

SPRAWOZDANIE

z badań podstawowych prowadzonych w 2022 roku
na rzecz rolnictwa ekologicznego

Kierownik Projektu: dr Małgorzata Tartanus

Koordinator projektu: dr hab. Eligio Malusá prof. IO

Sadownictwo metodami ekologicznymi:

Badania i ocena substancji podstawowych stosowanych w ochronie roślin sadowniczych w uprawie ekologicznej. Opracowanie przewodnika w zakresie rodzaju i sposobu stosowania substancji podstawowych w rolnictwie ekologicznym, z uwzględnieniem dotychczasowych badań i opracowań oraz dostępnej wiedzy, zgodnego z przepisami dotyczącymi środków ochrony roślin;

Zastosowanie substancji podstawowych jako element zwiększający skuteczność metod ograniczających populację nasionnic oraz chrabąszcza majowego

na podstawie § 8 ust. 1 pkt 2, ust. 2 pkt 2 i ust. 10 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 lipca 2015 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. poz. 1170, z późn. zm.)

decyzja Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia 11.04.2022 r., nr DEJ.re.027.3.2022

**DYREKTOR
INSTYTUTU OGRODNICTWA**

.....
Prof. dr hab. Dorota Konopacka

Wykonawcy: Pracownicy Zakładu Ochrony Roślin, Pracownia Entomologii

Skierniewice, 2022

Wstęp

1 grudnia 2019 r. Komisja Europejska opublikowała komunikat w sprawie europejskiego zielonego ładu. Ta nowa unijna strategia wzrostu, ma przekształcić Unię w neutralne klimatycznie, sprawiedliwe i dostatnie społeczeństwo o nowoczesnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce. Europejski Zielony Ład to plan **zbudowania zrównoważonej gospodarki UE. To plan przeprowadzenia transformacji**, która będzie sprawiedliwa i sprzyjająca włączeniu społecznemu i sprostą pojawiającym się wyzwaniom klimatycznym. Europejski Zielony Ład zawiera zestawienie działań, które mają umożliwić bardziej efektywne wykorzystanie zasobów dzięki przejściu na czystą gospodarkę o obiegu zamkniętym, powstrzymaniu zmiany klimatu, przeciwdziałaniu utracie różnorodności biologicznej i zmniejszeniu poziomu zanieczyszczeń.

Zaproponowane działania w ramach zielonego ładu obejmują wszystkie sektory gospodarki. Jest to kompleksowe podejście, które jest jeszcze stale rozwijane. Przedkładane są nowe inicjatywy legislacyjne, które pośrednio bądź bezpośrednio mają przyczynić się do celu nadrzędnego. Oprócz nowych inicjatyw należy pamiętać, że modyfikowane, uzgadniane i konsultowane są wnioski legislacyjne już uruchomione. Planowane obszary, w których podjęte lub podejmowane będą działania to klimat, energia, rolnictwo, przemysł, środowisko i oceany, transport, finanse i rozwój regionalny oraz badania naukowe i innowacje. W ramach tych działań szczególnie miejsce znalazł ekologiczny system produkcji żywności.

Ze względu na właściwości prozdrowotne owoców (Stobdan i in., 2012) oraz narastające zainteresowanie wytwarzaniem zdrowej, wolnej od pozostałości środków ochrony roślin żywności, największym wyzwaniem dla producentów jest ochrona przed szkodnikami uszkadzającymi owoce. Do tej grupy szkodników zaliczane są nasionnice, między innymi nasionnica trześniówka *Rhagoletis cerasi*, występująca przede wszystkim na czereśni i wśni, a od kilku już lat również na jagodzie kamczackiej oraz nasionnica rokitnikowa *Rhagoletis batava*, która jest nowym zagrożeniem dla rokitnika w Polsce (Tartanus i in., 2018, 2019a, 2019b, 2019c, 2020a). Ich larwy żerują w owocach, niszcząc je i pozbawiając wartości handlowej. Problemem w zwalczaniu tej grupy jest nie tylko brak odpowiednich środków do stosowania w produkcji ekologicznej, ale także to, że w tym przypadku najdłużej na działania ograniczające są wystawione osobniki dorosłe czyli muchówki. Praktycznie nie ma możliwości jakiegokolwiek oddziaływania na stadium na larwy, które cały swój rozwój przechodzą w owocu. Również w produkcji konwencjonalnej jest mocno ograniczony asortyment środków dozwolonych do stosowania, a na niektórych uprawach jest ich brak, dlatego też z roku na rok rośnie populacja szkodnika.

Larwy żyjące w glebie, a szczególnie larwy chrabąszcza majowego nazywane pędrakami stały się poważnym problemem w produkcji roślinnej ze względu na dużą szkodliwość oraz na trudności w ich zwalczaniu. Populacje chrabąszcza majowego są nadal liczne w uprawach ogrodniczych, największe szkody wyrządzają w szczególności na plantacjach truskawek (Łabanowska i Olszak, 2003), jak również i w leśnictwie (Sukovata i in. 2015; Skrzecz i in. 2014), w Polsce i również w Europie np. w Szwajcarii (Kessler i inni, 2004) i na Węgrzech (Lakatos i Tóth, 2006) oraz w krajach sąsiadujących z Polską między innymi w Niemczech (Wagenhoff, i in., 2014) i w Czechach (Muška, 2006). Oprócz różnych metod, które mogą być zastosowane do kontroli pędraków na plantacjach (Malusà i in., 2020; Tartanus i in.,

2021), strategia obejmująca kontrolę osobników dorosłych, które żerują na drzewach w lasach, pozwoliłaby na zmniejszenie liczby składanych jaj, a tym samym liczby pędraków. Opracowaliśmy pułapkę świetlną (Tartanus i Malusà 2020) która okazała się skuteczna w odławianiu osobników dorosłych oraz zidentyfikowaliśmy model prognostyczny pozwalający przewidzieć czas wylotu osobników dorosłych (Malusà i in. 2020). Aby zwiększyć skuteczność wabienia pułapki należy jednak poszerzyć okres jej działania, gdyż światło wabi owady tylko w nocy, a możliwą opcją jest zastosowanie substancji lotnych do wabienia ich również w ciągu dnia. Zastosowanie pułapek w środowisku naturalnym (lasy) pozwoli na zmniejszenie ryzyka znalezienia w produktach ekologicznych pozyskiwanych z runa leśnego ze stanowisk naturalnych substancji chemicznych niedopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym, które obecnie są stosowane w lasach do zwalczania tego szkodnika.

Cel badania:

Celem projektu było zmniejszenie ryzyka wystąpienia szkód powodowanych przez nasionnice (rokitnikową lub trześniówkę) i chrabąszcza majowego, poprzez: a) dostosowywanie nowych oraz optymalizacja już istniejących pułapek do masowych odłowów nasionnic z wykorzystaniem substancji podstawowych; b) optymalizacja pułapek do masowych odłowów chrząszczy chrabąszcza majowego z wykorzystaniem substancji podstawowych; c) zwiększenie transferu wiedzy poprzez opracowanie przewodnika stosowania dozwolonych substancji podstawowych w ekologicznych uprawach sadowniczych. Użycie substancji podstawowych w ograniczaniu wymienionych szkodników pozwala na zastosowanie strategii „Przywab i zabij”.

Pierwsze podzadanie to dalsze prace nad ograniczaniem populacji nasionnic. Ważnym elementem strategii ich zwalczania jest oddziaływanie na osobniki dorosłe bez względu na uprawę na jakiej występują. Przeprowadzono prace nad zoptymalizowaniem formułacji atraktantów opartych na substancji podstawowej (wodorofosforan amonu) i zastosowaniem jej w pułapkach do odłowu nasionnicy rokitnikowej (*Rhagoletis batava*), które w poprzednim sezonie wykazały dobrą skuteczność. Ponadto testowane były różne struktury pułapek i nośniki wabiące, aby wzmocnić kontrolowane uwalnianie substancji podstawowej, co ma wydłużyć czas działania pułapek i zmniejszyć potrzebę ich wymiany przez rolników.

