SPRAWOZDANIE

z badań podstawowych prowadzonych w 2014 roku na rzecz rolnictwa ekologicznego w zakresie sadownictwa

„Sadownictwo metodami ekologicznymi: Określenie dobrych praktyk ochrony przed szkodnikami i chorobami w uprawach sadowniczych”

Temat realizowany

w

Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach

finansowany na podstawie §10 ust. 1 pkt. 2, ust. 6 i 10 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 maja 2010 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. Nr 91, poz. 595 z późn. Zm.)

Na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2014 r., nr HORre-029-30-30/14(147)

Skierniewice, listopad 2014 r.

KIEROWNIK PROJEKTU

dr hab. Elżbieta Rozpara, prof. IO

DYREKTOR INSTYTUTU OGRODNICTWA

prof. dr hab. Franciszek Adamicki

Opracowanie: dr Teresa Badowska-Czubik, mgr inż. Witold Danelski
Korekta merytoryczna: dr hab. Elżbieta Rozpara, prof. IO

WYKONAWCY PROJEKTU

KIEROWNIK: **dr hab. Elżbieta Rozpara, profesor IO**

dr Teresa Badowska-Czubik, mgr Witold Danelski, dr Aneta Chałańska,
mgr Aleksandra Bogumił, mgr Katarzyna Machnicka, prof. dr hab. Danuta Goszczyńska,
mgr Paweł Bielicki, mgr Agnieszka Głowacka,

oraz pracownicy techniczni:
Zakładu Odmianoznawstwa i Szkółkarstwa Roślin Sadowniczych
i Zakładu Ochrony Roślin Ozdobnych – Pracownia Nematologii

SPIS TREŚCI

Wstęp 5

Podzadanie nr 1: Ocena różnych metod obniżania populacji nasionnicy trześniówki w sadach prowadzonych systemem ekologicznym. 5

Podzadanie nr 2: Opracowanie skutecznych metod ograniczania i zwalczania populacji mszyc występujących na drzewach w ekologicznym systemie uprawy z wykorzystaniem naparów i wywarów roślinnych. 10

Podzadanie nr 3: Stosowanie metod agrotechnicznych w celu ograniczenia populacji kwieciaka jabłkowca *Anthonomus pomorum* (L.) w sadach jabłoniowych prowadzonych w systemie ekologicznej produkcji owoców. 16

Podzadanie nr 4: Opracowanie metod zapobiegania i zwalczania pędraków chrabąszcza majowego *Melolontha melolontha* (L.) z wykorzystaniem roślin silnie aromatyzujących i biopreparatów w ekologicznej produkcji materiału nasadzeniowego. 19

Zalecenia dla sadownictwa ekologicznego 25

WSTĘP

Badania prowadzone w 2014 roku na rzecz rolnictwa ekologicznego w ramach tematu „Sadownictwo metodami ekologicznymi: Określenie dobrych praktyk ochrony przed szkodnikami i chorobami w uprawach sadowniczych", dofinansowane w ramach rozporządzenia przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi były realizowane w dwóch obiektach sadowniczych certyfikowanych przez jednostki certyfikujące w rolnictwie ekologicznym: Ekologiczny Sad Doświadczalny (ESD) Instytutu Ogrodnictwa w Nowym Dworze-Parceli oraz w gospodarstwie ekologicznym (GE) w Nowych Rowiskach. Ekologiczny Sad Doświadczalny w Nowym Dworze-Parceli prowadzony jest pod nadzorem „Ekogwaracja PTRE" w Dąbrowicy k/Lublina (aktualny certyfikat zgodności nr PL-EKO-01-1210) a gospodarstwo ekologiczne w Nowych Rowiskach certyfikowane jest przez AgroBio Test w Warszawie (aktualny certyfikat zgodności nr PL-EKO-07-05467).

OCENA RÓŻNYCH METOD OBNIŻANIA POPULACJI NASIONNICY TRZEŚNIÓWKI NA W SADACH PROWADZONYCH SYSTEMEM EKOLOGICZNYM.

Nasionnica trześniówka *Rhagoletis cerasi* (L.) jest najgroźniejszym szkodnikiem w ekologicznych sadów czereśniowych i wiśniowych. Bez opracowania skutecznej metody zapobiegania lub zwalczania tego szkodnika produkcja ekologicznych owoców czereśni i wiśni jest praktycznie niemożliwa, ponieważ robaczywe owoce nie nadają się do konsumpcji. Nasionnica trześniówka jest muchówką z rodziny nasionnicowatych, o długości ok. 5mm. Zimuje w glebie w postaci poczwarek, a wczesną wiosną samice składają jaja w zawiązkach owocowych. Po kilku lub kilkunastu dniach w owocach rozwijają się larwy, żerujące w miąższu, tuż przy pestce. W ekologicznych sadach utrzymanie populacji tego szkodnika na poziomie progu zagrożenia, wynoszącego 2 muchy odłowione na żółte pułapki lepowe, jest bardzo trudne. Tymczasem, brak jest jakichkolwiek środków do ochrony upraw ekologicznych przed tym groźnym szkodnikiem. W podjętych badaniach, realizowanych w dwóch doświadczeniach, oceniano:

1. Wpływ czynników agrotechnicznych na wielkość populacji nasionnicy trześniówki,
2. Wpływ stosowania preparatów biologicznych na ograniczenie populacji nasionnicy trześniówki.

Badania realizowano w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa w Nowym Dworze-Parceli. W obydwu doświadczeniach prowadzono pełny monitoring wylotu much nasionnicy wykorzystując do tego celu żółte pułapki lepowe.

Doświadczenie 1. Ocena wpływu czynników agrotechnicznych na wielkość populacji nasionnicy trześniówki *Rhagoletis cerasi* (L.).

