystycznie istotne różnice w ilości przezimowanych roślin. Może to wskazywać na ogólnie lepszą zdolność rzepiku do przezimowania w warunkach ograniczonego dostępu azotu.

W celu określenia zdrowotności roślin rzepiku i rzepaku wykonano obserwacje w fazach BBCH 65 i BBCH 69. Wyniki zamieszczono w tab. 4.

Tab. 3. Średnie wartości wschodów jesiennych i liczba przezimowanych roślin w poszczególnych kombinacjach
 Table 3. Average values of sprouted plants noted during autumn and spring observation in the combinations

Nr kombinacji	Data obserwacji		
	26.09.2011	19.03.2012	27.03.2012
Siew mieszany			
1	18,5	11,5	7,5
2	19,0	6,5	5,25
3	15,25	7,25	7,25
4	20,0	5,5	4,5
5	18,75	7,0	4,5
6	19,75	7,25	5,5
Siew czysty			
7	14,0	6,75	5,0
8	17,5	9,0	7,75
9	18,0	3,0	2,25
10	16,25	4,0	1,75

Tab. 4. Suma wartości uszkodzeń oraz zasiedlenia przez patogeny roślin obserwowanych na wybranych roślinach w kombinacjach (obserwacja w fazie BBCH 65, sezon 2011/12, data 18.04.2012 r.)

Table 4. Total value of insects' damages and occurrence of pathogens observed on selected plants in the combination (in development stage BBCH 65, season 2011/12)

Nr kombinacji	Uszkodzenia przez pchełki [%/roślina]	Ślodyczek rzepakowy [szt./roślina]	<i>Phoma</i> spp. na liściu [%/roślina]	<i>Phoma</i> spp. na łodydze [%/roślina]	Mączniak rzekomy [%/roślina]
Siew czysty					
1 rzepak	37	2	2	70	0
1 rzepik	16	2	0	0	0
2 rzepak	38	2	2	0	0
2 rzepik	0	0	0	0	0
3 rzepak	19	4	3	10	0
3 rzepik	5	1	0	0	0
4 rzepak	25	0	10	60	1
4 rzepik	0	0	0	0	0
5 rzepak	22	1	5	60	1
5 rzepik	11	1	0	0	0
6 rzepak	37	2	1	100	2
6 rzepik	0	0	0	0	0
Siew mieszany					
7 rzepak	22	1	0	0	0
8 rzepak	31	3	1	0	0
9 rzepak	3	0	0	0	0
10 rzepak	18	0	5	0	3

* Wytypowano losowo rośliny rosnące na 1 mb (średnia liczba roślin na 1 mb kształtowała się w przedziale 4 -10 sztuk), każda ocena była powtórzona czterokrotnie w każdej kombinacji.

Analiza danych w tab. 4 wskazuje, że w kombinacjach od 1 do 6 rośliny rzepiku ozimego były słabiej uszkodzane przez pchełki, niż rośliny rzepaku ozimego. Przedziały uszkodzeń roślin w siewie mieszanym dla rzepiku kształtowały się w granicach 0-16%, podczas kiedy dla roślin rzepaku były to wartości w przedziale 19-38%. Rzekap w siewie czystym uszkodzany był przez pchełki w przedziale 3- 31%. Zasiedlenie roślin rzepiku i rzepaku w siewie czystym i mieszanym przez chrząszcze ślodyczka rzepakowego było zbliżone. Zastosowanie mączki bazaltowej na powierzchni siewu czystego nie spełniła swojego zadania, czyli ograniczenia żerowania szkodników. Stwierdzono tendencję silniejszych uszkodzeń rzepaku przez owady (*Phyllotreta* spp.) w kombinacjach 7 i 8, czyli tam gdzie aplikowano mączkę bazaltową.

Objawy mączniaka rzekomego występowały na obu gatunkach sporadycznie. W przypadku zgnilizny kapustnych obserwowano zdecydowanie silniej zaatakowane rośliny rzepaku niż rzepiku, odpowiednio w przedziale 10-100% i 0%.

Kolejne obserwacje występowania owadów szkodliwych i pożytecznych wykonano 1 dzień po zabiegu opartym na

spinosadzie w fazie rozwojowej BBCH 69. Zestawienie zamieszczono w tab. 5.

Dane zawarte w tab. 5 wskazują na bardzo silne zasiedlenie roślin przez chrząszcze ślodyczka rzepakowego. Rośliny rzepaku znajdujące się na powierzchni siewu mieszanego były zasiedlone o około 50% słabiej w porównaniu do rzepiku, ale niestety obecność rzepiku nie chroniła roślin rzepaku w stopniu zadawalającym. Były one znacznie zniszczone, a próg zagrożenia ekonomicznego został wielokrotnie przekroczony. Dodatkowo, niepokojący jest fakt, że obserwacje wykonano dzień po zabiegu opartym na spinosadzie, który jest środkiem paraliżującym owady i działającym stosunkowo szybko. Niestety nie zauważono żadnych efektów tego zabiegu. Pozostałe obserwowane gatunki owadów występowały w stopniu umiarkowanym, zaobserwowano bardzo mało chrząszczy biedronek, pomimo tego, iż na powierzchni doświadczalnej obserwowano kolonie mszycy kapuścianej. Nie stwierdzono różnic statystycznych pomiędzy wynikami uzyskanymi z powierzchni siewu mieszanego i czystego.