Kolejne podzadanie to optymalizacja pułapek do masowego odłowu chrząszczy chrabąszcza majowego. W przypadku tych pułapek nie została jeszcze ustalona ich minimalna liczba do wywieszenia na danej powierzchni, aby mogły skutecznie odławiać chrząszcze. Problemem do rozwiązania jest również lokalizacja pułapek do masowych odłowów ze względu na to iż chrząszcze swoje dzienne żery prowadzą na drzewach, szczególnie dębach. Z tego powodu ważne jest przeprowadzenie badań na dużą skalę, testujących pułapki świetlne ulepszone poprzez dodanie substancji podstawowej (sacharoza) wraz z inną potencjalną substancją podstawową (aromat używany do przygotowywania żywności) w celu zwiększenia skuteczności wabienia również w ciągu dnia.

Trzecim celem projektu jest zwiększenie wiedzy rolników ekologicznych i doradców na temat metod zwalczania szkodników, który jest również ważnym elementem wniosku. Współpraca z producentami jest najlepszą i najbardziej efektywną metodą transferu wyników badań z nauki do praktyki. W ramach tego podzadania przygotowano film instruktażowy na

temat prawidłowego monitoringu nasionnic występujących w uprawach sadowniczych oraz zastosowania pułapek do masowych odłowów do ograniczania populacji nasionnicy rokitnikowej. Na spotkaniu warsztatowym dla producentów owoców ekologicznych przedstawiono w formie prezentacji wyniki uzyskane w projektach finansowanych przez MRiRW w ramach badań na rzecz rolnictwa ekologicznego.

PODZADANIE 1

Zastosowanie substancji podstawowych jako element zwiększający skuteczność metod ograniczających populację nasionnic oraz chrząszcza majowego

Badania były podzielone na podzadania. Pierwsze z nich dotyczyło ograniczania populacji nasionnic poprzez dostosowywanie nowych oraz optymalizację już istniejących pułapek do masowych odłowów z wykorzystaniem substancji podstawowych. Obserwacje początku lotu much nasionnic prowadzono przy pomocy standardowych żółtych pułapek lepowych, a na jednej z plantacji wykorzystano elektroniczny system (testowany w poprzednim roku) do monitorowania tego szkodnika. Pomogło to w ustaleniu optymalnych terminów zastosowania wybranych substancji i nowo opracowywanych metod z wykorzystaniem pułapek do masowych odłowów muchówek z wabiącą substancją podstawową. Wodorofosforan amonu był badany w porównaniu do produktów komercyjnych w celu opracowania programu zwalczania nasionnic z wykorzystaniem różnych produktów. Przeprowadzono również testy polowe w celu optymalizacji liczby i sposobu rozmieszczenia pułapek na plantacji potrzebnych do efektywnego odławiania muchówek nasionnic.

Kolejne podzadanie to optymalizacja pułapek do masowych odłowów chrząszczy chrząszcza majowego. Wykorzystanie efektywnych pułapek do odłowu może skutecznie ograniczać populacje chrząszczy a przez to również larw w glebie. Pułapki odławiają zarówno samice, jak i samce. Mniej samic w populacji może oznaczać mniej jaj złożonych do gleby i mniej larw. Jednak pułapki wymagają optymalizacji co do liczby i lokalizacji ich rozwieszania, aby skutecznie mogły działać. Przeprowadzono również próbę zwiększenia efektywności przywabiania chrząszczy poprzez dodanie substancji podstawowej działającej jako atraktant.

Ostatnim zaplanowanym podzadaniem było upowszechnianie wyników badań uzyskanych w projekcie poprzez przygotowanie krótkiego filmu dotyczącego stosowania pułapek do masowych odłowów nasionnic oraz przedstawienie wyników uzyskanych w projekcie w formie prezentacji na bezpośrednim spotkaniu z producentami.

1A. Dostosowywanie nowych oraz optymalizacja już istniejących pułapek do masowych odłowów nasionnic z wykorzystaniem substancji podstawowych

W projekcie przeprowadzono badania polegające na dopracowaniu odpowiedniego atraktantu do odłowu nasionnicy rokitnikowej na bazie wodorofosforanu amonu oraz przeprowadzenie prób masowego ich odławiania z użyciem przygotowanych samodzielnie z tym atraktantem w porównaniu do pułapek komercyjnych.

1A.1. Przygotowanie odpowiedniego atraktantu na bazie wodorowęglanu amonu do odławiania nasionnic oraz ocena w odławianiu różnych gatunków nasionnic

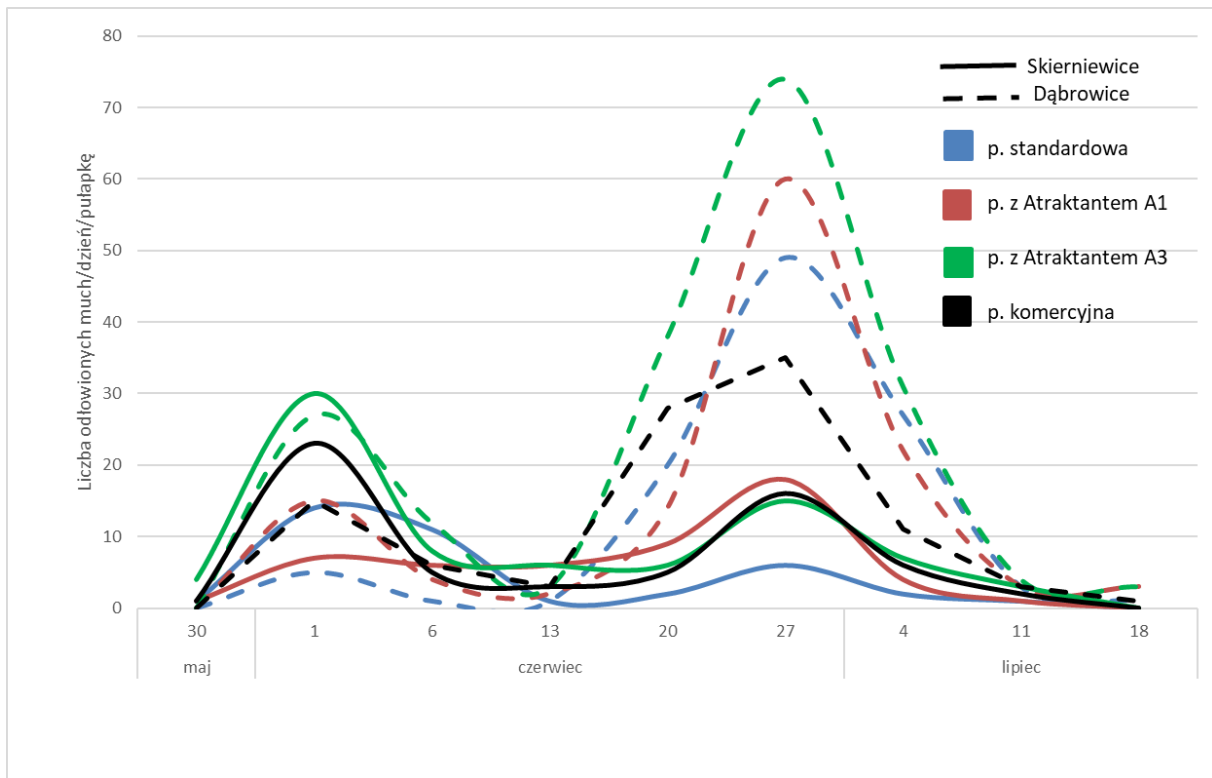
1A.1a. Opis atraktantów i przygotowania

W ramach umowy badawczej przygotowano eksperymentalne wersje dyspenserów feromonowych w postaci polietylenowych ampułek zawierających nośnik mineralny i roztwór atraktantu do wykorzystania w pułapkach feromonowych. Do odłowu *Rhagoletis batava* wykorzystano analogiczny atraktant jak w przypadku *Rhagoletis cerasi*. Rezultaty testów w 2021 pozwoliły wyodrębnić najbardziej efektywną eksperymentalną kompozycję na bazie wodno-alkoholowego roztworu octanu amonu i chlorowodoru trimetyloaminy, którą wykorzystano jako atraktant referencyjny (A1). Dodatkowo przygotowano dwie wersje kompozycji wzbogacone o dichlorowodorek putrescyny i węglan amonu w różnych stężeniach (A2 i A3).