Doświadczenie założono w kwaterze czereśni odmian: 'Summit', 'Burlat' i 'Karesova'. W celu oceny skutków stosowania metod agrotechnicznych na ograniczenie wylotów much nasionnicy trześniówki glebę okryto folią, opóźniano koszenie murawy w rzędach oraz w międzyrzędziach i stosowano na drzewach izolatory. Okrywanie gleby folią wykonano w trzech rzędach 10 - letnich drzew czereśni rosnących w rozstawie 4,5x3,5 m. W każdym rzędzie rosło 20 drzew. Przed przewidywanym terminem wylotu much, po ich przezimowaniu glebę, do połowy długości każdego rzędu, okryto czarną. Druga połowa rzędu nie była okrywana i stanowiła kombinację kontrolną (fot. 1). Na tych drzewach, pod którymi gleba była okryta czarną folią, odłowiono 4 razy mniej much nasionnicy trześniówki aniżeli w kombinacji kontrolnej - bez folii (tab. 1). Zastosowanie folii uniemożliwiło skutecznie wylot szkodnika z gleby.

Tabela 1. Wpływ okrywania gleby folią na liczbę odłowionych much nasionnicy trześniówki *Rhagoletis cerasi* (L.) w ESD.

Kombinacje	**Liczba much odłowionych na pułapki lepowe po upływie:**			
	7 dni*	14 dni*	21 dni*	Ogółem
Podłoże z folią	11	11	8	30
Podłoże bez folii – kombinacja kontrolna	59	67	18	144

* liczba dni po rozłożeniu folii

W drugiej części doświadczenia zastosowano opóźnione koszenie murawy. Wykorzystano do tego celu 9-letnie drzewa czereśni odmiany 'Burlat' i 'Summit', rosnące w rozstawie 4,5x3 m. Kwaterę drzew podzielono na dwie równe części. W części pierwszej od początku sezonu nie koszono murawy w rzędach ani w międzyrzędziach. W drugiej części kwatery murawę koszono gdy osiągnęła wysokość 15 cm (fot. 2), a część ta stanowiła kombinację kontrolną. W obu częściach kwatery rozwieszono żółte pułapki lepowe, które sprawdzano w regularnych odstępach czasu notując liczbę odłowionych much. Stwierdzono, że w tej części kwatery, w której trawa nie była koszona na żółtych pułapkach lepowych odławiało się o 60% mniej much nasionnicy niż w kombinacji kontrolnej (tab. 2).

Tabela 2. Liczba odłowionych much nasionnicy trześniówki *Rhagoletis cerasi* (L.) w kwaterach z koszoną i niekoszoną murawą w ESD.

Kombinacje	**Liczba much odłowionych na pułapki lepowe po upływie:**			
	7 dni*	14 dni*	21 dni*	Ogółem
Trawa niekoszona	1	24	13	38
Trawa koszona – kombinacja kontrolna	0	64	33	97

* liczba dni po założeniu doświadczenia

Ostatnią częścią doświadczenia z oceną wpływu czynników agrotechnicznych na wielkość populacji nasionnicy trześniówki było okrywanie drzew czereśni izolatorami. Badania

te wykonano w kwaterze 9-letnich drzew czereśni odmiany 'Summit'. Do wykonania izolatorów wykorzystano białą tkaninę o bardzo małych oczkach, zapewniającą jednak przenikanie światła słonecznego i wody do wnętrza korony drzewa (fot. 3). Izolatory zostały założone na drzewa czereśni wczesną wiosną, przed spodziewanym wylotem much nasionnicy trześniówki. W koronach izolowanych drzew zawieszono żółte pułapki lepowe, w liczbie 1 szt./drzewo. Pułapki lepowe założono także na drzewa nie okrywane izolatorami (kombinacja kontrolna). Po terminie zbiorów sprawdzono liczbę odłowionych much nasionnicy na pułapkach lepowych. Na drzewach izolowanych uzyskano 100% redukcję liczby odłowionych much w porównaniu do kombinacji kontrolnej. Owoce na tych drzewach nie były zasiedlone przez larwy nasionnicy.

Ocena zasiedlenia owoców przez larwy nasionnicy na drzewach nie izolowanych była bardzo trudna z powodu bardzo słabego i nierównomiernego owocowania. Duża ilość opadów w czerwcu była powodem gnicia owoców przed uzyskaniem dojrzałości.

Doświadczenie 2. Ocena wpływu stosowania preparatów biologicznych na ograniczenie populacji nasionnicy trześniówki.

Doświadczenie założono w ESD, w Nowym Dworze-Parceli na kwaterze 9-letnich drzew czereśni odmiany 'Regina', rosnących w rozstawie 4,5x3 m. Zabiegi zwalczające nasionnicę trześniówkę wykonano przy użyciu preparatu biologicznego NeemAzal-T/S, który jest ekstraktem z nasion miodli indyjskiej (*Azadirachta indica* L.) oraz przy użyciu wywaru z drewna krzewu *Quassia amara*. Zabiegi ochronne wykonano spalinowym opryskiwaczem plecakowym, przy zużyciu 750 l cieczy roboczej w przeliczeniu na 1 ha (tab. 3). Kombinację kontrolną stanowiły drzewa nie chronione żadnym z preparatów. W każdej kombinacji doświadczalnej, przy pomocy żółtych pułapek lepowych (fot. 4), oceniono skuteczność zabiegów, prowadząc szczegółowy monitoring występowania szkodnika. Stwierdzono, że preparat NeemAzal-T/S istotnie ograniczał populację nasionnicy trześniówki w sadzie czereśniowym. Liczba much odłowionych na pułapce lepowej obserwowana po 3- krotnym zastosowaniu preparatu NeemAzal-T/S była dwa razy mniejsza niż w kombinacji kontrolnej. Ogółem, po dwóch zabiegach tym preparatem liczba much odławianych na żółte pułapki lepowe zmniejszyła się o 38% (ze 129 sztuk w kombinacji kontrolnej do 80 sztuk - w kombinacji z preparatem NeemAzal-T/S). Taki sam poziom skuteczności zwalczania nasionnicy trześniówki uzyskano po 2-krotnym zastosowaniu wywaru z drewna krzewu *Quassia amara* (tab. 4).

Tabela 3. Wykaz kombinacji doświadczalnych ze zwalczaniem nasionnicy trześniówki *Rhagoletis cerasi* (L.) w ekologicznej kwaterze czereśni odmiany 'Regina'.