Tab. 5. Średnia liczba obserwowanych owadów na jednej roślinie w kombinacjach (obserwacja w fazie BBCH 69, sezon 2011/12, data 8.05.2012 r.)

Table 5. Mean number of observed insects per one plant in the combination (in phase of development BBCH 69, in 2011/12, date of observation 8 May 2012)

Nr kombinacji	Ślodyczek rzepakowy <i>Meligethes aeneus</i> [szt./roślina]	Chowacze <i>Ceutorhynchus</i> spp. [szt./roślina]	Biedronka siedmiokropka <i>Coccinella septempunctata</i> [szt./roślina]
Siew mieszany			
1 rzepak	13,4	3	0,3
1 rzepik	26,2	0	1
2 rzepak	21,7	6	0
2 rzepik	52,4	1	0
3 rzepak	14,9	5	0
3 rzepik	23,3	0,5	0
4 rzepak	16,8	6	0,3
4 rzepik	55,5	3	0
5 rzepak	19,2	3,3	0,3
5 rzepik	47,9	0	1
6 rzepak	24,6	1	0
6 rzepik	51,4	2	0
Siew czysty			
7 rzepak	30,8	b.d.	b.d.
8 rzepak	34,3	b.d.	b.d.
9 rzepak	25,6	b.d.	b.d.
10 rzepak	18,3	b.d.	b.d.

b.d – nie prowadzono obserwacji

4. Dyskusja

Uzyskane wyniki wskazują, że uprawa rzepaku w systemie ekologicznej produkcji jest bardzo trudna, głównie z uwagi na ograniczone możliwości dostarczenia roślinom azotu oraz problemy z patogenami i szkodnikami. Zastosowanie wsiewki rzepiku ozimego ostatecznie nie ograniczyło żerowania szkodników. Zastosowanie mączki bazaltowej również nie ograniczyło szkód powodowanych przez szkodliwe owady oraz okazało się zbyt słabą formą nawożenia roślin, które reprezentowały słabą kondycję. Były niskie i słabo rozgałęzione. W pewnym stopniu było to efektem słabego przezimowania roślin, co wskazuje, że zastosowana odmiana Californium nie jest odpowiednia dla systemu ekologicznego, szczególnie przy niedoborze azotu. Tendencję mniejszej obsady roślin rzepaku w systemie ekologicznym obserwowali inni autorzy, gdzie notowano średnio 35 roślin m², a w systemie konwencjonalnym 45 roślin m² [6]. Ci sami autorzy potwierdzają, że owady szkodliwe wykazują silną presję na powierzchniach ekologicznego rzepaku. W celu ograniczenia szkodliwych owadów w rzepaku, w innych badaniach próbowano wykorzystać różne bio-pestycydy takie jak pyretryna i spinosad. Stwierdzono, że w przypadku chowaczy spinosad okazał się niewystarczający, a naturalna pyretryna nie ograniczyła populacji ślodyzka rzepakowego. Ostatecznie nie ochroniono plantacji rzepaku [5]. Problemy z ograniczaniem ślodyzka z wykorzystaniem azadyrachtyny prowadzono w latach wcześniejszych i także nie uzyskano oczekiwanego efektu [3]. Inne praktyki stosowane w ochronie rzepaku w systemie ekologicznym, to wykorzystane oprysków wyciągami roślinnymi (np. z wrotyczu), olei roślinnych, kwasii, naturalnych pyretryn lub azadyrachtyny [4, 7]. Również nie potwierdzono wpływu tych substancji na żywotność i zdolność składania jaj przez ślodyzka. Najbardziej zadawalający efekt zauważono po aplikacji oleju słonecznikowego, który ograniczał liczebność chrząszczy ślodyzka w kwiatostanach. Efekt ten należałoby utrwalać poprzez wielokrotne stosowa-

nie oleju, gdyż po jego wyschnięciu nalatywały kolejne chrząszcze [9]. Problem z nadmierną obecnością szkodników pozostaje nadal aktualny.

W krajach europejskich główne zabiegi ochronne wykonywane w zasiewach ekologicznego rzepaku ozimego koncentrują się wokół technik agrotechnicznych obejmujących wykorzystanie zasiewów rzepiku (*Brassica rapa*) jako pułapkowe pasy boczne [1]. Tę samą metodę wykorzystano w pracach Ludwig'a i in. w 2011 r. [5]. We wnioskach stwierdzono, że boczne zasiewy rzepiku mogą ograniczyć ślodyzka rzepakowego, ale nie obniżyły liczebności chowaczy. W badaniach własnych nie stwierdzono wpływu mieszanek na ograniczenia liczebności ślodyzka rzepakowego.