1A.1b. Ocena efektywności przygotowanych atraktantów w odławianiu różnych gatunków nasionnic w celu monitoringu

Efektywność przygotowanych atraktantów w odławianiu różnych gatunków nasionnic testowano w czterech lokalizacjach w okolicach Skierniewic (Skierniewice, Dąbrowice, Dębowa Góra, Józefatów) oraz na czterech uprawach sadowniczych (czereśnia, wiśnia, jagoda kamczacka, rokitnik). Na czereśni i jagodzie kamczackiej monitorowano nasionnicę trześniówkę (*Rhagoletis cerasi*), na wiśni - nasionnicę trześniówkę (*Rhagoletis cerasi*) i nasionnicę wschodnią (*Rhagoletis cingulata*), a na rokitniku nasionnicę rokitnikową (*Rhagoletis batava*). Pułapki w sadach lub na plantacjach rozwieszono 25 maja i następnie systematycznie na początku dwa razy w tygodniu, a po rozpoczęciu regularnego lotu muchówek jeden raz w tygodniu kontrolowano liczbę odławiających się much, aż do końca ich lotu. Jako pułapki referencyjne zastosowano: standardową żółtą pułapkę lepową oraz pułapkę komercyjną firmy Probedelt ConeTrap z atraktantem dla *Ceratitis capitata*. Wyniki zestawiono w Tabeli 1 oraz na Wykresach 1-2.

Wykres 1. Dynamika lotu nasionnicy trześniówki na czereśni w 2022 roku



Wykres 2. Dynamika lotu i skład gatunkowy odłowów nasionnic na wiśni w 2022 roku, w lokalizacji Józefatów

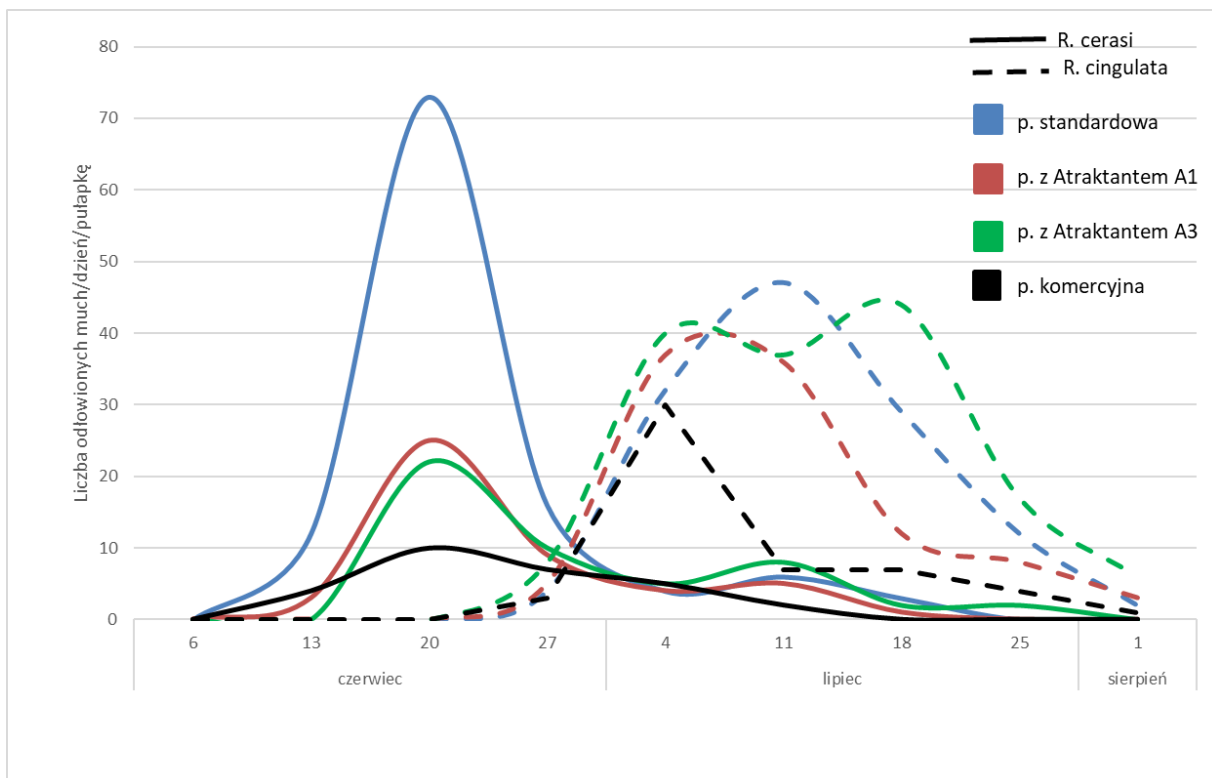


Tabela 1. Odłowy różnych gatunków nasionnic na poszczególnych uprawach

Lokalizacja	Pułapka z atraktantem:		Pułapka lepowa (żółta)	Pułapka komercyjna
	A1	A3		
Czereśnia (<i>R. cerasi</i>)				
Skierniewice	52	79	38	61
Dąbrowice	123	192	107	102
Wiśnia (<i>R. cerasi</i> + <i>R. cingulata</i>)				
Dębowa Góra	45	77	171	68
Józefatów	47	49	114	28
Jagoda kamczacka (<i>R. cerasi</i>)				
Dąbrowice	2	16	5	21
Rokitnik (<i>R. batava</i>)				
Dąbrowice	18	10	29	1

Generalnie badane atraktanty odławiały wszystkie gatunki nasionnic (Tabela 1). W bieżącym sezonie na drzewach czereśni w obu badanych lokalizacjach odławiano głównie muchówki nasionnicy trześniówki, populacja nasionnicy wschodniej była bardzo mało liczna (odłowiono tylko pojedyncze muchówki tego gatunku). Początek lotu tego gatunku zarówno w sadzie zlokalizowanym w Skierniewicach, jak i w sadzie w Dąbrowicach rozpoczął się 30 maja 2022 roku. Również w obu lokalizacjach zaobserwowano dwa szczytowe piki lotu muchówek: pierwszy około 1 czerwca gdzie średnio na pułapkę notowano 30 szt. i drugi około 27 czerwca w Skierniewicach notowano ok. 20 szt. na pułapkę/tydzień, a w lokalizacji Dąbrowice znacznie więcej bo ponad 70 szt. na pułapkę/tydzień (Wykres 1). Na tej uprawie zarówno atraktant A1 jak i A3 odłowiły więcej muchówek nasionnicy trześniówki niż pułapki referencyjne (żółta pułapka lepowa oraz pułapka komercyjna) i atraktant A3 nieco więcej niż A1 (Tabela 1).