Kombinacje	**Skład cieczy roboczej**	
	Skład/dawka	Dodatek/dawka
NeemAzal-T/S (2 zabiegi)	Wyciąg z nasion miodli indyjskiej/ 3,0 l/ha	Cukier/ 3%
NeemAzal-T/S (3 zabiegi)	Wyciąg z nasion miodli indyjskiej/ 3,0 l/ha	Cukier/ 3%
Quassia amara (2 zabiegi)	Wywar z drewna krzewu *Quassia amara*/ 4kg/ha	-
Kontrolna (0 zabiegów)	-	-

Tabela 4. Wyniki zwalczania nasionnicy trześniówki *Rhagoletis cerasi* (L.) na drzewach czereśni odmiany 'Regina'.

Kombinacje	Liczba much odławianych na żółte pułapki lepowe po upływie			
	7 dni	14 dni	21 dni	Ogółem
NeemAzal-T/S (2 zabiegi)	33 c	27 a	20 a	80 a
NeemAzal-T/S (3 zabiegi)	23 b	25 a	28 b	76 a
Quassia amara (2 zabiegi)	12 a	44 b	24 ab	80 a
Kontrolna	46 d	48 b	35 c	129 b

W czasie zbiorów sprawdzono obecność larw nasionnicy trześniówki w losowo pobranych owocach każdej kombinacji doświadczalnej. Stwierdzono, że trzykrotne opryskanie drzew czereśni preparatem NeemAzal-T/S i dwukrotne zastosowanie wyciągu z drewna krzewu *Quassia amara* przyczyniło się do zmniejszenia liczby owoców zasiedlonych przez larwy nasionnicy trześniówki odpowiednio o 78,5 i 71,5% (tab. 5).

Tabela 5. Wyniki zwalczania nasionnicy trześniówki (*Rhagoletis cerasi* L.) na drzewach czereśni odmiany 'Regina'.

Kombinacje	Liczba owoców uszkodzonych	% uszkodzonych owoców
NeemAzal-T/S (2 zabiegi)	57	28,5 a
NeemAzal-T/S (3 zabiegi)	43	21,5 a
Quassia amara (2 zabiegi)	57	28,5 a
Kontrolna –bez ochrony	86	43,0 b

Podsumowanie i wnioski

1. Zastosowane w doświadczeniu zabiegi agrotechniczne ograniczały liczbę much nasionnicy trześniówki odławianych na żółte pułapki lepowe. Wczesnowiosenne okrywanie gleby pod drzewami czereśni czarną folią redukowało liczbę much nasionnicy o 79,2%, a opóźnione koszenie murawy w międzyrzędziach - o 60,8%. Najbardziej skuteczne w ograniczaniu liczby much nasionnicy trześniówki okazało się izolowanie całych drzew tkaniną o małych oczkach(skuteczność 100% w stosunku do kombinacji kontrolnej).
2. Najskuteczniejsze w zwalczaniu nasionnicy trześniówki okazało się trzykrotne zastosowanie wyciągu z nasion miodlii indyjskiej (*Azadirachta indic*a L.). Pod wpływem tego preparatu uzyskano zmniejszenie liczby larw nasionnicy w owocach o 78,5% w porównaniu z kombinacją kontrolną.
3. Zastosowane preparaty biologiczne nie zabezpieczyły na zadowalającym poziomie owoców czereśni przed larwami nasionnicy trześniówki. Preparaty te mogą być stosowane jedynie jako środki ograniczające straty. W chwili obecnej do ekologicznej uprawy czereśni należy wybierać wyłącznie odmiany wczesne, dojrzewające od I do III tygodnia owocowania, których owoców nie zasiedlają larwy nasionnicy trześniówki.

Fot. 1 Kombinacja z okrywaniem gleby folią

Fot. 2 Kombinacja z opóźnionym wykaszaniem murawy

Fot. 3 Kombinacja z izolowaniem drzew

Fot. 4 Żółta pułapka lepowa

OPRACOWANIE SKUTECZNYCH METOD OGRANICZANIA I ZWALCZANIA POPULACJI MSZYC WYSTĘPUJĄCYCH NA DRZEWACH W EKOLOGICZNYM SYSTEMIE UPRAWY Z WYKORZYSTANIEM NAPARÓW I WYWARÓW ROŚLINNYCH.

Mszyce są groźnymi szkodnikami sadów ekologicznych. Obecnie brak jest jakichkolwiek środków biologicznych przeznaczonych do ich zwalczania. Szczególnie groźnymi gatunkami mszyc, najczęściej występującymi w sadach są: mszyca czereśniowa (*Myzus cerasi* F.) (fot. 5), mszyca jabłoniowa (*Aphis pomi* Deg.)(fot. 6) oraz mszyca jabłoniowo-babkowa (*Dysaphis plantaginea* Pass.) (fot. 7). Ostatni z wymienionych gatunków powoduje silne deformacje i niedorozwój jabłek. Przy dużym nasileniu szkodnika uszkodzonych może być nawet 30% zawiązków. Oprócz szkodliwości bezpośredniej duże straty w sadownictwie ekologicznym powoduje szkodliwość pośrednia mszyc, która polega na przenoszeniu przez te szkodniki wirusów, wywołujących groźne choroby roślin sadowniczych. Mszyca śliwowo-trzcinowa (*Hyalopterus pruni* Geof.) (fot. 8) jest wektorem wirusa wywołującego ospowatość śliwy – szarkę (*Plum Pox Virus)* – najgroźniejszej choroby sadów śliwowych.

Celem badań była ocena skuteczności naparów i wywarów roślinnych w ograniczaniu populacji mszyc oraz ich szkodliwości w ekologicznej produkcji owoców.

Doświadczenie nad zwalczaniem mszyc założono na kwaterze złożonej z dziewięcioletnich drzew odmiany ‘Topaz”, zlokalizowanej w Nowych Rowiskach k/Skierniewic. Wyboru roślin do sporządzania naparów i wywarów roślinnych dokonano na podstawie opracowania pt. ‘Preparaty roślinne w ochronie i nawożeniu roślin’.

Do zwalczania mszyc wykorzystano: Napar z ziela skrzypu, Napar z główek czosnku, Mydło ogrodnicze potasowe z wrotyczem, Napar z nasion gorczycy białej, Wywar z drewna krzewu *Quassia amara,* Ekstrakt z nasion miodli indyjskiej, Napar z nasion gorczycy sarepskiej, Kombinację kontrolną stanowiły drzewa nie chronione przed mszycami.

