

Received: 13.03.2014 / Accepted: 07.11.2014

## Possibilities of utilization of selected insecticides and fungicides and their mixtures in winter oilseed rape protection programs against most harmful pests and diseases

## Możliwości wykorzystania wybranych insektycydów i fungicydów oraz ich mieszanin w programach ochrony rzepaku ozimego przed najgroźniejszymi szkodnikami i chorobami

Gustaw Seta\*, Krzysztof Płonka, Anna Gałuszka

### Summary

In 2009–2012, the Institute of Plant Protection – National Research Institute, Sońnicowice Branch conducted a number of plot trials to develop an effective programme of protecting winter oilseed rape against pests, at the beginning of the growing season, at flowering and pod formation. The selected insecticides were applied at three different timings: T1 (BBCH 52) – against *Ceutorhynchus pallidactylus* (Marsh.), T2 (BBCH 57) – against *Meligethes aeneus* (F.), T3 (BBCH 65) – against *Ceutorhynchus obstrictus* (Marsh.) = *C. assimilis* (Payk.) and *Dasyneura brassicae* Winn. at T3, the crop was also sprayed with mixes of insecticides and fungicides. Based on the trials, researchers identified a number of insecticides, which, when applied at specified timings, or in tank mixes with fungicides, caused significant increases in winter oilseed rape seed yields over the control yield. The examples of applications include: 1) treatment T2 – Proteus 110 OD (thiacloprid, deltamethrin); treatment T3 – Proteus 110 OD + Yamato 303 SE (thiophanate-methyl, tetraconazole) – 228%, 2) treatment T2 – Pyrinex 480 EC (chloropirifos); treatment T3 – Bulldock 025 EC (beta-cyflutrin) + Pictor 400 SC (boskalid, dimoksystrobin) – 221%, 3) treatment T2 – Pyrinex 480 EC; treatment T3 – Mospilan 20 SP (acetamipride) – 205%, 4) treatment T1 – Pyrinex 480 EC; treatment T3 – Pyrinex 480 EC – 200%.

**Key words:** oilseed rape; treatment programme; pests; insecticides; fungicides

### Streszczenie

W latach 2009–2012 w Oddziale Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Sońnicowicach prowadzono doświadczenia poletkowe w celu opracowania efektywnego programu ochrony rzepaku ozimego przed szkodnikami na początku wegetacji i w okresie zawiązywania łuszczyń. Insektycydy stosowano w trzech różnych terminach: T1 (BBCH 52 – widoczne pierwsze pąki kwiatowe) – zwalczanie chowacza czterozębnego [*Ceutorhynchus pallidactylus* (Marsh.)], T2 (BBCH 57 – widoczne pąki kwiatowe na kwiatostanach bocznych) – zwalczanie słodyszka rzepakowego [*Meligethes aeneus* (F.)], T3 (BBCH 65 – pełne kwitnienie) – zwalczanie chowacza podobnika [*C. obstrictus* (Marsh.) = *C. assimilis* (Payk.)] i przyszczarka kapustnika (*Dasyneura brassicae* Winn.). W terminie T3 stosowano również mieszaniny insektycydów z fungicydami. Badania pozwoliły na wytypowanie insektycydów, które zastosowane w określonych programach pozwoliły na uzyskanie znacznego wzrostu plonów nasion rzepaku, np. kombinacje ich zastosowania: 1) zabieg T2 – Proteus 110 OD (tiahlopryd, deltametryna); zabieg T3 – Proteus 110 OD + Yamato 303 SE (tiofanat metylowy, tetrakonazol) – 228%, 2) zabieg T2 – Pyrinex 480 EC (chloropiryfos); zabieg T3 – Bulldock 025 EC (beta-cyflutryna) + Pictor 400 SC (boskalid, dimoksystrobina) – 221%, 3) zabieg T2 – Pyrinex 480 EC; zabieg T3 – Mospilan 20 SP (acetamipryd) – 205%, 4) zabieg T1 – Pyrinex 480 EC; zabieg T3 – Pyrinex 480 EC – 200%.

**Słowa kluczowe:** rzepak; program ochrony; szkodniki; insektycydy; fungicydy

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy  
Oddział Sońnicowice  
Gliwicka 29, 44-153 Sońnicowice  
\*corresponding author: g.seta@ior.gliwice.pl

## Wstęp / Introduction

Badania dotyczące opracowania naukowych podstaw najbardziej efektywnej ochrony rzepaku ozimego przeprowadzono w latach 2009–2013 w rejonie Polski południowo-środkowej. Szkodnikami wyrządzającymi największe szkody w plonach nasion są: chowacz czterozębny (*Ceutorhynchus pallidactylus*) i słodyszek rzepakowy (*Meligethes aeneus*) – w okresie pąkowania roślin oraz chowacz podobnik (*Ceutorhynchus obstrictus* = *Ceutorhynchus assimilis*) i pryszczarek kapustnik (*Dasyneura brassicae*) – w okresie kwitnienia i zawiązywania łuszczyń (Dmoch 1959; Pałosz 1978; Grała i wsp. 1990; Seta i Mrówczyński 1999). Szkodniki uszkadzające łuszczyń i nasiona przyczyniają się również do ich silniejszego porażenia przez patogeniczne grzyby z rodzaju *Alternaria* (*A. brassica*, *A. brassicicola*, *A. alternata*) oraz *Botryotinia fuckeliana* (st. kon. *Botrytis cinerea*), będące przyczyną takich chorób, jak czerń krzyżowych i szara pleśń (Mączyńska i wsp. 2001). Nieodpowiednia ochrona plantacji rzepaku może doprowadzić do utraty nawet 50% plonów, a przy przedłużającym się okresie niskich temperatur i wysokiej wilgotności powietrza w okresie pąkowania, kwitnienia i zawiązywania łuszczyń, do całkowitego ich zniszczenia.