Na wiśni pierwsze muchówki nasionnicy trześniówki odnotowano 6 czerwca 2022, a muchówki nasionnicy wschodniej zaczęły swój lot nieco później 26 czerwca. W lokalizacji Dębowa Góra pułapki testowano na wiśniach odmiany Groniasta, której owoce dojrzewają wcześniej bo już około połowy lipca. Być może dlatego we wszystkich pułapkach w tej lokalizacji odnotowano tylko muchówki nasionnicy trześniówki. Podobnie jak na czereśni atraktant A3 odłowił nieco więcej muchówek niż A1 i pułapka komercyjna, natomiast mniej niż pułapka lepowa (Tabela 1). W lokalizacji Józefatów na wiśni odmiany Łutówka odnotowano obydwa gatunki nasionnic: nasionnicę trześniówkę i nasionnicę wschodnią. Intensywny lot muchówek nasionnicy trześniówki trwał od 6 czerwca do 27 czerwca a następnie systematycznie liczba much spadała aż do zera w drugiej połowie lipca. Natomiast lot muchówek nasionnicy wschodniej trwał od 27 czerwca aż do 1 sierpnia (Wykres 2). Pułapki z atraktantami A1 i A3 odłowiły więcej muchówek niż pułapka komercyjna, ale mniej niż pułapka lepowa (Tabela 1).

Podsumowując obydwa badane atraktanty były efektywne w odławianiu muchówek nasionnicy trześniówki, wschodniej i rokitnikowej. Nie stwierdzono różnic między nimi w określeniu początku lotu muchówek, a jedynie niewielkie różnice wystąpiły w liczbie odłowionych

muchówek (atraktant A3 odłowił ich nieco więcej).

1A.2. Ocena atraktantu w masowych odłowach much wybranego gatunku nasionnicy

W bieżącym roku z pułapkami do masowych odłowów much nasionnicy rokitnikowej testowano dwa nowe atraktanty (A2 i A3) przygotowane w ramach projektu, a które wykazały wysoką skuteczność w odławianiu tego gatunku w poprzednim roku badań. W celu zwiększenia ich efektywności zastosowano je z roztworem przygotowanym z mieszanki potencjalnej substancji podstawowej (drożdże piekarnicze) i zarejestrowanej substancji podstawowej (sacharoza) w składzie 10 g drożdży +2,2 g cukru na 1 l wody (RD). Ponadto, przygotowano atraktant z drugą substancją podstawową, wodorofosforan amonu z 4% roztworem wodnym (WA), stosowaną z dobrym skutkiem w latach poprzednich. Roztwory wlewane były do butelki plastikowej ze specjalnie przygotowanymi otworami w górnej jej części, a następnie wkładany był odpowiedni atraktant. Jako pułapki referencyjne użyto żółte pułapki lepowe i pułapki komercyjne firmy Probodelt ConeTrap z atraktantem dla *Ceratitis capitata*. Badania przeprowadzono na plantacjach rokitnika w dwóch lokalizacjach: Przezmark k/Malborka (woj. pomorskie) i Pereszczówka k/Międzyrzeczka Podlaskiego (woj. lubelskie). Pułapki zostały zawieszane tuż przed początkiem lotu muchówek nasionnicy rokitnikowej tj. 22 czerwca 2022 roku w Przezmarku i 27 czerwca 2022 roku w Pereszczówce. Pułapki rozwieszane były naprzemiennie w każdym rzędzie w odległości co około 18 m (ok. 120 pułapek/ha). Oceny efektywności dokonano w dniu 17 sierpnia 2022 roku w lokalizacji Pereszczówka i 22 sierpnia w lokalizacji Przezmark, licząc liczbę odłowionych muchówek w każdej kombinacji oraz oceniając procent uszkodzonych owoców (8 x 100 owoców z każdej kombinacji). Wyniki zestawiono w Tabeli 2.

Tabela 2. Efektywność odłowów nasionnicy rokitnikowej na rokitniku w masowych pułapkach 2022 roku

Kombinacje	Liczba odłowionych much/30 pułapek /sezon	Liczba uszkodzonych owoców	Procent (%) uszkodzonych owoców	Skuteczność wg. wz Abbotta*
Pereszczówka				
Kontrola + Pułapki lepowe	165	90	22,5	-
Roztwór WA	49	31	7,7	65,6
Roztwór WA + atraktant A2	18	59	7,7	65,6
Roztwór WA + atraktant A3	30	31	14,7	34,4
Roztwór WA + roztwór RD	38	44	11,0	51,1
Roztwór RD + atraktant A2	73	28	7,0	68,9
Roztwór RD + atraktant A3	181	18	4,5	80,0
Roztwór RD	38	63	15,7	30,0

Pułapka komercyjna	199	51	12,7	43,3
Przezmark				
Kontrola + Pułapki lepowe	531	195	48,7	-
Roztwór WA	249	123	30,7	36,9
Roztwór WA + atraktant A2	76	115	28,7	41,0
Roztwór WA + atraktant A3	139	105	26,2	46,1
Roztwór WA + roztwór RD	83	63	15,7	67,7
Roztwór RD + atraktant A2	26	101	25,2	48,2
Roztwór RD + atraktant A3	43	90	22,5	53,8
Roztwór RD	66	141	35,2	27,7
Pułapka komercyjna	667	97	24,2	50,2

*Skuteczność wyznaczona procentem uszkodzonych owoców

Wszystkie zastosowane kombinacje produktów i atraktantów odławiały muchówki nasionnicy rokitnikowej w obu lokalizacjach. W lokalizacji Przezmark notowano zdecydowanie większą populację tego szkodnika niż na plantacji zlokalizowanej w Pereszczówce.

W lokalizacji Pereszczówka sumarycznie na 30 pułapek między 100 a 200 szt. muchówek odłowiły pułapki komercyjne (199 szt.), następnie roztwór drożdży RD i atraktant A3 (181 szt.) i żółte pułapki lepowe (165 szt.). Między 50 a 100 szt. muchówek – pułapka zawierająca roztwór RD i atraktant A2, pozostałe odłowiły mniej niż 50 szt. Zastosowanie roztworu RD i atraktantu A3 było ponad 2-krotnie efektywniejsze w odławianiu muchówek niż zastosowanie tego samego roztworu z atraktantem A2 i prawie 6-krotnie efektywniejsze od samego roztworu RD. Natomiast zastosowanie roztworu wodorofosforanu amonu (WA) z atraktantami nie zwiększyło efektywności działania pułapek w tej lokalizacji. Wyniki odłowów much nie miały proporcjonalnego odzwierciedlenia w liczbie uszkodzonych owoców. Najmniej uszkodzonych owoców odnotowano na roztworze RD z atraktantem A3 a skuteczność wyznaczona procentem uszkodzonych owoców w stosunku do kontroli na tej kombinacji wniosła ok. 80%. Mniej skuteczne okazały się roztwór RD + atraktant A2 (68,9%), roztwór WA, roztwór WA + atraktant A2 (65,6%) oraz roztwór WA + roztwór RD (51,1%). Pozostałe kombinacje nie osiągnęły progów 50% skuteczności.

W lokalizacji Przezmark otrzymano nieco inne wyniki. Sumarycznie na 30 pułapek między 500 a 1000 szt. muchówek odłowiły pułapki komercyjne (667 szt.) i pułapki lepowe (531 szt.), między 100 a 500 szt. pułapki z roztworem WA (249 szt.) i pułapki z roztworem WA + atraktant A3 (139 szt.), między 50 a 100 szt. roztwór WA + roztwór RD (83 szt.), roztwór WA + atraktant A2 (76 szt.) i roztwór RD (66 szt.). Natomiast inaczej rozkładała się skuteczność zastosowanych pułapek wyrażona procentem uszkodzonych owoców w stosunku do kontroli. Skuteczność powyżej 50% uzyskały roztwór WA + roztwór RD (67,7%), roztwór RD +

atraktant A3 (53,8) i pułapki komercyjne (50,2%).