Każda kombinacja doświadczalna obejmowała 16 drzew jabłoni (4 powtórzenia po 4 drzewa). Zabiegi ochrony roślin wykonywano 3-krotnie, w odstępach 5-7 dniowych, spalinowym opryskiwaczem plecakowym, z wykorzystaniem 750 l cieczy roboczej w przeliczeniu na 1 ha.
Skuteczność zwalczania mszyc oceniono dwoma metodami. W pierwszej z nich 4 dni po wykonaniu ostatniego zabiegu ochrony roślin, z każdej kombinacji pobierano losowo po 80 liści, które przeglądano przy użyciu mikroskopu stereoskopowego, notując żywe i martwe mszyce. Druga metoda polegała na liczeniu kolonii z żywymi mszycami na drzewach. Prace te wykonywano także 4 dni wykonaniu trzeciego zabiegu ochrony roślin. Ze względu na szybki rozwój kolonii i dużą liczebność mszyc w koloniach nie było możliwości wykonania tej oceny przed zabiegami. Ponieważ liście jabłoni bardzo często były zasiedlane przez obydwa gatunki mszyc, liczbę kolonii mszycy jabłoniowej i mszycy jabłoniowo-babkowej podano łącznie.
W 2014 roku mszyce na jabłoniach wystąpiły w dużym nasileniu. Liczba kolonii mszyc na poszczególnych drzewach, a także mszyc w poszczególnych koloniach była kilkakrotnie wyższa aniżeli w roku ubiegłym.

Na śliwie i czereśni zasiedlenie drzew przez mszyce było dużo mniejsze i bardzo nierównomierne. Przy tak dużej liczbie kombinacji nie było możliwości doboru odpowiedniej

liczby drzew do doświadczenia. Z tego powodu śmiertelność tych mszyc oceniono w warunkach laboratoryjnych. W tym celu pędy zasiedlone przez żywe mszyce ścięto i umieszczono w pojemnikach z wodą, a następnie opryskano przy użyciu ręcznego opryskiwacza. Martwe i żywe mszyce liczono po 48 godzinach po zabiegu przy użyciu mikroskopu stereoskopowego (tab. 6).

Najwyższą śmiertelność mszyc na czereśni (63,4%) (tab. 6) uzyskano po oprysku pędów wywarem z *Quassia amara* a na śliwie po zastosowaniu ekstraktu z nasion miodlii indyjskiej (22,6%) (tab. 7). W doświadczeniu polowym najwyższą śmiertelność mszyc uzyskano po zastosowaniu ekstraktu z nasion miodlii indyjskiej (35,1%), mydła ogrodniczego potasowego (33,7%) oraz wywaru z drewna *Quassia amara* (20,5%) (tab. 8). Procentowy udział kolonii z żywymi mszycami był w tych kombinacjach niższy niż w kombinacji kontrolnej. W kombinacji z zastosowaniem ekstraktu z nasion miodlii indyjskiej o 66,2%, wywaru z drewna *Quassia amara* o 52,9% oraz mydła ogrodniczego potasowego o 30,9% (tab. 9). Wymienione preparaty miały znacznie większe działanie repelentne aniżeli pozostałe badane w tym doświadczeniu.

Tabela 6. Śmiertelność mszycy czereśniowej *Myzus cerasi* na czereśni w warunkach laboratoryjnych.

Kombinacja	**Procent martwych mszyc**
	48 godz.
Napar z ziela skrzypu	7,1 b
Napar z główek z czosnku	27,5 e
Mydło ogrodnicze potasowe	26,1 de
Napar z nasion gorczycy białej	23,1 cd
Wywar z Quassia Amara	63,4 g
Ekstrakt z nasion miodli indyjskiej	49,7 f
Napar z nasion gorczycy sarepskiej	21,5 c
Kontrolna	3,9 a

Tabela 7. Śmiertelność mszycy śliwowo-trzcinowej *Hyalopterus pruni* na śliwie w warunkach laboratoryjnych.

Kombinacja	**Procent martwych mszyc**
	48 godz.
Napar z ziela skrzypu	6,9 b
Napar z główek z czosnku	4,5 a
Mydło ogrodnicze potasowe	10,1 c
Napar z nasion gorczycy białej	21,4 e
Wywar z Quassia Amara	14,3 d
Ekstrakt z nasion miodli indyjskiej	22,6 e
Napar z nasion gorczycy sarepskiej	13,1 d
Kontrolna	4,1 a

Tabela 8. Wpływ zastosowania naparów i wywarów roślinnych na śmiertelność mszyc na drzewach jabłoni w doświadczeniu prowadzonym w gospodarstwie ekologicznym, w Nowych Rowiskach.

Kombinacja	Procent martwych mszyc*
Napar z ziela skrzypu	15,5 cd
Napar z główek czosnku	14,7 c
Mydło ogrodnicze potasowe z wrotyczem	33,7 e
Napar z nasion gorczycy białej	8,6 b
Wywar z drewna krzewu *Quassia Amara*	20,5 d
Ekstrakt z nasion miodli indyjskiej	35,1 e
Napar z nasion gorczycy sarepskiej	8,2 b
Kontrolna	2,2 a

*wyniki dotyczą dwu gatunków mszyc

Tabela 9. Nasilenie występowania mszyc Aphidoidea na jabłoni w Nowych Rowiskach w przeliczeniu na 1 drzewo.

Kombinacja	Liczba kolonii z żywymi mszycami po 3-ech zabiegach	% zmniejszenia liczby kolonii w stosunku do kontroli
Napar z ziela skrzypu	6,1	10,3
Napar z główek z czosnku	5,6	17,6
Mydło ogrodnicze potasowe	4,7	30,9
Napar z nasion gorczycy białej	5,0	26,5
Wywar z Quassia Amara	3,2	52,9
Ekstrakt z nasion miodli indyjskiej	2,3	66,2
Napar z nasion gorczycy sarepskiej	5,4	20,6
Kontrolna	6,8	-

W okresie dojrzewania owoców z każdej kombinacji doświadczenia pobrano losowo próbę minimum 400 jabłek, które szczegółowo przeglądano na obecność uszkodzeń spowodowanych przez mszycę jabłoniowo-babkową. W zależności od stopnia zdeformowania/uszkodzenia owocu uszkodzenia te dzielono na trzy grupy: słabe (fot. 9), średnie (fot. 10) i silne (fot. 11), zakładając, że uszkodzenia w stopniu słabym i średnim tylko nieznacznie obniżają jakość handlową plonu, natomiast uszkodzenia w stopniu silnymi - przynoszą duże straty w produkcji.