Chrząszcze chowacza czterozębnego obserwuje się na plantacji rzepaku ozimego wiosną, gdy temperatura powietrza w ciągu dnia przekroczy 15°C. Składanie jaj przez samice rozpoczyna się wówczas, gdy maksymalna dzienna temperatura jest wyższa od 22°C (Obarski 1962). Chrząszcze słodyszka rzepakowego wiosną zasiedlają wcześniej kwitnące rośliny (krokusy, narcyze, wierzby), których pyłkiem się dokarmiają, a ich przelot na plantacje rzepakowe uzależniony jest głównie od stadium rozwojowego roślin oraz od przebiegu warunków pogodowych. Zmasowane zasiedlanie rzepaku następuje wówczas, gdy temperatura powietrza przekroczy 15°C i utrzymuje się na tym poziomie przez kilka dni (Kochman i Węgorzek 1978), a rośliny rzepaku wchodzą w stadium pąkowania. W niektórych latach, kiedy nie obserwowano spadków temperatury w nocy poniżej 1°C, a w ciągu dnia temperatura była wyższa niż 18°C, całkowity przelot chrząszczy następował w ciągu kilku godzin. Natomiast w latach, kiedy obserwowano niższe temperatury w ciągu dnia, a podczas nocy spadały one poniżej 0°C, przelot chrząszczy na rzepak następował stopniowo i trwał tak długo, jak utrzymywały się niskie temperatury (Seta i Wolski 2006).

Warunki pogodowe oddziałują zarówno na tempo rozwoju roślin, jak również decydują o czasie i nasileniu występowania chowacza czterozębnego i słodyszka rzepakowego, a tym samym mają również znaczący wpływ na wielkość szkód wyrządzanych przez te owady (Seta i Wolski 2006).

Grała i wsp. (1991) podają, że w celu skutecznego zwalczania tych owadów wystarczy wykonanie jednego zabiegu opryskiwania w okresie pąkowania rzepaku i po stwierdzeniu nalotu słodyszka rzepakowego na rośliny. Jednak obserwacje z ostatnich lat wskazują, że wykonanie jednego opryskiwania może być niewystarczające, ponieważ zarówno składanie jaj przez chowacza czterozębnego,

jak i nalot słodyszka na rzepak, może znacznie przeciągać się w czasie i trwać nawet do dwóch tygodni i dłużej, co jest spowodowane przeciągającymi się okresami chłódów w czasie wiosny.

Larwy chowacza podobnika i pryszczarka kapustnika żerują w łuszczyńach w tym samym okresie, stąd wykonywane zabiegi powinny zwalczać oba te szkodniki jednocześnie (Czajkowska 1978; Skrocki 1979). Według Skrockiego (1972), zaniechanie zwalczania larw chowacza podobnika może doprowadzić do zmniejszenia plonu nasion o 30%. Z badań własnych wynika, że przez zwalczanie tylko tych owadów uzyskano wzrost plonu nasion na poziomie od 9 do 50% (Mrówczyński i wsp. 1987; Seta i wsp. 2008, 2009, 2011).

Niniejsza praca stanowi kontynuację wcześniejszych badań własnych dotyczących tych zagadnień (Seta 2003; Seta i wsp. 2007). Przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych w latach 2009–2013 w Oddziale Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego (IOR – PIB) w Sońnicowicach, które pozwoliły na wytypowanie takich insektycydów i ich mieszanin z fungicydami, które zastosowane w odpowiednich terminach, pozwoliły na uzyskanie wyższych plonów.

## Materiały i metody / Materials and methods

W celu opracowania najbardziej efektywnego programu ochrony rzepaku ozimego przed szkodnikami i chorobami na rzepaku ozimym odmiany Digger, przeprowadzono w latach 2009–2013 szereg ścisłych doświadczeń poletkowych. Doświadczenia prowadzono metodą bloków losowanych na poletkach wielkości 25 m<sup>2</sup> z czterema powtórzeniami. Do opryskiwania stosowano 300 l cieczy roboczej w przeliczeniu na 1 ha. Aby zapobiec znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie poletka zastosowano ścieżki technologiczne o szerokości 0,5 m – między poszczególnymi poletkami oraz 1,5 m – między powtórzeniami. Zabieg opryskiwania poletek każdorazowo wykonywano poletkowym opryskiwaczem rowerowym – Typ WACH-1, z trzema rozpylaczami TEEJet XR 11003, przy ciśnieniu 0,2 MPa i prędkości jazdy 4,1 km/godz.

W uprawie roślin stosowano następujące nawożenie podstawowe (średnia za 5 lat): jesień – N – 28 kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 83 kg/ha, K<sub>2</sub>O – 112 kg/ha; wiosna – N – 167 kg/ha (w dwóch dawkach).