Podsumowując, mimo że nie otrzymano klarownych wyników świadczących o tym, że dodatnie atraktantów do stosowanych wcześniej pułapek zawierających roztwór wodorofosforanu amonu zwiększa ich skuteczność to kierunek badań wydaje się słuszny. Na otrzymane w tym sezonie wyniki mogło mieć wpływ wiele różnych czynników w tym na przykład warunki atmosferyczne. Panujące wysokie temperatury i susza w czasie kiedy pułapki znajdowały się na plantacjach powodowały szybkie odparowywanie roztworów wodnych co mogło uniemożliwiać ich efektywne rozprzestrzenianie się zapachowych substancji. Ocena liczby odłowionych muchówek szczególnie w pułapki z roztworami jest obciążona dość istotnym błędem. W pułapkach opartych na roztworach wodnych i przy wysokiej temperaturze powietrza dochodzi szybko do rozkładu odłowionych muchówek stąd ostateczna liczba odłowionych muchówek może być mniejsza niż w pułapkach lepowych, gdzie stosowany jest odpowiedni klej lub w pułapkach komercyjnych (czynnik zabijający cypermetryna). Wydzieliny zapachowe z szybko rozkładających się odłowionych owadów mogły również zakłócać działanie atraktantów. Jednak im więcej zostanie wykrytych i przetestowanych substancji mających wabiące działanie na muchówki nasionnic tym większe może być prawdopodobieństwo ich skuteczności zarówno w samodzielnym działaniu, jaki i w różnych kombinacjach łączonych. Należy podkreślić, że bardzo często może istnieć konieczność zamiany substytucji wabiącej (atraktantu) w trakcie sezonu, zwłaszcza gdy lot much jest przedłużony, ponieważ wykazano, że zmieniają one swoje preferencje żywieniowe. Im więcej substancji atrakcyjnych dla tego gatunku owadów będzie dostępnych tym bardziej możliwa będzie ich rotacja, a tym samym mniejsze prawdopodobieństwo przyzwyczajania się do tego samego zapachu atraktantu.

1A.3. Optymalizacja liczby pułapek i ocena schematu rozwieszenia pułapek na plantacji

Również w bieżącym sezonie przeprowadzono próbę optymalizacji liczby i sposobu rozwieszania pułapek do masowych odłowów wytworzonych samodzielnie z 4% wodnego roztworu wodorofosforanu amonu jako substancji podstawowej i plastikowej butelki (pułapki butelkowe), w pierwszym wariantcie w odległości co około 18 m (ok. 120 pułapek/ha), a w drugim co około 13 m (ok. 150 pułapek/ha). Doświadczenia założono na plantacjach rokitnika w dwóch lokalizacjach Pereszczówka i Przezmark. Pułapki zawieszono tuż przed rozpoczęciem wylotu muchówek z gleby na powierzchni ok. 0,5 ha. Oceny efektywności dokonano w dniu 17 sierpnia 2022 roku w lokalizacji Perszczówka i 22 sierpnia w lokalizacji Przezmark, licząc liczbę odłowionych muchówek w każdej kombinacji oraz oceniając procent uszkodzonych owoców (8 x 100 owoców z każdej kombinacji). Wyniki zestawiono w Tabeli 3.

Tabela 3. Efektywność różnej liczby pułapek i schematu ich rozwieszenia w odłowach nasionnicy rokitnikowej na rokitniku w 2022 roku

Kombinacje	Średnia liczba odłowionych muchówek/pułapek /sezon	Liczba uszkodzonych owoców	Procent (%) uszkodzonych owoców	Skuteczność wg. wz Abbotta*
Pereszczówka				
Kontrola	-	90	22,5	-
Pułapka WA (150 szt./pułapkę)	2,8	25	6,2	72,2
Pułapka WA (120 szt./pułapkę)	2,4	31	7,7	65,6
Przezmark				
Kontrola	-	195	48,7	-
Pułapka WA (150 szt./pułapkę)	20,8	83	20,7	57,4
Pułapka WA (120 szt./pułapkę)	8,3	123	30,7	36,9

*Skuteczność wyznaczona procentem uszkodzonych owoców

W pierwszej lokalizacji (Pereszczówka) zastosowanie większej liczby pułapek w schemacie większego ich zagęszczenia na plantacji nie zwiększyło istotnie liczby odłowionych muchówek nasionnicy rokitnikowej. Również nie stwierdzono istotnej różnicy w liczbie uszkodzonych owoców (ok. 1,5% więcej uszkodzonych owoców stwierdzono na pułapkach nawozowych w zmniejszonej liczbie). Skuteczność wyrażona procentem uszkodzonych owoców w stosunku do kontroli w obu wariantach: pułapki 120 szt./ha i 150 szt./ha była analogicznie 65,6% i 72,2%. W tej lokalizacji stwierdzono mniejszą liczbę odłowionych muchówek nasionnicy, a także niewysoki procent uszkodzonych owoców w kontroli 22,5% (Tabela 3). Być może duży wpływ miało to iż od kilku lat na tej plantacji systematycznie prowadzone były masowe odłowy muchówek nasionnicy rokitnikowej z wykorzystaniem takich pułapek, co mogło skutkować dużym ograniczeniem populacji i nie stwierdzeniem różnic między liczbą i schematem wywieszania pułapek w obecnym sezonie.

W drugiej lokalizacji (Przezmark) populacja nasionnicy rokitnikowej była znacznie wyższa niż w poprzedniej. Liczba odłowionych muchówek nasionnicy rokitnikowej na kwaterze, na której w przeliczeniu wywieszono 150 szt./ha w większym zagęszczeniu, stwierdzono prawie 3-krotnie więcej osobników niż na kwaterze ze 120 szt. pułapek/ha. Również liczba uszkodzonych owoców na poletkach gdzie stosowano pułapki do masowych odłowów był prawie 2-krotnie mniejszy niż na kombinacji kontrolnej. Wyższą skuteczność pułapek stwierdzono w kombinacji ze zwiększoną ich liczbą w większym schemacie zagęszczenia na plantacji (Tabela 3).

Podsumowując wydaje się, że zwiększenie liczby pułapek do masowych odłowów do 150 szt./ha może zwiększyć ich skuteczność, ale nie we wszystkich przypadkach. Zatem w przyszłych badaniach powinno się określić maksymalną liczbę na ha oraz określić warunki

w jakich zwiększenie liczby może przynieść pozytywny skutek a w jakich nie.

1B. Dostosowanie i optymalizacja pułapek do masowych odłowów chrząszczy chrabąszcza majowego z wykorzystaniem substancji podstawowych

W projekcie przeprowadzono badania polegające na optymalizacji pułapek świetlnych do masowych odłowów chrząszczy chrabąszcza majowego poprzez przetestowanie pułapek z różną intensywnością emisji światła oraz dodając przygotowane specjalnie do tego celu atraktanty na bazie potencjalnej substancji podstawowej (aromat). Podjęto również próbę opracowania schematu zawieszania pułapek na drzewach w celu określenia odległości między pułapkami.

1B.1. Przygotowanie odpowiedniego atraktantu

W ramach umowy badawczej przygotowano eksperymentalne wersje dyspenserów feromonowych w postaci polietylenowych ampułek zawierających nośnik mineralny i roztwór atraktantu do wykorzystania w pułapkach feromonowych. Do odłowu chrząszczy Chrabąszcza majowego *Melolontha melolontha* wykorzystano substancję podstawową stosowaną w przetwórstwie jako aromat w formie czystego składnika (atraktant AC) oraz tę samą substancję podstawową z dodatkiem kwasu octowego (atraktant BCH22).