Tabela 10. Uszkodzenia owoców odmiany 'Topaz' przez mszycę jabłoniowo-babkową *Dysaphis plantaginea* (Pass.) w GE w Nowych Rowiskach.

Kombinacja	**% uszkodzonych owoców w stopniu**			
	silnym[1]	średnim[2]	małym[3]	**ogółem**
Napar z ziela skrzypu	9,8 ab	2,9 a	1,9 a	*14,6 ab*
Napar z główek czosnku	9,1 ab	2,8 a	2,3 a	*14,2 ab*
Mydło ogrodnicze potasowe z wrotyczem	6,5 ab	2,1 a	1,2 a	*9,8 ab*
Napar z nasion gorczycy białej	10,6 ab	3,5 a	1,6 a	*15,7 ab*
Wywar z drewna krzewu *Quassia amara*	8,2 ab	2,8 a	1,4 a	*12,4 ab*
Ekstrakt z nasion miodli indyjskiej	6,0 a	2,0 a	1,3 a	*9,3 a*
Napar z nasion gorczycy sarepskiej	10,2 ab	3,1 a	1,5 a	*14,8 ab*
Kontrolna	11,6 b	3,3 a	1,9 a	*16,8 b*

[1/] Owoce małe i zdeformowane o średnicy do 5,5 cm;
[2/] Owoce o średnicy 6,0-7,0 cm z mniejszymi oznakami żerowania mszyc;
[3/] Owoce powyżej 7,0 cm z niewielkimi śladami żerowania mszyc.

Podsumowanie i wnioski

1. W 2014 roku notowano duże nasilenie występowania mszyc na jabłoni (od kilku do kilkunastu kolonii/drzewo).
2. Spośród badanych preparatów dużą skuteczność w walce z mszycami wykazały: ekstrakt z nasion miodli indyjskiej i wywar z *Quassia amara.*
3. Pozostałe badane preparaty miały znacznie mniejszą i bardzo zróżnicowaną skuteczność w walce z mszycami w porównaniu z ekstraktem z nasion miodli indyjskiej i wywarem z *Quassia amara*.
4. W wyniku zastosowania na drzewach jabłoni ekstraktu z nasion miodli indyjskiej oraz Mydła Ogrodniczego Potasowego uzyskano najmniejszy procent owoców uszkodzonych w stopniu silnym.

Fot. 5 Kolonia mszycy czereśniowej

Fot. 6 Kolonia mszycy jabłoniowej

Fot. 7 Kolonia mszycy jabłoniowo-babkowej

Fot. 8 Kolonia mszycy śliwowo-trzcinowej

Fot. 9 Uszkodzenie owocu w stopniu słabym

Fot. 10 Uszkodzenie owocu w stopniu średnim

Fot. 11 Uszkodzenie owocu w stopniu silnym

STOSOWANIE METOD AGROTECHNICZNYCH W CELU OGRANICZENIA POPULACJI KWIECIAKA JABŁKOWCA *Anthonomus pomorum* (L.) W SADACH JABŁONIOWYCH PROWADZONYCH W SYSTEMIE EKOLOGICZNEJ PRODUKCJI OWOCÓW.

Kwieciak jabłkowiec *Anthonomus pomorum* (L.) jest groźnym szkodnikiem ekologicznych sadów jabłoniowych. Powszechnie występuje na terenie całego kraju i jest istotną przyczyną obniżenia plonu jabłoni. Szkodnik ten to chrząszcz z rodziny ryjkowcowatych o długości ok. 5 mm, z jasnymi plamami na brudno-szarych pokrywach. Samice kwieciaka w okresie pękania pąków kwiatowych jabłoni składają jaja do ich wnętrza. Rozwijające się tam larwy niszczą część generatywną paków a uszkodzone tak pąki nie rozwijają się i zasychają. W zniszczonych pąkach następuje przepoczwarczenie. Dorosłe chrząszcze wylatują od połowy maja, przez pewien czas żerują na liściach i zawiązkach owocowych, a następnie schodzą z drzew na spoczynek. Szkodliwość kwieciaka jest największa w latach słabego kwitnienia i zawiązywania owoców. Szkodnik ten bywa bardzo groźny w sadach ekologicznych. W sadach chronionych metodą konwencjonalną lub integrowaną kwieciak jest zwalczany przy okazji ochrony prowadzonej wczesną wiosną przeciwko innym szkodnikom. W sadownictwie ekologicznym brak jest możliwości ograniczania jego populacji. Celem badań było poszukiwanie takich sposobów.

Badania zrealizowano w sezonie wegetacyjnym 2014 roku, w dwóch sadach ekologicznych: w ESD w Nowym Dworze-Parceli oraz w Gospodarstwie Ekologicznym (GE) – Nowe Rowiska. W pierwszym obiekcie badawczym doświadczenie założono w kwaterze 9-letnich drzew jabłoni odmian ‘Pinova’ i ‘Topaz’, rosnących w rozstawie 3,5x3 m oraz 3x1 m., natomiast w drugim obiekcie doświadczalnym – na owocujących drzewach różnych odmian jabłoni, rosnących w rozstawie 6x4m.

W 2014 roku w obydwu sadach doświadczalnych kwieciak jabłkowiec wystąpił w bardzo małym nasileniu. Liczebność chrząszczy była bardzo niska i w żadnym z terminów nie osiągnęła progu zagrożenia. W porównaniu z latami ubiegłymi strząśnięto kilkakrotnie mniej chrząszczy (tab. 11 i 12). Podobną sytuację obserwowano podczas kwitnienia drzew (tab. 13) (fot. 12). Procent uszkodzonych kwiatów przez larwy kwieciaka był kilkakrotnie mniejszy (5,4) aniżeli w roku ubiegłym (22,5%). Z powodu niskiej populacji kwieciaka nie odłowił się on również w pułapki tekturowe zakładane na drzewa od maja do września (fot. 13 i 14) (tab. 14).

Tabela 11. Liczba chrząszczy strząśniętych na biała płachtę entomologiczną w latach 2010 – 2013 w sadach ekologicznych w Nowym Dworze-Parceli i Nowych Rowiskach.

Sad	Liczba chrząszczy				
	2010	2011	2012	2013	
Nowy Dwór-Parcela	24	30	101	109	Powyżej progu zagrożenia
Nowe Rowiska	20	28	10	38	

Tabela 12. Terminy lustracji oraz liczba strząśniętych chrząszczy kwieciaka jabłkowca *Anthonomus pomorum* (L.) na płachtę entomologiczną w dwu sadach ekologicznych.

Rozstawa / Data	Liczba chrząszczy				
	3,5 x 3 m	3 x 1 m	3 x 2,5 m	6 x 4 m	
3.03	0	0	-	-	Poniżej progu zagrożenia
11.03	0	0	0	1	
21.03	4	1	0	0	
2.04	1	0	1	3	
8.04	2	3	2	3	

Tabela 13. Uszkodzenia kwiatów jabłoni przez larwy kwieciaka jabłkowca.

Kwatera/sad	Procent uszkodzonych kwiatów [%]
Nowe Rowiska (3x2,5 m)	5,9
Nowy Dwór-Parcela (3,5x3 m)	4,3
Nowy Dwór-Parcela (3x1 m)	5,1

Tabela 14. Odłowy kwieciaka jabłkowca (*Anthonomus pomorum* L.) w pułapki chwytne, w Nowym Dworze-Parceli i Nowych Rowiskach.

Odmiana (rozstawa drzew)	Liczba odłowionych chrząszczy								
	13.05 – 5.06	5.06 – 13. 06	13.06 – 24.06	24.06 – 3.07	3.07 – 17.07	17.07 – 4.08	4.08 – 28.08	28.08 – 30.09	SUMA
Pinova (3,5 x 3 m)	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Pinova (3 x 1 m)	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Topaz (3,5 x 3 m)	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Topaz (3 x 1 m)	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Różne (4x4 m)	0	0	2	0	3	5	0	0	10

Podsumowanie i wnioski

1. W bieżącym roku kwieciak jabłkowiec wystąpił w bardzo małym nasileniu.
2. We wszystkich terminach lustracji, chrząszcze kwieciaka wystąpiły w liczbie poniżej progu zagrożenia.
3. Procent uszkodzonych kwiatów przez larwy kwieciaka w obydwu sadach był kilkukrotnie mniejszy niż w latach ubiegłych.
4. W opaskach z tektury falistej zakładanych na drzewa systematycznie w ciągu całego sezonu notowano bardzo niską liczebność chrząszczy
5. Dla uściślenia terminu schodzenia chrząszczy w pułapki chwytne konieczne są dalsze obserwacje
6. W ubiegłych latach najwięcej chrząszczy kwieciaka gromadziło się w pułapkach w czerwcu.
7. Zakładanie pułapek chwytnych wydaje się celowe w lata kiedy wystąpi wysoka populacja kwieciaka.

Fot. 12 Nieuszkodzone kwiaty jabłoni

Fot. 13 Pułapki tekturowe w Nowym Dworze

Fot. 14 Pułapki tekturowe na Nowych Rowiskach

OPRACOWANIE METOD ZAPOBIEGANIA WYSTĘPOWANIA I ZWALCZANIA PĘDRAKÓW CHRABĄSZCZA MAJOWEGO Melolontha melolontha (L.) Z WYKORZYSTANIEM ROŚLIN SILNIE AROMATYZUJĄCYCH I BIOPREPARATÓW, W EKOLOGICZNEJ PRODUKCJI MATERIAŁU SZKÓŁKARSKIEGO.

W ekologicznych szkółkach drzew owocowych jednym najgroźniejszych szkodników jest chrabąszcz majowy *Melolontha melolontha* (L.). Samice tego szkodnika składają jaja do gleby w czerwcu a po około trzech tygodniach wylęgają się larwy. Żerują one w warstwie ornej odżywiając się głównie korzeniami roślin. Największe szkody wyrządzają podczas drugiego stadium rozwojowego, to jest w fazie larwalnej (L1 – L3). Przy dużym nasileniu występowania mogą powodować ogromne straty. Próg zagrożenia dla tego szkodnika to 1 pędrak przypadający na powierzchni na $1m^2$.

Celem badań było poszukiwanie skutecznej metody zwalczania lub zapobiegania występowania pędraków chrabąszcza majowego w ekologicznych szkółkach drzewek owocowych. Doświadczenie, założone wiosną 2014 roku składało się z trzech części: polowej (fot. 15), wazonowej (fot. 16) i laboratoryjnej (fot. 17).

Część polową doświadczenia założono w Ekologicznej Szkółce Doświadczalnej w Nowym Dworze-Parceli. Teren szkółki, na którym założono doświadczenie, podzielono na 16 poletek. Z każdego poletka pobrano po cztery próby glebowe o objętości 0,02 m^3. Glebę przesiano, notując ilość znalezionych szkodników. Po wykonaniu analizy próbek gleby stwierdzono zagęszczenie larw chrabąszcza majowego zbliżone do progu zagrożenia. Na wytyczonych poletkach założono doświadczenie składające się z czterech kombinacji w czterech powtórzeniach. W pierwszej kombinacji do zwalczania szkodnika zastosowano preparat zawierający entomopatogeniczne nicienie *Heterorhabditis bacteriophora*. W dwóch kolejnych kombinacjach na poletkach wysiano grykę zwyczajną (*Fagopyrum esculentum*) odmiany Panda, stosując dwie głębokości uprawy gleby: płytką i głęboką. Uprawę płytką wykonano w szkółce okulantów (na poletku, na którym rosło co najmniej 100 podkładek zaokulizowanych w poprzednim roku). Uprawę głęboką zastosowano na sąsiadującym polu, bez podkładek. Czwarta kombinacja była kontrolą dla dwu wymienionych. Wyznaczono ją na poletku, na którym rosło co najmniej 100 podkładek zaokulizowanych w 2013 roku. Grykę wysiano wiosną a preparat nicieniowy zastosowano dwukrotnie: w czerwcu i sierpniu. Na zakończenie doświadczenia polowego, podczas wykopywania drzewek ze szkółki ekologicznej dokładnie zlustrowano glebę w każdej kombinacji. W kombinacjach, w których zastosowano wysiew gryki stwierdzono redukcję pędraków o około 67% a w kombinacji gdzie zastosowano preparat Nemasys G liczebność pędraków nie zmalała (tab. 15).