Mieszaniny insektycydów z fungicydami, które stosowano na poletkach doświadczalnych, poddane były badaniom laboratoryjnym w Laboratorium Badania Jakości Środków Ochrony Roślin w Sońnicowicach, w celu określenia ich właściwości fizykochemicznych takich, jak pH i trwałość emulsji lub zawiesiny, które decydują o ich przydatności w praktyce rolniczej.

Skuteczność działania badanych insektycydów: Bulldock 025 EC (beta-cyflutryna), Fury 100 EW (zeta-cypermetyryna), Mospilan 20 SP (acetamipryd), Proteus 110 OD (tiahlopryd, deltametryna), jak również ich mieszanin z fungicydami: Pictor 400 SC (boskalid, dimoksystrobina), Yamato 303 SE (tiofanat metylowy, tetrakonazol), w przypadku słodyszka rzepakowego oceniano przeprowadzając kontrolę średniej liczby chrząszczy

bezpośrednio przed zabiegiem opryskiwania oraz 1, 3, 6 i 9 dni po zabiegu, natomiast w przypadku chowacza podobnika, w zależności od warunków atmosferycznych, jeden lub dwa dni po zabiegu. Ponadto 21–28 dni po wykonaniu ostatniego opryskiwania w fazie rozwojowej roślin BBCH 75 (50% osiągnęło typową wielkość) oceniano również:

- średnią długość żerowiska larw chowacza czterozęb- nego w łodydze oraz średnią ilość łuszczyń uszkodzo- nych przez larwy chowacza podobnika i przyszczarka kapustnika – w próbie 25 roślin pobranych losowo z każdego poletka badawczego,
- liczbę łuszczyń porażonych przez choroby grzybowe w próbie 100 łuszczyń pobranych losowo z każdego poletka badawczego.

Po zbiorze roślin oceniano masę tysiąca nasion oraz plon nasion uzyskany z poszczególnych poletek doświadczal- nych. Najmniejsze różnice między średnimi wynikami poszczególnych parametrów wyliczono przy użyciu testu t-Studenta przy poziomie istotności 0,05.

## Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Wieloletnie badania własne dotyczące zwalczania chowacza czterozębego i słodyszka rzepakowego (Seta i Wolski 2006) wskazały, że o uzyskaniu mniejszych czy większych korzyści materialnych uzyskanych z wpływu określonych insektycydów, zawsze w największym stopniu decydowały warunki uprawowe oraz klimatyczne w danym roku badawczym, a szczególnie powiązany z warunkami klimatycznymi termin wykonania zabiegu. W pięcio- letnich badaniach właśnie one decydowały o uzyskaniu mniejszych lub większych wzrostów plonów nasion rzepaku ozimego. W każdym roku badań wysokie wzrosty plonów nasion w porównaniu z plonem roślin kontrolnych uzyskiwano zawsze przy doborze odpowiednich insekty- cydów oraz ich łącznym zastosowaniu z odpowiednim fungicydem do zwalczania chorób łuszczyń, a także przy odpowiedniej liczbie zabiegów i terminie ich wykonania.

W literaturze spotkać można liczne dane dotyczące wpływu warunków klimatycznych na pojawianie się i szkodliwość owadów w stosunku do roślin rzepaku ozimego, a tym samym na wielkość uzyskanych plonów nasion (Golinowska 1991). Większość z nich dotyczy badań wpływu przebiegu temperatur, opadów deszczo- wych i ewentualnej suszy w czasie rozwoju roślin na wielkość uzyskanych plonów, ze szczególnym uwzględ- nieniem występowania zjawiska kompensaty (Sylven i Swenson 1976; Muśnicki i wsp. 1994; Kelm i Klukowski 2000a, b).

W rejonie prowadzenia badań, na skutek zaniechania ochrony rzepaku przed chowaczem czterozębnym i słodyszkiem rzepakowym, niezależnie od mogącej wystąpić kompensaty nasion, straty w plonie mogą być tak duże, że jego uprawa mogłaby być nieopłacalna i dlatego, w związku z doskonaleniem programów integrowanej ochrony rzepaku, prowadzone badania dotyczą głównie doboru odpowiednich insektycydów oraz terminów ich stosowania w zależności od warunków pogodowych w danym roku.

W pięcioletnich doświadczeniach przebadano szereg insektycydów i fungicydów. Niektóre z nich w trakcie badań wycofano z dalszego stosowania ze względu na niekorzystne oddziaływanie na środowisko lub z powodu uodparniania się szkodników na ich substancje czynne. Wytypowano insektycydy, które zastosowane w okreś- lonych terminach samodzielnie lub w mieszaninach z za- lecanymi fungicydami do zwalczania chorób łuszczy- nych wpłynęły na uzyskanie znacznego wzrostu plonu nasion. Insektycydy zawierały substancje czynne z na- stępujących grup: pyretroidy – Bulldock 025 EC (beta- cyflutryna), Fury 100 EW (zeta-cypermetyryna), Trebon 30 EC (etofenprox), neonicotynoidy – Mospilan 20 SP (acetamipryd), neonicotynoidy z pyretroidem – Proteus 110 OD (tiachlopryd 100, deltametryna 10), fosforo- organiczne – Pyrinex 480 EC (chloropiryfos). Stosowano je w zależności od zwalczanego szkodnika, w fazie ru- szania wegetacji roślin (BBCH 50), pąkowania (BBCH 55) oraz w celu ochrony łuszczyń przed patogenami grzy- bowymi w mieszaninach z fungicydami: Pictor 400 SC (boskalid 200, dimoksydrobina 200), Yamato 303 SE (tiofanat metylowy 233, tetrakonazol 70), podczas opada- nia starszych płatków kwiatowych (BBCH 65).