1B.2. Optymalizacja pułapek

W ramach optymalizacji liczby pułapek świetlnych potrzebnych do efektywnego odławiania chrząszczy chrabąszcza majowego, pułapki przetestowano pod względem wielkości, różnej intensywności emisji światła, rozmieszczenia światła w pułapce oraz współdziałanie z przygotowanymi atraktantami. Testy prowadzono w dwóch lokalizacjach: Nowy Dwór okolice Skierniewic – pułapki zlokalizowano na skraju lasu sąsiadującego z plantacjami roślin jagodowych. Druga lokalizacja to Lubin, koło Wrocławia pułapki rozwieszono w kompleksie leśnym Nadleśnictwa Lubin.

W prowadzonych doświadczeniach zastosowano dwa typy pułapek. Jako pułapkę referencyjną wybrano stosowane wcześniej pułapki IBL-5 (fot.1). Drugi typ pułapki to pułapka świetlna z dużym pojemnikiem na chrząszcze (fot.2) ze światłem ledowym o długości emisji fali ustalonym w badaniach w poprzednich latach lub światło jarzeniowe zasilane akumulatorem.



Fot. 1. Pułapka IBL-5 (IBL-5)



Fot. 2. Pułapka świetlna:

a) ze światłem led (PL) b) światło jarzeniowe (PJS)



W bieżącym sezonie optymalizacja pułapki świetlnej była skoncentrowana na opracowaniu niezależnego źródła zasilania światła pułapki przez wprowadzenie panelu słonecznego, który zastąpił akumulator oraz na ustaleniu optymalnego miejsca montażu żarówek ledowych w samej pułapce. Testowano dwa miejsca rozmieszczenia światła daszek (D) i skrzydła (S) w pułapce oraz liczbę punktów świetlnych (1,2,4). W lokalizacji Nowy Dwór pułapki zawieszono 2 maja 2022 roku, a w lokalizacji Lubin 9 maja 2022 roku. Każdy wariant testu stanowiły 2 pułapki. Również z każdym wariantem pułapki zastosowano nowo przygotowane atraktanty: atraktant AC oraz BCH22. Wyniki przeprowadzonych testów zestawiono w tabelach 5-9.

Tabela 5. Odłowiony chrząszczy chrabąszcza majowego w zależności od rodzaju pułapki

Rodzaj pułapki	Średnia liczba odłowionych chrząszczy/ pułapkę	
	Lokalizacja	
	Nowy Dwór	Lubin
Standardowa IBL-5	39,0	10,9
Pułapka świetlna	98,2	11,4

Analizując otrzymane wyniki stwierdzono, że w bieżącym sezonie w lokalizacji Nowy Dwór wystąpiła znacznie wyższa populacja chrabąszcza majowego niż w lokalizacji Lubin. Również w tej ostatniej lokalizacji termin wywieszania pułapek był nieco spóźniony. Jednak zarówno w pierwszej jak i drugiej lokalizacji znacznie efektywniejsze były pułapki świetlne niż standardowa pułapka IBL-5. W lokalizacji Nowy Dwór odłowiły one prawie 3-krotnie więcej chrząszczy niż pułapka standardowa.

Tabela 6. Odłowory chrząszczy chrabąszcza majowego w zależności od liczby zastosowanych punktów świetlnych

Liczba punktów świetlnych	Średnia liczba odłowionych chrząszczy/ pułapkę				Średnia liczba chrząszczy (samce + samice)
	Nowy Dwór		Lubin		
	Samce	Samice	Samce	Samice	
2	85	27,5	11,5	2,3	31,6
4	56,7	18,0	10,5	1,6	21,7
1	91,7	41,2	12,2	2,5	37,0
Standardowa lampa jarzeniowa	65,0	17,0	13,5	1,8	24,3

Tabela 7. Odłowory chrząszczy chrabąszcza majowego w zależności od liczby użytych punktów świetlnych i miejsca ich lokalizacji

Miejsce montażu	Średnia liczba odłowionych chrząszczy/ pułapkę			
	Liczba punktów świetlnych			
	2	4	1	Standardowa lampa jarzeniowa
Nowy Dwór				
„S”	137,5	81	133	82
„D”	87,5	68,5	-	-
Lubin				
„S”	15,2	11,8	14,7	7,8
„D”	12,3	10,2	-	-

W zależności od liczby zastosowanych punktów świetlnych najczęściej chrząszczy chrabąszcza majowego odłowily pułapki, w których zastosowano jeden punkt świetlny średnio 37 szt. z obu lokalizacji. Niewiele mniej odłowily pułapki z zastosowanymi 2 punktami świetlnymi niezależnie od miejsca ich lokalizacji średnio 31,6 szt. Zastosowanie 4 punktów świetlnych spowodowało odłowienie mniejszej liczby chrząszczy niż standardowa pułapka z lampą jarzeniową podłączoną do akumulatora. Generalnie w pułapkach odławiało się więcej samców niż samic (Tabela 6). Rozpatrując zależność miejsca montażu źródła światła w pułapce, a liczbą punktów świetlnych okazało się, że bez względu na liczbę punktów świetlnych umieszczenie ich na skrzydełkach pułapki było efektywniejsze w odławianiu chrząszczy chrabąszcza majowego niż umieszczenie ich w daszku. Chociaż w przypadku zastosowania 4 punktów świetlnych różnica między miejscem montażu była o wiele mniejsza niż w takim samym układzie, ale przy zastosowaniu 2 punktów świetlnych. Jednak w obu lokalizacjach rozpatrując miejsce montażu „S” okazuje się, że praktycznie wszystkie badane pułapki ze światłem ledowym odłowily więcej chrząszczy niż zastosowana standardowa pułapka z lampą jarzeniową (Tabela 7).

Tabela 8. **Odłowcy chrząszczy chrabąszcza majowego w zależności od rodzaju użytego atraktantu**

	Średnia liczba odłowionych chrząszczy/ pułapkę				Średnia liczba chrząszczy (samce + samice)
	Nowy Dwór		Lubin		
	Samce	Samice	Samce	Samice	
Bez atraktantu	83,0	29,3	11,3	2,0	31,4
AC	75,4	26,6	16,0	2,1	30,1
BCH22	34,6	9,4	13,5	2,4	15,0

Tabela 9. **Odłowcy chrząszczy chrabąszcza majowego w zależności od zastosowanego atraktantu i rodzaju światła i pułapki**

	Średnia liczba odłowionych chrząszczy/ pułapkę					Standardowa pułapka IBL-5
	Liczba punktów świetlnych				Standardowa lampa jarzeniowa	
	2	4	1			
Nowy Dwór						
Bez atraktantu	149,7	59,0	162,0	76,0	-	
AC	77,5	97,5	90,0	175,0	2,0	
BCH22	73,0	91,0	118,0	25,0	23,0	
Lubin						
Bez atraktantu	14,2	8,5	12,0	8,0	-	
AC	14,5	13,0	12,5	2,0	10,0	
BCH22	12,5	11,5	15,0	13,5	11,6	

Generalnie pułapki z użyciem atraktantu AC odłowiły podobną liczbę chrząszczy jak pułapki bez użycia jakiegokolwiek atraktantu. We wszystkich zastosowanych pułapkach odławiano więcej samców (ok. 3-krotnie) niż samic (Tabela 8). Jednak użycie pułapek świetlnych z atraktantami spowodowało, że odłowiły one więcej chrząszczy niż pułapki w których były same atraktanty. Również w niektórych przypadkach tak jak miało to miejsce w przypadku pułapek z 1 ledowym punktem świetlnym i atraktantem BCH22 odłowiły one najwięcej chrząszczy chrabąszcza majowego ze wszystkich stosowanych pułapek. Również użycie atraktantu AC ze standardową lampą jarzeniową zwiększyło liczbę odłowionych chrabąszczy. Oba rodzaje atraktantu (AC i BCH22) użyte w pułapce świetlnej z 4 punktami świetlnymi zwiększyły liczbę odłowionych chrabąszczy w stosunku do samej pułapki świetlnej tego rodzaju (Tabela 9).

Podsumowując zdecydowanie więcej chrząszczy odławia się w pułapki świetlne niż pułapki z atraktantami. W pułapkach świetlnych z panelami ze światłem ledowym i niezależnym źródłem zasilania odławiano podobną, a w niektórych przypadkach nawet większą liczbę chrząszczy chrabąszcza majowego. Po pierwszym roku badań trudno jednoznacznie określić liczbę ledowych punktów świetlnych jaka powinna być zastosowana w pułapkach, ale wydaje się że miejsce, w którym powinny być instalowane to tzw. skrzydełka pułapki.

1B.3. Ocena schematu rozwieszenia pułapek

W poprzednich latach testowanie pułapek świetlnych odbywało się zadrzewieniach międzypolnych lub nawet na pojedynczych drzewach w pobliżu plantacji truskawek tam gdzie występowały dęby. W takich lokalizacjach zazwyczaj można było zawiesić jedną lub dwie pułapki. W bieżącym sezonie podjęto próbę oceny schematu rozwieszania pułapek na większym kompleksie leśnym. Odławianie chrząszczy w miejscach gdzie przebywają większość swojego życia czyli w lasach z drzewostanem dębowym może zmniejszyć ich presję na tereny uprawne. W testowanym schemacie rozwieszono 10 pułapek z 4 punktami świetlnymi (ledowymi). Odległość pułapki od pułapki z każdej strony wynosiła 20 m (fot. 7). Wyniki zestawiono w Tabeli 10.

Podjęto również próbę określenia odległości oddziaływania pułapek świetlnych na chrząszcze czyli z jakiej odległości chrząszcze może odnaleźć pułapkę świetlną. Pozwoliłoby to na ustalenie odległości rozwieszania pułapek w masowym ich wykorzystaniu. W tym celu odławiano wcześniej chrząszcze, a następnie znaczone je i tuż przez zmierzchem wypuszczano z różnych odległości (500, 250, 100, 50 m) w linii prostej do rozwieszonych wcześniej pułapek. Wyniki zestawiono w Tabeli 11.



Fot. 7. Schemat rozwieszenia pułapek do odłowu chrząszczy chrabąszcza majowego

Tabela 10. Odłow chrząszczy chrabąszcza majowego w poszczególnych pułapkach rozwieszonych według zaplanowanego schematu rozwieszania

Nr. pułapki	Liczba odłowionych chrząszczy chrabąszcza majowego		Kruszczyca złotawka
	Samce	Samice	
1	12	1	10
2	11	2	5
3	13	1	
4	9	3	8
5	8	1	
6	10	3	12

7	11	1	4
8	7	1	5
9	6	1	
10	3	1	
Razem	90	15	44

Zaproponowany schemat rozwieszania pułapek do masowych odłowów chrząszczy wydaje się spełniać swoją rolę. We wszystkich pułapkach odnotowano chrząszcze, a zatem nie następowało wzajemne zakłócanie odłowów w poszczególnych pułapkach. Jednak wydaje się że pułapki, które wisiały na skrajnych drzewach kwatery odławiały nieco więcej (powyżej 10 szt.) niż te w środku kwatery. Niestety ten rok w lokalizacji w której testowano schemat rozwieszania pułapek charakteryzował się niską populacją (nie był to rok rujki chrabąszcza majowego) dlatego odłowów w pułapkach są liczebnie małe. Ciekawą rzeczą jest to, że w tych pułapkach odłowiono dużą liczbę innego chrząszcza kruszczyca złotawki, a zatem pułapki te mogą również być wykorzystywane do odłowu innych gatunków chrząszczy, które reagują na światło.

Tabela 11. Wyniki określenia odległości oddziaływania pułapek świetlnych na chrząszcze chrabąszcza majowego

Data wypuszczenia chrząszczy	Liczba wypuszczonych chrząszczy [szt.]	Odległość wypuszczenia od pułapki [m]	Chrząszcze znalezione w pułapkach [szt.]
17.05.22	100	500	0
	100	250	0
19.05.22	100	100	0
21.05.22	100	50	0

Niestety żadnego z wypuszczonych z różnych odległości chrząszczy chrabąszcza majowego nie odnaleziono w pułapkach świetlnych. Być może takie testy trzeba przeprowadzić na samym początku lotu chrząszczy kiedy są bardziej zainteresowane i efektywniej poszukują miejsc do żerowania i kopulacji.

Podsumowując wykorzystanie pułapek świetlnych do masowych odłowów chrząszczy chrabąszcza majowego może zwiększyć efektywnie walkę z tym szkodnikiem. Mogą być one rozwieszane w schematach w pewnych odległościach od siebie, ponieważ nie zakłóca to ich działania.

Wnioski z przeprowadzonych badań

Wykorzystanie pułapek do masowych odłowów muchówek nasionnic i chrząszczy chrabąszcza majowego jest dobrym kierunkiem do ograniczania ich populacji a zarazem szkód przez nie powodowanych.

Połączenie dwóch substancji oddziaływujących na osobniki dorosłe szkodników (muchówki nasionnic, chrząszcze chrabąszcza majowego) może zwiększać ich odławianie w pułapki. Jednak przy ocenie ich efektywności należy wziąć pod uwagę również i inne czynniki mające wpływ na otrzymane wyniki.

Potwierdzenia w kolejnych badaniach wymaga zarówno minimalna jak i maksymalna liczba do zastosowania takich pułapek na pewnym obszarze (np. 1 ha plantacji).

Dalszych badań i opracowań wymagają również schematy rozwieszania takich pułapek zarówno dla muchówek nasionnicy jak i chrabąszcza majowego oraz określenie odległości między poszczególnymi pułapkami w takich schematach.

1C. Transfer wiedzy i upowszechnianie wyników

Przygotowano materiały do upowszechniania w formie filmu instruktażowego i przewodnika, oraz na zorganizowanych warsztatach z udziałem zainteresowanych producentów przedstawiono w formie prezentacji wyniki uzyskane w badaniach finansowanych w ramach wsparcia rolnictwa ekologicznego z tego projektu oraz z projektów realizowanych w latach poprzednich.

- a) Zaplanowane w projekcie spotkanie warsztatowe odbyło się w dniu 20.07.2022 w Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach w formie stacjonarnego spotkania. Zaproszenie stanowi załącznik nr. 1. W spotkaniu wzięło udział ok. 80 uczestników i byli to producenci oraz doradcy. Na spotkaniu warsztatowym zapoznano uczestników z wynikami dotychczas prowadzonych badań oraz z niektórymi wynikami z bieżącego roku w formie prezentacji pod tytułem: **Nowe podejścia do ochrony upraw ekologicznych – doświadczenia w ramach projektu Rolnictwo Ekologiczne MRiRW.**
- b) Ponadto w ramach różnych innych spotkań z producentami np. Dni pola w Płońsku 11 – 13 czerwca 2022 prezentowano wyniki uzyskane w projekcie w formie rollup lub krótkich prezentacji filmowych.
- c) Jako materiał upowszechnieniowy w ramach projektu wyprodukowano krótki film instruktażowy na temat nasionnic występujących w uprawach sadowniczych ich monitoringu i ograniczania populacji: Wykorzystanie pułapek do masowych odłowów osobników dorosłych nasionnicy rokitnikowej na rokitniku. (załącznik 2)
- d) Dodatkowo w różnych artykułach popularno-naukowych publikowanych w różnych czasopiśmie branżowych wspomniano o wynikach badań uzyskanych w ramach projektu
- e) Opracowano Wytyczne w formie przewodnika dotyczące podstawowych substancji dopuszczonych do stosowania w ekologicznych uprawach roślin sadowniczych, który stanowi załącznik 3

Literatura

- Kessler P., Enkerli J., Schweizer Ch., Keller S., 2004. Survival of *Beauveria brongniartii* in the soil after application as a biocontrol agent against the European cockchafer *Melolontha melolontha*. *BioControl* 49: 563–581
- Łabanowska B.H., Olszak R.W., 2003. The soil pests and their chemical and biological control on strawberry plantations in Poland. *IOBC wprs Bulletin*, Vol.26 (2) 2003: 93-99. *Integrated Protection of Fruit Crops "Soft Fruits"*, Dundee, Scotland, 18-21 September, 2001, Editors: S.C. Gordon & J. V. Cross.
- Lakatos T., Tóth T., 2006. Biological control of European Cockchafer larvae (*Melolontha melolontha* L.) – preliminary results. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* Vol. 14 (Suppl. 3)
- Malusá, E., Tartanus, M., Furmanczyk, E.M. & Barbara H. Łabanowska. 2020. Holistic approach to control *Melolontha* spp. in organic strawberry plantations. *Org. Agr.* (2020). <https://doi.org/10.1007/s13165-020-00295-2>.
- Muška F., 2006. Occurrence and control of the field cockchafer (*Melolontha melolontha* L.) in the Czech Republic – a historical overview. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.*, 58 (9), S. 228–234, 2006, ISSN 0027-7479.
- Skrzecz I., Sowińska A., Janiszewski W., 2014. Effects of botanical antifeedants on *Melolontha melolontha* grub feeding on Scots pine roots. *Folia Forestalia Polonica*, s. A.V.56(3):135-140
- Stobdan, T., Korekar, G., Chaurasia, O.P., Balaji, B., Yadav, A., Dwivedi, S.K., Targais, K., Mundra, S. and Srivastava, R.B., 2012. Seabuckthorn production for greening and sustainable income generation in cold desert of India. *Innovatives in Agro Animal Technologies* (Eds RB Srivastava, W. Selvamurthy). Satish Serial Publishing House, New Delhi, India.
- Sukovata L., Jaworski T., Karolewski P., Kolk A., 2015. The performance of *Melolontha* grubs the roots of various plant species. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 39:107-116
- Tartanus M. Malusá E., Danelski W., 2018c. *Nasionnica rokitnikowa – duże zagrożenie rokitnika*. *Truskawka, malina, jagody* 10-11: 44-45
- Tartanus M., Furmanczyk E.M., Canfora L., Pinzari F., Tkaczuk C., Majchrowska-Safaryan A., Malusá E., 2021. Biocontrol of *Melolontha* spp. Grubs in Organic Strawberry Plantations by Entomopathogenic Fungias Affected by Environmental and Metabolic Factors and the Interaction with Soil Microbial Biodiversity. *Insects* 2021, 12,127. <https://doi.org/10.3390/insects12020127>.
- Tartanus M., Malusa E. 2020b. Oferta wdrożeniowa Instytutu Ogrodnictwa 2020: Pułapki świetlne do odłowu chrząszczy chrabąszcza majowego. http://www.inhort.pl/files/wdrozenia/wdrozenia_2020/OfertaWdrozeniowaPulapki2020IS.pdf
- Tartanus M., Malusa E., 2020a. Zagrożenie ze strony nasionnic – nie tylko czereśni i wiśni. *MPS Sad* 6:22-25
- Tartanus M., Malusá E., Danelski W., 2019a. Monitoring of fruit pests in organic soft fruits plantations and testing of biocontrol agents. *Integrated Protection of Fruit Crops Subgroup „Soft Fruits“*. *IOBC-WPRS Bulletin* Vol. 144, 2019 pp. 30-35
- Tartanus M., Malusa E., Danelski W., 2019b. Monitoring and limiting fruit flies populations on organic cherry orchards and *Rugosa* rose or sea buckthorn plantations in Poland. *Congress on Plant Protection 2019, Zlatibor, Serbia, Book of Abstracts*: 99.
- Tartanus M., Malusá E., Danelski W., Piotrowski W., 2019c. Nowe możliwości monitorowania i ograniczania populacji nasionnic na różnych gatunkach roślin uprawianych w systemie ekologicznym. *Materiały z 59. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin Państwowego*

Instytutu Badawczego „Nowoczesne rozwiązania w ochronie roślin”, Poznań 12–14 lutego 2019

Tartanus M., Malusá E., Łabanowska B.H., Łabanowski G.S., 2018. Survey of pests and beneficial fauna in organic small fruits plantations. Materials 18th International Conference on Organic Fruit Growing. University of Hohenheim (Germany), February 19-21 2018.

Wagenhoff E., Blum R., Delb H., 2014. Spring phenology of cockchafers, *Melolontha* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae), in forests of south-western Germany: results of a 3-year survey on adult emergence, swarming fights, and oogenesis from 2009 to 2011. *Journal of Forest Science*, 60, 2014 (4): 154–165

Zalecenia dla producentów

Największym problemem ze strony szkodników w obecnym czasie na rokitniku jest nasionnica rokitnikowa (*Rhagoletis batava*), a na wiśni i czereśni nasionnica trześniówka (*Rhagoletis cerasi*) i nasionnica wschodnia (*Rhagoletis cingulata*) uszkadzające owoce.

Producenci muszą prowadzić coroczny monitoring występowania tych szkodników na swoich plantacjach lub w sadach. W monitoringu nasionnic bardzo pomocne są żółte pułapki lepowe, ale również można wraz z nimi stosować atraktanty pokarmowe na które z dobrym skutkiem reagują muchówki.

Do ograniczania populacji tych szkodników dobre działanie wykazują pułapki z atraktantem do masowego odłowu owocanki południówki *Ceratitis capitata*. Jednak według zaleceń producenta na 1 ha sadu należy wywiesić ok. 75-80 szt. pułapek i nadal nie są łatwo dostępne na polskim rynku. Z dobrym skutkiem można również odławiać osobniki dorosłe nasionnicy rokitnikowej w pułapki przygotowywane samodzielnie na bazie rozpuszczonego nawozu zawierającego wodorofosforan amonu. W celu zwiększenia ich efektywności mogą być dodane inne substancje wabiące na przykład w formie atraktantów pokarmowych. Na plantacjach lub w sadzie pułapki powinny być rozwieszane według ustalonego schematu, aby nie zakłócały wzajemnie odłowów.

Larwy chrabąszcza majowego są nadal jednym z groźniejszych szkodników upraw sadowniczych. Aby ograniczać ich szkodliwość należy stosować wszystkie możliwe metody oddziaływujące na różne stadia rozwojowe tego szkodnika.

Do ograniczania osobników dorosłych tego szkodnika można stosować świetlne pułapki. Pułapki powinny być stosowane przed rozpoczęciem lotu chrabąszczy lub natychmiast po zauważeniu pierwszych osobników. Jeśli jest taka możliwość powinny być stosowane w miejscach gdzie w drzewostanie dominują dęby (np. skraje lasów dębowych). Ich efektywność można zwiększyć rozwieszając je według schematu, który pozwoli na niezakłócone działanie każdej pułapce lub dodanie atraktantów pokarmowych.

Załącznik 1

 2 czerwca · 🌐

▶ Zapraszamy na warsztaty pt. "Innowacje w ekologicznych uprawach ogrodniczych - nauka i wiedza w praktyce" organizowanych w ramach #BioFruitNET

🕒 20 lipca 2022r. godzina 10.00

Więcej informacji: www.inhort.pl

#szkolenie #warsztaty #ekologia #innowacje

InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

BIOFRUITNET
Boosting Innovation in ORGANIC FRUIT
production through stronger networks

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy
zaprasza na warsztaty

„INNOWACJE W EKOLOGICZNYCH UPRAWACH OGRODNICZYCH
– NAUKA I WIEDZA W PRAKTYCE”

20 lipca 2022 r., godz. 10.00