Tabela 15. Redukcja pędraków chrabąszcza majowego w szkółce okulantów.

Kombinacje	Liczba żywych pędraków	Redukcja [%]
Nemasys G	3	0,0
Gryka (płytka orka)	1	66,7
Gryka (głęboka orka)	1	66,8
Kontrolna	3	0,0

W związku z tym, że w warunkach polowych istnieje możliwość przemieszczania się pędraków w glebie pomiędzy kombinacjami dodatkowo założono doświadczenie wazonowe. Część wazonowa doświadczenia obejmowała trzy następujące kombinacje doświadczalne: preparat nicieniowy, wysiew gryki i kontrolę. Na każdą z nich składało się 12 pojemników (wazonów). Do każdego pojemnika posadzono dwuletnie drzewko śliwy i zaintrodukowano po dwa pędraki pozyskane z terenu Ekologicznego Sadu Doświadczalnego. Uzyskane w ten sposób zagęszczenie wyniosło 10 pędraków na 1 m^2 i znacznie przekroczyło próg zagrożenia. W październiku 2014 roku doświadczenie zlikwidowano przeglądając glebę z każdego pojemnika i notując liczbę żywych pędraków. Szczegółowe wyniki przedstawiono w tabeli 16.

Tabela 16. Redukcja pędraków chrabąszcza majowego w doświadczeniu wazonowym.

Kombinacje	**Liczba żywych pędraków**		**Redukcja [%]**
	maj	Październik	
Nicienie entomopatogeniczne	24	16	33,3
Gryka	24	14	41,7
Kontrolna	24	24	-

W doświadczeniu tym, po upływie 14 dni od zastosowania preparatu biologicznego, sprawdzono liczebność entomopatogenicznych nicieni w glebie. Wykonane analizy potwierdziły obecność nicieni w glebie, jednak ich liczba była zredukowana.

Laboratoryjną część badań wykonano w Pracowni Nematologii IO. Ze względu na zbyt późny dostęp do drugiego zaplanowanego preparatu biologicznego, doświadczenie laboratoryjne, w którym zastosowano grzyb entomopatogeniczny *Beauveria* spp. założono w późniejszym okresie. W pierwszej kolejności, to jest na przełomie sierpnia i września, przeprowadzono badania pilotażowe, w czasie których sprawdzono patogeniczność otrzymanego szczepu grzyba względem pędraków. Pobrane z Ekologicznego Sadu Doświadczalnego pędraki poddano najpierw trzytygodniowej kwarantannie dla wyeliminowania osobników słabych, uszkodzonych mechanicznie lub też zainfekowanych innymi organizmami patogenicznymi. Następnie namnożony grzyb *Beauveria* spp. zastosowano w postaci roztworu wodnego z zarodnikami w stężeniu 10^6. Dla oceny zjadliwości grzyba *Beauveria* spp. 20 pędraków, różniących się stadium larwalnym (L1 – L3), przemyto wodą destylowaną, a następnie zanurzano na 5 sekund w zawiesinie zarodników. Pędraki umieszczano następnie w zlewkach z 200 ml piasku poddanemu wcześniej procesowi autoklawowania, i pozostawiono w temperaturze pokojowej. Po 4 tygodniach od momentu założenia doświadczenia stwierdzono, że 17 spośród 20 pędraków (85%) zostało zainfekowanych grzybem *Beauveria* spp. Martwe pędraki zostały porośnięte grzybnią *Beauveria* spp. a infekcja grzybowa dotyczyła wszystkich stadiów larwalnych (L1-L3).

Po wykonaniu doświadczenia pilotażowego założono doświadczenie laboratoryjne składające się z 3 kombinacji po 40 pędraków:

- Kombinacja pierwsza: zastosowanie roztworu wodnego o stężeniu zarodników grzyba *Beauveria* spp. równym 10^4
- Kombinacja druga: zastosowanie roztworu wodnego o stężeniu zarodników grzyba *Beauveria* spp. równym 10^6,

– Kombinacja kontrolna - pędraki przemyto wodą destylowaną.

W każdej kombinacji znajdowały się następujące stadia pędraków:

- 5 szt. pędraków w stadium larwalnym L1
- 20 szt. pędraków w stadium larwalnym L2
- 15 szt. pędraków w stadium larwalnym L3

Wszystkie pędraki umieszczono w osobnych zlewkach wypełnionych 200 ml piasku poddanemu wcześniej procesowi autoklawowania. Zlewki z piaskiem w kombinacji 1 i 2 podlano 20 ml zawiesiny zarodników o odpowiednim stężeniu (kombinacja 1 – stężenie zarodników 10^4, kombinacja 2 – stężenie zarodników 10^6), natomiast do podlania piasku w zlewkach w kombinacji kontrolnej użyto 20 ml wody destylowanej. Doświadczenie przeprowadzono w temperaturze pokojowej. W celu utrzymania odpowiedniej wilgotności podłoża, raz w tygodniu zlewki podlewano wodą destylowaną. Pędraki karmiono burakiem ćwikłowym przemytym wodą destylowaną.

Po 38 dniach od momentu założenia doświadczenia odnotowano łącznie 13 zainfekowanych pędraków. Większość martwych pędraków zaobserwowano w zlewkach podlanych zawiesiną zarodników o stężeniu 10^6 (27,5%). Pierwsze zainfekowane pędraki zaobserwowano już po 2 tygodniach, natomiast najwięcej martwych pędraków stwierdzono w ostatnim tygodniu obserwacji (6 szt.). Infekcja grzybowa dotyczyła wszystkich stadiów larwalnych (L1-L3) (tab. 17).

Tabela 17. Liczba zainfekowanych pędraków po zastosowaniu różnych stężeń zawiesiny zarodników w poszczególnych terminach obserwacji.

Termin obserwacji	**Kombinacja doświadczalna**	**Liczba martwych pędraków w poszczególnych stadiach larwalnych**			**Ogólna liczba martwych pędraków**
		L1	L2	L3	
13.10.2014 (1 tydzień po założeniu doświadczenia)	Stężenie zarodników 10^4	0	0	0	0
	Stężenie zarodników 10^6	0	0	0	0
	Kontrola	0	0	0	0
20.10.2014 (2 tygodnie po założeniu doświadczenia)	Stężenie zarodników 10^4	0	0	0	0
	Stężenie zarodników 10^6	0	0	1	1
	Kontrola	0	0	0	0
27.10.2014 (3 tygodnie po założeniu doświadczenia)	Stężenie zarodników 10^4	0	0	0	0
	Stężenie zarodników 10^6	1	2	1	4
	Kontrola	0	0	0	0
03.11.2014 (4 tygodnie po założeniu doświadczenia)	Stężenie zarodników 10^4	0	1	0	1
	Stężenie zarodników 10^6	0	1	0	1
	Kontrola	0	0	0	0
12.11.2014 (5,5 tygodnia po założeniu doświadczenia)	Stężenie zarodników 10^4	1	0	0	1
	Stężenie zarodników 10^6	1	2	2	5
	Kontrola	0	0	0	0
	Razem	3	6	4	13

Podsumowanie i wnioski

1. Preparat Nemasys G, zawierający entomopatogeniczne nicienie *Heterorhabditis bacteriophora* nie jest skuteczny w zwalczaniu i zapobieganiu występowania pędraków chrabąszcza majowego.
2. Stosowanie wysiewu gryki zwyczajnej (*Fagopyrum esculentum*) ogranicza liczebność pędraków chrabąszcza majowego i zapobiega ich występowaniu w glebie na zadowalającym poziomie
3. Grzyb owadobójczy *Beauveria* spp. ogranicza liczebność pędraków chrabąszcza majowego, niezależnie od stadium wylinki. Skuteczność grzyba *Beauveria* spp. zależna jest od stężenia zawiesiny zarodników i metody jej aplikacji.

W dalszych badaniach należałoby ustalić optymalną temperaturę przeprowadzanego zabiegu, warunkującą prawidłowy rozwój grzyba *Beauveria* spp. i tym samym efektywność jego działania. Niezbędne jest także przeprowadzenie badań nad optymalizacją metody aplikacji grzyba. Bezpośrednie zanurzanie pędraków w zawiesinie zarodników grzyba jest skuteczne, jednakże niemożliwe do zrealizowania w warunkach polowych. Podlewanie podłoża powoduje wydłużenie czasu przeprowadzanego doświadczenia ze względu na rozproszenie zarodników i tym samym utrudniony ich kontakt z pędrakiem. Skuteczna metoda aplikacji powinna zapewniać wysoki stopień prawdopodobieństwa kontaktu zarodników grzyba *Beauveria* spp. z pędrakami

Fot. 15 Widok na szkółkę ekologiczną

Fot. 16 Widok na doświadczenie wazonowe

Fot. 17 Doświadczenie laboratoryjne

Fot. 18 Kombinacja: Gryka z głęboką uprawą gleby

Fot. 19 Pędrak chrabąszcza – dośw. wazonowe

Fot. 20 Martwe pędraki przerośnięte grzybem

Fot. 21 Martwy pędrak przerośnięty grzybem

Zalecenia dla praktyki wynikające z badań podstawowych prowadzonych w 2014 roku na rzecz rolnictwa ekologicznego w zakresie sadownictwa

1. Do zwalczania nasionnicy trześniówki w sadach czereśniowych przydatny jest wyciąg z nasion miodlii indyjskiej (*Azadirachta indic*a L.)*, zastosowany trzykrotnie w dawce 3 l/ha. Jednakże preparat ten może być stosowany jedynie jako środek ograniczający robaczywienie owoców, ale nie jako całkowicie je eliminujący. W związku z tym obecnie do ekologicznej uprawy czereśni należy wybierać wyłącznie odmiany wczesne, dojrzewające od I do III tygodnia dojrzewania, których owoców nie zasiedlają larwy nasionnicy trześniówki.
2. Okrywanie gleby folią skutecznie ogranicza liczebność populacji nasionnicy trześniówki i ma pozytywny wpływ na redukcję liczby owoców zasiedlonych przez larwy nasionnicy. Równie skuteczną metodą ograniczania strat w plonie czereśni jest izolowanie siatką o bardzo małych oczkach (<1mm) całych drzew. Obie metody należy stosować przed wylotem much nasionnicy trześniówki.
3. W zwalczaniu mszyc w ekologicznych sadach dużą skuteczność wykazują 2 preparaty roślinne: ekstrakt z nasion miodli indyjskiej (*Azadirachta indic*a L.)***** i wywar z drewna *Quassia amara* L.*****.***
4. Aby uniknąć szkód wyrządzanych przez kwieciaka jabłkowca (*Anthonomus pomorum* L.) należy prowadzić staranny monitoring szkodnika w sadzie. W lata jego dużej presji należy w czerwcu zakładać na pnie drzew opaski z tektury falistej.
5. W celu ograniczenia szkód wyrządzanych przez pędraki *Melolontha melolontha* (L.) w sadach i szkółkach ekologicznych należy wysiewać grykę. Jednoroczne wyniki polowe i laboratoryjne, dotyczące ochrony biologicznej drzew owocowych oraz szkółek przed tymi szkodnikami, nie upoważniają do sformułowania obiektywnych wniosków i opracowania innych zaleceń dla praktyki sadowniczej. Minimalnym okresem badań upoważniającym do wydania odpowiedniego zalecenia są 3 lata.

***/-** wyciąg z nasion miodlii indyjskiej (*Azadirachta indic*a L.) jest dozwolony do stosowania w rolnictwie ekologicznym w krajach UE w postaci gotowego preparatu o nazwie NeemAzal-T/S. W Polsce preparat ten można zastosować po uzyskaniu zezwolenia z Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi lub z Jednostek Certyfikujących w Rolnictwie Ekologicznym.

****/-** Kwasyny zawarte w wywarze z drewna *Quassia amara* L. są dozwolone do stosowania w rolnictwie ekologicznym w krajach UE. W Polsce można je zastosować po uzyskaniu zezwolenia z Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi lub z Jednostek Certyfikujących w Rolnictwie Ekologicznym.