W tabeli 1. zestawiono wyselekcjonowane w pięcio- letnich badaniach programy ochrony rzepaku, przy których uzyskano najlepsze efekty ekonomiczne wyrażone plonem nasion. W opracowaniu zamieszczono tylko te programy, w których zastosowane środki posiadają długotrwałe terminy dopuszczenia do stosowania w praktyce rolniczej (lata 2019–2021).

Najwyższy, średni plon nasion rzepaku ozimego, uzyskano w tych programach, w których do zabiegu oprys- kiwania wykonanego w terminie T2, zwalczającego cho- wacza czterozębego i słodyszka rzepakowego, użyto insektycyd Proteus 110 OD lub Pyrinex 480 EC, a w terminie T3, do zwalczania szkodników i chorób łuszczyń, zastosowano mieszaniny insektycydów Proteus 110 OD lub Bulldock 025 EC z fungicydami Yamato 303 SE lub Pictor 400 SC. W terminie T3 (pełne kwitnie- nie), insektycyd Pyrinex 480 EC, którego substancją czynną jest fosforoorganiczny chloropiryfos, zastąpiony został przez insektycyd Bulldock 025 EC. Uzyskany wzrost plonu nasion w kolejnych latach kształtował się na poziomie 205–228% ponad plon kontrolny co świadczy o tym, że po zastosowaniu odpowiednio dobranych środków ochrony roślin i we właściwym terminie można uzyskać podwojony, a nawet większy plon nasion z jed- nostki powierzchni.

Po zastosowaniu w tych samych programach insek- tycydów Mospilan 20 SP i Fury 100 EW w terminie T2 oraz w mieszaninach z fungicydami Yamato 303 SE lub Pictor 400 SC w terminie T3, uzyskano wzrosty plonów w granicach 178–191%.

W niektórych doświadczeniach, prawie równie wysokie wzrosty plonów uzyskano stosując zarówno w terminie T2, jak i T3 tylko same insektycydy, które według malejącego wzrostu plonu stanowiły: Pyrinex 480 EC (T1) oraz Mospilan 20 SP (T2) – 200%, Proteus 110 OD (T1 i T2) – 164%, Trebon 30 EC (T1 i T2) – 158%, Mospilan 20 SP (T1 i T2) – 142%.

Insektycydy, które stosowano samodzielnie w terminie T3 nie zwalczały chorób luszczyn lecz przez likwidację uszkodzeń powodowanych przez szkodniki, w znacznym stopniu zmniejszały drogi zakażenia luszczyn przez grzyby wywołujące szarą pleśń i czern krzyżowych.

Po zastosowaniu insektycydów: Pyrinex 480 EC, Mospilan 20 SP i Proteus 110 OD dwukrotnie lecz w terminach T1 (zwalczanie chowacza czterozębnego) i T2, nie stosując żadnego zabiegu opryskiwania w terminie T3, również otrzymano wysokie wzrosty plonów. Wynosiły one odpowiednio 200, 164 i 163%.

Wysokie lecz nie takie, jak po wykonaniu dwóch zabiegów, średnie wzrosty plonów nasion uzyskano również w przypadkach, gdy na poletkach doświadczalnych wyko-

nano tylko jeden zabieg opryskiwania w terminie T2. Rezultaty takie osiągnięto tylko po zastosowaniu insektycydu Proteus 110 OD lub Mospilan 20 SP. Uzyskane wzrosty plonów wynosiły odpowiednio 142 i 138%.

W tabeli 2. przedstawiono wyniki dotyczące skuteczności działania insektycydów w zwalczaniu słodyszka rzepakowego i chowacza czterozębnego, w zależności od terminu ich zastosowania oraz liczby wykonanych zabiegów. Wyniki skuteczności zwalczania obydwóch szkodników nie pokrywają się z wielkościami uzyskanych plonów w poszczególnych programach zamieszczonych w tabeli 1. Najwyższe skuteczności działania odnoszą się do insektycydów Fury 100 EW i Mospilan 20 SP.

Tabela 1. Uzyskane procentowe wzrosty plonów nasion rzepaku ozimego w zależności od zastosowanego programu ochrony w okresie wiosennego ruszania wegetacji, pąkowania i zawiązywania luszczyn [%]

Table 1. Winter oilseed rape seed yield increases depending on the treatment program applied during the time of spring growth, budding and pod formation [%]

Lp. No.	Kombinacje doświadczalne oraz terminy zabiegów opryskiwania (T) Trial treatments and spraying times (T)			Lata badawcze Year of trials	Plony nasion rzepaku ozimego Winter oilseed rape seed yield [t/ha]			Wzrost plonu przy K = 100% Grain yield increase when K = 100%
	T1	T2	T3		plon w latach seed yields in years	średni plon dla kombinacji average yield per combination	średni plon dla kontroli average yield per control	
1	–	Proteus 110 OD	Proteus 110 OD + Yamato 303 SE	2012–2013	4,74; 3,06	3,90	1,71	228
2	–	Pyrinex 480 EC	Bulldock 025 EC + Pictor 400 SC	2012–2013	4,41; 3,16	3,78	1,71	221
3	–	Proteus 110 OD	Proteus 110 OD + Pictor 400 SC	2012–2013	3,80; 3,30	3,55	1,71	208
4	–	Pyrinex 480 EC	Bulldock 025 EC + Yamato 303 SE	2012–2013	3,98; 3,05	3,51	1,71	205
5	–	Pyrinex 480 EC	Bulldock 025 EC	2012–2013	3,81; 3,21	3,51	1,71	205
6	Pyrinex 480 EC	Pyrinex 480 EC	–	2012–2013	3,72; 3,14	3,43	1,71	201
7	–	Mospilan 20 SP	Mospilan 20 SP + Yamato 303 SE	2012–2013	3,71; 2,83	3,27	1,71	191
8	–	Fury 100 EW	Fury 100 EW + Yamato 303 SE	2012–2013	3,21; 3,17	3,19	1,71	186
9	–	Mospilan 20 SP	Mospilan 20 SP + Pictor 400 SC	2012–2013	3,22; 2,86	3,04	1,71	178
10	–	Trebon 30 EC	Trebon 30 EC	2011; 2013	3,46; 3,00	3,23	1,90	170
11	–	Pyrinex 480 EC	–	2012–2013	2,77–3,10	2,93	1,71	171
12	–	Mospilan 20 SP	Mospilan 20 SP	2011–2012	3,53; 4,17	3,85	2,34	164
13	–	Fury 100 EW	Fury 100 EW + Pictor 400 SC	2012–2013	2,56; 3,07	2,81	1,71	164
14	–	Proteus 110 OD	Proteus 110 OD	2010–2012	3,10–4,17	3,56	2,17	164
15	Proteus 110 OD	Proteus 110 OD	–	2009–2012	3,43–3,58	3,52	2,16	163
16	–	Fury 100 EW	Fury 100 EW	2011–2012	3,24–3,11	3,56	2,34	152
17	Mospilan 20 SP	Mospilan 20 SP	–	2009–2012	3,00–3,13	3,06	2,16	142
18	–	Proteus 110 OD	–	2010–2012	2,60–3,25	3,08	2,17	142
19	–	Mospilan 20 SP	–	2009–2012	2,85–3,15	2,98	2,16	138
20	Fury 100 EW	Fury 100 EW	–	2011–2012	3,24–3,11	3,17	2,34	135
21	–	Fury 100 EW	–	2011–2012	3,24–3,11	2,88	2,34	123

Tabela 2. Wpływ insektycydów na efektywność zwalczania słodyszka rzepakowego (*M. aeneus*) i chowacza czterozębnego (*C. pallidactylus*) w zależności od liczby wykonanych zabiegów opryskiwania w latach 2009–2013Table 2. Effect of insecticides on control of pollen beetle (*M. aeneus*) and cabbage stem weevil (*C. pallidactylus*) depending on the number of spraying treatments of winter oilseed rape in 2009–2013

Lp. No.	Kombinacje doświadczalne i terminy zabiegów opryskiwania Treatments and spraying times		Dawka Dose [l, kg/ha]	Słodyszka rzepakowy <i>Meligethes aeneus</i>		Chowacz czterozębny <i>Centorhynchus pallidactylus</i>			
				szt./roślinę pcs/plant	skuteczność effectiveness [%]	długość żerowiska w roślinie length of damage in plant		ilość uszkodzonych roślin damaged plants	
	T1 BBCH 50–57	T2 BBCH 55–59				[cm]	skuteczność effectiveness [%]	[%]	skuteczność effectiveness [%]
1	kontrola – untreated		–	3,29 i	–	22,35 i	–	83,00 h	–
8	Fury 100 EW	Fury 100 EW	0,1; 0,1	0,25 b	92,4	16,65 e	25,5	73,65 e	88,2
9	–	Fury 100 EW	0,1	0,11 a	96,7	18,90 g	15,2	80,00 f	95,8
5	Mospilan 20 SP	Mospilan 20 SP	0,12; 0,12	0,36 g	89,1	21,10 h	5,6	80,02 f	95,8
7	–	Mospilan 20 SP	0,12	0,35 e	89,4	18,15 f	18,8	81,17 g	97,2
4	Proteus 110 OD	Proteus 110 OD	0,6; 0,6	0,28 c	91,5	7,15 c	68,0	44,10 c	52,8
6	–	Proteus 110 OD	0,6	0,31 d	90,6	11,07 d	50,5	50,67 d	60,7
2	Pyrinex 480 EC	Pyrinex 480 EC	0,8; 0,8	0,37 h	88,7	2,20 a	90,2	18,30 a	21,9
3	–	Pyrinex 480 EC	0,8	0,36 f	89,1	4,94 b	77,9	35,17 b	42,1
NIR (0,05) – LSD (0,05)				0,43		5,14		17,94	

Wartości w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie – Values in columns marked with the same letters do not differ significantly

Tabela 3. Wpływ insektycydów i ich mieszanin z fungicydami na efektywność zwalczania chowacza podobnika (*C. obstrictus* = *C. assimilis*), przyszczarka kapustnika (*D. brassicae*) oraz chorób łuszczyń (*Alternaria* spp., *B. cinerea*) rzepaku ozimego w latach 2009–2013Table 3. Effect of insecticides and their mixes with fungicides on the effectiveness of control of cabbage seed weevil (*C. obstrictus* = *C. assimilis*), brassica pod midge (*D. brassicae*) and winter oilseed rape pod diseases (*Alternaria* spp., *B. cinerea*) in 2009–2013

Lp. No.	Kombinacje doświadczalne i terminy zabiegów opryskiwania Treatments and spraying times		Dawka Dose [l, kg/ha]	<i>Centorhynchus obstrictus</i> = <i>C. assimilis</i>		Uszkodzone łuszczyzny – Damaged siliques					
				[szt./m <sup>2</sup> ] [pcs/m <sup>2</sup> ]	skuteczność effectiveness [%]	<i>Centorhynchus obstrictus</i> , <i>Dasyneura brassicae</i>		<i>Alternaria</i> spp.		<i>Botrytis cinerea</i>	
	[%]	skuteczność effectiveness [%]				[%]	skuteczność effectiveness [%]	[%]	skuteczność effectiveness [%]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	11	12
1	kontrola – untreated			0,77 n	–	20,66 n	–	9,84 h	–	16,66 i	–
2	Fury 100 EW	Fury 100 EW	0,1; 0,1	0,03 a	96,1	9,20 m	55,5	–	–	–	–
3	Fury 100 EW	Fury 100 EW + Pictor 400 SC	0,1; 0,1+0,5	0,04 c	94,8	8,27 l	60,0	1,11 g	88,4	1,81 h	89,1
4	Fury 100 EW	Fury 100 EW + Yamato 303 SE	0,1; 0,1+1,75	0,04 d	94,8	5,82 g	71,8	0,96 f	90,2	1,34 e	91,7
5	Mospilan 20 SP	Mospilan 20 SP	0,12; 0,12	0,10 k	87,0	5,90 h	71,4	–	–	–	–
6	Mospilan 20 SP	Mospilan 20 SP + Pictor 400 SC	0,1; 0,12+0,5	0,05 j	93,5	6,46 i	68,7	0,82 ke	91,7	1,77 g	89,4
7	Mospilan 20 SP	Mospilan 20 SP + Yamato 303 SE	0,12; 0,12+1,75	0,04 h	94,8	4,95 e	76,0	0,59 c	94,0	0,98 c	94,1
8	Proteus 110 OD	Proteus 110 OD	0,6; 0,6	0,05 i	93,5	6,49 j	68,6	–	–	–	–
9	Proteus 110 OD	Proteus 110 OD + Pictor 400 SC	0,6; 0,6+0,5	0,10 l	87,0	3,68 b	82,2	0,60 d	93,9	0,22 a	98,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	11	12
10	Proteus 110 OD	Proteus 110 OD + Yamato 303 SE	0,6; 0,6+1,75	0,04 e	94,8	4,63 d	77,6	0,60 d	93,9	0,26 b	98,4
11	Pyrinex 480 EC	Bulldock 025 EC	0,8; 0,25	0,03 b	96,1	6,70 k	67,6	–	–	–	–
12	Pyrinex 480 EC	Bulldock 025 EC + Pictor 400 SC	0,8; 0,25+0,5	0,04 f	94,8	4,21 c	79,6	0,38 a	96,1	1,12 d	93,3
13	Pyrinex 480 EC	Bulldock 025 EC + Yamato 303 SE	0,8; 0,25+1,75	0,04 g	94,8	5,36 f	74,1	0,48 b	95,1	1,44 f	91,4
14	Trebon 30 EC	Trebon 30 EC	0,3; 0,3	0,22 m	71,4	3,37 a	83,7	–	–	–	–
NIR (0,05) – LSD (0,05)					0,09		3,45		1,75		1,59

Wartości w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie – Values in columns marked with the same letters do not differ significantly

W tabeli 3. przedstawiono wyniki dotyczące skuteczności działania dla poszczególnych insektycydów, zastosowanych w terminie T2 oraz mieszanin insektycydów z fungicydami, zastosowanych w terminie T3, w zwalczaniu chowacza podobnika i pryszczarka kapustnika, a także chorób łuszczyń wywołanych przez grzyby *Alternaria* ssp. i *B. cinerea*.

Badania dotyczące możliwości łącznego stosowania insektycydów przeciwko szkodnikom łuszczyń z fungicydami do zwalczania chorób rzepaku w okresie kwitnienia roślin, zapoczątkowano w latach 80. XX wieku (Bonin i Mrówczyński 1986; Bonin i wsp. 1989a, b).

Badania własne, przeprowadzone w latach 2001–2007 (Seta 2003; Seta i Mrówczyński 2006a, b; Seta i wsp. 2008, 2009, 2011) wskazują, że każdy wykonany zabieg opryskiwania roślin rzepaku ozimego w okresie kwitnienia, niezależnie od użytego insektycydu czy jego mieszaniny z fungicydem, statystycznie istotnie w porównaniu do kontroli zwalczał chrząszcze chowacza podobnika, a także, w większości przypadków, statystycznie istotnie ograniczał liczbę łuszczyń uszkodzonych przez larwy chowacza podobnika i pryszczarka kapustnika na poletkach doświadczalnych. Jednocześnie z tak chronionych obiektów, zawsze otrzymywano mniejsze lub większe zwyczajki plonu w porównaniu do kontroli.

Z badań Mączyńskiej i wsp. (2001) przeprowadzonych w latach 1998–2000 wynika, że ochrona łuszczyń przy 1,4–10,4 procentowym porażeniu przez choroby *Alternaria* ssp. i *B. cinerea*, może wpłynąć na wzrost plonu nasion rzepaku od 26 do 27% w porównaniu z kontrolą.

Analizując wyniki badań wykonanych w latach 2009–2013, można zauważyć, że średnia skuteczność działania mieszanin insektycydów z fungicydami w zwalczaniu szkodników i chorób łuszczyńowych, chociaż nie zawsze charakteryzowała się wysokimi wartościami, to wszystkie użyte mieszaniny skutecznie zwalczały szkodniki łuszczyńowe i w widocznym stopniu, statystycznie istotnie w porównaniu z kontrolą, wpływały na uzyskanie wysokich wzrostów plonów nasion rzepaku ozimego.

## Literatura / References

- Bonin K., Mrówczyński M. 1986. Wyniki doświadczeń nad łącznym stosowaniem fungicydów i insektycydów w okresie kwitnienia rzepaku ozimego. Wyniki badań nad rzepakiem ozimym za rok 1985. Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Radzików: 255–261.
- Bonin K., Mrówczyński M., Urban M. 1989a. Badania nad łącznym stosowaniem fungicydów z insektycydami w rzepaku ozimym. Materiały 29. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin, cz. 2: 229–234.

## Wnioski / Conclusions

1. Dobór środków ochrony roślin oraz terminów i liczby zabiegów w ochronie rzepaku ozimego przed szkodnikami w okresie wiosennym był ściśle uzależniony od przebiegu warunków pogodowych w tym okresie. Podczas chłodniejszych dni, wydłużał się w czasie okres pąkowania i kwitnienia roślin oraz zasiedlania roślin przez szkodniki. W takich warunkach jeden zabieg opryskiwania może być niewystarczający dla ich efektywnego zwalczania.
2. Najbardziej efektywnymi ekonomicznie (uzyskany wzrost plonów nasion ponad plon kontrolny wyniósł 186–228%) programami ochrony rzepaku ozimego były te, w których w terminie T2 (pąkowanie roślin), zastosowano mieszaninę tiachlopirydu i deltametryny (Proteus 110 OD) lub chloropiryfos (Pyrinex 480 EC), natomiast w terminie T3 (zakwitanie roślin), aplikowano mieszaninę insektycydu z fungicydem (Pictor 400 SC, Yamato 303 SE). Mniej efektywnymi ekonomicznie lecz wpływającymi na uzyskanie znacznych wzrostów plonów nasion (135–201%) były te programy, w których w terminie T1 i T2 lub T2 i T3 zastosowano (bez mieszanin z fungicydami) insektycydy: Pyrinex 480 EC, Proteus 110 OD, Mospilan 20 SP. Po aplikacji insektycydu Pyrinex 480 EC tylko w terminie T2, uzyskany wzrost plonu wynosił 171%, a stosując insektycydy: Proteus 110 OD, Mospilan 20 SP i Fury 100 EW, wzrost plonu wynosił odpowiednio: 142, 138 i 123%.
3. Fizykochemiczne testy laboratoryjne potwierdziły trwałość, stosowanych w terminie T3, mieszanin sporządzanych cieczy opryskowych insektycydów z fungicydami, a podczas oceny ich fitotoksyczności na poletkach doświadczalnych nie odnotowano żadnego ujemnego wpływu na rośliny rzepaku ozimego co kwalifikuje je do zastosowania w praktyce rolniczej.

- Bonin K., Mrówczyński M., Urban M. 1989b. Badania nad łącznym stosowaniem fungicydów z insektycydami w rzepaku ozimym. Zeszyty Problemowe Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Rośliny Oleiste. Wyniki badań za rok 1989: 329–333.
- Czajkowska M. 1978. Badania nad przyszczarkiem kapustnikiem (*Dasyneura brassicae* Winn.). III. Metoda oceny stopnia porażenia roślin. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria E – Ochrona Roślin 17 (2): 169–170.
- Dmoch J. 1959. Badania nad chowaczem czterozębnym *Ceutorrhynchus quadridens* Panz. (morfologia, biologia, ekologia oraz znaczenie dla rzepaku). Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roślin 1 (3): 38–74.
- Golinowska M. 1991. Efektywność ochrony rzepaku ozimego przed szkodnikami i chwastami. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Rozprawa habilitacyjna, 66 ss.
- Grała B., Mrówczyński M., Dorna J., Wachowiak H. 1990. Opłacalność chemicznego zwalczania chowacza podobnika i przyszczarka kapustnika w rzepaku ozimym. Zeszyty Problemowe Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Rośliny Oleiste. Wyniki badań za rok 1989: 304–312.
- Grała B., Mrówczyński M., Dorna J., Wachowiak H., Urban M. 1991. Opłacalność łącznego stosowania insektycydów z fungicydami w rzepaku ozimym. Materiały 31. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin, cz. 2: 247–252.
- Kelm M., Klukowski Z. 2000a. Weather as a factor determining damage caused by oilseed rape pests. IOBC-WPRS Bulletin 23 (6): 119–124.
- Kelm M., Klukowski Z. 2000b. The effect of stem weevil (*Ceutorrhynchus pallidactylus* Marsh.) infestation on oilseed rape yield. IOBC-WPRS Bulletin 23 (6): 125–130.
- Mączyńska A., Krzyżńska B., Drzewiecki S. 2001. Wpływ różnych terminów stosowania fungicydów na zdrowotność łuszczyń rzepaku ozimego. [Influence of different terms of application of fungicides on health of winter rape pods]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 41 (2): 638–642.
- Mrówczyński M., Ciesielski F., Witkowski W. 1987. Application of new insecticides in the control of *Ceutorrhynchus assimilis* and *Dasyneura brassicae* in winter rape. Proceedings 7th International Rapeseed Congress. Poland, Poznań, 11–14.05.1987: 1170–1176.
- Muśnicki Cz., Toboła P., Mrówczyński M. 1994. Produkcyjne skutki zaniechania ochrony rzepaku przed szkodnikami. Materiały 34. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin, cz. 2: 17–21.
- Nawrot J. 2008. Leksykon owadów. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 551 ss.
- Obarski J. 1962. Chowacze – *Ceutorrhynchus* Germ (*Coleoptera*, *Curculionidae*) występujące w Polsce na roślinach krzyżowych. Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roślin 6 (2): 31–131.
- Pałosz T. 1978. Ocena chowacza czterozębnego – *Ceutorrhynchus quadridens* Panz. (*Col. Curculionidae*) jako szkodnika rzepaku ozimego w Polsce. Polskie Pismo Entomologiczne 48: 635–666.
- Seta G., Mrówczyński M. 1999. Szkodliwość i możliwość zwalczania chowacza czterozębnego (*Ceutorrhynchus pallidactylus* Marsh.) na rzepaku ozimym. [Harmfulness and possibility of cabbage stem weevil (*Ceutorrhynchus pallidactylus* Marsh.) control in winter rape]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 39 (2): 534–536.
- Seta G. 2003. Łączne stosowanie insektycydów i fungicydów w ochronie rzepaku ozimego w okresie kwitnienia i zawiązywania łuszczyń. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops 24 (1): 183–191.
- Seta G., Wolski A. 2006. Próba określenia szkodliwości chowacza czterozębnego i słodyszka rzepakowego oraz efektywności ich zwalczania w zależności od przebiegu warunków pogodowych na przykładzie ostatnich lat w rejonie Śląska. [Trial of qualification of harmfulness and effectiveness of *Meligethes aeneus* F. and *Ceutorrhynchus pallidactylus* Marsh. on winter oilseed rape control in dependence of air temperature in spring time]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 46 (2): 390–394.
- Seta G., Mrówczyński M. 2006a. Control of oilseed rape pests during flowering and pod development with combined application of insecticides and fungicides in 2003–2005. IOBC-WPRS Bulletin 29 (7): 51–57.
- Seta G., Mrówczyński M. 2006b. Wpływ łącznego stosowania insektycydów i fungicydów w okresie kwitnienia i zawiązywania łuszczyń na efektywność zwalczania szkodników łuszczyńowych rzepaku ozimego w latach 2003–2005. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops 27 (2): 311–322.
- Seta G., Wolski A., Mrówczyński M. 2007. Zastosowanie nowych insektycydów i ich mieszanin z fungicydami w programie ochrony łuszczyń rzepaku ozimego. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops 28 (2): 283–292.
- Seta G., Wolski A., Mrówczyński M. 2008. Badania nad wpływem szkodników łuszczyńowych na plon nasion rzepaku ozimego i możliwość ich zwalczania. [Studies on influence of new insects on yield of winter oilseed rape and possibilities of their control]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 48 (1): 134–138.
- Seta G., Stobiecki S., Wolski A., Mrówczyński M. 2009. Efektywność ochrony rzepaku ozimego w fazie zawiązywania łuszczyń z wykorzystaniem insektycydu Mavrik 240 EW (tau-fluwalinat) łącznie z wybranymi fungicydami. [Study on biological assessment of new insecticides efficacy in the period of flowering and pods formation in winter oilseed rape in 2004–2007]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 49 (4): 1650–1655.
- Seta G., Stobiecki S., Mrówczyński M. 2011. Badania nad efektywnością zwalczania szkodników i chorób łuszczyńowych rzepaku ozimego z wykorzystaniem mieszanin insektycydu Proteus 110 OD z fungicydami. [Study on effectiveness of new insecticide Proteus 110 OD in tank-mix application with fungicides in the period of flowering and pods formation of winter oilseed rape]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 51 (3): 1376–1382.
- Skrocki Cz. 1972. Zwalczanie chrząszczy na rzepaku ozimym ze szczególnym uwzględnieniem chowacza podobnika (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.). Roczniki Nauk Rolniczych, Seria E – Ochrona Roślin 2 (2): 21–32.
- Skrocki Cz. 1979. Zależność składania jaj przyszczarka kapustnika (*Dasyneura brassicae* Winn.) od występowania chowacza podobnika (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.) na rzepaku ozimym. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria E – Ochrona Roślin 9 (2): 149–157.
- Sylvén E., Swenson G. 1976. Effect of yield of damage caused by *Meligethes aeneus* F. (Col.) to winter rape. As indicated by cage experiments. Annales Agriculturae Fenniae, Ser. Animalia Nocentia 76, 15: 24–33.
- Węgorzek W. 1978. Szkodniki roślin przemysłowych. s. 319–344. W: „Ochrona roślin” (J. Kochman, W. Węgorzek, red.). Wyd. IV. PWRiL, Warszawa, 928 ss.