Zastosowanie mączki bazaltowej w postaci opylania traktowano jako kompleksowe nawożenie dolistne. Mikroelementy zawarte w mączkach bazaltowych mają zasadniczą rolę w procesach indukujących odporność roślin na atak przez patogeny i szkodniki. Zgodnie z literaturą drobne ziarna mineralne mogą blokować przepływ powietrza w przetlinkach i uniemożliwić oddychanie, co w rezultacie doprowadza do śmierci szkodników [8, 11]. W niniejszych badaniach nie stwierdzono owadobójczego wpływu stosowanej mączki.

Obecnie coraz częściej jest wskazywany duży potencjał biopreparatów opartych na *Trichoderma* spp. i *P. oligandrum*, które są testowane jako zamienniki produktów chemicznych. Własne badania wcześniejsze potwierdzają, że jest to potencjał efektywny, *T. asperellum* stosowana wielokrotnie ogranicza powierzchnię roślin objętych chorobami [2]. W niniejszych obserwacjach nie stwierdzono silnego porażenia roślin ocenianymi patogenami.

5. Wnioski

1. Zastosowanie siewu mieszanego rzepaku z rzepikiem ozimym nie ograniczyło liczebności szkodników. Obserwowano wysoką presję szkodników silnie obniżających plony. Przedziały uszkodzeń przez pchełki roślin w siewie mieszanym

dla rzepiku kształtowały się w granicach 0-16%, podczas kiedy dla roślin rzepaku były to wartości w przedziale 19-38%. Rzepak w siewie czystym uszkodzony był przez pchełki w przedziale 3-31%.

2. Różne proporcje wysiewu nasion rzepiku i rzepaku nie spowodowały wzrostu zdrowotności rzepaku ozimego.

3. Zastosowanie spinosadu nie obniżyło liczebności słodyszka rzepakowego poniżej progu ekonomicznego zagrożenia.

4. Zastosowanie mączki bazaltowej nie ograniczyło szkodliwości owadów oraz w niewielkim stopniu odżywiło rośliny.

5. Niewielki stopień porażenia roślin chorobami może być wynikiem stosowania pożytecznych mikroorganizmów. Są one najbardziej obiecującym czynnikiem biologicznym.

6. Należy poszukiwać metod, które będą skuteczne w ograniczaniu szkodników, głównie słodyszka rzepakowego i chowaczy.

6. Bibliografia

- [1] Cook, S.M., Smart, L.E., Martin, J.L., Murray, D.A., Watts, N.P., Williams, I.H.: Exploitation of host plant preferences in the pest management strategies for oilseed rape (*Brassica napus*). *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 2006, 119: 221–229.
- [2] Kowalska J. Remlein-Starosta D.: Badania nad możliwością niechemicznej ochrony rzepaku ozimego w Polsce. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2011, Vol. 56 (3): 220-223.
- [3] Kowalska J.: The possibility of use of *Trichoderma asperellum* in organic field production. p:80-84 *Proceedings of 3rd Scientific Conference Theme: new findings in organic farming research and their possible use for Central and Eastern Europe*. 12-14.11.11 Praga, Czechy, 2011.
- [4] Kühne, S., Burth U., Marx P.: *Biologischer Pflanzenschutz im Freiland – Pflanzengesundheit im ökologischen Landbau*. Stuttgart E., Ulmer Verlag, 2006: 288.
- [5] Ludwig T., Jansen E., Trost B., Mayer J., Kuhne S., Bohm H.: Organic control of oilseed rape pests through natural pesticides and mixed cultivation with turnip rape. 591-594, *Proceedings of the Third Scientific Conference of ISOFAR Organic is Life – knowledge for tomorrow*. Vol. 1. organic crop production. Ed. D. Neuhoff, N. Halberg, I. Rasmussen, J. Hermansen, Ch. Ssekyewa, S. Sohn, 2011:724.
- [6] Nerad D., Kazda J., Jansta P., Sedivy J., Ripl J., Skerik J.: Presence dynamics in selected winter oilseed rape pests during the spring period in different cropping systems. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 2011, 42(2):46-54.
- [7] Schmutterer H., Huber J.: *Natürliche schädlingsbekämpfungsmittel*. Stuttgart E., Ulmer Verlag, 2005: 263.
- [8] Tyburski J.: Nawożenie i żyzność gleby w gospodarstwie ekologicznym. *Materiały dla rolników. MRiRW, Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego Radom*, 2004.
- [9] Weiher N., Stefan Kühne, Herwart Böhm, Udo Heimbach, Heide Hoffmann Eckard Moll. 2007. *Regulierung von Rapsschädlingen im Ökologischen Landbau mit neem- und pyrethrumhaltigen Pflanzenschutzmitteln sowie Sonnenblumenöl*. Regulation of pest insects in organic oilseed rape by neem.
- [10] Veromann M., Saarniit R., Kevvää R., Luik A.: Effect of crop management on the incidence of *Meligethes aeneus* Fab. and their larval parasitism rate in organic and conventional winter oilseed rape. *Agronomy Research*, 2009, 7 (Special issue I), 548–554.
- [11] Zagożdżon P.: Maczki bazaltowe w zastosowaniach rolniczych i pokrewnych. *Prace naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej*, 2008, nr 123.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki